

แผนการปรับตัวต่อ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ

THAILAND'S NATIONAL ADAPTATION PLAN



สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม





สารบัญ

ส่วนที่ 1	บทนำ นิยาม และหลักการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ	
1.1	ที่มาและความสำคัญ	6
1.2	วัตถุประสงค์	7
1.3	นิยามที่เกี่ยวข้อง	8
1.4	บริบทด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับนานาชาติ	9
1.5	หลักการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ	14
1.6	แนวคิดและกระบวนการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ	18
ส่วนที่ 2	สถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ และแนวโน้มที่มีนัยสำคัญ	
2.1	สถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ	21
2.2	แนวโน้มที่มีนัยสำคัญต่อการวางแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ	28
2.2.1	นโยบายและแผนที่เกี่ยวข้อง	28
2.2.2	สถานการณ์และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ	38
ส่วนที่ 3	การประเมินความเสี่ยงและแนวทางการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรายสาขา	
3.1	การจัดการน้ำ	45
3.2	การเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร	51
3.3	การท่องเที่ยว	58
3.4	สาธารณสุข	63
3.5	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ	68
3.6	การตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์	70



สารบัญ (ต่อ)

ส่วนที่ 4	แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ	
4.1	วิสัยทัศน์	80
4.2	พันธกิจ	80
4.3	เป้าหมาย และระยะเวลาดำเนินการ	80
4.4	แนวทางและมาตรการรายสาขา	81
ส่วนที่ 5	กลไกและแนวทางการขับเคลื่อนและติดตามประเมินผล	
5.1	กลไกและแนวทางการขับเคลื่อน	124
5.2	แนวทางการติดตามประเมินผล	127
ภาคผนวก	คำอธิบายตัวชี้วัด	130



อักษรย่อ

กกร.	คณะกรรมการร่วมภาคเอกชน 3 สถาบัน
กข.	กรมการข้าว
กปน.	การประปานครหลวง
กปภ.	การประปาส่วนภูมิภาค
กปม.	กรมประมง
กปศ.	กรมปศุสัตว์
กฟผ.	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
กรอ.	กรมโรงงานอุตสาหกรรม
กวก.	กรมวิชาการเกษตร
กสก.	กรมส่งเสริมการเกษตร
คพ.	กรมควบคุมมลพิษ
จท.	กรมเจ้าท่า
ชป.	กรมชลประทาน
ทช.	กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
ททท.	การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
ทน.	กรมทรัพยากรน้ำ
ทสจ.	สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด
ปภ.	กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
ปม.	กรมป่าไม้
พด.	กรมพัฒนาที่ดิน
มท.	กระทรวงมหาดไทย
ยผ.	กรมโยธาธิการและผังเมือง
วช.	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
สกว.	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
สกอ.	สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
สปป.	สำนักงานประมง



อักษรย่อ (ต่อ)

สผ.	กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น
สททช.	สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ
สทอภ.	สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)
สป.ทส.	สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
สป.ศธ.	สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
สป.สช.	สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ
สป.สธ.	สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข
สปก.	สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม
สผ.	สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
สพฐ.	สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สพภ.	สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน)
สวทช.	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
สวทท.	สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ
สศก.	สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
สศค.	สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง
สส.	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
สสนก.	สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน)
สสปน.	สำนักงานส่งเสริมการจัดการประชุมและนิทรรศการ (องค์การมหาชน)
สสภ.	สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค
สสวท.	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สอศ.	สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
อต.	กรมอุตุนิยมวิทยา
อบก.	องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
อปท.	องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
อพท.	องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (องค์การมหาชน)
อส.	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
อ.ส.พ.	องค์การสวนพฤกษศาสตร์
อสส.	องค์การสวนสัตว์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
BOI	Board of Investment
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change



ส่วนที่ 1 บทนำ นิยาม และหลักการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปี พ.ศ. 2561 ประเทศไทยถูกจัดให้อยู่ในอันดับ 9 ของประเทศที่มีความเสี่ยงสูงที่สุดในโลกที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะยาว ทั้งจากอุณหภูมิเฉลี่ยที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นในฤดูน้ำหลากและน้อยลงในฤดูแล้ง ซึ่งส่งผลให้เกิดภัยธรรมชาติ อาทิ อุทกภัย ภัยแล้ง และวาตภัย ที่รุนแรงและบ่อยครั้งขึ้น ผลกระทบเหล่านี้ส่งผลเสียหายต่อภาคเศรษฐกิจที่สำคัญ เช่น การเกษตร การท่องเที่ยว อุตสาหกรรม เป็นต้น รวมถึงการบริหารจัดการน้ำ การพัฒนาเมือง การย้ายถิ่นฐานของประชากร การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ และการแพร่กระจายของโรค อ้างอิงจาก German watch ซึ่งเป็นองค์กรพัฒนาเอกชนที่ไม่แสวงผลกำไรของประเทศเยอรมัน ได้ประเมินและจัดอันดับประเทศที่มีความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก โดยระหว่างปี พ.ศ. 2540 - 2559 (The Long-Term Climate Risk Index (CRI): World Map of the Global Climate Risk Index ค.ศ. 1997 – 2016) งานศึกษาดังกล่าวได้ระบุว่าเนื่องจากประเทศไทยประสบภัยพิบัติจึงถูกจัดอยู่ในกลุ่มประเทศที่มีความเสี่ยงสูงต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยตลอด 20 ปีที่ผ่านมาประเทศไทยได้รับผลกระทบจากภัยธรรมชาติถึง 137 ครั้งโดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2554 ซึ่งเกิดมหาอุทกภัยคิดเป็นร้อยละ 87 ของความเสียหายที่ผ่านมทั้งหมด ซึ่งธนาคารโลกได้ประเมินมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นสูงถึง 1.44 ล้านล้านบาท นอกจากนี้ รายงานของ IPCC ปี ค.ศ. 2014 (พ.ศ. 2557) ได้ระบุว่า ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นภูมิภาคที่มีความเปราะบางสูงต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งหากพิจารณารวมกันทั้งในแง่ขนาดของเศรษฐกิจและจำนวนผู้เสียชีวิตจากภัยธรรมชาติจะพบว่า ประเทศไทยเป็นประเทศที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดในโลกในปี พ.ศ. 2554 โดยมีพื้นที่ 65 จาก 77 จังหวัดของไทยต้องเผชิญกับเหตุน้ำท่วมครั้งรุนแรงที่ทำให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 900 รายรวมทั้งประชากรไม่ต่ำกว่า 13.6 ล้านคนได้รับผลกระทบ รวมถึงพื้นที่การเกษตรมากกว่า 20,000 ตารางกิโลเมตรได้รับความเสียหาย

ในการดำเนินการเพื่อรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) โดยกองประสานการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (กปอ.) ในฐานะหน่วยประสานงานกลางของประเทศภายใต้กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change : UNFCCC) ได้จัดทำแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558 – 2593 ซึ่งเป็นแผนระยะยาว 36 ปี เพื่อใช้เป็นกรอบนโยบายในการกำหนดทิศทางของประเทศให้มุ่งสู่การมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และมีการเติบโตแบบปล่อยคาร์บอนต่ำตามแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืนภายในปี พ.ศ. 2593 ประกอบด้วย 3 แนวทาง ได้แก่ (1) การปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (2) การลดก๊าซเรือนกระจกและส่งเสริมการ



เติบโตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ และ (3) การสร้างขีดความสามารถด้านการบริการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเพื่อให้การดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีกรอบแนวทางที่ชัดเจนขึ้น ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงได้ดำเนินโครงการศึกษาเพื่อวางแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ (The National Adaptation Plan: NAP) ระยะที่ 1 เพื่อศึกษาและประเมินความเปราะบางจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Vulnerability assessment) ด้านต่างๆ ของประเทศไทยในเชิงพื้นที่รายภูมิภาคและรายจังหวัด และในรายสาขา ทั้ง 6 สาขาตามแผนแม่บทฯ และในแต่ละพื้นที่ พร้อมทั้งจัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยง/พื้นที่เปราะบางของประเทศ จัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศและภูมิสารสนเทศด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ ตามผลการศึกษาดังกล่าว ต่อมาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ได้ดำเนินโครงการศึกษาเพื่อวางแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นการดำเนินงานต่อเนื่อง โดยรวบรวมและจัดทำฐานข้อมูลองค์ความรู้เกี่ยวกับวิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practices) ด้านการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีอยู่ในประเทศ ตั้งแต่ระดับท้องถิ่นจนถึงระดับประเทศ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากผลการศึกษาของโครงการในระยะที่ 1 ที่ได้ผ่านการวิเคราะห์จุดอ่อน ช่องว่างและความต้องการ (Gaps and needs) เพื่อประกอบการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ ในรายสาขา และเชิงพื้นที่ทั่วประเทศ ซึ่งกระบวนการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศดังกล่าว ได้ผ่านการประชุมรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากคณะทำงานกำกับด้านวิชาการโครงการฯ จากผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้องครบทุกภาคส่วน ได้แก่ ภาคประชาชน ภาคเอกชน และภาครัฐ ทั้งระดับภูมิภาค (ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้) และระดับประเทศ อย่างไรก็ตาม เพื่อให้แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ มีความครอบคลุมและเหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ในปี พ.ศ. 2561 สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงมีการทบทวนและจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติให้สอดคล้องกับความร่วมมือระหว่างประเทศและนโยบายระดับชาติ เช่น ความตกลงปารีส (Paris agreement) ยุทธศาสตร์ชาติ แผนปฏิรูปประเทศ ฯลฯ

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อให้ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องใช้เป็นกรอบและแนวทางในการบูรณาการประเด็นด้านการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในแผนและยุทธศาสตร์ในรายสาขาและในพื้นที่ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 2) เพื่อใช้เป็นกรอบในการจัดสรรงบประมาณ และเกิดการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศอย่างเป็นรูปธรรม และสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศ รวมทั้งสอดคล้องกับการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับนานาชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ



3) เพื่อวางรากฐานและพัฒนาแนวทางการสร้างภูมิคุ้มกันและความพร้อมในการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้แก่ทุกภาคส่วน รวมทั้งสร้างการมีส่วนร่วมในการผลักดันให้เกิดการบูรณาการแนวทางและมาตรการในการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในทุกภาคส่วนและทุกระดับ

4) เพื่อสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา สร้างความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างหน่วยงานภาครัฐ องค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาคธุรกิจและภาคประชาชน เพื่อขับเคลื่อนในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างบูรณาการและไม่เกิดความซ้ำซ้อนในการดำเนินงาน

1.3 นิยามที่เกี่ยวข้อง

“การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” หรือ Climate Change ตามความหมายทางอุตุนิยมวิทยา หมายถึง การเปลี่ยนแปลงลักษณะอากาศเฉลี่ยในพื้นที่หนึ่ง ซึ่งลักษณะอากาศเฉลี่ยหมายถึงความรวมถึงลักษณะทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับอากาศ เช่น อุณหภูมิ ฝน ลม แต่ในความหมายตามกรอบอนุสัญญา UNFCCC จะหมายถึง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอันเป็นผลทางตรงหรือทางอ้อมจากกิจกรรมมนุษย์ที่ทำให้องค์ประกอบของบรรยากาศเปลี่ยนแปลงไป และความหมายตาม IPCC หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ไม่ว่าจะเนื่องมาจากความผันแปรตามธรรมชาติหรือจากกิจกรรมมนุษย์ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2559)

“การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” หรือ Climate change adaptation ตามความหมายของ IPCC หมายถึง การปรับเปลี่ยนในระบบธรรมชาติหรือระบบของมนุษย์เพื่อตอบสนองต่อสิ่งรบกวนทางภูมิอากาศที่เกิดขึ้นแล้วหรือที่คาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตรวมถึงผลกระทบจากสิ่งรบกวนนั้น ซึ่งการปรับเปลี่ยนดังกล่าวเป็นการช่วยลดอันตรายหรือความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น หรืออาจเป็นการใช้ประโยชน์จากโอกาสที่เกิดขึ้นจากสิ่งรบกวนทางภูมิอากาศหรือผลกระทบของสิ่งรบกวนนั้น ในขณะที่กรอบอนุสัญญา UNFCCC ให้ความหมายของการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไว้ว่า เป็นการตอบสนองต่อภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเป็นความพยายามที่จะลดความเปราะบางของระบบทางชีววิทยาและสังคมต่อการเปลี่ยนแปลงที่ค่อนข้างจะฉับพลันและขัดแย้งกับผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2559)

“ความเปราะบาง” หรือ Vulnerability หมายถึง สภาวะที่มีแนวโน้มจะได้รับผลกระทบเชิงลบ ความเปราะบางครอบคลุมแนวคิดและองค์ประกอบที่หลากหลาย รวมถึงความอ่อนไหว หรือแนวโน้มที่จะได้รับอันตราย และการขาดศักยภาพในการรับมือและปรับตัว (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2559)



“ความอ่อนไหวต่อผลกระทบ” หรือ Sensitivity หมายถึง ระดับความแตกต่างที่ระบบได้รับผลกระทบจากการกระตุ้นของสภาพภูมิอากาศทั้งที่เป็นอันตรายและเป็นประโยชน์ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2559)

“การเผชิญความเสี่ยง” หรือ Exposure หมายถึง ธรรมชาติหรือระดับความเข้มข้น ที่ระบบซึ่งเปิดรับหรือเผชิญหน้ากับความผันแปรของภูมิอากาศ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2559)

“ความสามารถในการปรับตัว” หรือ Adaptive capacity หมายถึง ความสามารถของระบบ สถาบันมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในการปรับตัวให้เข้ากับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น หรือ เพื่อใช้ประโยชน์จากโอกาสใหม่ ๆ หรือ เพื่อตอบสนองต่อผลกระทบที่เกิดขึ้น (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2559)

“การมีภูมิคุ้มกัน” หรือ Resilience หมายถึง ศักยภาพของระบบทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ในการรับมือกับเหตุการณ์ แนวโน้ม หรือการรบกวนที่เป็นอันตราย โดยที่ระบบสามารถตอบสนองหรือจัดระเบียบใหม่ และยังคงสามารถรักษาโครงสร้าง ความเป็นเอกลักษณ์ การดำรงหน้าที่ที่จำเป็น และในขณะเดียวกันก็ยังคงศักยภาพในการปรับตัว การเรียนรู้ และการเปลี่ยนแปลงได้ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2559)

1.4 บริบทด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับนานาชาติ

การแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่อาจดำเนินการให้สัมฤทธิ์ผลโดยประเทศใดเพียงประเทศเดียว แต่ต้องอาศัยความร่วมมือกันในระดับโลก ทั้งนี้ เนื่องจากสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้น เกิดจากความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศที่เพิ่มสูงขึ้นจากกิจกรรมการพัฒนาของประเทศต่างๆ ทั่วโลก ได้แก่ การเผาไหม้พลังงานฟอสซิล กระบวนการทางอุตสาหกรรมต่างๆ เป็นต้น แม้ว่าประเทศหนึ่งประเทศใดจะหยุดกิจกรรมการพัฒนาและงดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไปในทันที แต่หากประเทศอื่นยังคงดำเนินกิจกรรมการพัฒนาตามปกติและปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศ ความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกและความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศก็ยังคงไม่ลดลง นอกจากนี้ แม้ว่าก๊าซเรือนกระจกบางชนิดจะมีอายุในชั้นบรรยากาศสั้น ซึ่งเมื่อทั้งโลกหยุดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าว จะสามารถทำให้ความเข้มข้นในชั้นบรรยากาศของก๊าซนั้นๆ ลดลงได้ แต่ก๊าซเรือนกระจกบางชนิด เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีอายุในชั้นบรรยากาศยาวนาน ทำให้ถึงแม้จะลดปริมาณการปล่อยก๊าซนั้นๆ ลงแล้ว ความเข้มข้นในชั้นบรรยากาศจะยังคงไม่ลดลงในทันที ประกอบกับความเฉื่อย (Inertia) ของระบบภูมิอากาศ การส่งผ่านความร้อนผ่านมวลอันมหาศาลของมหาสมุทร การเปลี่ยนแปลงอย่างเชื่องช้าของแผ่นน้ำแข็ง ทำให้อุณหภูมิและระดับน้ำทะเลยังคงสามารถเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ถึงแม้ว่าความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศจะคงที่แล้วก็ตาม โดยคาดว่าจะใช้ระยะเวลาหลายศตวรรษกว่าระบบภูมิอากาศจะสามารถปรับสมดุลใหม่ได้ ความซับซ้อนของปัญหาการ



เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้นานาประเทศเห็นความจำเป็นในการสร้างกรอบความร่วมมือระดับโลก ภายใต้สหประชาชาติเพื่อแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศขึ้น ได้แก่ กรอบอนุสัญญา UNFCCC ซึ่งได้รับความเห็นชอบเมื่อปี ค.ศ. 1992 (พ.ศ. 2535) และมีผลใช้บังคับเมื่อปี ค.ศ. 1994 (พ.ศ. 2537) สำหรับ ประเทศไทยได้ให้สัตยาบันเข้าร่วมเป็นภาคีของกรอบอนุสัญญา UNFCCC เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2537 ส่งผลให้ประเทศไทยมีพันธกรณีที่จะต้องดำเนินการภายใต้กรอบอนุสัญญา UNFCCC ได้แก่ (1) จัดทำและปรับปรุงบัญชี ก๊าซเรือนกระจกของประเทศ รวมถึงเผยแพร่ข้อมูลดังกล่าวให้ภาคีอนุสัญญาฯ ทราบ (2) จัดทำแผนของประเทศ ในการลดก๊าซเรือนกระจกและปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (3) ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกรายสาขา ซึ่งรวมถึง พลังงาน คมนาคมขนส่ง อุตสาหกรรม เกษตร ป่าไม้ และการจัดการของเสีย (4) สนับสนุนการอนุรักษ์แหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ ป่าไม้ ชีวมวล และระบบนิเวศ ทั้งบนบก ชายฝั่ง และทางทะเล (5) ประสานความร่วมมือเพื่อรับมือและปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (6) ดำเนินถึงเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการกำหนดนโยบายและ แผนด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม (7) ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้อง (8) ส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยน ข้อมูลเชิงวิชาการ เชิงเศรษฐสังคม และเชิงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินมาตรการแก้ไขปัญหาการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (9) ส่งเสริมความร่วมมือในการให้การศึกษา การฝึกอบรม และการสร้างความ ตระหนักแก่สาธารณชน ในเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (10) จัดทำรายงานแห่งชาติ ครอบคลุมข้อมูล บัญชีก๊าซเรือนกระจก สถานการณ์และการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ เผยแพร่ ให้แก่ภาคีกรอบอนุสัญญา UNFCCC ทราบ

ต่อมาในปี ค.ศ. 1997 ที่ประชุมรัฐภาคีกรอบอนุสัญญา UNFCCC ได้มีมติเห็นชอบความตกลง เพิ่มเติม ได้แก่ พิธีสารเกียวโต ซึ่งเป็นการกำหนดเป้าหมายที่เป็นรูปธรรมของประเทศพัฒนาแล้วในการลดการปล่อยก๊าซ เรือนกระจก ร้อยละ 5 จากปีฐาน (ค.ศ. 1990) โดยกำหนดระยะพันธกรณีที่ 1 คือปี ค.ศ. 2008-2012 ให้ประเทศ พัฒนาแล้วบรรลุเป้าหมายภายในช่วงเวลาดังกล่าว พร้อมทั้งกำหนดกลไกความร่วมมือระหว่างประเทศ 3 กลไกหลัก เพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายดังกล่าว ได้แก่ (1) กลไกการซื้อขายหน่วยก๊าซเรือนกระจก หรือ คาร์บอนเครดิต ระหว่างประเทศพัฒนาแล้วด้วยตนเอง เรียกว่า กลไก Emission trading (2) กลไกสนับสนุนการลงทุนเพื่อดำเนิน โครงการลดก๊าซเรือนกระจกร่วมกันระหว่างประเทศพัฒนาแล้ว เรียกว่า กลไก Joint implementation และ (3) กลไกสนับสนุนการลงทุนเพื่อดำเนินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกร่วมกันระหว่างประเทศพัฒนาแล้วและประเทศ กำลังพัฒนา เรียกว่า กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism: CDM) ทั้งนี้ ประเทศไทย ได้ให้สัตยาบันต่อพิธีสารเกียวโตเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2545 ซึ่งส่งผลให้ประเทศไทยสามารถร่วมดำเนินกลไก CDM กับประเทศพัฒนาแล้วได้ และพิธีสารเกียวโตยังได้กำหนดให้จัดสรรสัดส่วน ร้อยละ 2 ของปริมาณคาร์บอน เครดิตจากการดำเนินกลไก CDM โดยนำไปเป็นรายได้เข้ากองทุนเพื่อการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศ (Adaptation Fund: AF) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศในประเทศกำลังพัฒนา ต่อมา ในปี ค.ศ. 2012 ที่ประชุมรัฐภาคีพิธีสารเกียวโตได้มีมติให้แก้ไขพิธี สาร โดยกำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกโดยรวมของประเทศพัฒนาแล้ว เป็นร้อยละ 18 จากระดับการ ปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี ค.ศ. 1990 ภายในระยะพันธกรณีที่ 2 ได้แก่ ช่วงปี ค.ศ. 2013-2020 และเพิ่มเติม ประเภทก๊าซเรือนกระจกให้ครอบคลุมก๊าซไนโตรเจนไดรอกไซด์ (NF3) ประเทศไทยได้จัดส่งตราสารยอมรับการ



แก้ไขพิธีสารเกียวโตเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ.2545 ต่อมา ในปี ค.ศ. 2015 ที่ประชุมรัฐภาคีกรอบอนุสัญญา UNFCCC ได้มีมติเห็นชอบความตกลงเพิ่มเติมฉบับ ได้แก่ ความตกลงปารีส ซึ่งกำหนดกลไกหลักที่เรียกว่า Nationally Determined Contributions (NDCs) หรือการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนดเอง เป็นกลไกที่สร้างการมีส่วนร่วมจากทุกประเทศทั้งประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา โดยกำหนดเป็นพันธกรณีให้ทุกประเทศ ส่งเป้าหมายการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งได้แก่ เป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก และอาจรวมถึงเป้าหมายด้านการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเป้าหมายการดำเนินการด้านอื่น ๆ โดยต้องจัดส่งเป้าหมายดังกล่าวทุก 5 ปี นอกจากนี้ ความตกลงปารีสยังได้กำหนดเป้าหมายร่วมในการดำเนินงานด้านการปรับตัวเพื่อยกระดับความสามารถในการปรับตัวและฟื้นตัวจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมถึงการลดความเปราะบางต่อผลกระทบดังกล่าวเพื่อส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืน และกำหนดให้ภาคีจัดส่งรายงานการดำเนินงานด้านการปรับตัว (Adaptation communications) ตามความเหมาะสม สำหรับประเทศไทยได้ให้สัตยาบันต่อความตกลงปารีสเมื่อวันที่ 21 กันยายน 2559 และได้จัดส่งเป้าหมาย NDC ในระยะแรกของประเทศประกอบด้วยเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก ร้อยละ 20 จากปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีปกติ ภายในปี พ.ศ. 2573 ทั้งนี้ ระดับของการมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสามารถเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 25 ขึ้นอยู่กับการเข้าถึงกลไกการสนับสนุนทางการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี การเงิน และการเสริมสร้างศักยภาพที่เพิ่มขึ้นและเพียงพอภายใต้กรอบความตกลงปารีส รวมถึงให้ความสำคัญกับการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะในสาขาการจัดการน้ำ เกษตร สาธารณสุข การจัดการภัยพิบัติ ความหลากหลายทางชีวภาพและระบบนิเวศ ทรัพยากรชายฝั่ง และการท่องเที่ยว นอกจากการกำหนดพันธกรณีให้ประเทศต่าง ๆ ดำเนินการแล้ว กรอบอนุสัญญา UNFCCC พิธีสารเกียวโต และความตกลงปารีส ยังได้กำหนดกลไกเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของประเทศกำลังพัฒนา ในส่วนของกลไกสนับสนุนการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ประกอบด้วยกลไกหลัก ๆ ได้แก่

1) แผนงานไนโรบี (Nairobi Work Programme on Impacts, Vulnerability and Adaptation to Climate Change: NWP) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ในการประเมินความเปราะบางและการปรับตัวในประเทศกำลังพัฒนา ส่งเสริมให้ผู้กำหนดนโยบายสามารถตัดสินใจตอบสนองต่อสถานการณ์ด้านผลกระทบ ความเปราะบางและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแผนงานของ NWP ครอบคลุมการพัฒนาและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ใน 9 ด้าน คือ (1) ด้านวิธีการและเครื่องมือ (Methods and tools) (2) ด้านข้อมูลและการสังเกตการณ์ (Data and observations) (3) ด้านแบบจำลองภูมิอากาศ สถานการณ์จำลองและการย่อส่วน (Climate modeling, scenarios and downscaling) (4) ด้านความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศและสภาพอากาศรุนแรง (Climate related risks and extreme events) (5) ด้านข้อมูลเชิงเศรษฐกิจและสังคม (Socio-economic information) (6) ด้านการวางแผนและแนวปฏิบัติเพื่อการปรับตัว (Adaptation planning and practices) (7) ด้านการวิจัย (Research) (8) ด้านเทคโนโลยีเพื่อการปรับตัว (Technologies for adaptation) และ (9) ด้านการสร้าง ความหลากหลายทางเศรษฐกิจ (Economic diversification)



2) แผนงานของประเทศที่พัฒนาน้อยที่สุด (Least Developed Countries Work Programme หรือ LDC Work Programme) และ กรอบการดำเนินงานด้านการปรับตัวแคนคูน (Cancun Adaptation Framework: CAF) ที่ประชุมรัฐภาคีกรอบอนุสัญญา UNFCCC ได้เห็นชอบให้จัดตั้งแผนงาน LDC นี้ขึ้น เพื่อสนับสนุนกลุ่มประเทศ LDCs เนื่องจากเป็นกลุ่มประเทศที่มีศักยภาพน้อยที่สุดในการตอบสนองต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยแผนงานฯ ได้จัดตั้ง LDC Expert Group (LEG) และกองทุน Least Developed Countries Fund (LDCF) เพื่อให้การสนับสนุนทั้งเชิงเทคนิคและการเงินแก่กลุ่มประเทศ LDCs ในการจัดทำแผนงานการปรับตัวแห่งชาติ (National Adaptation Programme of Actions: NAPAs) ต่อมา ภาคิเห็นว่าการดำเนินการดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อประเทศกำลังพัฒนาอื่นที่ไม่ใช่กลุ่มประเทศ LDCs ด้วย จึงเห็นชอบให้กำหนดกรอบการดำเนินงานด้านการปรับตัวแคนคูนขึ้น เพื่อสนับสนุนประเทศกำลังพัฒนาในการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ (NAP) และจัดตั้งคณะกรรมการด้านการปรับตัว (Adaptation Committee: AC) ประกอบด้วยผู้แทนจากประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนาจากทุกภูมิภาค เพื่อกำหนดแนวทางการร่วมมือด้านการปรับตัว ให้การสนับสนุนเชิงเทคนิค และแลกเปลี่ยนองค์ความรู้การดำเนินงานด้านการปรับตัวซึ่งกันและกัน โดยต่อมาได้ขอให้กองทุนภูมิอากาศสีเขียว (Green Climate Fund: GCF) ซึ่งเป็นกลไกทางการเงินหลักภายใต้กรอบอนุสัญญาฯ สนับสนุนประเทศกำลังพัฒนาในการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ และการดำเนินการตามแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ นอกจากนี้ ยังได้กำหนดให้ LEG สนับสนุนประเทศกำลังพัฒนาในการทำแผนและกระบวนการวางแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ ด้วย

3) กลไกระหว่างประเทศวอร์ซอสำหรับการสูญเสียและความเสียหาย (The Warsaw International Mechanism for Loss and Damage: WIM) เป็นกลไกสำหรับประเทศกำลังพัฒนาที่มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดความสูญเสียและเสียหายจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (เช่น ประเทศหมู่เกาะขนาดเล็กมีความเสี่ยงในการสูญเสียดินแดนที่เป็นเกาะ เป็นต้น) โดยกรอบการดำเนินงานภายใต้กลไกนี้ รวมถึง การเพิ่มขีดความสามารถในด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการบริหารความเสี่ยงแบบครบวงจรเพื่อแก้ไขปัญหาความสูญเสียและความเสียหายที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรวมถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น การเสริมสร้างความเข้มแข็งในการเจรจา การประสานงาน การเชื่อมโยงกันและการทำงานร่วมกันระหว่างทุกภาคส่วนเกี่ยวข้อง และการส่งเสริมการดำเนินการและการสนับสนุนด้านการเงิน เทคโนโลยีและการเสริมสร้างขีดความสามารถ เพื่อแก้ไขปัญหาความสูญเสียและความเสียหายที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

4) กองทุนด้านการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Adaptation Fund: AF) ประเทศกำลังพัฒนาสามารถพัฒนาข้อเสนอโครงการหรือแผนงานเพื่อขอรับทุนสนับสนุนจากกองทุน AF เพื่อดำเนินโครงการหรือแผนงานด้านการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กองทุน AF มีส่วนแบ่งรายได้จากการขายคาร์บอนเครดิตภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาดของพิธีสารเกียวโต อย่างไรก็ตาม เนื่องจากในปัจจุบันการดำเนินโครงการภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาดของพิธีสารเกียวโตมีสัดส่วนลดน้อยลงอย่างมาก ทำให้กองทุน AF ขาดรายได้ในการดำเนินการ ทั้งนี้ ภาคิอยู่ระหว่างการเจรจาที่จะกำหนดรูปแบบการ



ดำเนินการในระยะต่อไปของกองทุนนี้ โดยต้องการให้กองทุน AF เป็นกลไกหนึ่งในการสนับสนุนทางการเงินสำหรับการดำเนินงานด้านการปรับตัวภายใต้ความตกลงปารีส

5) กองทุนภูมิอากาศสีเขียว (Green Climate Fund: GCF) เป็นกลไกทางการเงินหลักของกรอบอนุสัญญา UNFCCC และความตกลงปารีส ในการจัดสรรเงินจากกองทุน GCF ได้กำหนดหลักการให้มีการสนับสนุนการดำเนินงานของประเทศกำลังพัฒนาอย่างสมดุล โดยสนับสนุนด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 50 และด้านการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศร้อยละ 50 โดยร้อยละ 50 ของการสนับสนุนด้านการปรับตัวดังกล่าวจะให้ความสำคัญกับกลุ่มประเทศพัฒนาน้อยที่สุดและกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาที่เป็นหมู่เกาะขนาดเล็ก โดยอีกร้อยละ 50 จะสนับสนุนประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 25 ของการสนับสนุนทั้งหมด

นอกจากกลไกหลักข้างต้น ภายใต้กรอบอนุสัญญา UNFCCC และความตกลงปารีสยังมีกลไกอื่นที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรอบและกลไกความร่วมมือด้านเทคโนโลยี คณะกรรมการปารีสว่าด้วยการเสริมสร้างศักยภาพกองทุนสิ่งแวดล้อมโลก (Global Environment Facility: GEF) ซึ่งมีส่วนช่วยสนับสนุนการดำเนินงานด้านการปรับตัวของประเทศกำลังพัฒนาได้เช่นกัน และนอกจากกรอบอนุสัญญา UNFCCC และความตกลงปารีสแล้ว การดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังมีความเชื่อมโยงกับอนุสัญญาและความตกลงภายใต้องค์การสหประชาชาติอื่น ๆ อาทิ อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biological Diversity: CBD) อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย (United Nations Convention to Combat Desertification : UNCCD) อนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำ (Convention on Wetland) กรอบการดำเนินงานเซนไดเพื่อลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ พ.ศ. 2558 – 2573 (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030: SFDRR) และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) เป็นต้น ในการดำเนินงานภายในประเทศซึ่งมีหลายหน่วยงานที่รับผิดชอบในแต่ละกรอบความตกลง จึงควรสนับสนุนให้เกิดการบูรณาการการดำเนินงานด้านการปรับตัวในส่วนที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกัน

บริบทความร่วมมือระดับโลกยังครอบคลุมถึงการสังเคราะห์องค์ความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยดำเนินการในรูปแบบของ IPCC ซึ่งจะเผยแพร่รายงานการประเมินสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศฉบับล่าสุด คือ ฉบับที่ 5 (The Fifth Assessment Report : AR5) เมื่อปี ค.ศ. 2013-2014 ทั้งนี้ ในรายงาน AR5 IPCC ได้นำเสนอสถานการณ์และแนวโน้มของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับความเข้มข้นต่างๆ (Representative Concentration Pathway: RCP) ในช่วงปลายศตวรรษที่ 21 จำแนกเป็น 4 สถานการณ์ สถานการณ์ที่ 1 คือ สถานการณ์ที่ใช้มาตรการลดก๊าซเรือนกระจกในระดับที่เข้มงวด (RCP2.6) สถานการณ์ที่ 2 และ 3 เป็นการใช้นโยบายลดก๊าซเรือนกระจกในระดับปานกลาง (RCP4.5 และ RCP.6.0) และสถานการณ์ที่ 4 เป็นสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับที่สูง (RCP8.5) หรือที่ไม่มีความพยายามในการจำกัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยนำเอาข้อมูลเหล่านี้มาประมวลผลโดยใช้การคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อคาดการณ์แนวโน้มของสภาพภูมิอากาศของโลกเราในอนาคตที่เป็นไปได้ในสมมติฐานความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกที่แตกต่างกันและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น เช่น อุณหภูมิเฉลี่ยมีแนวโน้มสูงขึ้นหรือไม่ มี



พายุฝนที่มีความรุนแรงมากขึ้นขนาดไหน ระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นหรือไม่ เป็นต้น ซึ่งสถานการณ์แบบ RCP นี้ ปรับปรุงมาจากกรจำลองสถานการณ์และแนวโน้มของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ใช้อยู่เดิม ซึ่ง IPCC ได้เผยแพร่ใน Special Report on Emission Scenarios (SRES) และเป็นพื้นฐานของการวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในรายงานฉบับที่ 4 ของ IPCC อย่างไรก็ตาม แบบจำลองทั้ง RCP และ SRES ดังกล่าว เป็นสถานการณ์ระดับโลก ในการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงและศึกษาผลกระทบระดับประเทศจำเป็นต้องย่อส่วน (downscale) ผลลัพธ์ของแบบจำลองภูมิอากาศโลกลงบนพื้นที่ในระดับภูมิภาคและพื้นที่ในประเทศไทย นอกจากนี้ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบดังกล่าว ไม่ใช่การพยากรณ์สภาพอากาศที่จะเกิดขึ้นในระยะยาว และแบบจำลองสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ใช้เป็นเงื่อนไขในอนาคตที่ขึ้นอยู่กับสมมติฐานเป็นหลัก ทำให้มีความไม่แน่นอนสูง ดังนั้น การนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปใช้ในการกำหนดนโยบาย และแผน รวมถึงการดำเนินงานเพื่อปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงควรคำนึงถึงแนวทางบริหารจัดการความเสี่ยงซึ่งต้องพิจารณาถึงความน่าจะเป็นของสถานการณ์และองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อระดับความเสี่ยงควบคู่กันไปด้วย

1.5 หลักการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ

การจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ มีหลักการในการจัดทำแผนที่คำนึงถึงบริบทภายในที่เหมาะสมกับสถานการณ์ของประเทศ ซึ่งประกอบด้วยแนวคิดและหลักการ ได้แก่

1) หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9

จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงและการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศดังที่กล่าวมาข้างต้น เมื่อนำมาพิจารณาถึงบริบทของสังคมไทย พบว่ารูปแบบการบริหารจัดการตามแนวพระราชดำริ คือ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งเป็นแนวพระราชดำริที่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชได้พระราชทานเป็นแนวการดำเนินชีวิตของประชาชนคนไทยในการสร้างภูมิคุ้มกันและความมั่นคงของวิถีชีวิตท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจโลกและการเปลี่ยนแปลงภายในประเทศนั้น สามารถนำมาปรับใช้ได้กับเรื่องการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หลัก “เศรษฐกิจพอเพียง” ที่พระราชทานมานานกว่า 30 ปี เป็นแนวคิดที่ตั้งอยู่บนรากฐานของวัฒนธรรมไทย เป็นแนวทางการพัฒนาที่ตั้งบนพื้นฐานของทางสายกลาง และความไม่ประมาท คำนึงถึงความพอประมาณ ความมีเหตุผล การสร้างภูมิคุ้มกันในตัวเอง ตลอดจนใช้ความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต หลักสำคัญคือต้องมี “สติ ปัญญา และความเพียร” ซึ่งจะนำไปสู่ “ความสุข” ในการดำเนินชีวิตอย่างแท้จริง นอกจากนี้ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญาซึ่งชี้ถึงแนวการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับครอบครัว ระดับชุมชน ภาคธุรกิจเอกชน จนถึงระดับรัฐ ทั้งในการพัฒนาและบริหารประเทศให้ดำเนินไปในทางสายกลาง



แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำรินี้ ได้นำมาใช้ในการกำหนดนโยบายและแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมจนถึงนโยบายและแผนงานของหน่วยงานในภาคส่วนและองค์กรต่างๆ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการปรับตัวในการรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมีความสอดคล้องกับแนวทางการบริหารจัดการความเสี่ยงเพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อมุ่งสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน จะเห็นได้ว่าแนวทางบริหารจัดการของภาคส่วนที่ได้น้อมนำแนวพระราชดำริหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาปรับใช้ เช่น ทฤษฎีใหม่และการจัดการน้ำอย่างยั่งยืน เป็นการจัดสัดส่วนพื้นที่ใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมเพื่อสร้างความสมดุลในครัวเรือนและชุมชน ถือเป็นมาตรการในการบริหารจัดการความเสี่ยงเพื่อลดความอ่อนไหวและเพิ่มขีดความสามารถในการรับมือและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมีจุดมุ่งหมายในการสร้างภูมิคุ้มกันและความสามารถในการฟื้นตัวของครัวเรือนและชุมชนที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ทั้งในสาขาการเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร การจัดการน้ำ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการตั้งถิ่นฐานไปในคราวเดียวกัน

2) การพัฒนาต่อยอดภูมิปัญญาไทยและภูมิปัญญาท้องถิ่น

สังคมไทยมีรากฐานมาจากสังคมเกษตรกรรมที่มีความจำเป็นต้องพึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งรวมถึงสภาพภูมิอากาศมาเป็นเวลานาน ทำให้มีการสั่งสมและถ่ายทอดประสบการณ์ องค์ความรู้ ความสามารถ และทักษะในการแก้ปัญหาและพัฒนาวิถีชีวิตของคนไทยให้สมดุลกับสภาพแวดล้อม ซึ่งลักษณะองค์รวมของภูมิปัญญาไทยมีความเด่นชัดในหลายด้านที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์กับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทั้งด้านเกษตรกรรม โภชนาการ การแพทย์ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ภูมิปัญญาไทยยังมีความหลากหลายและเหมาะสมกับสภาพของแต่ละท้องถิ่นอีกด้วย ในการดำเนินงานเพื่อการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เราสามารถพัฒนาต่อยอดภูมิปัญญาไทยและภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยศึกษาถอดบทเรียนและองค์ความรู้ที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับพื้นที่ ทั้งแนวคิด รูปแบบ วิธีการและกระบวนการดำเนินงาน โดยนำแนวทางการปฏิบัติที่ดี (Good practices) ดังกล่าวบูรณาการต่อยอดกับเทคโนโลยีและวิชาการสมัยใหม่ เพื่อเพิ่มศักยภาพและขอบเขตการดำเนินงานให้เกิดการขยายผลการปฏิบัติและการประยุกต์ใช้ในพื้นที่ที่มีลักษณะและบริบทใกล้เคียงกัน นำไปสู่ความสำเร็จในวงกว้าง จากในระดับพื้นที่ไปสู่ระดับภูมิภาค ระดับประเทศและระดับนานาชาติได้

3) การพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development) เป็นหลักการที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาประเทศที่มีดุลยภาพ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะต้องเกื้อกูลและไม่เกิดความขัดแย้งซึ่งกันและกัน โดยการพัฒนาเศรษฐกิจให้ขยายตัวอย่างมีคุณภาพและแข่งขันได้ จะต้องคำนึงถึงขีดจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สามารถสงวนรักษาไว้ใช้ประโยชน์ได้อย่างยาวนาน ใช้ทรัพยากรทุกชนิดอย่างประหยัดและมี



ประสิทธิภาพสูงสุด โดยไม่ส่งผลเสียต่อความต้องการของสังคมทั้งในปัจจุบันและในอนาคต ในการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยการพัฒนาที่ยั่งยืน เมื่อเดือนกันยายน ปี ค.ศ. 2015 ผู้นำจากประเทศทั่วโลกได้ร่วมกันกำหนดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ประกอบด้วย 17 เป้าหมาย และ 169 เป้าประสงค์ โดยกำหนดเป็นวาระการพัฒนาที่ยั่งยืนเพื่อบรรลุเป้าหมายดังกล่าวภายในปี ค.ศ. 2030 ประกอบด้วย การสร้างหลักประกันในการจัดให้มีน้ำและสุขอนามัยสำหรับทุกคนเพื่อยกระดับคุณภาพเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำทุกภาคส่วน การมีรูปแบบการผลิตและบริการที่ยั่งยืน การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ การลดการเกิดของเสีย การอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากมหาสมุทรและทะเล การปกป้องและฟื้นฟูระบบนิเวศป่าไม้อย่างยั่งยืนและหยุดยั้งการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ การบริหารจัดการเมืองอย่างยั่งยืน การลดผลกระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อม และการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น ประเทศไทยได้นำหลักการการพัฒนาที่ยั่งยืน รวมถึงเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนมาใช้เป็นกรอบทิศทางและเป้าหมายในการพัฒนาประเทศ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม รวมถึงมีการจัดทำแผนที่นำทางการขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนดังกล่าวซึ่งรวมถึงเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนที่ 13 ปฏิบัติการอย่างเร่งด่วนเพื่อต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบที่เกิดขึ้น

4) การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (Ecosystem-based Adaptation หรือ EbA) เป็นหลักการปรับตัวที่อาศัยการบริหารจัดการเชิงระบบนิเวศ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์เชิงระบบ หรือองค์รวม (Holistic) เพื่อการดำรงอยู่ของระบบนิเวศอย่างสมดุล และตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ให้สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน ในการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศจะใช้ความหลากหลายทางชีวภาพและประโยชน์จากระบบนิเวศ (Ecosystem services) เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการรับมือและปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศนั้นมุ่งเน้นการใช้โครงสร้างสีเขียว (Green infrastructure) และประกอบด้วยมาตรการอนุรักษ์ ฟื้นฟู หรือจัดการระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน เช่น การจัดการลุ่มน้ำแบบบูรณาการ การบริหารจัดการกลุ่มป่า การสร้างแรงจูงใจเชิงเศรษฐศาสตร์ในการรักษาระบบนิเวศด้วยกลไก PES หรือ Payment for Ecosystem Services เป็นต้น

5) การปรับตัวโดยชุมชน (Community-based Adaptation: CbA) เป็นแนวทางการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเน้นการพัฒนาความเข้มแข็งของชุมชนท้องถิ่นเพื่อสร้างขีดความสามารถในการรับมือและลดความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยสนับสนุนให้ผนวกรวมกับกระบวนการพัฒนาท้องถิ่นแบบยั่งยืน หรือการจัดทำและดำเนินการแนวทางการปรับตัวที่อาศัยการมีส่วนร่วมของชุมชน การให้ความสำคัญกับองค์ความรู้ท้องถิ่น (Local knowledge) และเทคโนโลยีชุมชนอย่างง่าย ซึ่งจัดเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เหมาะสมกับพื้นที่และสถานการณ์



6) การระวังไว้ก่อน (Precautionary principle) และการบริหารจัดการเชิงรุก (Proactive approach) เป็นหลักการจัดการที่เน้นการป้องกันผลกระทบล่วงหน้า โดยการสร้างระบบภูมิคุ้มกันให้กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะพื้นที่ที่มีระบบนิเวศเปราะบางและพื้นที่เสี่ยง ซึ่งมีการคำนึงถึงกิจกรรมที่จะก่อให้เกิดความเสี่ยงและเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

7) การจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (Resource efficiency) เป็นหลักการลดอัตราการใช้ทรัพยากรต่อหน่วยกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ลดปริมาณการใช้ทรัพยากรในส่วนของวัสดุ พลังงาน น้ำ และทรัพยากรดินที่จะต้องนำไปใช้ในการดำเนินการทางเศรษฐกิจให้ดำเนินต่อไปในระดับปกติส่งผลให้เกิดการเพิ่มผลผลิตการใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และปริมาณการเกิดผลกระทบภายนอกเชิงลบ (Negative externalities) โดยรวมจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจดังกล่าวลดลง โดยอาจมีการนำเครื่องมือเชิงเศรษฐศาสตร์ตามหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย (Polluters Pay Principle: PPP) หรือผู้รับผลประโยชน์เป็นผู้จ่าย (Beneficiaries Pay Principle: BPP) มาปรับใช้อย่างเหมาะสมและเป็นธรรม

8) ธรรมาภิบาลและการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน (Good governance and public participation) เป็นหลักการบริหารจัดการที่ดีซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทั้งภาครัฐและเอกชน ซึ่งคำว่าธรรมที่ใช้ในการบริหารงานนี้ หมายถึง ศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม และความถูกต้องชอบธรรมทั้งปวง องค์ประกอบของหลักธรรมาภิบาลมี 6 ประการ ได้แก่ (1) หลักนิติธรรม (2) หลักคุณธรรม (3) หลักความโปร่งใส (4) หลักความมีส่วนร่วม (5) หลักความรับผิดชอบ และ (6) หลักความคุ้มค่า โดยธรรมาภิบาลสามารถนำมาใช้กับการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน โดยการดำเนินงานอย่างโปร่งใส เปิดเผยข้อมูล ตรวจสอบได้ และเปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วนเข้ามารับฟังข้อมูล วางแผน เสนอความคิดเห็น ตัดสินใจ ดำเนินงาน และติดตามประเมินผลร่วมกัน การบังคับใช้กฎหมายอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นธรรม และการกำหนดการรับผิดชอบ (Accountability) ของทุกภาคส่วนอย่างชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ทุกภาคส่วนเกิดความเชื่อมั่น ความศรัทธา และทำให้เกิดการสร้างสรรคและส่งเสริมองค์กรให้มีศักยภาพ ประสิทธิภาพ และพัฒนาอย่างมั่นคงต่อเนื่อง พร้อมทั้งให้ความสำคัญต่อสิทธิของชุมชนและประชาชน รวมถึงสร้างความเป็นหุ้นส่วนกับภาคเอกชน (Public-Private Partnership) เพื่อส่งเสริมบทบาทภาคเอกชนและภาคประชาชนในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้วย

9) สิทธิมนุษยชน (Human rights) และการคำนึงถึงเพศ (Gender responsiveness) คำนึงถึงสิทธิและเสรีภาพขั้นพื้นฐานของความเป็นมนุษย์ มีความเสมอภาค เป็นธรรม และไม่เลือกปฏิบัติ ไม่ว่าจะแตกต่างกันหรือมีความไม่เท่าเทียมกันทางเศรษฐกิจและสังคมมากน้อยเพียงใดก็ตาม หลักสิทธิมนุษยชนและการคำนึงถึงเพศที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างยิ่งคือในส่วนที่รัฐควรมีบทบาทในการคงไว้ซึ่งปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต โดยเฉพาะสำหรับประชากรกลุ่มที่อาจได้รับความเสี่ยงสูงจากภัยคุกคามทางภูมิอากาศ ทั้งสภาพอากาศรุนแรงหรือการต้องอพยพถิ่นฐานอันเนื่องมาจากปัจจัยทางภูมิอากาศและผลกระทบที่



เกิดขึ้น ซึ่งมักจะเป็นประชากรกลุ่มผู้มีรายได้น้อย เด็ก ผู้สูงอายุ ผู้พิการหรือเจ็บป่วย รวมถึงผู้หญิง เป็นต้น หลักสิทธิมนุษยชนและการคำนึงถึงเพศมีความสำคัญในการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งในบางกรณี เช่น การต้องจัดเตรียมทรัพยากรหรือโครงสร้างพื้นฐานสำรองในยามฉุกเฉินจากภัยพิบัติ อาจมีความขัดแย้งกับหลักการอื่นที่ใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น การมุ่งเน้นประสิทธิภาพและความคุ้มค่าของการใช้ทรัพยากร เป็นต้น

1.6 แนวคิดและกระบวนการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ

แนวคิดในการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติตั้งอยู่บนพื้นฐานของแนวทางการจัดการความเสี่ยงและความเปราะบางต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งการคาดการณ์สถานการณ์ภูมิอากาศเป็นการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในระยะยาว และมีค่าความไม่แน่นอน (uncertainties) ของทั้งแบบจำลองระดับโลกและในขั้นตอนการย่อขนาดสู่แบบจำลองระดับภูมิภาคและประเทศ ด้วย การเตรียมการรับมือของแต่ละระบบและภาคส่วนต่างๆ ทั้งทางสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม จึงต้องใช้แนวทางการจัดการความเสี่ยงเป็นพื้นฐาน กล่าวคือ

$$\text{Risk} = \text{Exposure} \times \text{Sensitivity} \quad \text{และ}$$

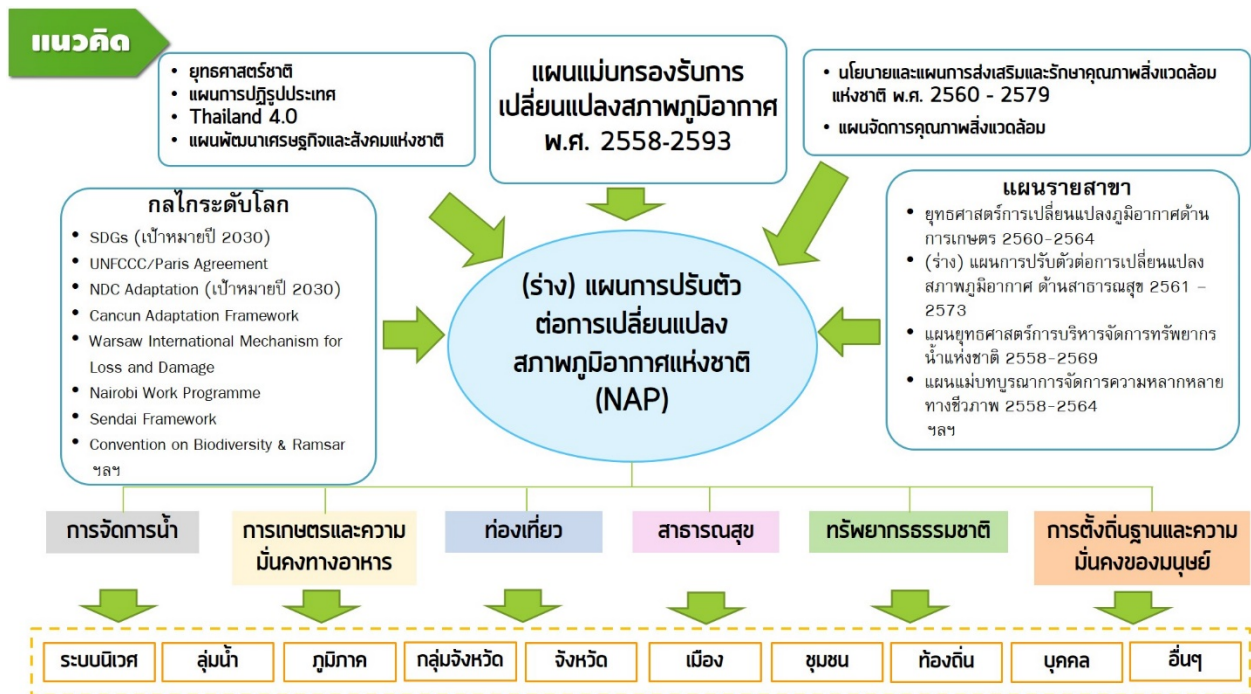
$$\text{Vulnerability} = \frac{\text{Risk}}{\text{Adaptive capacity}} = \frac{\text{Exposure} \times \text{Sensitivity}}{\text{Adaptive capacity}}$$

โดยที่ความเปราะบางสามารถสรุปอยู่ในรูปของความสัมพันธ์ของ ความเสี่ยง (Risk) หรือ การเผชิญความเสี่ยง (Exposure) และความอ่อนไหวต่อผลกระทบ (Sensitivity) กับ ความสามารถในการปรับตัว (Adaptive capacity) โดยที่ระบบหรือภาคส่วนใดจะเปราะบางต่อภูมิอากาศมากหรือน้อยขึ้นกับสัดส่วนระหว่างความเสี่ยงกับขีดความสามารถในการรับมือ จากแนวคิดในการบริหารจัดการความเสี่ยงดังกล่าวจึงเป็นที่มาของแนวทางในการลดความเปราะบางของระบบหรือภาคส่วนต่าง ๆ โดยการลดหรือหลีกเลี่ยงการเปิดรับต่อความเสี่ยงทางภูมิอากาศ การลดความอ่อนไหวต่อภูมิอากาศ และการเพิ่มขีดความสามารถของระบบหรือภาคส่วนในการรับมือกับความเสียหาย ซึ่งแนวทางเหล่านี้เป็นพื้นฐานสำคัญของการกำหนดแนวทางและมาตรการในแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ การนำแนวคิดในการบริหารจัดการความเสี่ยงมาใช้ในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้จำเป็นต้องบูรณาการประเด็นเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการวางนโยบายและแผนของภาคส่วน พื้นที่ ระบบ และกระบวนการที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ เป็นกรอบการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ เพื่อมุ่งสู่การมีภูมิคุ้มกัน ลดความเปราะบาง สร้างขีดความสามารถในการปรับตัวที่สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ซึ่งมุ่งเน้นผลลัพธ์สุดท้าย (End result) ในการดำเนินงานระยะยาวของทั้ง 6 สาขาหลัก ได้แก่ (1) การจัดการน้ำ (2) การเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร (3) การท่องเที่ยว (4) สาธารณสุข (5) การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

และ (6) การตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์ รวมทั้งการดำเนินงานในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับหลายสาขา (Cross Cutting Issues) โดยมีกรอบแนวทางสำคัญคือ

- ◆ บูรณาการประเด็นด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้ากับนโยบายและแผนการพัฒนาประเทศในทุกระดับ
- ◆ นำเสนอแนวทางและมาตรการทางเลือกในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Adaptation Options) รายสาขา และประเด็นที่เกี่ยวข้องกับหลายสาขา (Cross Cutting Issues) ที่สอดคล้องกับบริบทของประเทศ
- ◆ สนับสนุนให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปเป็นกรอบสำหรับบูรณาการเข้าสู่นโยบาย แผนงาน และโครงการได้อย่างเหมาะสมและสามารถดำเนินงานร่วมกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในแต่ละสาขาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำไปสู่การถ่ายทอดการดำเนินงานไปสู่ระดับพื้นที่ ตั้งแต่ระดับระบบนิเวศ กลุ่มน้ำ ภูมิภาค จังหวัด เมือง ชุมชน ไปจนถึงระดับบุคคล

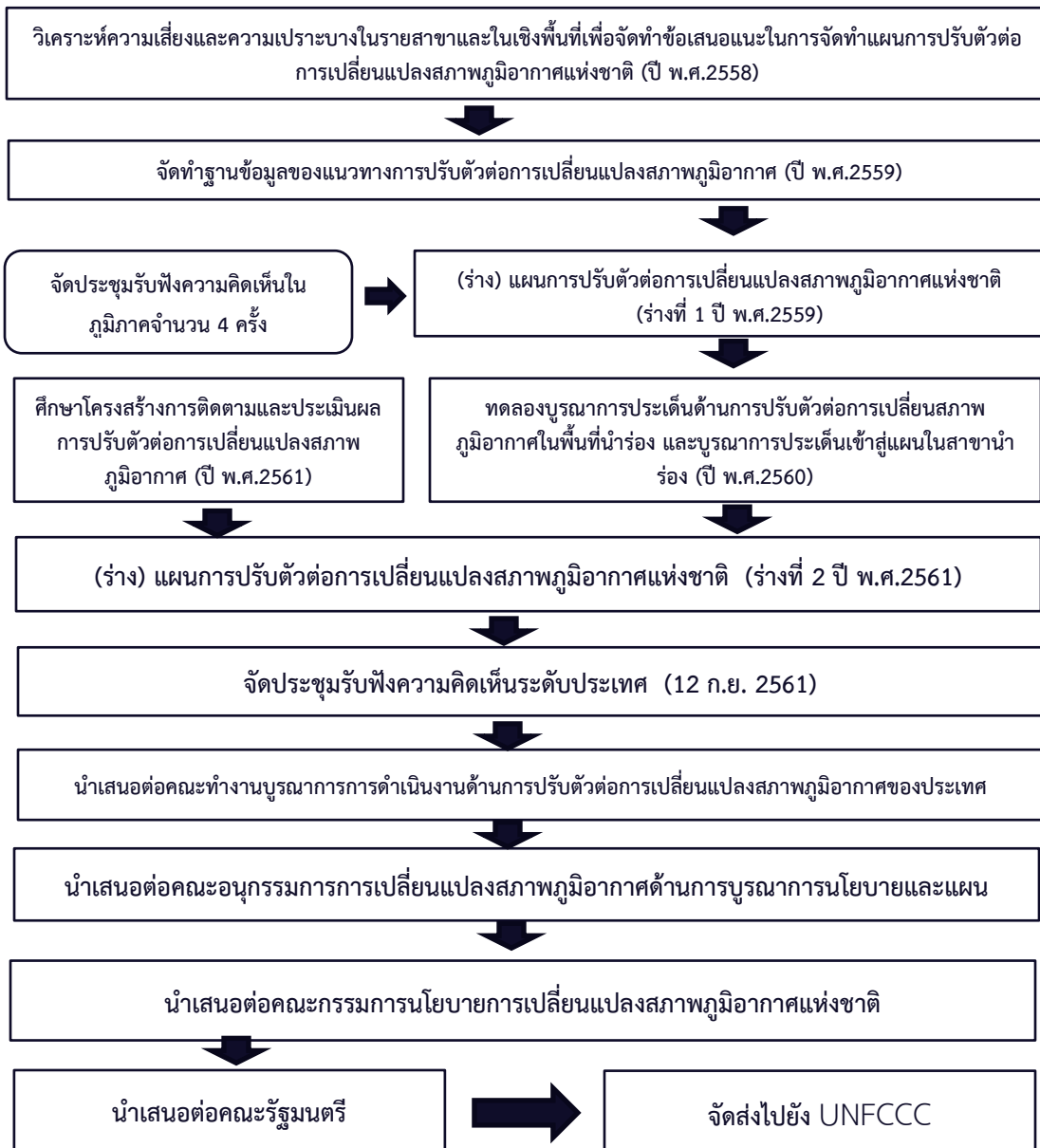


รูปที่ 1 แนวคิดในการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ

จากแนวคิดดังกล่าวนำไปสู่กระบวนการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ความเสี่ยง และความเปราะบางรายสาขา ได้มีการใช้แบบจำลองสถานการณ์ระดับโลกเป็นพื้นฐาน โดยใช้แบบจำลอง SRES ในสถานการณ์กรณี A1B ที่ความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 850 ส่วนในล้านส่วนภายในปลายคริสต์ศตวรรษที่ 21 เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยมีการย่อส่วนผลลัพธ์ของแบบจำลองภูมิอากาศโลกลงบนพื้นที่ประเทศไทยซึ่งจะช่วยให้สามารถคาดการณ์แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อใช้เป็นพื้นฐานร่วมกับแนวทางการบริหารจัดการความ



เสี่ยงในการกำหนดแนวทางและมาตรการเบื้องต้นในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในรายสาขา จากนั้นได้ยกร่างแผนฯ เพื่อรับฟังความคิดเห็นจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องโดยกระบวนการมีส่วนร่วม และใช้กลไกของคณะทำงานบูรณาการการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ คณะอนุกรรมการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการบูรณาการนโยบายและแผน และ คณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติให้ข้อเสนอแนะและเห็นชอบต่อแผนฯ เพื่อนำเสนอต่อคณะรัฐมนตรีและ UNFCCC ต่อไป ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 กระบวนการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ



ส่วนที่ 2 สถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ และ แนวโน้มที่มีนัยสำคัญ

2.1 สถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ

2.1.1 สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ผ่านมาถึงปัจจุบัน

สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย ได้จัดทำรายงานการสังเคราะห์และประมวลสถานภาพองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย (Thailand's assessment report on climate change: TARCC) ครั้งที่ 2 (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย: 2559) โดยรายงานได้รวบรวมผลการศึกษาวิจัยด้านภูมิอากาศวิทยา (Climatological study) ซึ่งแสดงให้เห็นความก้าวหน้าจากรายงาน TARCC เมื่อครั้งที่ 1 โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภูมิอากาศในประเทศไทยและภูมิภาคอินโด-แปซิฟิก รวมถึงการศึกษาความสัมพันธ์และกลไกความเชื่อมโยงระหว่างความแปรปรวนของตัวแปรทางอุตุนิยมวิทยาอุทก (Hydro-meteorological variable) กับความผันแปรและปรากฏการณ์ของระบบภูมิอากาศโลกในโหมดต่างๆ โดยในช่วงเวลามากกว่าสิบกว่าปีที่ผ่านมา มีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นจากรายงาน TARCC ครั้งที่ 1 (พ.ศ. 2554) อย่างต่อเนื่อง ซึ่งสามารถสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

2.1.1.1 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศใกล้พื้นผิว

จากการวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศใกล้พื้นผิวในประเทศไทยทั้งในระดับภาพรวมทั้งประเทศ และในระดับพื้นที่เฉพาะ แสดงให้เห็นว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศใกล้พื้นผิวในประเทศไทยอยู่ในระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิอากาศใกล้พื้นผิวที่สังเกตพบในภูมิภาคอินโด-แปซิฟิกและภูมิภาคอื่นๆ โดยในรอบ 40 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2513-2552) อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิเฉลี่ย และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายปีของประเทศไทย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 0.96 0.92 และ 1.04 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิดังกล่าว มีสาเหตุมาจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศหรือปัจจัยระดับท้องถิ่นอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศ เช่น โดมความร้อนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่เมือง

2.1.1.2 การเปลี่ยนแปลงของฝน

การวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของฝนในภาพรวมของประเทศไทย ยังไม่พบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความแปรปรวนในระยะสั้นที่มีความสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ ENSO (El Niño-Southern Oscillation)¹ และ ปรากฏการณ์ PDO (Pacific Decadal Oscillation)² อย่างไรก็ตาม

¹ ENSO เป็นคำที่ใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในแปซิฟิกเขตร้อนและความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ จึงหมายความรวมถึงปรากฏการณ์ทั้งเอลนีโญและลานีญา (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2546)



การศึกษาได้ช่วยเพิ่มเติมหลักฐานแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อวิเคราะห์ในสเกลพื้นที่และเวลาที่มีความละเอียดขึ้น โดยพบว่าปริมาณฝนสะสมรวมรายปีในพื้นที่ภาคใต้ฝั่งอันดามันและฝั่งอ่าวไทยในช่วงเวลา ระหว่างปี พ.ศ.2498-2557 มีแนวโน้มลดลงและเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ตามลำดับ ขณะที่ปริมาณฝนสะสมรวม เฉพาะในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน ภาพรวมของประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในอัตรา 64.8 มิลลิเมตรในรอบ 60 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2498-2557)

2.1.1.3 การเปลี่ยนแปลงของพายุหมุนเขตร้อน

จากการบันทึกข้อมูลการตรวจวัดพายุหมุนเขตร้อนในรอบ 64 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2494 - 2557) โดยกรมอุตุนิยมวิทยา พบว่ามีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนตัวเข้าสู่ประเทศไทย จำนวน 189 ลูก ซึ่งประเทศไทยได้รับผลกระทบโดยเฉลี่ย 3 ลูกต่อปี โดยเดือนตุลาคมเป็นเดือนที่มีความถี่ของพายุหมุนเขตร้อนเกิดขึ้นสูงสุด (53 ครั้ง จากทั้งหมด 189 ครั้ง) พายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนตัวเข้าสู่ประเทศไทยส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่มพายุดีเปรสชันเขตร้อน มีเพียง 14 ลูกจัดอยู่ในระดับพายุโซนร้อน และ 1 ลูกจัดอยู่ในระดับพายุไต้ฝุ่น โดยความถี่ของพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทย มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยการลดลงของกิจกรรมของพายุหมุนเขตร้อน ในภาพรวมดังกล่าว ส่งผลโดยตรงต่อปริมาณฝนและภาวะแห้งแล้งในประเทศไทย แต่เมื่อพิจารณาในรายละเอียด ภายใต้การลดลงของความถี่ของพายุหมุนเขตร้อนนั้นแล้ว พบว่าจำนวนพายุหมุนเขตร้อนในระดับที่รุนแรงกว่าพายุ ดีเปรสชันเขตร้อนที่เกิดขึ้นทั้งหมดในรอบทุก ๆ 10 ปี กลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ทศวรรษที่ 70 ซึ่งบ่งชี้ถึงความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นของประเทศไทยต่อเหตุการณ์สภาวะสุดขีดของลมฟ้าอากาศทั้งจากเหตุการณ์ฝนตกหนักและ น้ำท่วมที่เกิดขึ้นเป็นระยะๆ สลับกับการเกิดภาวะความแห้งแล้งที่ยาวนานขึ้น ผลการประมวลและสังเคราะห์องค์ความรู้พบว่า หลักฐานและระดับความมั่นใจต่อแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพายุหมุนเขตร้อนในประเทศไทย อยู่ใน ระดับปานกลาง

2.1.1.4 การเปลี่ยนแปลงของสภาวะสุดขีดของลมฟ้าอากาศ

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาวะสุดขีดของลมฟ้าอากาศในประเทศไทย ให้ผลการวิเคราะห์และ หลักฐานที่สอดคล้องกัน ก่อให้เกิดความมั่นใจในระดับสูงถึงข้อสรุปที่ว่า สภาวะสุดขีดของอุณหภูมิในประเทศไทย มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในรอบ 40 - 50 ปีที่ผ่านมา ซึ่งตอบสนองต่อการร้อนขึ้นของประเทศ ไทย องค์ความรู้ใหม่ๆ จากการศึกษาในช่วงล่าสุด ยังช่วยเพิ่มเติมความชัดเจนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะสุดขีด ของฝนในประเทศไทย โดยผลการศึกษา บ่งชี้ให้เห็นถึงความถี่ของเหตุการณ์ฝนและระยะเวลาที่ฝนตกอย่างต่อเนื่องในพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทยมีแนวโน้มลดลง แต่ความแรงของฝนและความเข้มของฝนจากเหตุการณ์ ฝนตกหนักรวมถึงปริมาณฝนรวมจากเหตุการณ์ฝนตกหนัก กลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ การ เปลี่ยนแปลงสภาวะสุดขีดของฝนดังกล่าว มักนำไปสู่เหตุการณ์ภัยพิบัติทางภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบอย่างสูงต่อ

2 ปรากฏการณ์ PDO เป็นความผันผวนของภูมิอากาศในบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกและชายฝั่งทวีปอเมริกาเหนือที่มีคาบประมาณทศวรรษ โดยแบ่งเป็น 2 สภาวะ คล้ายกับปรากฏการณ์ ENSO คือ สภาวะอุ่น (warm) หรือเย็น (cold) ขึ้นอยู่กับความเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิผิวน้ำทะเล ในบริเวณเขตร้อนและ ตะวันออกเฉียงเหนือของมหาสมุทรแปซิฟิก (Zhang et al., 1997)



เศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ดังเช่นเหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่ในลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา เมื่อปี ค.ศ.2011 (พ.ศ. 2554) ซึ่งเป็นปีที่ประเทศไทยมีสภาวะสุดขีดของฝนสูงที่สุดในรอบ 60 ปี

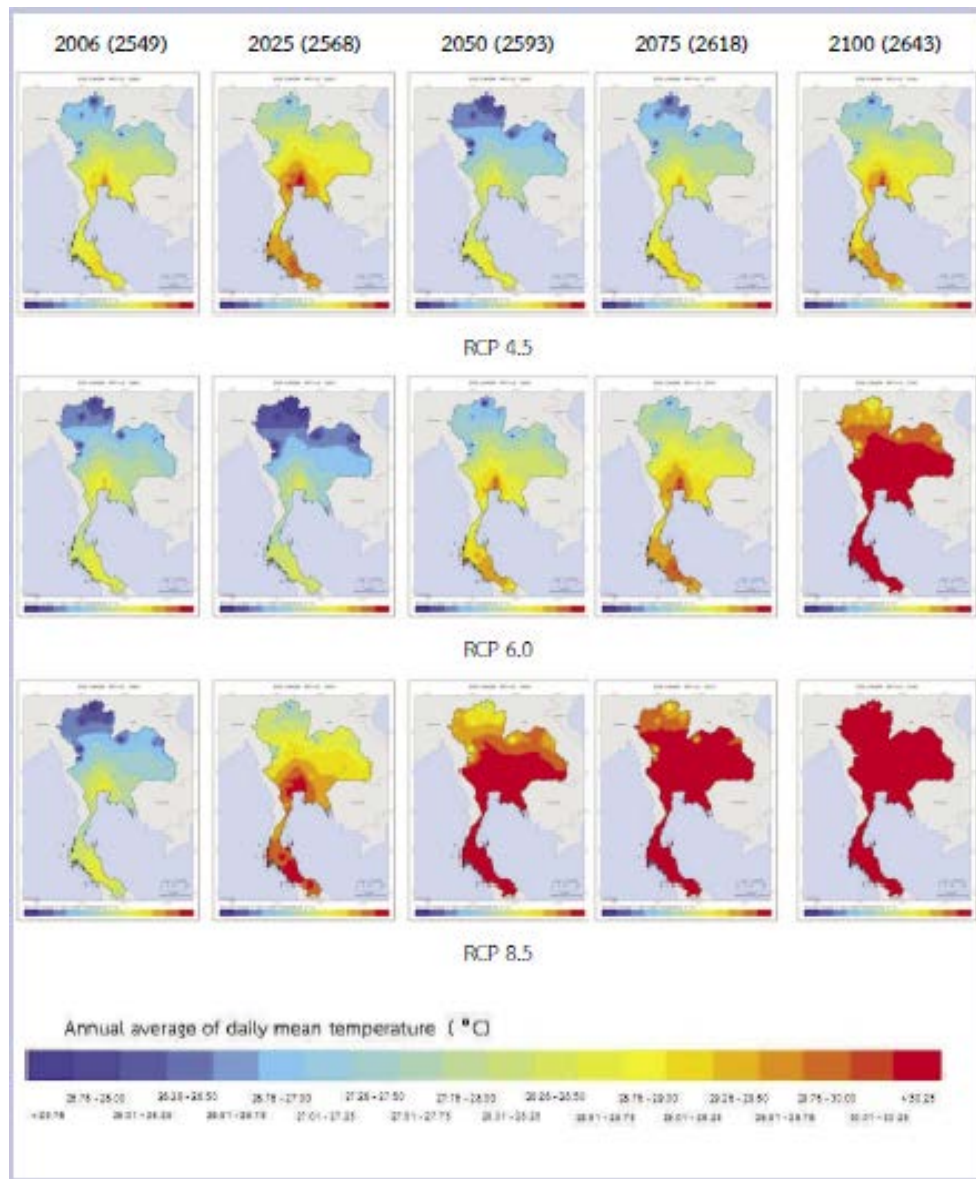
2.1.1.5 การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเล

ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเล สามารถศึกษาข้อมูลได้จากสถานีวัดระดับน้ำซึ่งจะให้ข้อมูลเป็นแบบรายจุดบริเวณชายฝั่ง และจากดาวเทียมประเภทอัลติมิเตอร์ซึ่งให้ข้อมูลครอบคลุมทั่วทั้งโลก การเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของระดับน้ำในระดับโลกมีค่าเพิ่มขึ้นประมาณ 2.8 มิลลิเมตร (สถานีตรวจวัด) - 3.2 มิลลิเมตร (ดาวเทียม) ต่อปี ซึ่งหากพิจารณาในเชิงพื้นที่ในสเกลระดับภูมิภาคพบว่า ในบางพื้นที่ การเปลี่ยนแปลงอาจมีค่าลดลง ขณะที่บางพื้นที่อาจมีค่าเพิ่มขึ้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางกายภาพหลายปัจจัยดังที่กล่าวไว้ข้างต้น การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำที่คำนวณจากดาวเทียมบริเวณทะเลอันดามัน ทะเลจีนใต้ และทะเลในประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่ใกล้กับประเทศไทยพบว่า มีค่าการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลระหว่าง 3.6 - 6.6 มิลลิเมตรต่อปี สำหรับการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำที่มีการศึกษาในประเทศไทยพบว่า ข้อมูลที่นำมาศึกษาเกือบทั้งหมดเป็นข้อมูลจากสถานีวัดระดับน้ำ และการเปลี่ยนแปลงที่คำนวณส่วนใหญ่จะเป็นการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำสัมพัทธ์ ซึ่งค่าที่ได้ถึงแม้จะเป็นข้อมูล ณ สถานีเดียวกัน แต่มีความแตกต่าง โดยสาเหตุอาจมาจากระยะเวลาของข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ และวิธีการที่ใช้ในการคำนวณ ในบางพื้นที่โดยเฉพาะบริเวณอ่าวไทยตอนบน ค่าการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำสัมพัทธ์จะมีค่าสูงกว่าบริเวณอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องมาจากบริเวณอ่าวไทยตอนบนมีการสูบน้ำบาดาลเพื่ออุปโภคและบริโภค จึงทำให้พื้นดินมีการจมตัว นอกจากนี้ ภายหลังจากเหตุการณ์สึนามิ พบว่าแผ่นดินในประเทศไทยและบริเวณใกล้เคียงมีการเคลื่อนตัวในแนวตั้ง สำหรับประเทศไทยพบว่า การยกตัวของแผ่นดินซึ่งส่งผลทำให้การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำสัมพัทธ์มีการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย โดยภาพรวม หลักฐานและระดับความมั่นใจต่อแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลในบริเวณชายฝั่งของประเทศไทยบนพื้นฐานของการศึกษาเหล่านี้ ถูกประเมินว่าอยู่ในระดับปานกลาง

2.1.2 การคาดการณ์สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต

จากรายงาน TARCC ครั้งที่ 2 (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย: 2559) ได้ศึกษาการคาดการณ์ภูมิอากาศของประเทศไทย โดยการย่อส่วนแบบจำลองภูมิอากาศโลก (Global Climate Models Downscaling) เพื่อให้ได้ข้อมูลภูมิอากาศในอนาคตครอบคลุมพื้นที่ประเทศไทย โดยดำเนินการย่อส่วนด้วยข่ายงานระบบประสาทเทียมซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งของการย่อส่วนด้วยสถิติ โดยย่อส่วนแบบจำลองภูมิอากาศโลก 3 แบบจำลอง จาก CMIP5 ได้แก่ GCM-GFDL-ESM2M GCM-MPI-ESM-LR และ GCM-HadGEM2-ES ประกอบด้วยภาพการณ์จำลอง 3 รูปแบบ ได้แก่ RCP4.5 RCP6.0 และ RCP8.5 ในช่วงปี ค.ศ.2006–2100 (พ.ศ.2549–2643) มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 10 กิโลเมตร x 10 กิโลเมตร และความละเอียดเชิงเวลาเป็นค่ารายวัน โดยภูมิอากาศในอนาคตของประเทศไทยในปี ค.ศ.2100 จากการย่อส่วนแบบจำลองภูมิอากาศโลก พบว่า ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยทั่วประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทุกแบบจำลองและภาพการณ์จำลอง บนหลักฐานที่สอดคล้องกันนี้ระดับความมั่นใจต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวในอนาคต ถูกประเมินว่าอยู่ในระดับปานกลาง โดยค่าเฉลี่ยรายปีของอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันภายใต้ RCP8.5 จาก GCM-GFDL-ESM2M

GCM-MPI-ESM-LR และ GCM-HadGEM2-ES มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยระยะยาวประมาณ 1.67 3.98 และ 4.82 องศาเซลเซียสตามลำดับ และในปีเดียวกัน ค่าเฉลี่ยรายปีของอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันภายใต้ RCP4.5 ของทั้งสามแบบจำลองมีค่าเปลี่ยนแปลงจากค่าเฉลี่ยระยะยาว ประมาณ -0.63 1.71 และ 2.07 องศาเซลเซียสตามลำดับ



รูปที่ 3 ค่าเฉลี่ยรายปีของอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันของประเทศไทยในอนาคต

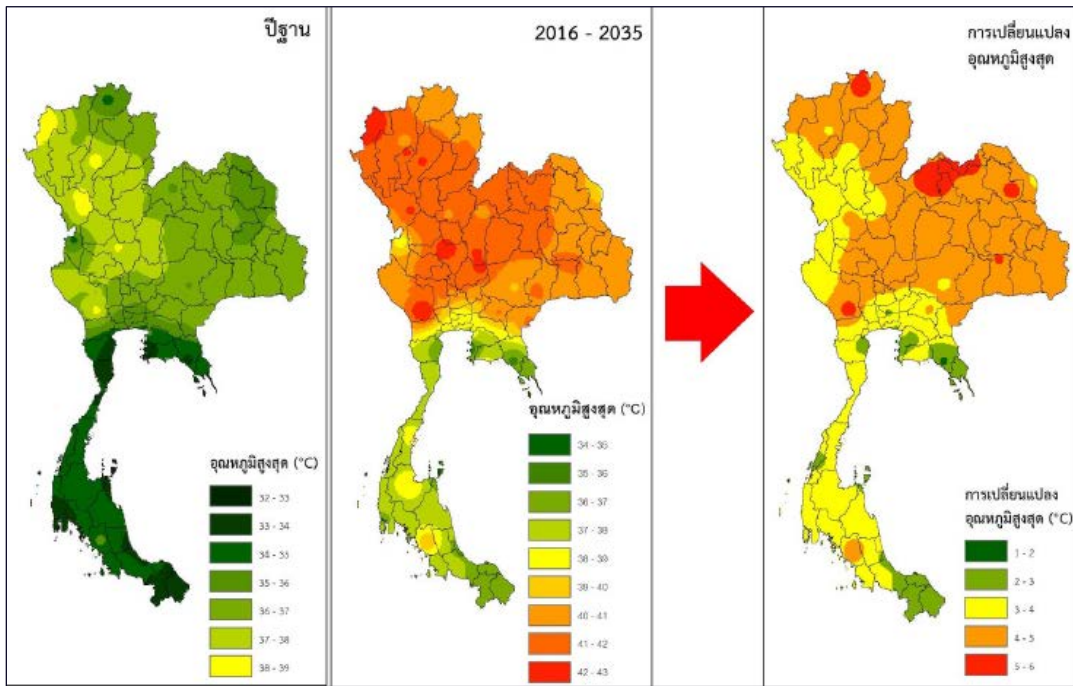
นอกจากนี้ ระหว่างปี พ.ศ. 2558 - 2559 สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้ดำเนินการศึกษาการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยในอนาคต โดยใช้ข้อมูลจาก ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา โดยได้พัฒนาการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยใน



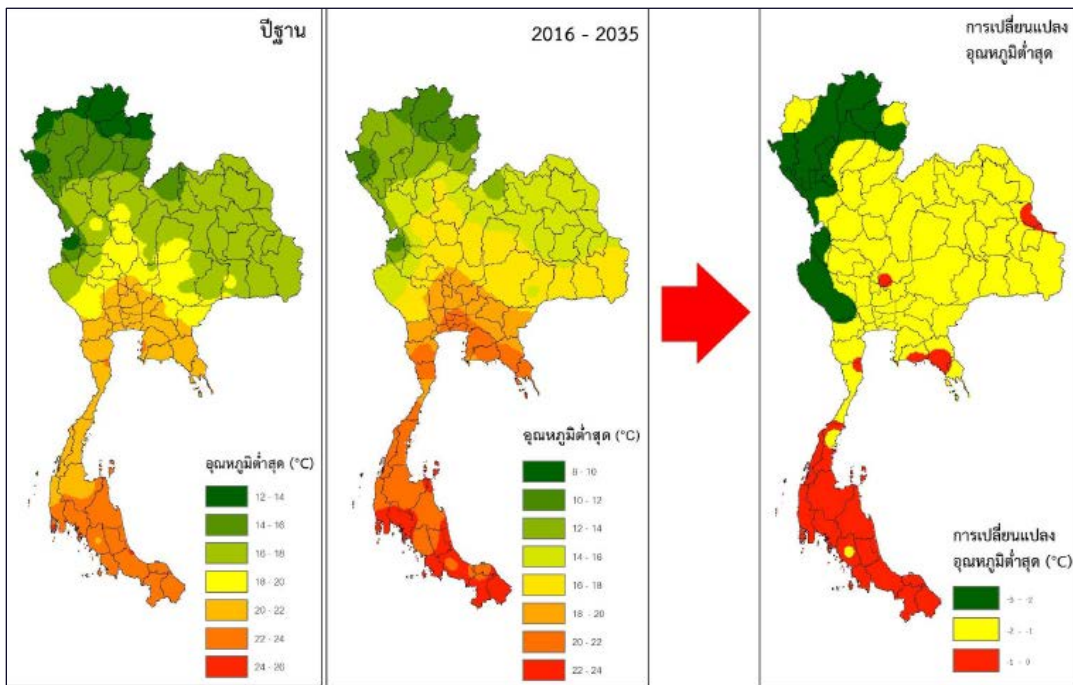
อนาคตให้มีรายละเอียดความถูกต้องเพิ่มมากขึ้นและสอดคล้องกับเงื่อนไขของรายงานฉบับที่ 4 (AR4) ของ IPCC ต่อเนื่องกับเงื่อนไขเบื้องต้นของฉบับที่ 5 (AR5) ในการศึกษานี้จะใช้แบบจำลองภูมิอากาศโลก (Global Climate Model) ที่มีชื่อว่า “HadCM3Q0(10) (13)” สำหรับภาพจำลองภูมิอากาศในอนาคต (Climate scenario) แบบ A1B (Balance of all sources) ที่เป็นรูปแบบการพัฒนาที่ใช้ทั้งพลังงานฟอสซิลและพลังงานหมุนเวียนผสมผสานกันอย่างสมดุล นำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้น (Initial data) ในการกำหนดขอบเขตพื้นที่ประเทศไทย (Boundary condition) โดยในส่วนของกรย่อยส่วนพื้นที่ลงสู่ระดับภูมิภาค ประเทศไทยโดยใช้แบบจำลองภูมิอากาศไดนามิกส์ระดับภูมิภาค (Regional Climate Model: PRECIS) ในการย่อขนาดจากพื้นที่ระดับโลกลงสู่ระดับประเทศไทย ด้วยแบบจำลอง PRECIS จะได้รายละเอียดพื้นที่โดยประมาณ 25 กิโลเมตร X 25 กิโลเมตร และรายละเอียดของข้อมูลในแนวตั้ง (Vertical levels) จำนวน 19 ระดับ โดยผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นตัวแปรอุตุนิยมวิทยา จำนวน 5 ตัวแปร ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ สูงสุด-ต่ำสุด ปริมาณฝน ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ ทิศทางและความเร็วลม และปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ ในคาบเวลาต่างๆ ที่ต้องการ เช่น รายวัน ราย 10 วัน รายเดือนและรายปี ฯลฯ ของบริเวณพื้นที่ที่ต้องการ รวมทั้งการใช้เทคนิคการปรับแต่งข้อมูล (Bias correction) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงสถานการณ์จริงให้มากที่สุด ทั้งนี้ สามารถสรุปผลการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยได้ ดังนี้

2.1.2.1 การคาดการณ์อุณหภูมิในอนาคต

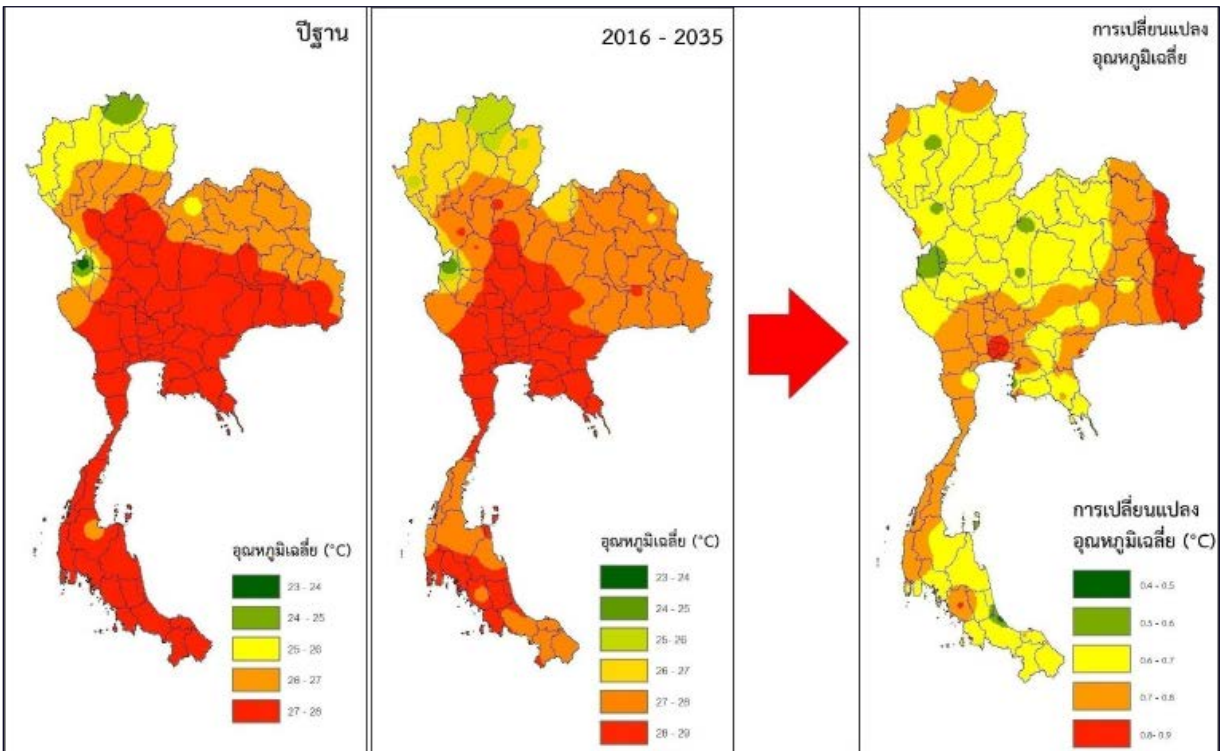
ผลจากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจากแบบจำลองคณิตศาสตร์ 20 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2559-2578 คาดว่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดเฉลี่ย อุณหภูมิอากาศต่ำสุดเฉลี่ย และอุณหภูมิอากาศเฉลี่ย รายเดือนเป็นรายภูมิภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคใต้ฝั่งตะวันออก และภาคใต้ฝั่งตะวันตก มีแนวโน้มสูงกว่าค่าปกติมาตรฐานประมาณ 0.5-1.5 องศาเซลเซียส ในทุกภูมิภาค และสำหรับในช่วงทุก 5 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2559-2563 พ.ศ. 2564-2568 พ.ศ. 2569-2573 และ พ.ศ. 2574-2578 พบว่าอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยอุณหภูมิอากาศต่ำสุดเฉลี่ย และอุณหภูมิอากาศเฉลี่ย รายเดือนเป็นรายภูมิภาคช่วงทุก 5 ปี มีแนวโน้มสูงกว่าค่าปกติประมาณ 0.5-1.5 องศาเซลเซียส ในทุกภูมิภาค เช่นเดียวกัน



รูปที่ 4 ระดับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยจากปีฐานในช่วง ค.ศ.2016 -2035 (พ.ศ. 2559-2578)



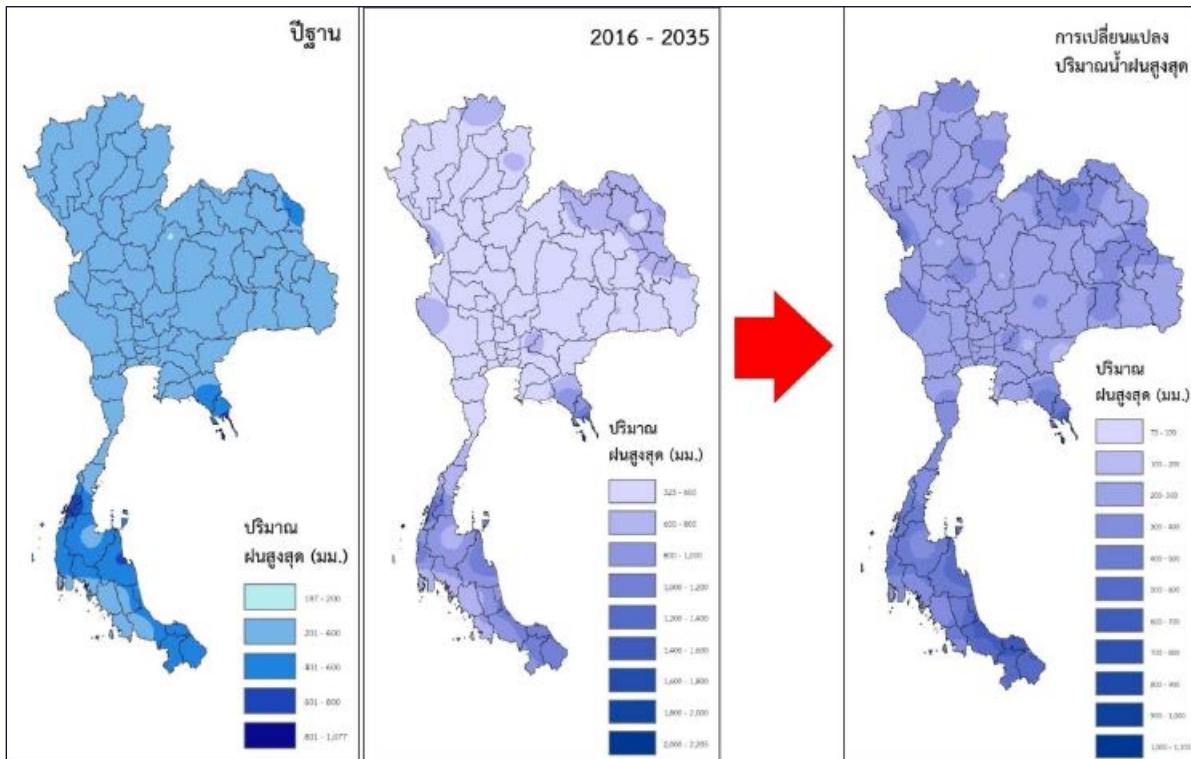
รูปที่ 5 ระดับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยจากปีฐาน (ค.ศ. 2015 (พ.ศ. 2558))
ในช่วง ค.ศ.2016 -2035 (พ.ศ. 2559-2578)



รูปที่ 6 ระดับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยจากปีฐาน(ค.ศ. 2015 (พ.ศ. 2558))
ในช่วง ค.ศ.2016 -2035 (พ.ศ. 2559-2578)

2.1.2.2 การคาดการณ์ปริมาณน้ำฝนในอนาคต

ผลจากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดจากแบบจำลองคณิตศาสตร์ 20 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2559-2578 คาดว่าปริมาณฝนรวมรายเดือนเป็นรายภูมิภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคใต้ฝั่งตะวันออก และภาคใต้ฝั่งตะวันตก มีแนวโน้มใกล้เคียงกับค่าปกติมาตรฐานในทุกภูมิภาค อย่างไรก็ตาม พื้นที่ทางภาคตะวันออกและภาคใต้ มีแนวโน้มของปริมาณน้ำฝนสูงสุดเฉลี่ยโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากกว่าในภูมิภาคอื่นๆ แต่สำหรับในช่วงทุก 5 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2559-2563 พ.ศ. 2564-2568 พ.ศ. 2569-2573 และ พ.ศ. 2574-2578 พบว่า ปริมาณฝนรวมรายเดือนเป็นรายภูมิภาคช่วงทุก 5 ปี มีแนวโน้มสูงกว่าค่าปกติเล็กน้อยในทุกภูมิภาค



รูปที่ 7 ระดับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนสูงสุดเฉลี่ยจากปีฐาน(ค.ศ. 2015 (พ.ศ. 2558)) ในช่วง ค.ศ.2016 -2035

2.2 แนวโน้มที่มีนัยสำคัญต่อการวางแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ

2.2.1 นโยบายและแผนที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติได้บูรณาการร่วมกับนโยบายและแผนหลักของประเทศที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.2.1.1 ยุทธศาสตร์ชาติ

มาตรา 65 แห่งรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 กำหนดให้รัฐต้องจัดทำยุทธศาสตร์ชาติซึ่งเป็นเป้าหมายการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน และใช้เป็นกรอบในการจัดทำแผนต่างๆ ให้สอดคล้องและบูรณาการกัน โดยคณะรัฐมนตรีและสภานิติบัญญัติแห่งชาติ ได้ให้ความเห็นชอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) เมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2561 และวันที่ 6 กรกฎาคม 2561 ตามลำดับ โดยวิสัยทัศน์ของยุทธศาสตร์ชาติ คือ "ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง" ประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์ โดยยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการ



เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ที่ 5 การสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ประเด็นที่ 1 การสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจสีเขียว ประเด็นที่ 2 การสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจภาคทะเล ประเด็นที่ 3 การสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ ประเด็นที่ 4 การพัฒนาพื้นที่เมือง ชนบท เกษตรกรรมและอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ มุ่งเน้นความเป็นเมืองที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง ประเด็นที่ 5 การพัฒนาความมั่นคงน้ำ พลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และประเด็นที่ 6 การยกระดับกระบวนการกำหนดอนาคตประเทศ โดยประเด็นที่เกี่ยวข้องโดยตรง คือ ประเด็นที่ 3 การสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ ซึ่งมุ่งเน้นการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (เช่น การพัฒนารูปแบบและแนวทางการจัดการเมืองและพื้นที่สีเขียว การจัดการด้านเกษตร การเพิ่มพื้นที่ป่า เป็นต้น) การปรับตัวเพื่อลดความสูญเสียและเสียหายจากภัยธรรมชาติและผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (เช่น การพัฒนาระบบฐานข้อมูล การคาดการณ์สภาพภูมิอากาศ และระบบเตือนภัยล่วงหน้า การเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันและลดผลกระทบทั้งในเชิงโครงสร้างและไม่ใช้โครงสร้างเพื่อเตรียมรับมือกับภัยพิบัติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่เหมาะสมกับแต่ละภูมิภาคของประเทศ การพัฒนาและปรับปรุงการบริหารจัดการภัยพิบัติทั้งระบบ โดยคำนึงถึงปัจจัยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะยาว การบูรณาการประเด็นด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในกระบวนการจัดทำแผนรายสาขา และการดำเนินการและติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการเสริมสร้างขีดความสามารถของประชาชน ชุมชน และเมืองในการรับมือและปรับตัวต่อผลกระทบจากภัยพิบัติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น) การมุ่งเป้าสู่การลงทุนที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของภาครัฐและภาคเอกชน (เช่น การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ การส่งเสริมสินค้าและบริการคาร์บอนต่ำ การพัฒนาเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อสร้างแรงจูงใจและสนับสนุนการลงทุนและการพัฒนารูปแบบทางธุรกิจด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การพัฒนากฎหมายเพื่อขับเคลื่อนการบริหารจัดการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น) และการพัฒนาและสร้างระบบรับมือปรับตัวต่อโรคอุบัติใหม่และโรคอุบัติซ้ำที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (เช่น การพัฒนาโครงสร้างระบบสาธารณสุข เครือข่ายเตือนภัยและเฝ้าระวังโรคให้ครอบคลุมประชากรกลุ่มเสี่ยงที่มีความอ่อนไหวต่อปัจจัยการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศ ต่อโรคอุบัติใหม่ โรคอุบัติซ้ำ การพัฒนาระบบสาธารณสุขสิ่งแวดล้อมและเวชศาสตร์ป้องกันทั้งระบบ เป็นต้น)

2.2.1.2 แผนการปฏิรูปประเทศ

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 หมวดที่ 16 ระบุให้มีการปฏิรูปประเทศด้านต่างๆ โดยประเด็นการปฏิรูปที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ การสนับสนุนให้มีระบบบริหารจัดการทรัพยากรน้ำที่มีประสิทธิภาพ เป็นธรรมและยั่งยืน โดยคำนึงถึงความต้องการใช้น้ำในทุกมิติ รวมทั้งความเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศประกอบกัน ต่อมาได้มีการตราพระราชบัญญัติแผนและขั้นตอนการดำเนินการปฏิรูปประเทศ พ.ศ. 2560 ซึ่งมีผลใช้บังคับ เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2560 และมีการแต่งตั้ง



คณะกรรมการปฏิรูปประเทศ เพื่อจัดทำร่างแผนการปฏิรูปประเทศ โดยคณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบแผนการปฏิรูปประเทศ เมื่อวันที่ 13 มีนาคม 2561 และประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 6 เมษายน 2561 แผนการปฏิรูปประเทศ ประกอบด้วยแผนด้านต่างๆ จำนวน 11 ด้าน ซึ่งรวมแผนการปฏิรูปประเทศด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้วย โดยแผนฯ ดังกล่าว ประกอบด้วยประเด็นการปฏิรูป 6 เรื่อง ได้แก่ (1) ทรัพยากรทางบก (2) ทรัพยากรน้ำ (3) ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (4) ความหลากหลายทางชีวภาพ (5) สิ่งแวดล้อม และ (6) ระบบบริหารจัดการด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สำหรับสาระสำคัญของแผนการปฏิรูปประเทศด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สรุปได้ดังนี้

1) ทรัพยากรทางบก กำหนดให้มีการเพิ่มและพัฒนาพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองและชุมชน การสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เชื่อมโยงกับทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า และการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดิน

2) ทรัพยากรน้ำ กำหนดให้มีการบริหารจัดการพื้นที่น้ำท่วมตามฤดูกาล โดยการส่งเสริมให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนแผนการผลิตและจัดทำปฏิทินการเพาะปลูกพืช การส่งเสริมให้ประชาชนทั่วไปหรือเกษตรกรมีอาชีพเสริมในช่วงที่เกิดน้ำท่วมตามฤดูกาล การส่งเสริมให้เกษตรกรขุดสระน้ำประจำไร่นา เพื่อบรรเทาปัญหาน้ำท่วมและเก็บน้ำไว้ใช้ ในช่วงฤดูแล้ง นอกจากนี้ ยังกำหนดให้มีการดูแลรักษาเส้นทางน้ำในบริเวณโรงพยาบาลที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม โดยการวิเคราะห์หาโรงพยาบาลที่ตั้งอยู่ในพื้นที่วิกฤตน้ำท่วมทั่วประเทศเพื่อเป็นฐานข้อมูลการผลักดันให้เกิดมาตรการในการดูแลเส้นทางน้ำโดยรอบพื้นที่โรงพยาบาล

3) ความหลากหลายทางชีวภาพ กำหนดให้มีการพัฒนาค้นข้อมูลทรัพยากรชีวภาพระดับชาติ ได้แก่ การจัดทำข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพที่มีลำดับความสำคัญสูง (เช่น ชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคามของประเทศไทยซึ่งอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ เป็นชนิดสัตว์มีกระดูกสันหลังที่มีลำดับความสำคัญสูงเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ และชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศ เป็นต้น)

4) สิ่งแวดล้อม มีตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้รับการพัฒนาและมีผลบังคับใช้ ภายใน 3 ปี และประเด็นปฏิรูปที่ 3 การผลักดันให้ทุกภาคส่วนเข้าร่วมแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งประกอบด้วยประเด็นย่อย ดังต่อไปนี้

– การกำหนดให้โครงการลงทุนของภาครัฐต้องวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่อและ/หรือความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งจัดทำมาตรการรองรับก่อนได้รับการจัดสรรเงินงบประมาณ

– การจัดทำฐานข้อมูลกลางเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยและข้อมูลความเสี่ยงเชิงพื้นที่ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับประชาชน และหน่วยงาน



ต่างๆ ในการสนับสนุนการลดก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการพัฒนาระบบเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานต่างๆ รวมทั้งเปิดเผยข้อมูลสู่สาธารณะ

– การกำหนดกลไกที่เหมาะสมในการสร้างแรงจูงใจเชิงเศรษฐศาสตร์ให้ภาคเอกชนลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น การกำหนดระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมของแต่ละสาขาการผลิต รวมถึงการจัดสรรสิทธิการปล่อยของแต่ละสถาน ประกอบการและการอนุญาตให้มีการซื้อขายสิทธินั้นได้ (cap and trade system) เป็นต้น และการกำหนดให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการศึกษาแนวทางและรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาระบบให้เอกชนสามารถนำไปปฏิบัติได้

– การส่งเสริมให้ประชาชนปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการดำเนินกิจกรรมในชีวิตประจำวันเพื่อร่วมแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยการสร้างความตระหนักรู้ ความรู้ และความเข้าใจของประชาชนอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับแบบอย่างการดำเนินกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ที่จะช่วยแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศผ่านสื่อและประชาสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ รวมทั้งโครงการประกวดผลงานต่างๆ เพื่อสร้างแรงจูงใจและแรงบันดาลใจ รวมถึงการกำหนดให้สถาบันการศึกษาทุกระดับผนวกเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้าไปในหลักสูตรที่เหมาะสมกับระดับการศึกษา

5) ระบบบริหารจัดการด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วยประเด็นย่อยดังต่อไปนี้

– การปฏิรูปมาตรการทางผังเมืองเพื่อกำกับการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคารในการพัฒนาเป็นพื้นที่สีเขียวและพื้นที่รองรับน้ำด้วยระบบการโอนสิทธิการพัฒนาพื้นที่ (Transfer of Development Rights : TDR) เพื่อจะช่วยรักษาพื้นที่ที่ต้องการอนุรักษ์และสามารถพัฒนาพื้นที่ที่ต้องการ

– การปฏิรูปเครื่องมือเศรษฐศาสตร์เพื่อสิ่งแวดล้อม เช่น พัฒนาระบบการจัดสรรสิทธิการใช้น้ำ การซื้อขายน้ำและค่าชดเชยน้ำท่วม เป็นต้น

– การปฏิรูปองค์กร ระบบแผน ระบบงบประมาณ และเครื่องมือบริหารจัดการ เช่น การพัฒนาระบบและกลไกสร้างความเชื่อมโยงและบูรณาการระหว่างผังเมือง ผังการใช้ที่ดิน ผังการพัฒนาหลุมน้ำ ผังคมนาคม ผังทะเล เป็นต้น

– การปฏิรูปกฎหมายด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น ร่างพระราชบัญญัติการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. หรือกฎหมายรองรับความตกลงด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น

2.2.1.3 Thailand 4.0 โมเดลขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน

Thailand 4.0 เป็นโมเดลเศรษฐกิจที่จะนำพาประเทศไทยให้หลุดพ้นจากกับดัก 3 ประเภท ได้แก่ กับดักประเทศรายได้ปานกลาง กับดักความเหลื่อมล้ำของความมั่งคั่ง และกับดักความไม่สมดุลในการพัฒนา โดยมีการกำหนดเป้าหมายไปสู่ระบบเศรษฐกิจที่เน้นการสร้างมูลค่า ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม เทคโนโลยี และความคิดสร้างสรรค์ สามารถปรับเปลี่ยนตามสภาพภูมิอากาศ ควบคู่ไปกับการเป็น “สังคมคาร์บอนต่ำ” รวมถึงการเพิ่ม



ศักยภาพของคนไทย เพื่อสร้างหลักประกันความมั่นคงทางเศรษฐกิจสังคม ซึ่งโมเดลดังกล่าวมีการขับเคลื่อนผ่าน 3 กลไก ได้แก่ กลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม ปัญญา เทคโนโลยี และความคิดสร้างสรรค์ (Competitive growth engines) กลไกการกระจายรายได้ โอกาส และความมั่งคั่งอย่างเท่าเทียม (Inclusive growth engine) และกลไกการพัฒนาที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green growth engine) และมีวาระการพัฒนา 5 ข้อ ได้แก่ (1) การเตรียมคนไทย 4.0 ให้พร้อมก้าวสู่โลกที่หนึ่ง (2) การพัฒนาคลัสเตอร์เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมแห่งอนาคต (3) การบ่มเพาะผู้ประกอบการ และการพัฒนาเครือข่ายวิสาหกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (4) การเสริมสร้างความเข้มแข็งของเศรษฐกิจภายในประเทศผ่าน 18 กลุ่มจังหวัด และ 77 จังหวัด และ (5) การบูรณาการอาเซียน เชื่อมประเทศไทยสู่ประชาคมโลก ซึ่งทิศทางการพัฒนาดังกล่าว ควรถูกนำมาพิจารณาประกอบการกำหนด มาตรการ/แนวทางต่อการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น การพัฒนาคน เทคโนโลยี และ นวัตกรรม การให้ความสำคัญกับบทบาทของภูมิภาคและท้องถิ่น และอาเซียน เป็นต้น

2.2.1.4 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) เป็นแผนระยะ 5 ปีที่มีความเชื่อมโยงของการดำเนินการและเป้าหมายกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) โดยมีหลักการสำคัญ มุ่งเน้นเสริมสร้างกลไกการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันมากขึ้น ทั้งกลไกที่เป็น กฎหมายและกลไกการทำงานในรูปแบบของคณะกรรมการ รวมถึงการเพิ่มบทบาทของกลไกภาคองค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์ให้เป็นเครื่องมือหลักในการขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกภาคส่วน โดยแผนดังกล่าวได้มีการระบุถึงภัยและผลกระทบจากความผันผวนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อ ภาคการผลิตและวิถีการดำรงชีวิตของคนไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุทกภัยและภัยแล้งที่มีแนวโน้มความถี่และความรุนแรงมากขึ้น ส่งผลกระทบทำให้ปริมาณผลผลิตทางการเกษตรลดลง ก่อให้เกิดความไม่มั่นคงทางด้านอาหาร และการลดลงของการส่งออกสินค้าเกษตรและอาหาร ซึ่งเป็นแหล่งรายได้สำคัญของประเทศ นอกจากนี้ ภาคการเกษตรยังเป็นแหล่งรายได้หลักของเกษตรกรผู้มีรายได้น้อย ที่มักจะต้องประสบกับความสูญเสียหรือความเสียหายจากผลกระทบของสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน โดยตลอด ส่งผลให้เกิดปัญหาความยากจนมากยิ่งขึ้น

ยุทธศาสตร์ที่ 5 การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาอย่างยั่งยืน ได้กำหนดเป้าหมาย คือ การเพิ่มประสิทธิภาพการลดก๊าซเรือนกระจกและขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมีแนวทางและมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การพัฒนาระบบฐานข้อมูลและระบบเตือนภัย ตลอดจนการส่งเสริมความร่วมมือระหว่างประเทศด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติทางธรรมชาติ การให้ความสำคัญกับการป้องกันน้ำท่วม การวางแผนป้องกันเมืองและพื้นที่ชายฝั่ง การพัฒนาเมืองที่สามารถปรับตัวและยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate resilience city) การให้บริการของระบบนิเวศ การส่งเสริมการลงทุนของภาคเอกชนในการรับมือ



ภัยพิบัติ โดยสร้างแนวป้องกันตามธรรมชาติ และการจัดทำแผนธุรกิจต่อเนื่อง รวมทั้งการพัฒนาระบบการจัดการ ภัยพิบัติให้มีประสิทธิภาพพร้อมรองรับแนวโน้มการเกิดภัยพิบัติที่รุนแรงในอนาคต

2.2.1.5 แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558 – 2593

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้จัดทำแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558 – 2593 ภายใต้วิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและมีการเติบโตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำตามแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน” เพื่อใช้เป็นกรอบนโยบายในระยะยาว (Long-term policy framework) ที่จะนำไปสู่การสร้างกลไกและเครื่องมือ ทั้งในภาพรวมและในภาคส่วนต่างๆ สำหรับผลักดันการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐและองค์กรที่เกี่ยวข้องสามารถใช้เป็นกรอบแนวทางในการจัดทำแผนปฏิบัติการในรายละเอียด เพื่อสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา และสร้างความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างหน่วยงานภาครัฐและองค์กรที่เกี่ยวข้อง เพื่อขับเคลื่อนการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างบูรณาการและไม่เกิดความซ้ำซ้อนในการดำเนินงาน รวมทั้งเพื่อให้หน่วยงานที่รับผิดชอบการบริหารจัดการงบประมาณใช้เป็นกรอบในการจัดสรรงบประมาณอันจะนำไปสู่การขับเคลื่อนการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างเป็นรูปธรรมต่อไป โดยแผนแม่บทดังกล่าว ประกอบด้วย แนวทางการดำเนินงาน 3 เรื่องหลัก ได้แก่ (1) การปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (2) การลดก๊าซเรือนกระจกและส่งเสริมการเติบโตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ และ (3) การสร้างขีดความสามารถด้านการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนี้

1) การจัดการน้ำ อุทกภัย และภัยแล้ง มุ่งเน้นการจัดการน้ำอย่างบูรณาการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความเป็นธรรมในการเข้าถึงทรัพยากรน้ำ การสร้างความพร้อมในการรับมือและลดความเสียหายจากอุทกภัยและภัยแล้ง รวมถึงการจัดการความเสี่ยงจากอุทกภัยและภัยแล้ง เช่น การบูรณาการข้อมูลด้านทรัพยากรน้ำร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยผนวกข้อมูลด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการจัดการน้ำ พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางน้ำ เพื่อเตรียมรับมือกับอุทกภัยที่มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ระบบนิเวศและชุมชน การจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงต่ออุทกภัยและภัยแล้งในระดับพื้นที่ การพัฒนาระบบการพยากรณ์สภาพอากาศและเตือนภัยล่วงหน้า (early warning) การสร้างเครือข่ายการเตือนภัยล่วงหน้าและเครือข่ายให้ความช่วยเหลือในภาวะวิกฤติในระดับประเทศและระดับพื้นที่ การพัฒนาและส่งเสริมระบบการประกันภัยธรรมชาติในพื้นที่เสี่ยงภัย เป็นต้น

2) การเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร มุ่งเน้นการจัดการความเสี่ยงในภาคเกษตรจากภัยธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางภูมิอากาศ การสร้างความพร้อมในการรับมือและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยการสร้างองค์ความรู้และศักยภาพของเกษตรกรในการปรับตัว รวมถึงการสร้างรายได้เพิ่มจากการพัฒนาสินค้าเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และการรักษาความมั่นคงทางอาหารอย่างยั่งยืน เช่น การวิจัยและพัฒนาการพยากรณ์และคาดการณ์ความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศและสภาพอากาศรุนแรง โดย



มุ่งเน้นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง (เช่น พื้นที่น้ำท่วมหรือแล้งซ้ำซาก พื้นที่ทำการประมงที่สำคัญ เป็นต้น) การจัดทำแผนที่เกษตรเสี่ยงภัยและคาดการณ์ช่วงเวลาเกิดภัย การปรับปรุงและพัฒนาระบบและแผนเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning) ทางการเกษตร การพัฒนาระบบประกันภัยหรือประกันความเสี่ยงจากสภาพอากาศต่อผลผลิตทางการเกษตร ปศุสัตว์ และประมง การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการชลประทานให้ครอบคลุมพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงทางการเกษตรสูง เพื่อลดความเปราะบางของชุมชนต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางภูมิอากาศ รวมถึงสนับสนุนเกษตรกรรายย่อยนอกเขตชลประทานให้สามารถดำเนินการตามแนวทางเกษตรทฤษฎีใหม่ที่สุดอดคล้องกับหลักเศรษฐกิจพอเพียง สนับสนุนการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำในภาคการเกษตร การพัฒนาการใช้เทคโนโลยีการทำเกษตรกรรมแบบแม่นยำสูง (Precision farming) ผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่น การสร้างความตระหนักรู้ให้ชุมชนเกษตรมีความเข้าใจถึงผลกระทบ ความเสี่ยง และโอกาสในอนาคตจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งพัฒนาฐานความรู้และต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับทางเลือกในการปรับตัวด้านการเกษตร ทั้งเชิงเทคโนโลยี เทคนิค และการจัดการ การวิเคราะห์และคาดการณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อระบบการผลิตในภาคการเกษตร การพัฒนางานศึกษาวิจัยและองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อประโยชน์ด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ที่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางภูมิอากาศ เป็นต้น

3) การท่องเที่ยว มุ่งเน้นการพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศและการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนเพื่อรักษาไว้ซึ่งความสมบูรณ์และขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติในแหล่งท่องเที่ยว รวมถึงการลดความเสี่ยงของภาคการท่องเที่ยวต่อปัจจัยทางภูมิอากาศที่อาจเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต เช่น การศึกษา วิจัยคาดการณ์ และวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อแหล่งท่องเที่ยว เพื่อนำไปกำหนดมาตรการการปรับตัวของภาคการท่องเที่ยวของประเทศ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการจัดการเพื่อรองรับกรณีเกิดภัยธรรมชาติ ณ แหล่งท่องเที่ยว เป็นต้น

4) สาธารณสุข มุ่งเน้นการเฝ้าระวังโรคและการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางภูมิอากาศที่มีผลต่อสุขภาพและการป้องกันการเกิดและแพร่ระบาดของโรค รวมถึงการส่งเสริมการเข้าถึงบริการทางสาธารณสุขที่มีคุณภาพ เช่น การพัฒนางานศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบจากปัจจัยทางภูมิอากาศต่อสุขภาพ และวัฏจักรชีวิตของแมลง รวมถึงเชื้อโรคต่างๆ การเตรียมความพร้อมด้านการบริหารจัดการของหน่วยงานและบุคลากรด้านสาธารณสุขการปรับปรุงระบบประกันสุขภาพให้ครอบคลุมประชากรกลุ่มเสี่ยงที่มีความอ่อนไหวต่อปัจจัยทางภูมิอากาศ ที่เปลี่ยนแปลงไปและต่อโรคอุบัติใหม่ โรคอุบัติซ้ำ เป็นต้น

5) การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ มุ่งเน้นการสงวนรักษาและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศ ให้คงความอุดมสมบูรณ์ และกำกับดูแลให้มีการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน เช่น การประเมินและคาดการณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติ การพัฒนาฐานข้อมูลกลางและระบบติดตามและประเมินตัวชี้วัดความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ (Biological indicators) การส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสำรวจประเมินสภาพและติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ป่า และส่งเสริมการวิจัย



และพัฒนาเทคโนโลยีในการอนุรักษ์พื้นที่ที่มีความเปราะบางเชิงนิเวศ การส่งเสริมการปลูกไม้เศรษฐกิจที่มีศักยภาพสูงในพื้นที่ของเอกชน เป็นต้น

6) การตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์ มุ่งเน้นการลดความเสี่ยงและความเสียหายจากภัยธรรมชาติและการสร้างความพร้อมและขีดความสามารถในการปรับตัวของชุมชน เช่น การประเมินและคาดการณ์ผลกระทบต่อชุมชนที่ตั้งถิ่นฐานอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติ การจัดทำแผนที่แสดงชุมชนในพื้นที่เสี่ยง สร้างเครือข่ายการเฝ้าระวังและให้ความช่วยเหลือในภาวะฉุกเฉินอันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติ การพัฒนาโครงสร้างที่จำเป็นในการรองรับภาวะฉุกเฉินในทุกพื้นที่เสี่ยง การจัดตั้งกลไกการเยียวยาและให้ความช่วยเหลือในภาวะฉุกเฉิน การส่งเสริมบทบาทภาคเอกชนในการพัฒนาระบบประกันภัยธรรมชาติ การจัดทำผังเมืองเฉพาะ และการปรับเปลี่ยนข้อกำหนดการควบคุมการก่อสร้างอาคาร (Building code) เป็นต้น

2.2.1.6 นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้จัดทำนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 เพื่อเป็นกรอบนโยบายและทิศทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศในระยะยาว ตามมาตรา 13 (1) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และคณะรัฐมนตรีได้ให้ความเห็นชอบ เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2560 โดยนโยบายและแผนดังกล่าว มุ่งเน้นสู่การเป็นประเทศที่มีฐานทรัพยากรธรรมชาติที่สมดุลและยั่งยืน เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 4 นโยบายหลัก ซึ่งนโยบายหลักที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ นโยบายที่ 2 การสร้างการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อความมั่นคงและยั่งยืน นโยบายที่ 2.3 การสร้างภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและส่งเสริมการพัฒนาแบบคาร์บอนต่ำ นโยบายย่อยที่ 2.3.1 การปรับตัวเพื่อสร้างความพร้อมในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยธรรมชาติ โดยมีตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง คือ จำนวนประชากรที่เสียชีวิต สูญหาย และได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติทางธรรมชาติต่อประชากร 100,000 คน

สำหรับนโยบายย่อยที่ 2.3.1 การปรับตัวเพื่อสร้างความพร้อมในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยธรรมชาติ ประกอบด้วย 4 แนวนโยบาย ดังนี้

1) พัฒนาและยกระดับฐานความรู้และความเข้าใจแก่ประชาชนและทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยสร้างความรู้ความเข้าใจถึงความเสี่ยงและโอกาสในอนาคตจากผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษา ภาคประชาสังคม และประชาชน และสร้างความพร้อมในการร่วมขับเคลื่อนการดำเนินการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ เช่น การกำหนดเนื้อหาการศึกษาด้านการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นวิชาหลักในหลักสูตรสาระแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลง



สภาพภูมิอากาศในสถานศึกษา และการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับผลกระทบจากความเสี่ยง และการเตรียมตัวเพื่อรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น

2) ส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และระบบฐานข้อมูลกลางด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ โดยสนับสนุนให้มีการศึกษา รวบรวม และถอดบทเรียนองค์ความรู้และวิธีปฏิบัติที่ดีที่มีอยู่ (Best practices) การศึกษาวิจัยและพัฒนาความรู้ รวมถึงเทคโนโลยีด้านการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ รวมทั้งการดำเนินงานที่จะสนับสนุนการตัดสินใจในเชิงนโยบายและการดำเนินงานต่างๆ ภายใต้กรอบการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ เช่น การจัดตั้งศูนย์ฐานข้อมูลกลางและพัฒนาระบบการเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning system) ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ ศูนย์ศึกษาวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และศูนย์การเรียนรู้และฝึกอบรมด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น โดยควรจัดตั้งศูนย์ฯ ที่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของหน่วยงานและองค์กรที่มีอยู่ในปัจจุบัน

3) ขับเคลื่อนการดำเนินการด้านการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ โดยมุ่งเน้นการดำเนินการที่สำคัญ 4 ด้าน คือ (1) การบูรณาการแนวทางการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้เป็นประเด็นสำคัญของทุกกระทรวงที่เกี่ยวข้องทั้งในกระบวนการจัดทำนโยบาย แผน และยุทธศาสตร์กระทรวงในทุกระดับ และในขั้นตอนการปฏิบัติการวางแผนงาน/โครงการในระดับท้องถิ่น (2) การพัฒนากลไกสนับสนุนการดำเนินการขับเคลื่อนทั้งด้านการสนับสนุนงบประมาณ การปรับปรุงแก้ไขระเบียบและข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และการจัดการเชิงสถาบัน (3) การสนับสนุนบทบาทภาคเอกชนให้มีส่วนร่วมในการขับเคลื่อนการดำเนินงานโดยเน้นประโยชน์ที่ได้รับในเชิงเศรษฐศาสตร์จากการดำเนินงาน และ (4) การประสานความร่วมมือในระดับนานาชาติและองค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ องค์ความรู้ และขอรับการสนับสนุนทั้งด้านการเงิน ความเชี่ยวชาญ การถ่ายทอดเทคโนโลยี และการพัฒนาบุคลากรภายในประเทศ

4) พัฒนาระบบและกลไกการติดตามตรวจสอบและประเมินผลการดำเนินงาน โดยให้มีการประเมินความสำเร็จและข้อจำกัดจากการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งจัดลำดับความสำคัญเร่งด่วนเพื่อการจัดทำข้อเสนอแนะในการปรับปรุงและจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ และการดำเนินงานในเชิงนโยบายและการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องให้มีความเหมาะสม ตลอดจนให้มีการเผยแพร่ข้อมูลสู่สาธารณะเพื่อให้ได้รับทราบร่วมกันถึงความก้าวหน้าการดำเนินงานของประเทศไทยในเวทีนานาชาติ

2.2.1.7 นโยบาย แผนและกฎหมายรายสาขาที่สำคัญ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้มีการจัดทำนโยบายและแผนที่มีความเกี่ยวข้องกับการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนี้



1) ยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร ปี พ.ศ. 2560-2564 โดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มียุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ยุทธศาสตร์ที่ 1 การรวบรวม พัฒนา และสร้างฐานข้อมูล องค์ความรู้ และเทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อสร้างความตระหนักรู้ในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ยุทธศาสตร์ที่ 2 การเพิ่มความสามารถในการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้แก่เกษตรกร สถาบันเกษตรกร และธุรกิจที่เกี่ยวข้อง และ ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเสริมสร้างขีดความสามารถในการบริหารจัดการเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร โดยมีแนวทางและมาตรการที่เกี่ยวข้อง เช่น การส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการบูรณาการการจัดการน้ำในภาคเกษตรกับภาคส่วนอื่น การเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บกักน้ำและการกระจายน้ำ การนำแผนที่ความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศตลอดห่วงโซ่สินค้าเกษตรและอาหาร ไปใช้ประกอบการวางแผน การศึกษารูปแบบ ส่งเสริม และพัฒนาระบบการประกันภัยความเสี่ยงจากสภาพอากาศต่อผลผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสม การส่งเสริมการทำเกษตรกรรมยั่งยืน การพัฒนาดัชนีรวมแสดงระดับภูมิคุ้มกันในภาคเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การถ่ายทอดการใช้เทคโนโลยีการทำเกษตรกรรมแบบแม่นยำสูง ผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง เป็นต้น

2) (ร่าง) แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ด้านสาธารณสุข พ.ศ. 2561 – 2573 โดยกระทรวงสาธารณสุข ประกอบด้วย 4 ยุทธศาสตร์ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและทักษะของประชาชนในการปรับตัวและจัดการตนเองต่อภัยสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ยุทธศาสตร์ที่ 2 การบูรณาการศักยภาพทุกภาคส่วน ร่วมขับเคลื่อนการสาธารณสุขจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างเข้มแข็ง ยุทธศาสตร์ที่ 3 การเสริมสร้างความพร้อมของประเทศด้านการสาธารณสุขจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รองรับการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและความมั่นคงของประเทศ ยุทธศาสตร์ที่ 4 การพัฒนาระบบการสาธารณสุขของประเทศรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างมีมาตรฐานสากล โดยมีแนวทางและมาตรการที่เกี่ยวข้อง เช่น การพัฒนาความรู้และทักษะแก่ชุมชนในการป้องกันและดูแลสุขภาพตนเองจากผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การสร้างความเข้มแข็งในกลุ่มเสี่ยง ได้แก่ ผู้สูงอายุ เด็กและวัยแรงงาน (เกษตรกร แรงงานที่ต้องปฏิบัติงานกลางแจ้ง) และกลุ่มผู้ด้อยโอกาสต่อความเสี่ยงทางสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การพัฒนาแนวทางการวินิจฉัย รักษาโรค และภัยสุขภาพให้ครอบคลุมผลกระทบใหม่ๆ จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (เช่น ความร้อนและโรคอุบัติใหม่ เป็นต้น) การสร้างรูปแบบการจัดการด้านสาธารณสุข เพื่อลดปัญหาการเจ็บป่วยและเสียชีวิตจากผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การปรับปรุงหรือสร้างโครงสร้างของสถานบริการสาธารณสุขให้พร้อมรับสถานการณ์อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การพัฒนามาตรฐานการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินเมื่อเกิดปัญหาด้านการสาธารณสุขจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น

3) แผนยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2558-2569 โดยคณะกรรมการกำหนดนโยบายและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ มีแนวทางและมาตรการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การจัดทำแผนเพื่อบริหารจัดการน้ำแบบยืดหยุ่น โดยมีแหล่งน้ำหลักและสำรองระบบเชื่อมโยงแหล่งน้ำควบคู่ไปกับ



ระบบชลประทาน การจัดการความเสี่ยงจากอุทกภัยและภัยแล้ง โดยเร่งจัดทำแผนที่ความเสี่ยงการขาดแคลนน้ำ และอุทกภัย รวมทั้งพัฒนาระบบพยากรณ์เตือนภัยให้มีประสิทธิภาพ และมีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้อง ด้วยความรวดเร็ว การสร้างความพร้อมในการรับมือ รวมทั้งลดความเสียหายจากอุทกภัยและภัยแล้ง โดยเร่งฟื้นฟู พื้นที่ป่าต้นน้ำให้สมบูรณ์ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน แหล่งชลอน้ำ แก้มลิง ปรับปรุงสภาพลำน้ำ เพิ่มปริมาณน้ำ ดันทุนและแหล่งเก็บกัก การปรับปรุงเกณฑ์การจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำ

4) แผนแม่บทบูรณาการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ พ.ศ. 2558-2564 โดยสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีแนวทางและมาตรการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การลดอัตราการสูญเสียแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติและดำเนินการฟื้นฟูระบบนิเวศเสื่อมโทรมให้สามารถดำรงไว้ซึ่งความสามารถในการให้บริการทางนิเวศ เพื่อรองรับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้เพื่อเป็นฐานในการปรับตัวและบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

นอกจากนโยบายและแผนรายสาขาที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้วนั้น ในปัจจุบันยังได้มีการพิจารณาบูรณาการประเด็นด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับการพัฒนากฎหมายที่สำคัญของประเทศ ได้แก่ (ร่าง) พระราชบัญญัติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. (ร่าง) พระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำแห่งชาติ พ.ศ. (ร่าง) พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.

2.2.2 สถานการณ์และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ

2.2.2.1 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรและการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ

ตั้งแต่ทศวรรษที่ 1960 เป็นต้นมา ประชากรโลกได้เพิ่มขึ้นมากกว่า 2 เท่าตัว และยังคงเติบโตเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยในปี พ.ศ.2558 ประชากรโลกมีจำนวน 7,349 ล้านคน และจะเพิ่มเป็น 7,758 ล้านคนในปีพ.ศ. 2563 โดยองค์การสหประชาชาติคาดการณ์ว่าภายในปี พ.ศ. 2593 ประชากรทั้งโลกจะมีจำนวนประมาณ 9,600 ล้านคน และเมื่อสิ้นสุดศตวรรษที่ 21 จะมีจำนวนประชากรเกิน 10,000 ล้านคน นอกจากนี้ องค์การสหประชาชาติยังได้คาดการณ์ว่า ภายในปี พ.ศ. 2593 ประชากรครึ่งหนึ่งของโลกจะมีอายุเกิน 60 ปี โดยพบว่าประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่เป็นสังคมผู้สูงอายุที่สมบูรณ์มานานกว่า 40 ปีแล้ว และส่วนใหญ่มีระยะเวลาในการเตรียมตัวสำหรับการเป็นสังคมผู้สูงอายุค่อนข้างนานเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศกำลังพัฒนา เช่น ประเทศฝรั่งเศส ใช้ระยะเวลา 115 ปี ประเทศสวีเดน 85 ปี เป็นต้น ขณะที่ประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาที่สั้นกว่ามาก เช่น ศรีลังกา 23 ปี เป็นต้น



ประชากรโลกที่อายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป จำนวนถึง 2 ใน 3 อาศัยอยู่ในประเทศกำลังพัฒนาที่มีรายได้ปานกลางและรายได้ต่ำ ซึ่งมีความเสี่ยงสูงต่อการได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมีหลักฐานว่า ประชากรผู้สูงอายุจะมีความเปราะบางต่อผลกระทบทางด้านสุขภาพและมีความเสี่ยงต่อชีวิตอย่างมีนัยสำคัญต่อสภาพอากาศรุนแรง เช่น คลื่นความร้อน อุทกภัย เป็นต้น เนื่องจาก มีการเคลื่อนไหวที่ช้า มีความสามารถรับมือกับผลกระทบต่ำ มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเพิ่มขึ้น และมีความเครียดต่อการเข้าถึงอาหารและน้ำ เป็นต้น

สำหรับประเทศไทย แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ระบุว่า ในปี พ.ศ. 2559 ประชากรไทยมีจำนวน 65.3 ล้านคน โดยมีสัดส่วนวัยเด็กร้อยละ 17.82 วัยแรงงานร้อยละ 65.67 และวัยสูงอายุร้อยละ 16.90 ขณะที่อัตราการเจริญพันธุ์รวมของประชากรไทยในปี พ.ศ. 2560 อยู่ที่ 1.59 ซึ่งต่ำกว่าระดับทดแทน โดยคาดว่าจะมีแนวโน้มลดลงเหลือเพียง 1.35 ในปี พ.ศ. 2579 หากไม่มีการดำเนินการใดๆ เพื่อเพิ่มอัตราการเกิดของประชากร จะส่งผลให้โครงสร้างประชากรไทยเปลี่ยนแปลงเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์เมื่อสิ้นสุดปี พ.ศ. 2579 โดยแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรและการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุดังกล่าว จะส่งผลกระทบต่อศักยภาพการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศในระยะยาว เนื่องจากการขาดแคลนแรงงานและการมีรายจ่ายด้านสุขภาพเพิ่มขึ้น รวมทั้งมีความเสี่ยงต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เพิ่มขึ้น ดังนั้น การจัดทำแผนการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติจึงต้องให้ความสำคัญกับประเด็นดังกล่าว เพื่อสร้างความพร้อมให้ผู้สูงอายุมีความสามารถในการรับมือและปรับตัวต่อความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศควบคู่ไปกับการเตรียมความพร้อมของประเทศด้านอื่นๆ ในการก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุ

2.2.2.2 การเข้าสู่โลกแห่งสังคมเมือง

การเปลี่ยนแปลงสู่สังคมเมืองเป็นผลมาจากการพัฒนาประเทศ ซึ่งเกิดขึ้นจากการปรับเปลี่ยนประเทศจากระบบเศรษฐกิจแบบเกษตรกรรมมาเป็นเศรษฐกิจแบบอุตสาหกรรม แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่สังคมเมืองของโลกได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยพบว่า ในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 มีประชากรเพียงร้อยละ 10-15 ของประชากรโลกอาศัยอยู่ในเมือง ขณะที่ในปี พ.ศ. 2553 มีประชากรอาศัยอยู่ในเมืองเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 50 ของประชากรโลก และคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2593 จะมีประชากรถึงร้อยละ 67 ของประชากรโลกอาศัยอยู่ในเมือง และการขยายตัวของเมืองดังกล่าวส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในประเทศกำลังพัฒนา โดยคาดการณ์ว่าจะมีประชากรอาศัยอยู่ในเมืองเพิ่มขึ้นจาก 2,600 ล้านคน ในปี พ.ศ. 2553 เป็น 5,100 ล้านคน ในปี พ.ศ. 2593 การเพิ่มขึ้นของประชากรเมืองนี้เกิดควบคู่กับการเปลี่ยนแปลงขนาดของเมือง โดยในปี พ.ศ. 2443 พบว่าเมืองที่มีจำนวนประชากรมากกว่า 1 ล้านคน มีเพียง 12 เมือง ขณะที่ในปี พ.ศ. 2543 พบว่าเมืองที่มีจำนวนประชากรมากกว่า 1 ล้านคน มีถึง 378 เมือง สอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของเมืองมหานคร ซึ่งมีจำนวนประชากรมากกว่า 10 ล้านคน



พบว่า ใน พ.ศ. 2493 มีเพียง 2 เมืองที่ถือว่าเป็นมหานคร ขณะที่ในปี พ.ศ. 2557 มีถึง 28 เมืองที่เป็นมหานคร ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในประเทศกำลังพัฒนา

สำหรับประเทศไทย แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ได้ระบุว่า การขยายตัวของเมืองในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งจากข้อมูลสำมะโนประชากรและเคหะในรอบ 40 ปี (พ.ศ. 2523-2553) พบว่า จำนวนประชากรเมืองเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 26.4 ในปี พ.ศ. 2534 เป็นร้อยละ 44.1 ในปี พ.ศ. 2553 และคาดว่าภายใน 10 ปีข้างหน้า ประเทศไทยจะมีประชากรเมืองเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 60 ทำให้มีความเสี่ยงจากการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นไม่สามารถรองรับการขยายตัวของเมืองได้อย่างเพียงพอ ขณะที่กิจกรรมทางเศรษฐกิจจะกระจุกตัวในกรุงเทพมหานครและภาคกลาง โดยในปี พ.ศ. 2556 ภาคกลางมีผลิตภัณฑ์มวลรวมคิดเป็นร้อยละ 40.9 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคใต้ มีสัดส่วนร้อยละ 10.9 8.8 และ 8.6 ตามลำดับ ทำให้เกิดปัญหาช่องว่างการกระจายรายได้ระหว่างภูมิภาคและความเหลื่อมล้ำของมาตรฐานคุณภาพชีวิตระหว่างเมืองกับชนบท

การเปลี่ยนแปลงสู่สังคมเมืองอย่างรวดเร็วนี้ แม้จะเพิ่มโอกาสในการพัฒนา เนื่องจากเป็นการยกระดับรายได้และมาตรฐานความเป็นอยู่ของประชาชน และขับเคลื่อนนวัตกรรมและเพิ่มผลผลิตนิเวศน์เมือง เนื่องจากเมืองใช้พลังงานอย่างไรก็ตาม การเข้าสู่สังคมเมืองเป็นสาเหตุหลักของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากกว่าร้อยละ 78 ของการใช้พลังงานทั่วโลก และผลิตก๊าซเรือนกระจกมากกว่าร้อยละ 60 ของการผลิตก๊าซเรือนกระจกทั่วโลก ทั้งจากการผลิตไฟฟ้า ขนส่ง อุตสาหกรรม ฯลฯ ในขณะเดียวกัน เมืองมีความเสี่ยงสูงต่อการได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทั้งจากระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น ปริมาณฝนที่มากขึ้น การเกิดพายุและอุทกภัยที่บ่อยครั้งและรุนแรงขึ้น และภาวะร้อนและหนาวรุนแรงยาวนานขึ้น นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงสู่สังคมเมืองอย่างรวดเร็วยังเป็นการเพิ่มภาระต่อการใช้ทรัพยากรและการผลิตมลพิษ ส่งผลต่อปริมาณในการจัดการกับปัญหาต่างๆ รวมทั้งปัญหาด้านสังคมด้วย ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการและการวางแผนพัฒนาเมืองให้มีประสิทธิภาพและมีภูมิคุ้มกันต่อความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อความอยู่ดีมีสุขของประชาชน และรองรับการขยายตัวของเมืองในอนาคต

2.2.2.3 การเปลี่ยนแปลงของปัญหาสุขภาพและความเสี่ยงจากโรคระบาด

การพัฒนาเศรษฐกิจและการปรับเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินชีวิตเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ประเทศต่างๆ ประสบกับการเปลี่ยนแปลงของปัญหาสุขภาพ โดยโรคไม่ติดต่อซึ่งเป็นผลมาจากรูปแบบการดำเนินชีวิตแบบโลกพัฒนาแล้วเป็นสาเหตุสำคัญที่สุดของการตายที่เกิดขึ้นในโลก โดยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 พบว่า โรคไม่ติดต่อ เช่น โรคหัวใจ โรคหลอดเลือดในสมองอุดตัน โรคทางเดินหายใจเรื้อรัง โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน ความผิดปกติทางประสาท เป็นต้น กลายเป็นภาระมากกว่าโรคติดต่อ เช่น เอชไอ วีณโรค หัดเยอรมัน ในขณะที่โรคติดต่อยังคงเป็น



ปัญหาสำคัญที่นำไปสู่สาเหตุความเจ็บป่วยและการตายในประเทศกำลังพัฒนา รวมทั้งความเสี่ยงจากโรคระบาด ยังคงเป็นปัญหาของทั่วโลก และความเหลื่อมล้ำด้านสาธารณสุขยังคงเป็นปัญหาระหว่างประเทศและปัญหาภายในประเทศเอง โดยเฉพาะระหว่างเมืองและชนบท นอกจากนี้ แม้ว่าจะมีการพัฒนาด้านสาธารณสุขเกิดขึ้นทั่วโลก แต่กลุ่มที่อ่อนไหวในสังคม เช่น เด็กและคนยากจน ยังคงมีความเสี่ยงสูงด้านสุขภาพ

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อปัญหาด้านสุขภาพ เช่น คลื่นความร้อนรุนแรง อุทกภัยทางธรรมชาติและความแปรปรวนของการเกิดฝนตก การเกิดโรคอุบัติใหม่และโรคอุบัติซ้ำ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิมีผลต่อการเพิ่มจำนวนของพาหะนำโรคและการอยู่รอดของเชื้อโรค เป็นต้น โดยองค์การอนามัยโลก ได้คาดการณ์ว่า ระหว่างปี พ.ศ.2573-2593 ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะเป็นสาเหตุของการตายจากการขาดอาหาร มาลาเรีย ท้องร่วง และความเครียดจากความร้อน ประมาณ 250,000 คนต่อปี โดยพบว่า ในประเทศกำลังพัฒนาซึ่งส่วนใหญ่มีระบบสาธารณสุขไม่มีประสิทธิภาพ จะมีความสามารถต่ำในการรับมือและตอบสนองต่อความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ความท้าทายของการเปลี่ยนแปลงการเกิดโรคและความเสี่ยงจากโรคระบาดซึ่งเป็นแนวโน้มที่เกิดขึ้นทั่วโลกนี้ เป็นความท้าทายของประเทศไทยในปัจจุบันและในอนาคต เนื่องจากต้องมีการจัดการกับปัญหาหลายอย่างพร้อมกัน ทั้งโรคติดต่อเรื้อรัง เช่น เอชไอ วีฉโรค ฯลฯ และความเสี่ยงจากโรคระบาด เช่น โรคติดเชื้อไวรัสอีโบล่า โรคไข้หวัดใหญ่ ฯลฯ ร่วมกับการจัดการกับโรคไม่ติดต่อที่เป็นปัญหาจากปัจจัยด้านสังคมและการปรับเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินชีวิตของคนไทยแบบสมัยใหม่ เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคอ้วน โรคมะเร็ง เป็นต้น รวมทั้ง การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ จะทำให้ประเทศไทยต้องรับภาระในเรื่องงบประมาณทั้งสวัสดิการและค่ารักษาพยาบาลสำหรับผู้สูงอายุ และปัญหาความเหลื่อมล้ำด้านสาธารณสุขที่เป็นแนวโน้มของโลกก็ยังคงต้องได้รับการดูแลแก้ไข นอกจากนี้ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ได้ระบุว่า จากการที่ประเทศไทยเป็นจุดเชื่อมต่อสำคัญในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีการเดินทางเข้าออกจากภูมิภาคต่างๆ ของโลก จึงมีความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาโรคระบาดทั้งโรคอุบัติใหม่ และโรคอุบัติซ้ำ ที่อาจนำไปสู่ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข และมีโอกาสหรือแนวโน้มที่จะแพร่ไปสู่พื้นที่อื่น จนถึงระดับที่อาจต้องจำกัดการเคลื่อนย้ายของคน สัตว์หรือสินค้า เพื่อควบคุมให้อยู่ในพื้นที่จำกัด

ดังนั้น การเพิ่มประสิทธิภาพระบบสาธารณสุขของประเทศให้มีความพร้อมในการรองรับและปรับตัวต่อความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยครอบคลุมกลุ่มเสี่ยงต่างๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการสร้างภูมิคุ้มกันต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนควบคู่กับการพัฒนาประเทศ



2.2.2.4 การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีแบบก้าวกระโดด

ในช่วง 50 ปีที่ผ่านมา ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและนวัตกรรมได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็วและได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของประชาชน เช่น เทคโนโลยีการเชื่อมต่อ เทคโนโลยีอัจฉริยะ โดยมีการคาดการณ์ว่า ภายในปี พ.ศ. 2563 จะมีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมากกว่า 5,000 ล้านคน การเชื่อมต่อนี้จะขยายไปสู่ชีวิตประจำวัน ที่จะเชื่อมโยงการทำงาน ชีวิตส่วนตัว และสิ่งแวดล้อมไว้อย่างผสมกลมกลืนกัน สามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากทุกแห่งและทุกเวลาที่ต้องการ เทคโนโลยีการเชื่อมต่อนี้ส่งเสริมให้เกิดการบริการใหม่ๆ เช่น ระบบไฟส่องสว่างอัจฉริยะ (Smart lighting) การให้บริการสนับสนุนการทำงานเคลื่อนที่ (Mobile working solutions) เป็นต้น รวมทั้ง จะส่งผลให้เกิดโอกาสทางการตลาดสำหรับสินค้าและบริการใหม่ๆ เช่น การวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกของสังคมจากข้อความออนไลน์ (Social sentiment analysis) นวัตกรรมแบบเปิด (Open innovation) รูปแบบธุรกิจการประกันภัยแบบใหม่ การตลาดเฉพาะบุคคล (Personalized marketing) เป็นต้น สำหรับเทคโนโลยีอัจฉริยะ เป็นเทคโนโลยีที่มีแนวคิดในการผลิตสินค้าและบริการที่ชาญฉลาด มีความสามารถในการดำเนินการต่างๆ ในระบบเอง เช่น นาฬิกาอัจฉริยะ (Smart watches) โทรศัพท์อัจฉริยะ (Smart phone) อาคารและเมืองอัจฉริยะ (Smart buildings and smart cities) การบริการอัจฉริยะ (Smart services) เป็นต้น นอกจากนี้ ในอนาคต องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สั่งสมมาอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานแขนงใหม่ เช่น วิทยาการรับรู้ (Cognitive science) จะมีความสำคัญต่อการสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ที่จะส่งผลให้เกิดการพลิกโฉมการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และการดำรงชีวิตของมนุษย์แบบก้าวกระโดด (Disruptive technology)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ระบุว่า ประเทศไทยจำเป็นต้องเร่งสร้างสมรรถนะทางเทคโนโลยีขั้นสูงใน 5 กลุ่ม ได้แก่ (1) กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ (2) กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ (3) กลุ่มเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และระบบเครื่องกลที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม (4) กลุ่มดิจิทัล เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อและบังคับอุปกรณ์ต่างๆ ปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว (5) กลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ วัฒนธรรม และบริการที่มีมูลค่าสูง โดยกลุ่มเทคโนโลยีที่ไทยมีศักยภาพพัฒนาได้เอง ได้แก่ การเกษตร การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมสร้างสรรค์และวัฒนธรรม จะต้องพัฒนาต่อยอดให้เกิดมูลค่าเพิ่มและเป็นฐานเศรษฐกิจใหม่ในระยะต่อไป สำหรับกลุ่มเทคโนโลยีอื่นๆ ที่ประเทศไทยยังขาดศักยภาพในการพัฒนา อาจใช้รูปแบบการพัฒนาในลักษณะวิศวกรรมย้อนกลับ (Reverse Engineering) เพื่อให้สามารถเร่งพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันการเปลี่ยนแปลงของโลก และในขณะเดียวกันจะต้องลงทุนวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เป็นฐานของการพัฒนาเทคโนโลยีในอนาคต รวมทั้งต้องเตรียมพัฒนาคนทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ดังนั้น การพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ดังกล่าวนี้ จะเป็นโอกาสให้ประเทศไทยสามารถหลุดพ้นจากการติดกับดักรายได้ปานกลางของประเทศ และสามารถใช้



ปรับปรุงหรือลดผลกระทบจากปัญหามลพิษ เช่น การใช้เทคโนโลยีในการลดก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้ง สามารถเป็นเครื่องมือในการสร้างความพร้อมในการรับมือและปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้เช่นเดียวกัน เช่น การปรับปรุงพันธุ์พืช การสร้างระบบเตือนภัยล่วงหน้า การพัฒนามาตรฐานอาคารใหม่ เป็นต้น แต่ขณะเดียวกัน เป็นความท้าทายของประเทศไทยในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้เท่าทันกับแนวโน้มที่เกิดขึ้น เนื่องจากประเทศไทยยังมีข้อจำกัดอยู่มาก ทั้งในเรื่องงบประมาณการวิจัยและพัฒนาของรัฐและเอกชน นโยบายการพัฒนาของภาครัฐ ความเพียงพอของแรงงานฝีมือ และความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยี (Digital divide) ของคนในสังคม

2.2.2.5 ผลกระทบจากวิกฤติเศรษฐกิจ

วิกฤติทางเศรษฐกิจและการเงินในช่วงปี พ.ศ. 2551-2552 ส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางเศรษฐกิจของประเทศพัฒนาแล้วหลายๆ ประเทศอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในยุโรป ซึ่งอาจก่อให้เกิดข้อจำกัดในการใช้งบประมาณสำหรับการรักษาสิ่งแวดล้อมและก่อให้เกิดความไม่เท่าเทียมกันในสังคมเพิ่มขึ้น แม้ว่าวิกฤติการณ์ดังกล่าวจะยังคงส่งผลกระทบไปทั่วโลก แต่พบว่าเศรษฐกิจของโลกยังคงมีการขยายตัวในทศวรรษที่จะมาถึง โดยองค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD) ได้คาดการณ์ว่า ผลผลิตทางเศรษฐกิจจะเพิ่มขึ้นถึง 3 เท่าระหว่างปี พ.ศ. 2553 - 2593 เนื่องจากประชากรในภูมิภาคเอเชียและแอฟริกาซึ่งมีเป็นจำนวนมากยังคงเปลี่ยนแปลงรูปแบบการผลิตและการบริโภคเป็นแบบตะวันตก ที่ผ่านมา รูปแบบการบริโภคแบบตะวันตกซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมได้ถูกตั้งคำถามถึงความเหมาะสมในการเป็นรูปแบบการพัฒนาและตัวชี้วัดที่ใช้ประเมินการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้อจำกัดของการใช้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) มาประเมินความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์และความยั่งยืนของการเจริญเติบโต

สำหรับประเทศไทยยังคงต้องเผชิญกับความเสี่ยงสำคัญ ได้แก่ ความไม่แน่นอนของการปรับเปลี่ยนทิศทางการดำเนินนโยบายการเงินของมหาอำนาจทางเศรษฐกิจ เช่น สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และ ญี่ปุ่น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อกรอบธุรกิจของไทย นอกจากนี้ การเปิดเสรีทางการค้าก่อให้เกิดการแข่งขันที่รุนแรงขึ้น รวมทั้งภาคบริการและการท่องเที่ยว ทำให้ประเทศไทยต้องมีการปรับตัวเพื่อให้สามารถแข่งขันได้ อย่างไรก็ตาม การเปิดเสรีทางการค้าดังกล่าวจะเป็นโอกาสของประเทศไทยในการใช้ประโยชน์จากความเชื่อมโยงในอนุภูมิภาคและภูมิภาคให้สนับสนุนการพัฒนาในมิติต่างๆ ร่วมกัน

แม้ว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วจะนำไปสู่การลดความยากจนและทำให้มีชีวิตรอดความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น แต่ขณะเดียวกันก็นำไปสู่การเกิดความเหลื่อมล้ำและแรงกดดันต่อสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้นด้วย เนื่องจากการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วก่อให้เกิดมลพิษเป็นจำนวนมาก รวมทั้ง ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกที่



เป็นสาเหตุของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ขณะเดียวกัน ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ไม่ว่าจะเป็นจากภัยพิบัติหรือเหตุการณ์สภาพภูมิอากาศรุนแรง ย่อมส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน โครงสร้างพื้นฐานต่างๆ แหล่งท่องเที่ยวทั้งทางธรรมชาติและวัฒนธรรม ฯลฯ ทำให้มีผลกระทบต่อภาระค่าใช้จ่ายภาครัฐและกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจของประเทศในระยะยาว ดังนั้น ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืนจึงต้องคำนึงถึงการสร้างความพร้อมของภาครัฐในการรองรับความเสี่ยงและปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วย



ส่วนที่ 3 การประเมินความเสี่ยงและแนวทางการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรายสาขา

1. การจัดการน้ำ

การเปลี่ยนแปลงวัฏจักรของน้ำสามารถนำไปสู่ความเสี่ยงและผลกระทบในมิติที่หลากหลาย ซึ่งจาก AR5 ของ IPCC ได้กล่าวถึงแรงขับเคลื่อนของการเปลี่ยนแปลงในสองมิติที่จะมีผลต่อทรัพยากรน้ำและการปรับตัวต่อสถานการณ์ในอนาคตควบคู่กัน คือ แรงขับเคลื่อนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ได้แก่ ฝน หิมะ และไอน้ำ ที่รุนแรงขึ้นและความผันแปรที่มากขึ้น หิมะและธารน้ำแข็ง การใช้น้ำของพืช และแรงขับเคลื่อนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เช่น การใช้ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไป การทำลายป่า ความต้องการใช้น้ำที่สูงขึ้นจากการพัฒนาเมืองและอุตสาหกรรม การสร้างและการจัดการอ่างเก็บน้ำ การเพิ่มขึ้นของประชากร ความต้องการอาหาร การใช้น้ำของชุมชนเกษตรกรรม พื้นที่ลุ่มน้ำและระบบนิเวศ ซึ่งจะเห็นได้ว่าทรัพยากรน้ำขึ้นอยู่กับวัฏจักรของน้ำและมีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางภูมิอากาศ

IPCC ได้นำเสนอการวิเคราะห์ความเปราะบางและการปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในมิติด้านน้ำ โดยในการวิเคราะห์ดังกล่าวได้มีการสรุปผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อวัฏจักรของน้ำ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 สรุปผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อวัฏจักรของน้ำ

ปัจจัย	ผลกระทบ
การระเหย และหยาดน้ำฟ้า (precipitation) ³	<ul style="list-style-type: none"> - การเปลี่ยนแปลงปริมาณการระเหยของน้ำที่มากกว่าปริมาณฝนที่ตก ในตอนกลางของอเมริกาเหนือ อเมริกากลาง ตอนเหนือของอเมริกาใต้ ตอนใต้ของชายฝั่งชิลี ตอนใต้ของแอฟริกา ยุโรปตะวันตก เมดิเตอร์เรเนียน และตอนใต้ของเอเชียกลาง ซึ่งส่งผลปริมาณน้ำท่าและน้ำที่เติมลงน้ำใต้ดินลดลง - การเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนที่ตกมากกว่าปริมาณการระเหย ในพื้นที่ตะวันออกของอเมริกาเหนือ ตะวันตกเฉียงเหนือของอเมริกาใต้

³ ในทางอุตุนิยมวิทยา หยาดน้ำฟ้า (precipitation) เป็นปรากฏการณ์ของน้ำในอากาศ (hydrometeor) ประเภทหนึ่ง ซึ่งหมายความถึงผลิตภัณฑ์ใด ๆ อันเกิดจากการควบแน่นของไอน้ำในบรรยากาศและตกลงมาด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วง[1] รูปแบบหลักของหยาดน้ำฟ้าประกอบด้วยฝ่นละออง (drizzle), ฝน, ฝนน้ำแข็ง (sleet), หิมะ, ลูกปรายหิมะ (graupel) และลูกเห็บ



ปัจจัย	ผลกระทบ
	แอฟริกาตอนกลาง อินเดียและเอเชียตะวันออกเฉียง ซึ่งส่งผลให้มีปริมาณน้ำท่าและน้ำใต้ดินมากขึ้น
น้ำใต้ดิน	การใช้น้ำที่มากขึ้นจากประชากรที่มากขึ้นและการลดลงของน้ำผิวดินที่ใช้ได้ส่งผลให้เกิดการลดลงของระดับน้ำใต้ดิน โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ฝนตกน้อย
น้ำผิวดิน	- มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำท่าที่สูงขึ้นโดยเฉพาะแม่น้ำในเขตละติจูดสูง
พื้นที่ชายฝั่งทะเล	- การเพิ่มขึ้นของปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่ที่ใกล้กับพื้นที่ชายฝั่งทะเลทำให้เกิดการรุกคืบของน้ำเค็มในบริเวณปากแม่น้ำและชั้นน้ำบาดาล - การเปลี่ยนแปลงของเวลาและปริมาณของน้ำจืดที่มีผลต่อการผลิตดินน้ำเค็ม ตะกอน และปริมาณธาตุอาหาร - การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำซึ่งเกิดจากการสูงขึ้นของระดับน้ำทะเลและการระบายน้ำ - ผลกระทบต่อระบบนิเวศ สัตว์ พืช และคนที่อยู่ในพื้นที่ดังกล่าว
คุณภาพน้ำ	- อุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งผลให้เกิดคุณภาพน้ำที่แย่ลง - ปัญหาน้ำท่วมและภัยแล้งทำให้คุณภาพน้ำที่แย่ลงจากการปนเปื้อนของตะกอน สารอาหารที่ละลายในน้ำ สารเคมี และเกลือ
อุปสงค์ อุปทานของน้ำ	การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางภูมิอากาศที่ส่งผลกับวัฏจักรน้ำส่งผลให้การบริหารจัดการน้ำยุ่งยากมากขึ้น โดยเฉพาะอุปสงค์ อุปทานของน้ำ และธรรมาภิบาลด้านน้ำ

ที่มา : IPCC (2003)

สำหรับสถานการณ์ของทรัพยากรน้ำในประเทศไทย โดยคณะกรรมการกำหนดนโยบายและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ (2558) พบว่า มีปริมาณน้ำบนผิวดินที่เกิดจากฝน โดยหักการซึมลงใต้ดิน และการระเหยแล้ว มีปริมาณรวมทั้งประเทศ 285,227 ล้านลูกบาศก์เมตร และปริมาณน้ำท่าธรรมชาติเฉลี่ยมีจำนวน 3,496 ล้านลูกบาศก์เมตร เมื่อพิจารณาถึงความต้องการใช้น้ำในประเทศไทยพบว่าจากข้อมูล ปี พ.ศ.2557 พบว่ามีความต้องการน้ำรวมทั้งประเทศ ประมาณ 151,750 ล้านลูกบาศก์เมตร เมื่อแยกตามรายสาขาการใช้น้ำมีรายละเอียดดังนี้

- ภาคการเกษตรมีความต้องการใช้น้ำสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 75 ของปริมาณการใช้น้ำทั้งหมด ประมาณ 113,812 ล้านลูกบาศก์เมตร โดยจัดสรรน้ำให้แก่พื้นที่เกษตรในเขตชลประทานเฉลี่ยปีละ 65,000 ล้านลูกบาศก์เมตร และพื้นที่เกษตรนอกเขตชลประทานปีละประมาณ 48,812 ล้าน



ลูกบาศก์เมตร ซึ่งใช้น้ำฝนโดยตรงเป็นส่วนใหญ่ และบางส่วนใช้น้ำบาดาลและน้ำทำบริเวณใกล้เคียง

- ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค และการท่องเที่ยว มีความต้องการน้ำเฉลี่ยต่อปีประมาณ 6,490 ล้านลูกบาศก์เมตร และมีการคาดการณ์ในอีก 10 ปีข้างหน้าว่าจะมีความต้องการน้ำเพิ่มขึ้นเป็นเฉลี่ยต่อปีประมาณ 8,260 ล้านลูกบาศก์เมตร จากการขยายตัวของภาคบริการ ด้านการท่องเที่ยว และภาคการค้าในระดับท้องถิ่นและในระดับภูมิภาค
- ภาคอุตสาหกรรมมีความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยต่อปีประมาณ 4,206 ล้านลูกบาศก์เมตร และมีการคาดการณ์ในอีก 10 ปีข้างหน้าว่าจะมีความต้องการน้ำเพิ่มขึ้นเป็นเฉลี่ยต่อปีประมาณ 7,515 ล้านลูกบาศก์เมตร โดยพื้นที่หลักที่มีโรงงานและกลุ่มอุตสาหกรรม คือ กรุงเทพมหานคร และจังหวัดใกล้เคียง และพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมหลักของประเทศ
- ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการรักษาระบบนิเวศในฤดูแล้งรวมทั้งประเทศปีละประมาณ 27,242 ล้านลูกบาศก์เมตร

ความแปรปรวนของปัจจัยทางภูมิอากาศในอนาคตเป็นความท้าทายของการจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศ ซึ่ง สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ดำเนินการศึกษาเพื่อประเมินและคาดการณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จากการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรน้ำ โดยจำแนกตามการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายใต้สถานการณ์จำลอง RCP 4.5 และ RCP 8.5 พบว่า ปริมาณน้ำฝนสูงสุดเฉลี่ยรายปีมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยจำนวนวันที่ฝนตกในช่วงฤดูฝนมีจำนวนเท่าเดิมแต่ปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละครั้งมีปริมาณมากขึ้นและมีช่วงการกระจายตัวในวงแคบ ทำให้มีแนวโน้มจะเกิดพื้นที่ที่มีโอกาสเสี่ยงในการเกิดภัยแล้งเป็นพื้นที่ที่กว้างกว่าพื้นที่ที่มีความเสี่ยงในการเกิดอุทกภัย จากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในช่วงระยะ 20 ปี ข้างหน้า มาใช้ในการวิเคราะห์โดยแบบจำลองทางอุทกวิทยา (Soil and Water Assessment Tools: SWAT) ประกอบกับข้อมูลทางวิชาการของพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมและภัยแล้ง และแผนที่น้ำท่วมซ้ำซากและภัยแล้งซ้ำซาก รวมทั้งประเมินความเปราะบางด้านการจัดการน้ำ น้ำท่วม ภัยแล้ง จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยพิจารณาจากปัจจัยการเปิดรับ ซึ่งประกอบไปด้วยการเกิดน้ำท่วม และน้ำแล้ง ปัจจัยความอ่อนไหวจะคำนึงถึงด้านต่างๆ ที่ต้องอาศัยทรัพยากรน้ำเป็นสิ่งสำคัญ เช่น การเพาะปลูกและความเป็นชุมชนต่างๆ ในแต่ละจังหวัด และปัจจัยความสามารถในการรับมือด้านการจัดการน้ำจะขึ้นอยู่กับรายได้เฉลี่ยของจังหวัด จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุนเพื่อจัดการน้ำท่วมและภัยแล้ง พบว่าประเทศไทยมีพื้นที่เปราะบางและเสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย รวมทั้งสิ้น 24,163,537 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.53 ของพื้นที่ประเทศโดยส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ในที่ราบลุ่ม ทั้งนี้ ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับพื้นที่ที่มีการศึกษาพบว่าเป็นพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากสูงครอบคลุมพื้นที่ใน 3,605 ตำบล 552 อำเภอ ใน 69 จังหวัด และพบว่าประเทศไทยจะมีพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง รวมทั้งสิ้น 123,751,221 ไร่ คิดเป็นร้อยละ

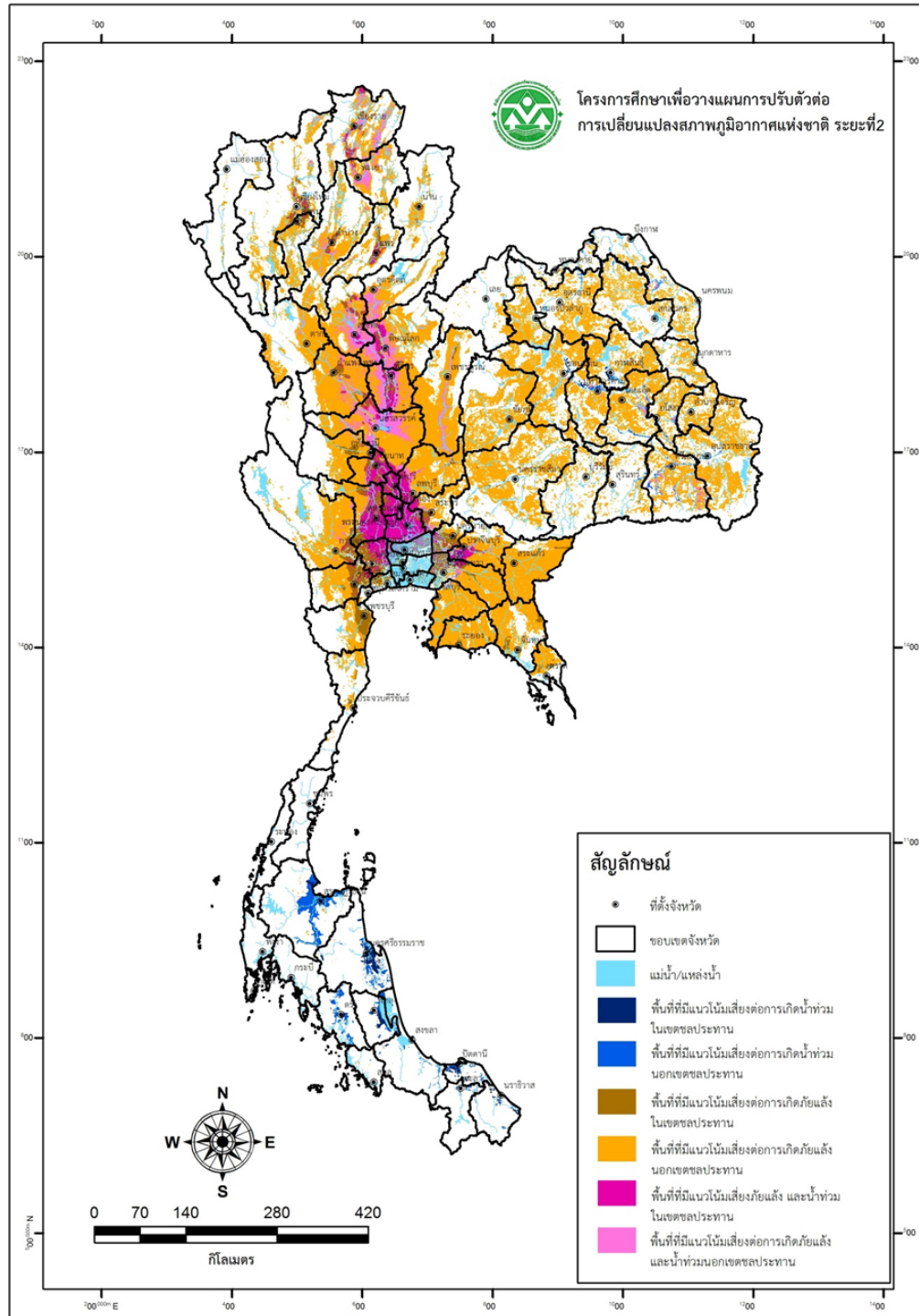


38.59 ของพื้นที่ประเทศ กลุ่มน้ำที่มีความอ่อนไหวมากที่สุดจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนในช่วงที่ผ่านมา ได้แก่ กลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันตก รองลงมาได้แก่ กลุ่มน้ำแม่กลอง และกลุ่มน้ำปัตตานี

เมื่อพิจารณาสำหรับจังหวัดที่มีความเสี่ยงในการเกิดอุทกภัยแยกรายภูมิภาคพบว่า ภาคกลางและภาคตะวันตกมีจำนวนพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยสูงสุด รองลงมาคือ ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตามลำดับ เมื่อพิจารณาเป็นรายจังหวัดพบว่าจังหวัดที่มีพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย 10 อันดับแรก ได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ พระนครศรีอยุธยา สุราษฎร์ธานี สุพรรณบุรี พิษณุโลก พิจิตร สุโขทัย ร้อยเอ็ด นครราชสีมา และศรีสะเกษ

สำหรับพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง พบว่า มีพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 123,751,221 ไร่ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ใน 5,577 ตำบล 717 อำเภอ ใน 66 จังหวัด เมื่อพิจารณาสำหรับจังหวัดที่มีความเสี่ยงในการเกิดภัยแล้งแยกรายภูมิภาคพบว่า ภาคเหนือมีพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสูงสุด รองลงมาคือภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามลำดับ สำหรับจังหวัดที่มีความเสี่ยงในการเกิดภัยแล้งมากที่สุด 10 อันดับแรก ได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ เพชรบูรณ์ นครราชสีมา พิษณุโลก กาญจนบุรี เชียงใหม่ กำแพงเพชร สระแก้ว ลำปาง และชัยภูมิ

เมื่อพิจารณาความสามารถในการรับมือต่อการเกิดภัยต่อการจัดการน้ำจากการจัดการน้ำด้วยระบบชลประทาน โดยนำเอาสัดส่วนของพื้นที่ชลประทานที่ครอบคลุมพื้นที่ที่มีความเสี่ยงมาเป็นปัจจัยพิจารณาประกอบกับความสามารถในการเก็บกักน้ำของในแต่ละภูมิภาค พบว่า สำหรับพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยในภาพรวมทั้งประเทศ คิดเป็น 24,163,538 ไร่ ในขณะที่พื้นที่ที่มีความเสี่ยงนี้อยู่ในพื้นที่ชลประทานแล้ว 9,487,808 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 39.26 ส่วนพื้นที่เสี่ยงต่ออุทกภัยที่อยู่นอกเขตพื้นที่ชลประทานส่วนใหญ่มีพื้นที่อยู่ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำหรับพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งในภาพรวมทั้งประเทศ คิดเป็น 123,751,221 ไร่ ในขณะที่พื้นที่ที่มีความเสี่ยงนี้อยู่ในพื้นที่ชลประทานแล้ว 16,504,061 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 13.34 ส่วนพื้นที่เสี่ยงต่อภัยแล้งที่อยู่นอกเขตพื้นที่ชลประทานส่วนใหญ่มีพื้นที่อยู่ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2559)

รูปที่ 8 พื้นที่เสี่ยงได้รับผลกระทบด้านการจัดการน้ำ

จากข้อมูลที่กำลังกล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าประเทศไทยมีความเสี่ยงต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการบริหารจัดการน้ำ ซึ่งเป็นความท้าทายในการปรับตัวและรับมือกับผลกระทบดังกล่าว ในการ



กำหนดแนวทางในการปรับตัวด้านการจัดการน้ำ UNFCCC ได้เสนอแนวคิดการบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการ (Integrated Water Resource Management: IWRM) เพื่อประยุกต์ใช้ในการรับมือและบริหารจัดการน้ำในอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับ Asian Water Development Outlook (AWDO) ที่เสนอแนวคิด IWRM ในการบริหารจัดการน้ำเพื่อให้เกิดความมั่นคงด้านน้ำ (Water security) ใน 5 มิติการให้บริการน้ำ ได้แก่ 1) การเข้าถึงน้ำประปาของครัวเรือนและสุขาภิบาลที่ดี (Household access to piped potable water and improved sanitation) 2) ความมั่นคงด้านน้ำทางเศรษฐกิจ (Economic water security) 3) การให้บริการน้ำในเขตเพื่อเมืองน่าอยู่ (Providing better urban water services to build more livable cities) 4) การฟื้นฟูแม่น้ำและระบบนิเวศ (Restoring healthy rivers and ecosystems) 5) ดัชนีความสามารถในการฟื้นตัวเนื่องจากภัยทางน้ำ (Resilience to water-related disaster)

สำหรับประเทศไทยได้มีการนำเสนอแนวทางการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการจัดการน้ำ อุทกภัย และภัยแล้ง⁴ ดังนี้

- 1) การพัฒนาระบบฐานข้อมูล องค์ความรู้ เทคโนโลยี นโยบาย เครื่องมือการบริหารจัดการและกฎหมาย ที่ครอบคลุมและเหมาะสมทั้งในสภาวะปกติและสภาวะวิกฤต
- 2) การพัฒนาและปรับปรุงองค์กรหลักด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ (เครือข่าย โครงสร้างองค์กรการบริหารทุกสถานการณ์)
- 3) การบูรณาการการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำจากทุกภาคส่วน (ศูนย์ข้อมูล กฎหมาย กำหนดทิศทางประสิทธิภาพ) โครงการบริหารจัดการน้ำจะต้องก่อประโยชน์ต่อสังคม หลังจากคำนึงถึงผลกระทบต่อกลุ่มบุคคลทุกกลุ่ม ตลอดจนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- 4) การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในการจัดการทรัพยากรน้ำและภัยพิบัติ องค์กรและการเรียนรู้ภาคประชาชน การมีส่วนร่วม การพึ่งพาตนเอง (เปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนได้เสียร่วมพิจารณาประโยชน์และทางเลือกของโครงการตั้งแต่ต้น และผลกระทบต่างๆ)
- 5) การช่วยเหลือ ชดเชยและประกันภัยพิบัติทางธรรมชาติ มีระบบประกันภัย แผนที่ความเสียหาย มีระบบการชดเชยที่เป็นธรรมต่อผู้ถูกผลกระทบทุกกลุ่ม ผู้ได้รับประโยชน์จากโครงการควรมีส่วนร่วมรับภาระการชดเชยแก่ผู้เสียหาย

⁴ สุจริต อุบลนกุลวงศ์ และคณะ (2558) รวบรวมและสังเคราะห์โดย พงษ์ศักดิ์ สุทธิรินทร์ และ โปยม สราภิรมย์ (2559) , รายงานการสังเคราะห์และประมวลสถานการณ์องค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย ครั้งที่ 2



2. การเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศมีแนวโน้มที่จะส่งผลโดยตรงต่อการเกษตรทั้งในเชิงกายภาพของพืชและสัตว์ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ที่ใช้เพื่อการเกษตร จากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปริมาณฝน ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลในหลายพื้นที่ โดยอาจทำให้คุณสมบัติของดินและทรัพยากรน้ำซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตหลักของภาคการเกษตรเปลี่ยนแปลงไป โดยการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งในเชิงพื้นที่และช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ผลสืบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้อาจส่งผลต่อผลผลิตการเกษตรโดยทำให้ระบบเกษตรตกอยู่ใต้อาณาภัยที่แตกต่างไปจากปัจจุบัน ซึ่งจากรายงานประเมินฉบับที่ 4 และ 5 ของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (IPCC AR4, AR5) ได้รายงานถึงความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคการเกษตร โดยกล่าวว่าการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศจะส่งผลกระทบต่อโดยตรงต่อระบบการเกษตรและระบบการผลิตอาหารดังนี้

- การเปลี่ยนแปลงปริมาณฝน การกระจายตัวของฝน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระหว่างช่วงฤดูเพาะปลูก อีกทั้งการขยับเลื่อนของฤดูกาล จะมีผลโดยตรงต่อผลผลิตของพืชต่าง ๆ ซึ่งอาจแตกต่างกันไปตามความอ่อนไหวของพืชแต่ละชนิดที่มีต่อสภาพอากาศที่พืชนั้นๆ จะทนทานหรือเติบโตได้
- การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในอนาคตอาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของภาวะอากาศรุนแรง ได้แก่ ภาวะฝนแล้งหรือทิ้งช่วง และภาวะฝนตกหนักซึ่งก่อให้เกิดน้ำท่วม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณพื้นที่ราบริมน้ำซึ่งมักจะใช้เป็นพื้นที่เพื่อการเกษตร ภาวะอากาศรุนแรงเหล่านี้ นำมาซึ่งภัยพิบัติเมื่อเกิดความเสียหายในวงกว้าง
- ในภาคปศุสัตว์พบว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อคุณภาพและปริมาณอาหารสัตว์ที่เปลี่ยนแปลงไป เกิดภาวะ Heat stress ในสัตว์ และมีโรคระบาดเพิ่มมากขึ้น เช่นเดียวกันกับภาคประมงที่ได้รับผลกระทบต่อแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำและระบบนิเวศที่เปลี่ยนไปจากการกัดเซาะชายฝั่งและปรากฏการณ์ทะเลกรด

ในประเทศไทยได้มีการรายงานข้อมูลสถานการณ์ผลกระทบและความเสียหายในภาคเกษตรที่เกิดจากปัจจัยทางภูมิอากาศ⁵ ดังนี้

- รายงานข้อมูลพื้นที่ทางการเกษตรที่ได้รับความเสียหายจากภัยธรรมชาติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้ง วาตภัย ภัยแล้ง และอุทกภัย ระยะเวลา 24 ปี นับตั้งแต่ พ.ศ.

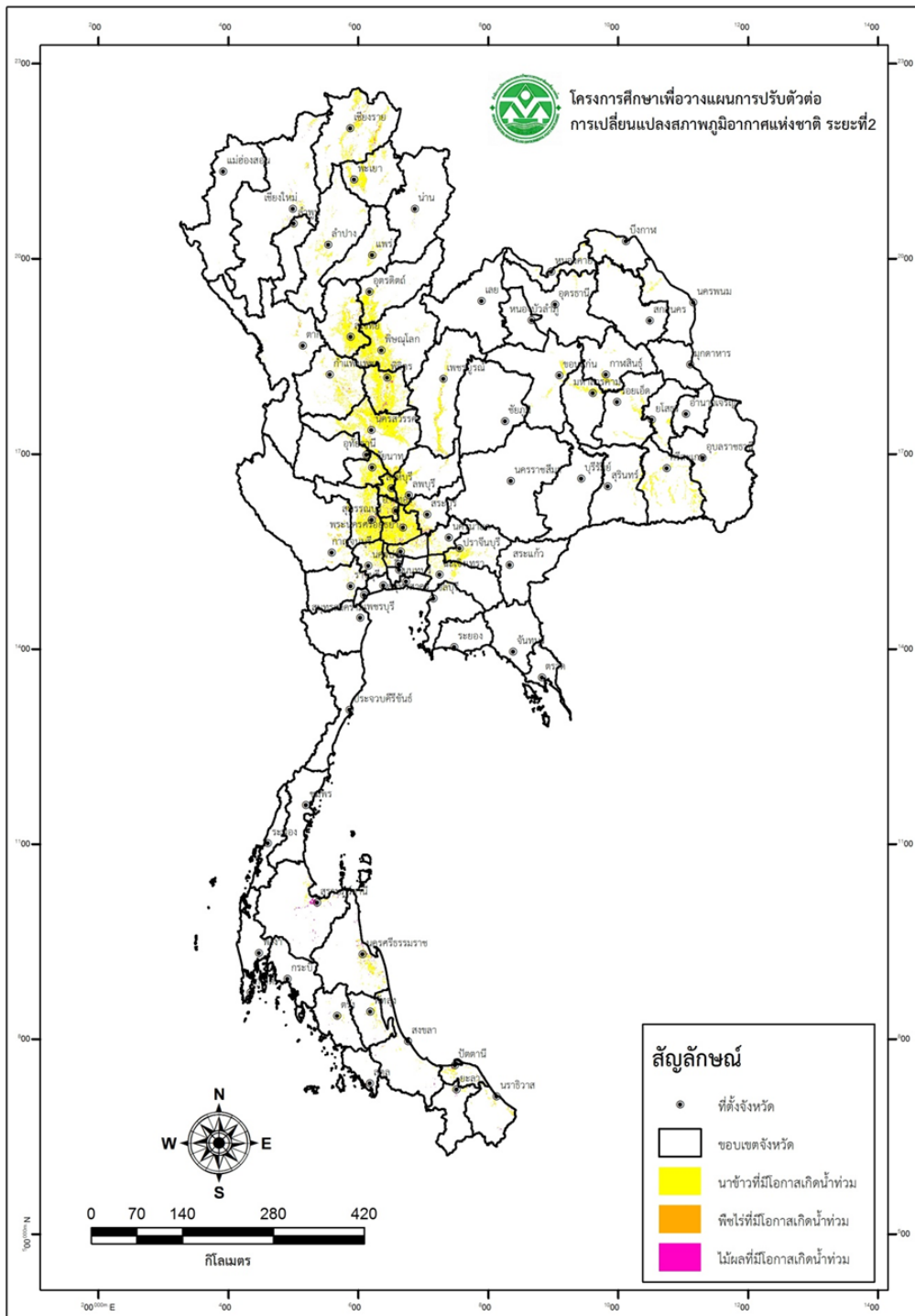
⁵ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2552)



2532-2555 พบว่าวาตภัยสร้างความเสียหายให้แก่พื้นที่ทางการเกษตรสูงประมาณ 100,000 ไร่ ในช่วง พ.ศ. 2552-2554 ในขณะที่ภัยแล้งสร้างความเสียหายต่อพื้นที่ทางการเกษตรสูงถึง 17 ล้านไร่ในช่วง พ.ศ. 2537 และภัยพิบัติจากอุทกภัยสร้างความเสียหายต่อพื้นที่การเกษตรในช่วง พ.ศ. 2544 คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 29 ล้านไร่ และเกิดความเสียหายต่อพื้นที่ทางการเกษตรอย่างต่อเนื่องอีกครั้งในช่วง พ.ศ. 2553-2554 ประมาณ 10 ล้านไร่

- มูลค่าความเสียหายอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้ง วาตภัย ภัยแล้งและอุทกภัย ในช่วง พ.ศ. 2532 - 2555 พบว่าภัยพิบัติต่างๆ นำมาซึ่งมูลค่าความเสียหายทั้งต่อชีวิต ทรัพย์สินที่อยู่อาศัย พื้นที่การเกษตร และอื่นๆตลอดระยะเวลา 24 ปีที่ผ่านมา ความเสียหายจากวาตภัย คิดเป็นมูลค่า 5,365,290,821 ล้านบาท ความเสียหายจากภัยแล้งมูลค่า 15,261,037,267 ล้านบาท และความเสียหายจากอุทกภัยมูลค่า 156,662,723,606 ล้านบาท

ความแปรปรวนของสภาพอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับระบบการผลิตในภาคการเกษตร ซึ่งหมายถึงความมั่นคงทางอาหารของประเทศ จึงมีการศึกษาเพื่อคาดการณ์ความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต โดย สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ดำเนินการศึกษาเพื่อคาดการณ์ความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตของพื้นที่เกษตร ใน 3 กลุ่มพืชได้แก่ นาข้าว พืชไร่ และพืชสวน โดยพิจารณาจากสัดส่วนของพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยธรรมชาติ คือ อุทกภัย และภัยแล้ง พบว่า ในพื้นที่นาข้าวมีพื้นที่เสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากอุทกภัยรวม 15,980,779 ไร่ โดยพื้นที่ที่มีระดับความเสี่ยงมากที่สุดอยู่ในเขตภาคกลางมีจำนวน 1,331,880 ไร่ ส่วนพืชไร่ที่มีพื้นที่เสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากอุทกภัยรวม 449,757 ไร่ โดยพื้นที่ที่มีระดับความเสี่ยงมากที่สุดอยู่ในเขตภาคเหนือมีจำนวน 12,528 ไร่ และไม้ผลมีพื้นที่เสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากอุทกภัยรวม 461,405 ไร่ โดยพื้นที่ที่มีระดับความเสี่ยงมากที่สุดอยู่ในเขตภาคกลางมีจำนวน 15,750 ไร่



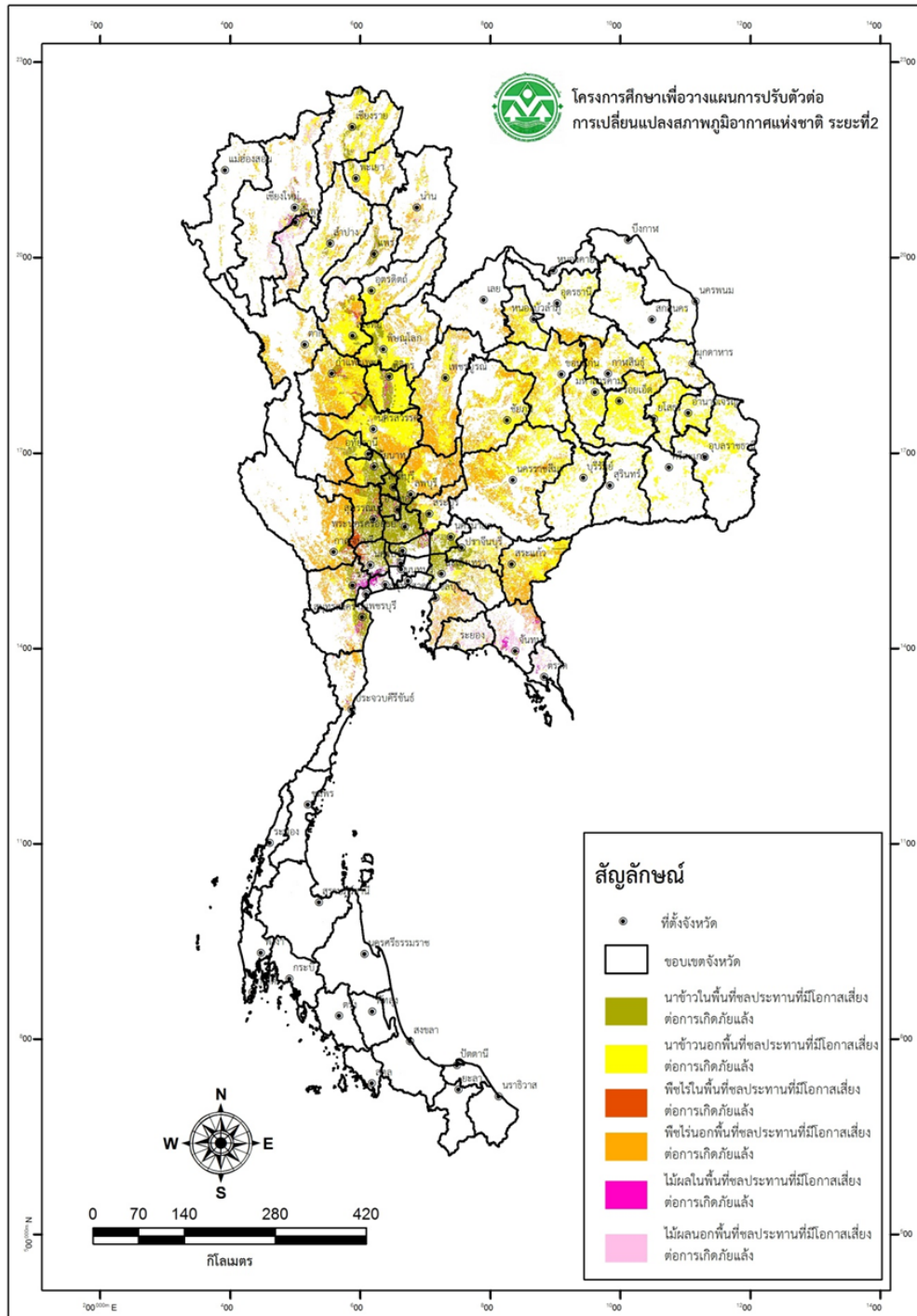
ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2559)

รูปที่ 9 พื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่เสี่ยงต่ออุทกภัย



ส่วนการประเมินผลกระทบจากการเกิดภัยแล้ง พบว่าในพื้นที่นาข้าวมีพื้นที่เสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากภัยแล้งรวม 41,592,627 ไร่ โดยพื้นที่ที่มีระดับความเสี่ยงมากที่สุดอยู่ในเขตภาคเหนือจำนวน 8,631,066 ไร่ สำหรับพืชไร่มีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งรวม 26,186,183 ไร่ โดยพื้นที่ที่มีระดับความเสี่ยงมากที่สุดอยู่ในเขตภาคเหนือจำนวน 4,147,002 ไร่ ส่วนไม้ผลมีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งรวม 5,619,656 ไร่ โดยพื้นที่ที่มีระดับความเสี่ยงมากที่สุดอยู่ในเขตภาคเหนือเช่นกัน จำนวน 446,808 ไร่

นอกจากนี้ ในส่วนของการคาดการณ์ผลกระทบจากการเกิดภัยแล้ง จะพิจารณานำเอาสัดส่วนของพื้นที่ชลประทานที่ครอบคลุมพื้นที่ที่มีความเสี่ยงมาเป็นปัจจัยพิจารณาด้วย พบว่า ในพื้นที่นาข้าวที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากภัยแล้ง จำนวน 41,592,627 ไร่ เป็นพื้นที่ชลประทานร้อยละ 23.58 และอยู่นอกเขตชลประทานอีกร้อยละ 76.42 สำหรับพืชไร่มีพื้นที่เสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากภัยแล้งจำนวน 26,186,183 ไร่ เป็นพื้นที่ชลประทานร้อยละ 3.50 และนอกเขตชลประทานร้อยละ 96.50 และสำหรับพื้นที่ปลูกไม้ผลมีพื้นที่เสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากภัยแล้งจำนวน 5,619,656 ไร่ เป็นพื้นที่ชลประทานร้อยละ 18.28 และอยู่นอกเขตชลประทานร้อยละ 81.72



ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2559)

รูปที่ 10 พื้นที่เกษตรกรรมที่มีความเสี่ยงต่อภัยแล้ง



การศึกษาโดย เกริก บั้นเหนงเพ็ชรและคณะ (2552) ได้ใช้แบบจำลองผลผลิตการเกษตร DSSAT4 และใช้ข้อมูลภูมิอากาศอนาคตจากแบบจำลองภูมิอากาศโลก ECHAM4 GCM A2 และ B2 ซึ่งคำนวณเพิ่มรายละเอียด โดยแบบจำลองภูมิอากาศระดับท้องถิ่น PRECIS พบว่า ผลผลิตพืชไร่เศรษฐกิจหลัก ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน มีแนวโน้มได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในระยะเวลาประมาณ 20 ปีข้างหน้า (ปีพ.ศ.2560-2570) เล็กน้อย โดยผลผลิตข้าวนาปีอาศัยน้ำฝน ซึ่งเป็นระบบหลักในการผลิตอาหารของประเทศมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยและมีความแตกต่างกันระหว่างลุ่มน้ำหลักของประเทศ โดยการผลิตข้าวนาปีในลุ่มน้ำเจ้าพระยาจะได้รับผลกระทบเล็กน้อย แต่การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศจะมีผลต่อการปลูกข้าวในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดอุดรธานี ขอนแก่น กาฬสินธุ์ สกลนคร มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ยโสธร มุกดาหาร อานาจเจริญ สุรินทร์ ศรีสะเกษ และอุบลราชธานี ทั้งนี้ผลผลิตข้าวนาปีอาศัยน้ำชลประทานไม่ได้รับผลกระทบมากนักจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภายใต้สมมุติฐานว่ามีน้ำในระบบชลประทานเพียงพอ ส่วนผลผลิตมันสำปะหลังมีแนวโน้มคงที่ ผลผลิตของอ้อยโดยรวมแล้วมีแนวโน้มค่อนข้างดีขึ้น โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกอ้อยในเขตภาคเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่บางพื้นที่ในเขตปลูกอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะในพื้นที่ปลูกจังหวัดกาฬสินธุ์ มีแนวโน้มลดลง ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่มีความแปรปรวนสูงระหว่างปี และผลผลิตปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มคงที่ และค่อนข้างมีเสถียรภาพ

นอกจากนี้สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555) ได้ประเมินความเหมาะสมด้านชีวอากาศในอนาคต พ.ศ. 2593 โดยใช้ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในอนาคตที่อาจเปลี่ยนแปลงไปจากปัจจุบันซึ่งได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองภูมิอากาศโลกเพื่อมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในความเหมาะสมด้านชีวอากาศของการปลูกพืชชนิดต่างๆ โดยผลการศึกษาพบว่า มีพืชจำนวน 3 ชนิดที่อาจได้รับผลกระทบอย่างสูงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้แก่ ลำไย ส้ม และสับปะรด ส่วนมันสำปะหลัง ลิ้นจี่ มะม่วง ยางพารา และอ้อย อาจจะไม่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่อาจจะเกิดขึ้นภายใน พ.ศ. 2593

จากแนวโน้มของผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อผลผลิตทางการเกษตร ในรายงาน AR5 ของ IPCC ได้เสนอแนวทางการปรับตัวในภาคการเกษตร ดังนี้

1) การปรับปรุงพันธุ์และการใช้พันธุ์พืชที่เหมาะสม ได้แก่

- พันธุ์พืชที่มีความทนทานต่อความร้อนและภาวะแห้งแล้งตลอดจนน้ำท่วม
- พันธุ์พืชที่มีความทนทานต่อโรคพืชและแมลง
- พันธุ์พืชที่มีความทนทานต่อความเค็มของน้ำและดิน
- พันธุ์พืชที่ให้ผลผลิตสูงขึ้น



2) การจัดการแปลงเพาะปลูก

- การปรับเปลี่ยนการให้ปุ๋ยและยาฆ่าแมลง
- การปรับเปลี่ยนปฏิทินเพาะปลูกให้สอดคล้องกับฤดูกาล

3) การเลี้ยงสัตว์

- การปรับปรุงพันธุ์ที่มีความทนทานกับสภาพอากาศและให้ผลผลิตสูง
- การจัดการเรื่องการจัดหาและสำรองอาหารสัตว์
- การปรับปรุงการจัดการทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และการเก็บเกี่ยวอาหารสัตว์
- การปรับปรุงการหมุนเวียนทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์
- การใช้พันธุ์หญ้าพันธุ์พื้นถิ่นที่มีความทนทานสูงในทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์
- การเพิ่มจำนวนพืชต่อพื้นที่ในทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์
- การจัดให้มีการสนับสนุนด้านอาหารเสริมและบริการสัตวแพทย์

4) การประมง

- การปรับปรุงพันธุ์ปลาให้สามารถทนต่ออุณหภูมิน้ำที่สูงขึ้น
- พัฒนาการจัดการการประมงให้สอดคล้องกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

5) การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการเกษตร

- การพัฒนาและจัดแจกพันธุ์พืชที่ทนต่อภาวะแห้งแล้ง โรคพืช แมลง และความเค็มของดินและน้ำ
- ปรับปรุงพันธุ์สัตว์โดยการผสมข้ามสายพันธุ์เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น

6) การปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการเกษตร

- การปรับปรุงการจัดการและจัดสรรน้ำเพื่อปศุสัตว์
- การปรับปรุงระบบชลประทานเพื่อการเกษตรและการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ
- การปรับปรุงการสำรองน้ำฝน
- การปรับปรุงระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารในระดับท้องถิ่น ประเทศ ภูมิภาค และนานาชาติเพื่อการวางแผนที่ดีขึ้น
- การปรับปรุงระบบการจัดการน้ำทะเลหนุนสูงและน้ำท่วม
- การปรับปรุงการสื่อสารด้านการพยากรณ์อากาศต่อเกษตรกร



3. การท่องเที่ยว

การท่องเที่ยวเป็นภาคส่วนสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อตรงต่อการท่องเที่ยว เนื่องจากสภาพอากาศที่เหมาะสมมีส่วนอย่างมากในการสนับสนุนกิจกรรมการท่องเที่ยว โดยเฉพาะการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม แหล่งท่องเที่ยวที่มีระบบนิเวศและวัฒนธรรมที่เปราะบางย่อมทำให้การท่องเที่ยวตกอยู่ภายใต้ภาวะเสี่ยงต่อสภาพภูมิอากาศแปรปรวนในปัจจุบันและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในอนาคต

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตเป็นผลจากภาวะโลกร้อนที่มีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้นนั้น อาจส่งผลให้ในอนาคตมีฤดูหนาวที่สั้นลงและไม่หนาวเย็นเท่าที่ควร มีฤดูร้อนที่ร้อนมากขึ้นและยาวนานขึ้น ส่วนฤดูฝนอาจมีระยะเวลาเช่นที่เป็นอยู่ในปัจจุบันแต่มีโอกาสฝนตกหนักมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้อาจส่งผลให้การท่องเที่ยวตกอยู่ในภาวะเสี่ยงมากขึ้นในระยะยาวนอกจากนั้นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังส่งผลกระทบต่อสภาพของแหล่งท่องเที่ยวโดยเฉพาะแหล่งท่องเที่ยวที่มีระบบนิเวศที่เปราะบาง เช่น การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นในอากาศทำให้พืชพรรณบางชนิดไม่สามารถดำรงอยู่ได้หรือดอกไม้บางชนิดไม่สามารถออกดอกในฤดูกาลที่ควรจะเป็น ทำให้แหล่งท่องเที่ยวลดความน่าสนใจลงไป การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนหรือการกระจายตัวของฝนทำให้แหล่งท่องเที่ยวที่เป็นน้ำตกเปลี่ยนแปลงไป ตลอดจนอาจทำให้เกิดข้อจำกัดในกิจกรรมล่องแพ เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้อาจส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว อีกทั้งเป็นข้อจำกัดต่อกิจกรรมท่องเที่ยวในอนาคต และในที่สุดก็อาจทำให้ปริมาณนักท่องเที่ยวลดลง ส่งผลให้ธุรกิจท่องเที่ยวมีความเสี่ยงสูงขึ้น

IPCC ได้สรุปผลกระทบการท่องเที่ยวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

ผลกระทบทางตรง เป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยตรงต่อการท่องเที่ยว เช่น ภาวะน้ำท่วม ความแห้งแล้ง ความหนาวเย็น คลื่นความร้อน พายุไซโคลน ซึ่งส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยว โดยเฉพาะความเสียหายด้านโครงสร้างพื้นฐานที่ภาครัฐและเอกชนต้องเตรียมการค่าใช้จ่ายในการทำนุบำรุงซ่อมแซม ตลอดจนสร้างระบบป้องกันภัยและเฝ้าระวัง พร้อมกันนั้น ยังส่งผลให้เกิดการหยุดชะงักของธุรกิจการท่องเที่ยวอันเนื่องมาจากความไม่แน่นอนใจด้านความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

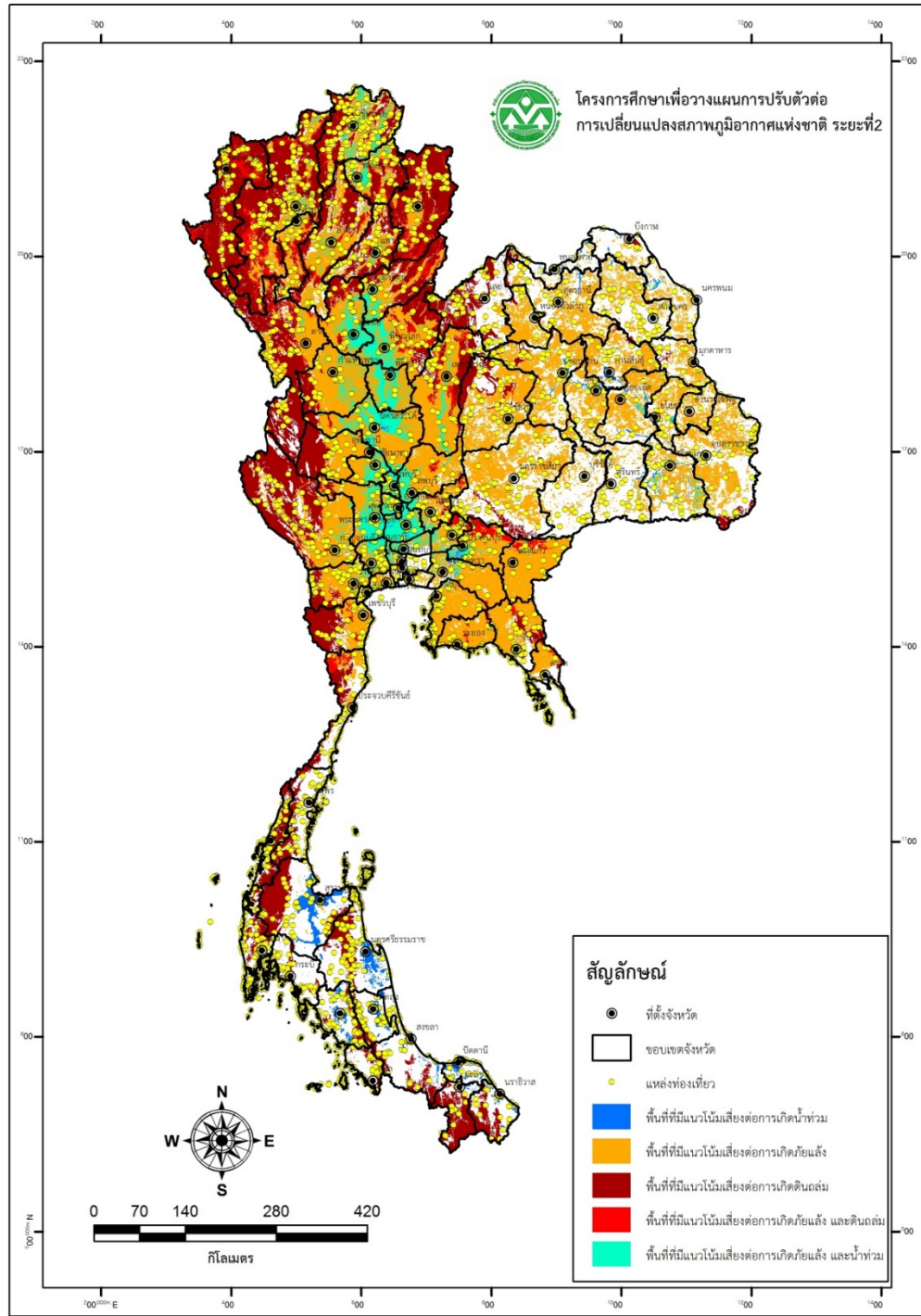
ผลกระทบทางอ้อม สืบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อม และสภาพนิเวศ อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยว เนื่องจากการท่องเที่ยวจำเป็นต้องอาศัยทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรมเป็นสิ่งดึงดูดทางการท่องเที่ยว เช่น การส่งเสริมการท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมวิถีชีวิต การชิมอาหารพื้นเมืองที่มีความหลากหลายในเทศกาลอาหารและไวน์ เทศกาลดอกไม้บาน และการเที่ยวชมปศุสัตว์ แหล่งท่องเที่ยวและกิจกรรมเหล่านี้อาจได้รับผลกระทบเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจสังคม ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นเป็นผลกระทบทางอ้อมอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ส่งผลมาสู่การท่องเที่ยว เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมจนทำให้ไม่สามารถดำเนินกิจกรรมทางการท่องเที่ยว เนื่องจากเส้นทางคมนาคมถูกตัดขาดส่งผลให้เกิดการยกเลิกการ



ท่องเที่ยว ภาวะดังกล่าวเชื่อมโยงไปสู่ภาวะทางเศรษฐกิจทำให้รายได้และกระแสเงินหมุนเวียนที่เกิดจากโรงแรม ที่พัก รถเช่า ร้านอาหาร ร้านขายของที่ระลึก และสินค้าทางการท่องเที่ยวต่างๆ ในชุมชนต้องหยุดชะงัก และส่งผลกระทบต่อการชะลอตัวทางเศรษฐกิจและรายได้ของประเทศในที่สุด

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ดำเนินการศึกษาเพื่อคาดการณ์ความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตของภาคการท่องเที่ยวของประเทศไทยโดยการศึกษาค้นคว้าแหล่งท่องเที่ยวที่กระจายอยู่ในพื้นที่ต่างๆ ทั่วประเทศไทย นำมาวิเคราะห์ร่วมกับฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยจำแนกออกเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงจากการตั้งอยู่ในเขตพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยภัยแล้ง และดินถล่ม ซึ่งใช้ผลจากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากแบบจำลองคณิตศาสตร์จากผลการวิเคราะห์พบว่า แหล่งท่องเที่ยวที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงได้รับผลกระทบจากโอกาสการเกิดอุทกภัยมีรวมทั้งสิ้น 169 แห่งทั่วประเทศโดยมีจำนวนมากที่สุดในภาคกลางและตะวันตก รองลงมาคือภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตามลำดับ สำหรับพื้นที่ที่เสี่ยงต่อผลกระทบจากสภาวะภัยแล้ง พบว่ามีแหล่งท่องเที่ยวที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงได้รับผลกระทบจากโอกาสการเกิดภัยแล้งรวมทั้งสิ้น 736 แห่งทั่วประเทศ โดยีจำนวนมากที่สุดในภาคเหนือ รองลงมาคือ ภาคกลางและภาคตะวันตก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตามลำดับ นอกจากนี้ ได้นำการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อดินถล่มมาพิจารณาด้วย เนื่องจากแหล่งท่องเที่ยวบางแห่งอยู่ในพื้นที่สูงหรือพื้นที่ป่าไม้ ผลจากการวิเคราะห์พบว่ามีแหล่งท่องเที่ยวที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงได้รับผลกระทบจากโอกาสการเกิดดินถล่มรวมทั้งสิ้น 321 แห่งทั่วประเทศ โดยีจำนวนมากที่สุดในภาคเหนือถึง 50% รองลงมาคือภาคใต้



ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2559)

รูปที่ 11 พื้นที่เสี่ยงได้รับผลกระทบด้านการท่องเที่ยว



นอกจากนี้ได้มีการประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตช่วงค.ศ.2020 และ ค.ศ. 2050 ต่อแต่ละคลัสเตอร์ทางการท่องเที่ยว⁶ จำลองสภาพภูมิอากาศ โดยคาดการณ์ตัวแปรทางด้านอุตุนิยมวิทยาและสมุทรศาสตร์เทียบกับปีฐาน และระดับความอ่อนไหวของพื้นที่ โดยข้อมูลดังกล่าวของแหล่งท่องเที่ยวทั้ง 14 คลัสเตอร์นำมาจัดระดับความเสี่ยง 3 ระดับได้แก่ ระดับความเสี่ยงน้อย ระดับความเสี่ยงปานกลางและระดับความเสี่ยงมาก โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ระดับความเสี่ยงน้อย หมายถึง ผลจากการคำนวณสภาพภูมิอากาศในอนาคต ไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรทางด้านอุตุนิยมวิทยาและสมุทรศาสตร์ (อุณหภูมิ/ปริมาณน้ำ/คลื่นลม) เมื่อเทียบกับปีฐานหรือมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แหล่งท่องเที่ยวหรือกิจกรรมการท่องเที่ยวที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศหรือมีระดับความอ่อนไหวของคลัสเตอร์น้อย เช่น การท่องเที่ยวที่มนุษย์สร้างขึ้น แหล่งโบราณคดี พิพิธภัณฑสถาน เป็นต้น

2) ระดับความเสี่ยงปานกลาง หมายถึง ความเสี่ยงของภูมิอากาศ มีการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรทางด้านอุตุนิยมวิทยาและสมุทรศาสตร์เมื่อเทียบกับปีฐานในระดับปานกลาง หรือในกลุ่มท่องเที่ยวมีเฉพาะตัวแปรด้านอุณหภูมิ (อุณหภูมิสูงสุด/อุณหภูมิต่ำสุด/จำนวนวันร้อนและจำนวนวันเย็น) เท่านั้นที่เปลี่ยนแปลงจากปีฐาน ไม่ได้รวมถึงการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝน (ปริมาณฝน, จำนวนวันฝนตก) หรืออย่างใดอย่างหนึ่งความอ่อนไหวของคลัสเตอร์ เป็นกลุ่มท่องเที่ยวที่มีทั้งแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติและแหล่งท่องเที่ยวที่มนุษย์สร้างขึ้น หรือถึงแม้ว่าจะเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติแต่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่ได้ไปรบกวนต่อกิจกรรมการท่องเที่ยวมากนัก

3) ระดับความเสี่ยงมาก หมายถึง ความเสี่ยงของภูมิอากาศ ตัวแปรทางด้านอุตุนิยมวิทยาและสมุทรศาสตร์โดยส่วนมากมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับปีฐานอย่างชัดเจนความอ่อนไหวของคลัสเตอร์ เป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ น้ำพุร้อน หรือกิจกรรมการท่องเที่ยวมีความสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยตรง เช่น การพายเรือ ดูนก ฯลฯ หรือเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแล้ว ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะเกิดในวงกว้าง

⁶ ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2559)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเสี่ยงของสภาพภูมิอากาศในอนาคตของคลัสเตอร์ของแต่ละกลุ่มท่องเที่ยว

กลุ่มท่องเที่ยว	ค.ศ.2020	ค.ศ.2050
1. น้ำพุร้อน	ปานกลาง	มาก
2. เชนิเวศและผจญภัย	ปานกลาง	มาก
3. อารยธรรมล้านนา	น้อย	น้อย
4. มรดกโลกเชื่อมโยงการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ	น้อย	ปานกลาง
5. นิเวศป่าร้อนชื้น	ปานกลาง	มาก
6. วิถีชีวิตลุ่มแม่น้ำภาคกลาง	ปานกลาง	มาก
7. เลียบฝั่งแม่น้ำโขง	ปานกลาง	ปานกลาง
8. เส้นทางไดโนเสาร์	น้อย	น้อย
9. มหัทศจรยเส้นทางบุญ	น้อย	น้อย
10. อารยธรรมอีสานใต้	น้อย	น้อย
11. เส้นทางอัญมณีและการท่องเที่ยวเชิงเกษตร	น้อย	มาก
12. Active Beach	ปานกลาง	มาก
13. Royal Coast	ปานกลาง	ปานกลาง
14. มหัทศจรยสองสมุทร	ปานกลาง	มาก

ที่มา : ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2559)

ซึ่งจากผลการประเมินผลกระทบดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น มีความท้าทายอย่างยิ่งในการรับมือหรือจัดการผลกระทบที่จะเกิดขึ้น แนวทางสำคัญด้านการท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้องกับการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ความสามารถในการปรับเปลี่ยนหรือการจัดหากิจกรรมสันทนาการต่างๆ มาทดแทน หรือมีการท่องเที่ยวที่หลากหลายประเภท การพัฒนาการท่องเที่ยวในช่วงฤดูกาลต่างๆ เช่นการท่องเที่ยวทางทะเลในช่วงฤดูร้อน ท่องเที่ยวทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือช่วงฤดูฝนนอกเหนือจากนั้น ความสำคัญในด้านการจัดหาระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานของนักท่องเที่ยวเป็นสิ่งสำคัญอีกปัจจัยหนึ่ง เช่น น้ำ ไฟฟ้า ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่นการขาดแคลนน้ำ โดยเฉพาะพื้นที่ที่ประสบกับปัญหาดังกล่าวอยู่แล้ว เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจส่งผลให้ระดับความรุนแรงของปัญหาเพิ่มขึ้น ดังนั้นอาจจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนของผู้ประกอบการด้านโรงแรม ที่พัก ในด้านการจัดหาให้เพียงพอต่อความต้องการ หรือการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ ซึ่งทำให้ต้นทุนด้านการปรับอากาศสูงขึ้น เป็นต้น รวมถึงการจัดการด้านความปลอดภัยของนักท่องเที่ยว โดยเฉพาะในกรณีที่เกิดภัยพิบัติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น การเกิดน้ำท่วมฉับพลัน การเกิดไฟป่า หรือดินถล่ม หน่วยงานรัฐบาลจะเกี่ยวข้องกับวิธีการในการลดระดับความรุนแรงหรือแก้ไขกับปัญหาด้าน

ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับนักท่องเที่ยวหรือแหล่งท่องเที่ยว แต่ทั้งผู้ประกอบการและหน่วยงานรัฐบาลเกี่ยวข้องกับกลยุทธ์ทางการจูงใจหรือประกันความเสี่ยงที่เกิดขึ้น เช่น การประกันภัยเฉพาะช่วงเวลา หรือการกำหนดเงื่อนไขในการจ่ายเงินชดเชย เป็นต้น

4. สารานุกรม

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะมีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่ง IPCC ได้สรุปผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1) ผลกระทบทางตรง เป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยตรงต่อสุขภาพ เช่น ภาวะน้ำท่วม ภาวะแห้งแล้ง ความหนาวเย็น คลื่นความร้อน ความถี่ของการเกิดพายุ เป็นต้น ซึ่งภัยที่เกิดขึ้นจะมีผลต่อสุขภาพของคนในพื้นที่นั้นๆ โดยตรง

2) ผลกระทบผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อม และการรบกวนระบบนิเวศ ซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทำให้สภาพแวดล้อมเกิดความเปลี่ยนแปลง และส่งผลให้พาหะนำโรคต่างๆ มีความสามารถที่จะพัฒนาไปสู่การอยู่รอดและการต่อสู้กับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ เช่น ยุง เป็นต้น

3) ผลกระทบที่ผ่านการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจสังคม ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นเป็นผลกระทบทางอ้อมที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของคน เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้เกิดภาวะแห้งแล้งจนทำให้ไม่สามารถเพาะปลูกพืชได้ตามรอบฤดูกาล ส่งผลต่อเนื่องสู่การขาดแคลนอาหาร เชื้อมโยงสู่การเกิดภาวะทุพโภชนาการต่อคนในพื้นที่ และปรากฏการณ์เกิดความรุนแรงจนนำไปสู่การย้ายถิ่นฐานที่อยู่อาศัย เป็นต้น ผลกระทบที่เกิดขึ้นทางเศรษฐกิจสังคมจึงเป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นทางอ้อมกับสุขภาพของมนุษย์ แต่ผลที่เกิดขึ้นมีผลต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมมากกว่าสุขภาพโดยตรง



สำหรับในประเทศไทยได้มีการประเมินความเสี่ยงและผลกระทบด้านสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามแนวทางขององค์การอนามัยโลก ได้แก่

1) การเจ็บป่วยและเสียชีวิตจากความร้อน – จากรายงานสถานการณ์การเจ็บป่วยและเสียชีวิตจากความร้อนในประเทศไทยของกระทรวงสาธารณสุข⁷ พบว่า ในปี พ.ศ. 2556 – 2559 อัตราป่วยเพิ่มขึ้นจาก 0.77 ต่อแสนประชากรในปี พ.ศ. 2556 เป็น 5.28 ต่อแสนประชากรในปี พ.ศ. 2559 โดยอัตราป่วยจะสูงสุดในเดือนเมษายนของทุกปี โดยเฉพาะในภาคเหนือและภาคใต้ ซึ่งสัมพันธ์กับฤดูร้อนของประเทศ กลุ่มอาชีพที่พบผู้ป่วยสูงสุดคือกลุ่มอาชีพเกษตรกร อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป รองลงมาคือ กลุ่มคนงานรับจ้างทั่วไปและกลุ่มนักเรียน

2) การเจ็บป่วยและเสียชีวิตจากภัยพิบัติ – จากรายงานของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยระหว่างปี พ.ศ.2552 – 2556 พบว่ามากกว่า 50 จังหวัดได้รับผลกระทบทุกปีและมีผู้เสียชีวิตสะสมกว่า 1,493 ราย สำหรับสถานการณ์ภัยแล้งมีประชาชนได้รับผลกระทบกว่าปีละ 14 ล้านคน รวมทั้งในปี พ.ศ. 2558 มีสถานบริการสาธารณสุขในพื้นที่ประสบปัญหาภัยแล้ง ขาดแคลนน้ำกว่า 15 แห่ง⁸ นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น ยังกระทบต่อระบบบริการสาธารณสุข โดยเฉพาะที่ตั้งอยู่ในพื้นที่น้ำท่วมหรือพื้นที่ที่อยู่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเล หรือในพื้นที่ที่มีการกัดเซาะชายฝั่ง

3) การเจ็บป่วยและเสียชีวิตจากโรกระบบทางเดินหายใจ – จากรายงานของกระทรวงสาธารณสุขพบว่า อัตราป่วยของโรกระบบทางเดินหายใจ ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2554 – 2558 พบว่าในปี พ.ศ.2554 มีอัตราป่วยเท่ากับ 499.59 ต่อพันประชากร ส่วนในปีพ.ศ. 2558 มีอัตราป่วยเท่ากับ 418.25 ต่อพันประชากร ซึ่งมีแนวโน้มลดลง แต่อัตราการตายจากโรกระบบทางเดินหายใจกลับมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง พบอัตราการตายอยู่ระหว่าง 61.4 – 49.9 ต่อแสนประชากร โดยมีอัตราการตายสูงสุดในปี พ.ศ. 2558⁹

4) การเจ็บป่วยและเสียชีวิตจากโรคติดต่อมาโดยแมลง - การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้โรคติดต่อที่มีแมลงเป็นพาหะนำโรค เช่น ไข้เลือดออก มาลาเรีย มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝน ส่งผลให้แหล่งเพาะพันธุ์ของพาหะนำโรคมียาวขึ้น นอกจากนี้ อุณหภูมิที่สูงขึ้นได้เร่งวงจรชีวิตของแมลงที่เป็นพาหะนำโรค ทำให้ระยะฟักตัวของเชื้อลดลงและแพร่กระจายไปอย่างรวดเร็ว จากรายงานของกระทรวงสาธารณสุข พบว่า การเจ็บป่วยและเสียชีวิตด้วยไข้เลือดออก ในปี พ.ศ.2554-2558 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554-2556 และลดลงในปีพ.ศ. 2557 และเพิ่มขึ้นอีกครั้ง โดยปี พ.ศ.2556 มีอุบัติการณ์การเกิดโรคสูงสุด ซึ่งพบอัตราป่วยสูงสุดในกลุ่มอายุ 10-14 ปี รองลงมา คือ กลุ่มอายุ 5-9 ปี กลุ่มอาชีพที่พบผู้ป่วยสูงสุด คือ นักเรียน¹⁰

⁷ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทรัพยากรสุขภาพ สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์

⁸ สำนักสุขภาพอาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ.2558

⁹ สถิติกระทรวงสาธารณสุข ปี 2554-2558, สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข

¹⁰ สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค



สำหรับสถานการณ์โรคมาลาเรีย ในปี พ.ศ.2554-2558 พบอัตราป่วยมีแนวโน้มลดลง แต่อัตราตายมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดย พ.ศ.2558 มีผู้ป่วยโรคมาลาเรีย จำนวน 6,012 ราย อัตราป่วย 9.19 ต่อประชากรแสนคน เสียชีวิต 8 ราย อัตราป่วยตายเป็นร้อยละ 0.08 กลุ่มอายุที่พบอัตราป่วยสูงสุด คือ กลุ่มอายุ 15-24 ปี อัตราป่วย 14.22 ต่อประชากรแสนคน ผู้ป่วยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกร ร้อยละ 43.54

จากผลการศึกษาเพื่อวางแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ โดยสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2559) ได้สรุปว่าในด้านการสาธารณสุข ภาวะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีผลต่อความเปราะบางด้านการสาธารณสุขประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1) การเผชิญความแห้งแล้ง การขาดแคลนน้ำสะอาดจะเป็นผลกระทบที่รุนแรง น้ำเป็นปัจจัยพื้นฐานด้านการสาธารณสุข การขาดแคลนน้ำส่งผลต่อการทำความสะอาดส่วนต่างๆ ของร่างกาย การทำอาหาร การรักษาพยาบาล เป็นต้น และที่สำคัญ คือ การขาดแคลนน้ำบริโภค เนื่องจากร่างกายของมนุษย์ต้องการน้ำในปริมาณที่มากเพียงพอในแต่ละวัน เพื่อสร้างสมดุลในระบบการไหลเวียนต่างๆ ในร่างกาย

2) การเผชิญสถานการณ์น้ำท่วม โรคติดเชื้อหลายชนิดมาพร้อมกับภัยน้ำท่วม เช่น โรคแลปโตสไปโรซิส โรคน้ำกัดเท้า โรคท้องร่วง โรคติดเชื้อที่มีผลต่ออาหารเป็นพิษ โรคทางเดินอาหาร เป็นต้น การเกิดภาวะน้ำท่วมจึงเป็นการเผชิญสถานการณ์น้ำท่วม ที่สามารถป้องกันได้ในทางสาธารณสุข กลุ่มประชากรที่มีความอ่อนไหวต่อการเผชิญสถานการณ์น้ำท่วมนี้ส่วนใหญ่เป็นกับทุกกลุ่ม แต่เน้นเฉพาะพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วม ซึ่งจะเป็พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด

3) การเผชิญอากาศร้อน การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ คือ การเกิดภาวะความร้อน ซึ่งจะส่งผลต่อการสูญเสียน้ำในร่างกาย และระบบการไหลเวียนของเหลวในร่างกายของมนุษย์ ความร้อนที่เพิ่มสูงขึ้นจึงส่งผลให้ร่างกายเกิดสภาวะการขาดน้ำและการขยายตัวของหลอดเลือดในร่างกาย ส่งผลให้ร่างกายเกิดความอ่อนล้าและเพลียจากการสูญเสียน้ำ

และได้ระบุกลุ่มประชากรที่มีความอ่อนไหวต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไว้ 5 กลุ่ม คือ

1) ผู้สูงอายุ - จำนวนประชากรผู้สูงอายุที่มากขึ้นสะท้อนถึงความอ่อนแอของร่างกายและสภาวะความเจ็บป่วยที่จะเกิดมากขึ้น ผู้สูงอายุเป็นกลุ่มที่มีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงไม่สูงมากนัก โดยเฉพาะขีดความสามารถของร่างกายที่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้น้อยกว่าประชากรกลุ่มอื่นๆ

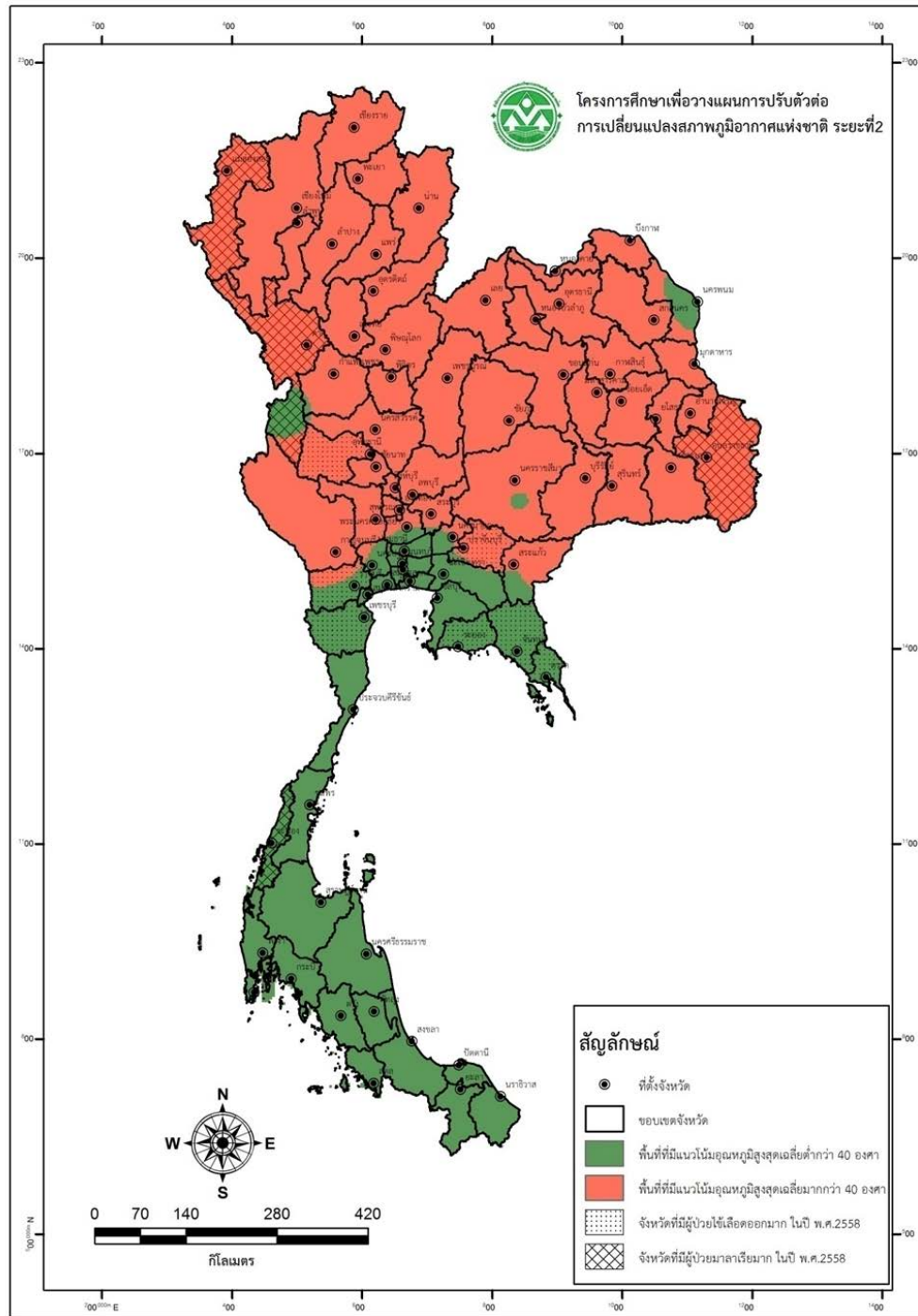
2) เด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี - จำนวนประชากรเด็กยังมีมากเท่าไร สภาวะการพึ่งพิงทางสังคมจะมีมากขึ้น ประชากรเด็กเป็นกลุ่มเสี่ยงต่อการติดเชื้อหรือการตอบสนองต่อความเจ็บป่วยได้มาก ซึ่งคล้ายคลึงกับกลุ่มประชากรผู้สูงอายุที่มีขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศน้อย



3) คนพิการ - ประชากรคนพิการเป็นกลุ่มประชากรที่สะท้อนถึงการเตรียมความพร้อมที่จะต้องรองรับสภาพขีดความสามารถต่ำในการช่วยเหลือตัวเองในภาวะฉุกเฉินหรือเมื่อเกิดภัยพิบัติ

4) ประชากรที่เจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรัง - โรคเรื้อรังเป็นขีดจำกัดของการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพทางกายภาพที่เกิดขึ้น การที่ประชากรมีโรคเรื้อรังจำนวนมากสะท้อนให้เห็นถึงสถานะสภาพทางร่างกายต่อการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง กรณีตัวอย่าง เช่น ประชากรที่มีภาวะความดันโลหิตสูง การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่สูงขึ้นมีผลต่อการสูญเสียน้ำในร่างกายและการขยายตัวของหลอดเลือด เป็นต้น

นอกจากนี้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ดำเนินศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยคาดการณ์จากปัจจัยด้านอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นมาวิเคราะห์ร่วมกับการเกิดโรคไข้เลือดออก และมาลาเรีย จะสามารถแสดงถึงพื้นที่ที่มีแนวโน้มต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่สูงขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออกและมาลาเรีย ดังแสดงในรูปที่ 12



ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2559)

รูปที่ 12 แนวโน้มพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากโรคมะลาเรียและไข้เลือดออก



องค์การอนามัยโลก ได้เสนอแนวคิดกรอบการดำเนินงานด้านสาธารณสุข เพื่อจัดการปัญหาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ประกอบด้วย 3 แนวทาง คือ

1) การลดผลกระทบ (Moderating Influences) ประกอบด้วย การควบคุมปัจจัยด้านประชากร การพัฒนาคุณภาพชีวิตประชากร การเข้าถึงบริการสาธารณสุข การพัฒนาระบบและโครงสร้างการบริการสาธารณสุข

2) การปรับตัวเฉพาะด้านสาธารณสุข (Health-Specific Adaptation) ประกอบด้วย การเสริมสร้างภูมิป้องกันโรค การพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรค การพัฒนาเทคโนโลยีการป้องกันโรค เช่น การปรับอุณหภูมิอากาศ ลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช การจัดหา น้ำสะอาด การพัฒนาระบบการเตือนภัยภูมิอากาศ การเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติฉุกเฉิน และการให้สุขศึกษา เป็นต้น

3) การวิจัย (Research) ครอบคลุมทุกประเด็นตั้งแต่การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศในระดับภูมิภาคจนถึงผลกระทบต่อสุขภาพ

5.การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น การเปลี่ยนแปลงการอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนที่เปลี่ยนแปลง การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล ล้วนเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งระบบนิเวศบนบก (Terrestrial ecosystems) และระบบนิเวศทางน้ำ (Aquatic ecosystems) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและอาจส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพทั้งใน ระดับพันธุกรรม ระดับชนิดพันธุ์ และระดับระบบนิเวศ รวมทั้งการบริการทางระบบนิเวศด้วยเช่นกัน จากการประเมินระบบนิเวศแห่งสหประชาชาติ (2005) พบว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพใน 3 ระดับ¹¹ ได้แก่

- 1) **ระดับพันธุกรรม** มีการคาดการณ์ว่าผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจส่งผลกระทบต่อระดับพันธุกรรม ซึ่งหากมองย้อนไปในอดีตประชากรโลกต่างพึ่งพาชนิดพันธุ์พืชต่างๆ ที่เป็นพืชอาหารถึงกว่า 7,000 ชนิด ขณะที่ในปัจจุบันร้อยละ 90 ของอาหารในโลก ขึ้นอยู่กับพืชเพียง 15 ชนิด และสัตว์เพียง 8 ชนิดเท่านั้น
- 2) **ระดับชนิดพันธุ์** โดยที่นักวิทยาศาสตร์พบว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีผลกระทบต่อพฤติกรรมของชนิดพันธุ์ต่างๆ ในวิถีทางที่ต่างกัน เช่น พันธุ์พืชบางชนิดจะเริ่มมีช่วงเวลาการผลิบานของดอกเร็วขึ้นกว่าปกติเพราะการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ หรือการที่นกอาจวางไข่เร็วขึ้น
- 3) **ระดับระบบนิเวศ** ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อระบบนิเวศเป็นที่ทราบอย่างชัดเจนเมื่ออากาศเริ่มแปรเปลี่ยน ระบบนิเวศจะเริ่มเคลื่อนที่เข้าสู่ศูนย์สูตร ในอัตรา 6 กิโลเมตร ทุกๆ

¹¹ UNEP (2005)



10 ปี หากพิจารณาระบบนิเวศภูเขาจะเห็นว่าแนวของพืชพรรณจะเคลื่อนตัวสูงขึ้น สัตว์ต่างๆ จำเป็นต้องอพยพย้ายถิ่นเช่นกัน เนื่องด้วยถิ่นที่อยู่เดิมหายไป ผลกระทบที่รุนแรงที่สุดเกิดขึ้นในบริเวณเขตร้อนและใต้เขตร้อน แม้ว่าอุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงมากกว่าในบริเวณศูนย์สูตร แต่ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในบริเวณเขตร้อนจะสูงกว่าบริเวณศูนย์สูตร

สำหรับในประเทศไทย จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน พบว่า มีผลไม่เด่นชัดในระยะสั้นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพทางนิเวศของสาขาทรัพยากรธรรมชาติ เนื่องจากสภาพเชิงนิเวศของพื้นที่ป่าไม้จะได้รับผลกระทบและเกิดการเปลี่ยนแปลงทางนิเวศ เมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 2 องศาเซลเซียสขึ้นไป ซึ่งจากการคาดการณ์ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับประเทศไทย โดยเฉลี่ยในช่วง 20 ปีข้างหน้า มีการเปลี่ยนแปลงไม่ถึงเกณฑ์ดังกล่าว จึงไม่มีพื้นที่ป่าไม้ในประเทศไทยที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงนิเวศจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แม้ว่าระดับของการเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝน อุณหภูมิ และช่วงความแห้งแล้ง ที่เปลี่ยนแปลงในระยะ 20 ปีข้างหน้าจะยังไม่ส่งผลกระทบที่ชัดเจนต่อผลต่อนิเวศของป่าไม้โดยตรง แต่จะยังอาจมีผลต่อเนื่องถึงพื้นที่ที่เหมาะสมของแหล่งอยู่อาศัยและหากินของสัตว์ป่า นอกจากนี้ สภาพปัจจุบันพื้นที่ป่าไม้ ต้นน้ำลำธารในหลายบริเวณได้มีการบุกรุกแผ้วถางทำให้ไม่มีสภาพป่า ซึ่งถือเป็นผลจากกิจกรรมของมนุษย์ส่งผลกระทบต่อความสมบูรณ์ของป่า และมีผลต่อศักยภาพในการรักษาสมดุลธรรมชาติของป่าที่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศโดยรวม ซึ่งในสถานการณ์ปัจจุบันพบว่า พื้นที่ต้นน้ำลำธาร (ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1 และ 2) ที่ควรมีสภาพป่าไม่มีการถูกบุกรุกเปลี่ยนแปลงสภาพไปมาก หลายพื้นที่ที่กลายเป็นภูเขาหัวโล้นที่มีความเสี่ยงอย่างมากต่อความแห้งแล้งและมีโอกาสการเป็นพื้นที่ที่ไม่สามารถฟื้นคืนสภาพป่าไม้จากข้อมูลการวิเคราะห์สภาพการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันวิเคราะห์ร่วมกับเขตการจำแนกชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ พบว่า พื้นที่ต้นน้ำลำธารซึ่งได้แก่ พื้นที่กำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ 1 บี และ 2 มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 84,149,408 ไร่ โดยปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงสภาพป่าไปเป็นพื้นที่ที่ไม่ใช่ป่าประมาณ 13,650,494 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.22 ของพื้นที่ต้นน้ำลำธารทั้งประเทศ ซึ่งภูมิภาคที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพของพื้นที่ต้นน้ำลำธารมากที่สุด ได้แก่ ภาคเหนือเป็นพื้นที่ประมาณ 6,879,739 ไร่ โดยในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ มีพื้นที่ทั้งหมด 51,884,735 ไร่ มีพื้นที่ที่ปัจจุบันไม่เป็นสภาพป่าแล้ว 5,158,969 ไร่ ในขณะที่ในพื้นที่อื่นๆ ที่ควรเป็นต้นน้ำลำธารก็ล้วนมีพื้นที่ที่ถูกเปลี่ยนสภาพป่าไป ซึ่งควรได้รับการจัดการเพื่อฟื้นฟูมาเป็นพื้นที่ป่าโดยเร่งด่วนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในระยะยาว

สำหรับทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิผิวพื้นไม่มากนัก ผลกระทบต่ออุณหภูมิของน้ำทะเลจึงยังไม่มากนักเช่นกัน ในขณะที่ประเด็นการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ระดับน้ำทะเลของประเทศไทยเพิ่มขึ้นตามธรรมชาติไม่มากนักโดยเฉลี่ยอัตราการน้ำทะเลสูงขึ้น 5 มิลลิเมตร/ปี (จากผลการศึกษาโครงการวิเคราะห์สถานการณ์จำลองผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลต่อพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนบน ของศูนย์วิจัยอ่าวไทยตอนบน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ.2555) ผลกระทบในปัจจุบันจะเกิดจากสภาพของแผ่นดินทรุดเป็นสำคัญ เช่นเดียวกันกับปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง ซึ่งยังไม่มีการศึกษาที่ชัดเจนว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะมีผลอย่างสำคัญต่อการเร่งการกัดเซาะชายฝั่ง โดยปัจจุบันการกัดเซาะชายฝั่งในประเทศไทยเกิดจากการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่เป็นผลจากการพัฒนาสิ่งก่อสร้าง การ



รुक้ำชายฝั่ง เป็นสาเหตุสำคัญ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาและรวบรวมงานวิจัยเพิ่มเติมด้านผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งเพื่อสนับสนุนการจัดทำนโยบายและแผนด้านการปรับตัวฯ ต่อไป

ความเชื่อมโยงระหว่างทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเกิดขึ้นได้สองทิศทาง กล่าวคือ ทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพได้ถูกคุกคามจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพที่เหมาะสมจะสามารถลดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้

6. การตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์

การตั้งถิ่นฐานในอดีตนั้นได้มีการนำปัจจัยทางภูมิอากาศและปัจจัยทางธรรมชาติเข้ามาผนวกเป็นแนวคิดในการกำหนดที่ตั้งเสมอ การเลือกทำเลที่ตั้งชุมชนต่างๆ จะมีความเหมาะสมกับลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และทรัพยากรธรรมชาติบริเวณนั้น สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตของผู้คนในสังคม ซึ่งแต่ละชุมชนต่างมีภูมิวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน และมีการเรียนรู้ที่จะจัดการหรือปรับตัวกับสภาพอากาศที่แตกต่างกันไป แต่เมื่อระบบสังคมและเศรษฐกิจได้เปลี่ยนแปลงไป การพัฒนาทางเทคโนโลยีและกิจกรรมทางเศรษฐกิจเสริมสร้างความมั่งคั่งของสังคมมนุษย์ทำให้การตั้งถิ่นฐานในอดีตที่จำเป็นต้องคำนึงถึงสภาพภูมิอากาศได้ถูกลดทอนความสำคัญลง โดยมีการจัดการตลอดจนการใช้แนวทางทางวิศวกรรมเข้ามาช่วยเสริมให้ชุมชนสามารถจัดการกับความเสียหายให้อยู่ในระดับที่ดำเนินวิถีสังคมไปได้ อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางภูมิอากาศถือเป็นความท้าทายใหม่ต่อความมั่นคงของการตั้งถิ่นฐาน ตัวอย่างเช่น พายุเฮอริเคนที่พัดผ่านรัฐหลุยส์เซียนา สหรัฐอเมริกา เมื่อปี พ.ศ. 2549 ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมใหญ่และสร้างความเสียหายแก่บ้านเรือนกว่า 200,000 หลัง¹² พายุไต้ฝุ่นเลกิม่าที่พัดผ่านสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม เมื่อเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2550 ทำให้มีผู้เสียชีวิต 71 คน และประชาชนกว่า 70,000 คน ต้องกลายเป็นผู้ไร้ที่อยู่อาศัย¹³ ฝนที่ตกหนักอย่างต่อเนื่องเมื่อเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2557 ที่เกาะสุลาเวสี สาธารณรัฐอินโดนีเซีย ส่งผลให้ระดับน้ำท่วมสูงกว่า 1 เมตรและเกิดดินถล่ม มีผู้เสียชีวิตอย่างน้อย 16 คน และประชาชนกว่า 4,000 คนต้องอพยพย้ายถิ่น รวมถึงสถานการณ์น้ำท่วมหนักในประเทศไทยช่วงปลายปี พ.ศ. 2554 ซึ่งส่งผลกระทบต่อในวงกว้างถึง 65 จังหวัด มีผู้เสียชีวิต 680 คน และประชาชนกว่า 4,000,000 คนได้รับผลกระทบ¹⁴ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการตั้งถิ่นฐานที่รุนแรงขึ้นในอนาคตจึงนับเป็นปัญหาที่ท้าทายและเป็นปัจจัยเสี่ยงที่จำเป็นต้องคำนึงถึงในการกำหนดนโยบายและแผนการพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับการตั้งถิ่นฐาน การประเมินความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่อบริบทของการตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์นั้น มีปัจจัยและแรงกดดันสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท

¹² FEMA 2006

¹³ Vietnam News 2007

¹⁴ วิจิตรบุษบา มารมย์, วารินทร์ กรอิสรานุกุล และณัชวิษญ์ ตีกุล 2559



หลัก คือ แรงกดดันจากปัจจัยภายนอกหรือปัจจัยโดยตรง (Direct pressure) อันได้แก่ ปัจจัยทางภูมิอากาศและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศ (Climate and climate-related factor) เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน พายุ น้ำทะเลหนุน เป็นต้น และปัจจัยภายในหรือปัจจัยโดยอ้อม (Indirect pressure) ได้แก่ ปัจจัยด้านการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม เช่น โครงสร้างพื้นฐาน โครงสร้างสังคมและเศรษฐกิจ รวมไปถึงนโยบาย โดยปัจจัยภายในเหล่านี้เป็นตัวเร่งหรือตัวขยายผลของความเสียหายอันเกิดจากปัจจัยภายนอก ซึ่งในบางบริบทอาจจะเป็นตัวแปรหลักที่ทำให้ความเสี่ยงเปลี่ยนรูปแบบไป รายงานฉบับที่ 5 ของ IPCC ได้เผยแพร่ผลการศึกษาเกี่ยวกับความเสี่ยงของภูมิภาคต่างๆ ในโลกอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และได้สรุปผลการคาดการณ์ความเสี่ยงในอนาคตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องกับการตั้งถิ่นฐานในภูมิภาคเอเชียไว้เป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย (1) ความเสี่ยงจากน้ำท่วมที่เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบฝน ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้น และพายุ ในพื้นที่ลุ่มน้ำ ชายฝั่ง และพื้นที่เมือง (2) ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับความร้อนจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตและอัตราการเสียชีวิต และ (3) ความเสี่ยงประเภtn้ำแล้งและการขาดแคลนอาหาร อันเป็นผลมาจากความแห้งแล้งของอากาศ และอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น¹⁵

ความเสี่ยงดังกล่าวสอดคล้องกับผลการคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย ที่พบว่าในอนาคตอุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน อุณหภูมิสูงสุด และอุณหภูมิต่ำสุดโดยเฉลี่ยทั่วประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้น จำนวนวันที่อากาศร้อนเพิ่มขึ้น และจำนวนวันที่อากาศหนาวและอากาศเย็นจะลดลง ซึ่งส่งผลต่อความร้อนและภัยแล้ง ในขณะที่ปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มสูงขึ้นโดยฝนจะตกหนักขึ้นในวันที่เคยมีปริมาณฝนตกปานกลาง¹⁶ ฝนจากมรสุมอินเดียฤดูร้อนและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จะมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากความชื้นที่เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับฝนในช่วงมรสุมฤดูหนาวของซีกโลกเหนือในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน¹⁷ นอกจากนี้ การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลยังพบว่าในอนาคตระดับน้ำในอ่าวไทยจะเพิ่มขึ้นอีก โดยเฉพาะอ่าวไทยตอนบน ภาคใต้ฝั่งตะวันออก และภาคตะวันออก¹⁸ แม้ผลการศึกษาจะคาดการณ์ว่าความถี่ของการเกิดพายุหมุนเขตร้อนในทะเลจีนใต้ซึ่งก่อให้เกิดคลื่นพายุซัดฝั่ง (Storm surges) อาจลดน้อยลงแต่จำนวนพายุที่มีความรุนแรงสูงก็อาจจะเพิ่มขึ้น¹⁹ ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้อาจส่งผลต่อภาวะน้ำท่วม น้ำหลาก ดินถล่ม น้ำทะเลหนุน การกัดเซาะชายฝั่ง การรุกคืบของน้ำเค็ม ซึ่งเป็นความเสี่ยงต่อการตั้งถิ่นฐานของประเทศไทยเช่นกัน

สำหรับการตั้งถิ่นฐานในประเทศไทยตั้งแต่อดีตมีการกระจายตัวทั่วไปบนพื้นฐานของการทำเกษตรกรรม ต่อมาชุมชนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ราบลุ่มใกล้แม่น้ำสายสำคัญได้พัฒนาต่อเนื่องกลายเป็นชุมชนขนาดใหญ่ที่มีความหนาแน่นสูงและมีการกระจุกตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจภาคการค้า การบริการ และอุตสาหกรรมมากยิ่งขึ้น อันเป็นผลมาจากข้อได้เปรียบของพื้นที่ในด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินและความสะดวกในการขนส่งเดินทางและการติดต่อค้าขาย ปัจจุบันกรุงเทพมหานครและปริมณฑลถือได้ว่าเป็นพื้นที่ที่เป็นศูนย์กลางในการพัฒนาประเทศที่มี

¹⁵ IPCC Fifth Assessment Report (AR5)

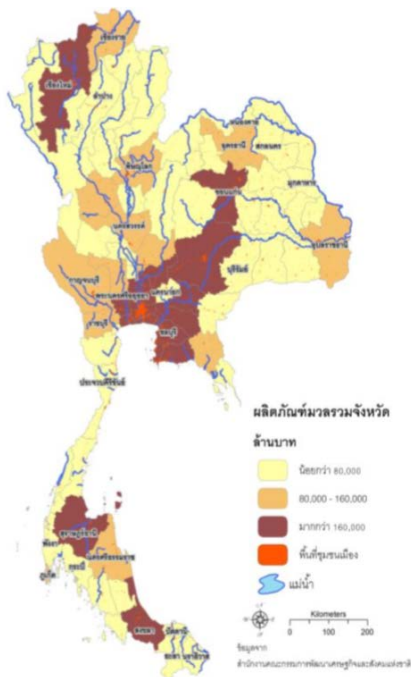
¹⁶ จิรสรณ์(2559) รายงานการสังเคราะห์และประมวลสถานภาพองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย ครั้งที่ 2

¹⁷ สมเกียรติ 2559

¹⁸ Chinvanho 2010

¹⁹ Redmond et al 2015

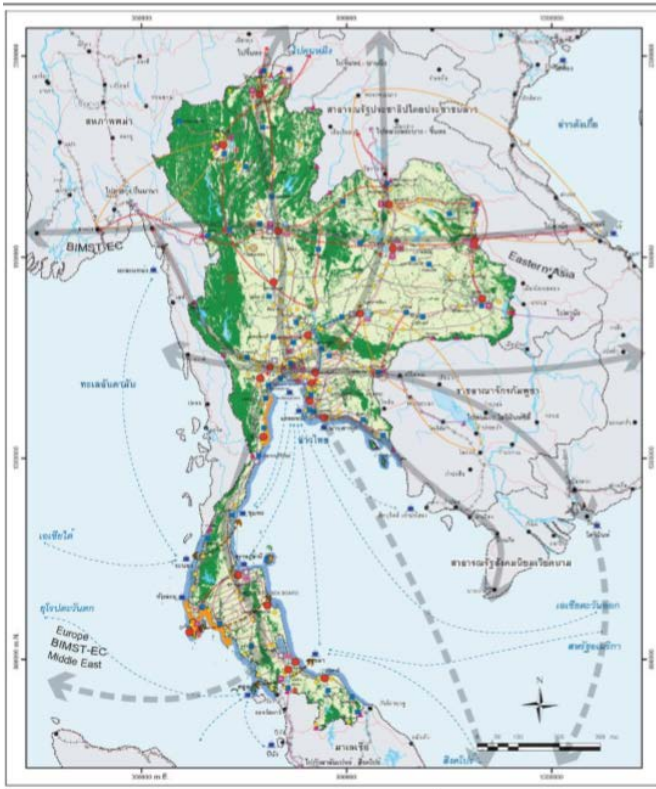
การกระจุกตัวของประชากรและกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (นอกเหนือไปจากกิจกรรมภาคเกษตรกรรม) ที่หนาแน่น และมีความสำคัญที่สุด มีประชากรอยู่อาศัยตามทะเบียนราษฎรประมาณ 10 ล้านคน (สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร, 2554) บนพื้นที่ 7,761 ตร.กม. สร้างผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดรวมทั้งสิ้นประมาณ 5.7 ล้านล้านบาท (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2557) ปัจจุบันลักษณะการตั้งถิ่นฐานและการพัฒนาของกรุงเทพมหานครและปริมณฑลได้แผ่ขยายออกไปจนเกิดการเชื่อมโยงกับพื้นที่โดยรอบ ต่อเนื่องไปสู่พื้นที่บริเวณชายฝั่งภาคตะวันออก โดยมีการพัฒนาบนฐานของภาคอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยวเป็นสำคัญ ส่วนเมืองศูนย์กลางในลำดับรองลงมาของประเทศที่มีประชากรในจังหวัดในระดับประมาณ 1 ล้านคนขึ้นไปนั้นกระจายตัวไปตามภูมิภาคต่างๆ อาทิ นครราชสีมา อุบลราชธานี ขอนแก่น อุดรธานี เชียงใหม่ เชียงราย นครสวรรค์ ชลบุรี นครศรีธรรมราช สงขลา สุราษฎร์ธานี เป็นต้น (กรมการปกครอง, 2557) เมืองใหญ่เหล่านี้ส่วนใหญ่เกาะตัวตามลำน้ำสายสำคัญของประเทศ ดังแสดง ในรูปที่ 13 พื้นที่ที่มีการกระจุกตัวอย่างหนาแน่นของประชากรเหล่านี้เป็นพื้นที่ที่มีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในจังหวัดในระดับสูงเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่นในประเทศ ดังแสดงในรูปที่ 13 นอกจากนี้ความสำคัญเมื่อพิจารณาจากมูลค่าทางเศรษฐกิจของพื้นที่ดังกล่าวแล้ว ในปัจจุบันพื้นที่เหล่านี้ยังได้ถูกกำหนดให้ เป็นพื้นที่ที่มีบทบาทความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ ในอนาคตอีกด้วย ดังแสดงให้เห็นในผังนโยบายการพัฒนาพื้นที่ประเทศไทย พ.ศ. 2600 (รูปที่ 14) ซึ่งหากพื้นที่เหล่านี้ประสบกับภัยพิบัติอาจนำมาซึ่งความเสียหายในระดับที่สูงมาก



รูปที่ 13 พื้นที่ตั้งเมืองใหญ่ตามลำน้ำสายสำคัญของประเทศ



รูปที่ 14 การกระจายของเมืองตาม GDP



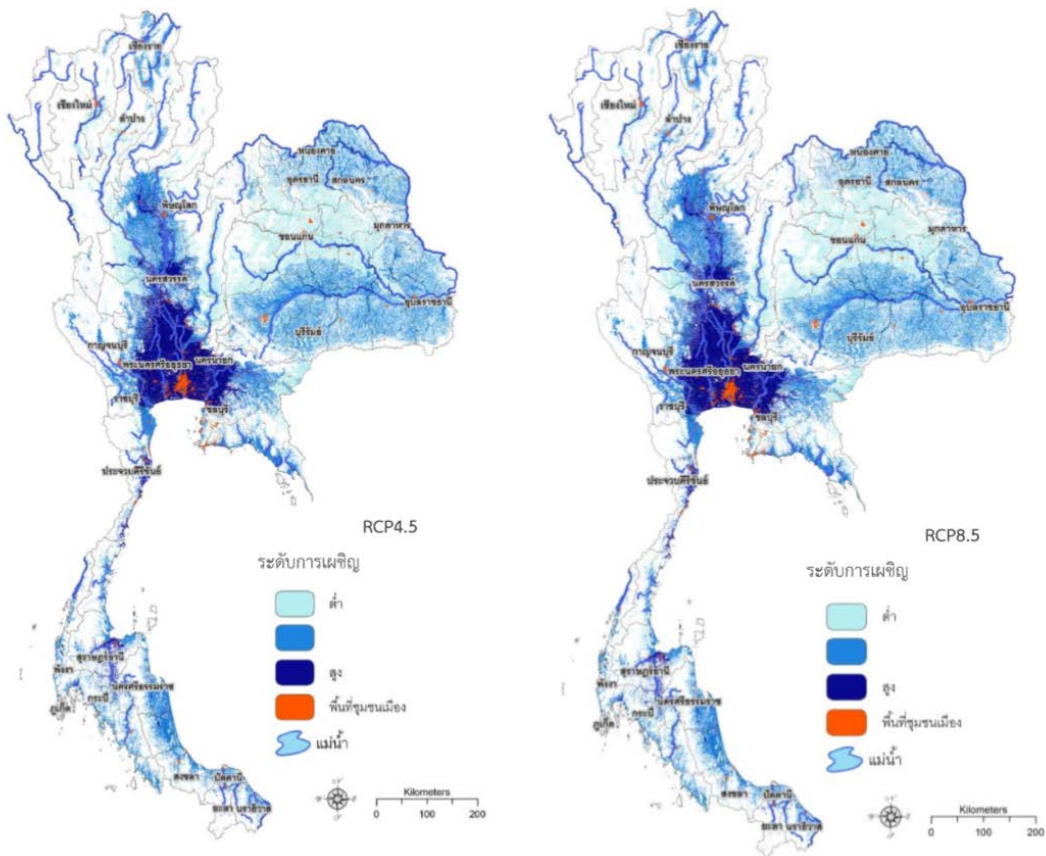
รูปที่ 15 ผังนโยบายการพัฒนาพื้นที่ประเทศไทย
พ.ศ. 2600

ลบท่อพื้นที่และการพัฒนาประเทศใน ภาพรวมได้

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้ดำเนินการศึกษาเพื่อประเมินความเสี่ยงจากปัจจัยทางภูมิอากาศต่อการตั้งถิ่นฐานของประเทศไทย โดยจำแนกตามการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายใต้สถานการณ์จำลอง RCP 4.5 และ RCP 8.5 ได้ ดังนี้

1) อุทกภัย หรือน้ำท่วม การคาดการณ์ภายใต้ทั้ง 2 สถานการณ์จำลอง พบว่าพื้นที่ที่เผชิญภาวะน้ำท่วมในระดับสูงประกอบด้วยพื้นที่ส่วนใหญ่ในภาคกลางและที่ราบลุ่มบริเวณภาคเหนือตอนล่าง โดยเฉพาะตามแนวแม่น้ำยม แม่น้ำน่าน และแม่น้ำเจ้าพระยา ส่วนพื้นที่เผชิญภาวะน้ำท่วมในระดับปานกลางนั้นจะกระจายตัวอยู่ทั่วไปในบริเวณลำน้ำสายสำคัญ โดยเฉพาะในเขตภาคตะวันออกและในบางส่วนของภาคเหนือ รวมทั้งบริเวณชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะทางฝั่งอ่าวไทยทั้งในบริเวณภาคใต้และภาคตะวันออก ทั้งนี้ สาเหตุหลักเกิดจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณและความเข้มข้นของน้ำฝน รวมทั้งการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลที่ส่งผลให้พื้นที่เหล่านี้มีโอกาสเผชิญกับภาวะน้ำท่วมในแผ่นดิน น้ำท่วมขังในพื้นที่ลุ่มต่ำจากฝนตกหนักต่อเนื่อง รวมทั้งการสูญเสียแผ่นดินในพื้นที่ชายฝั่ง และเมื่อพิจารณาพื้นที่ที่มีการตั้งถิ่นฐานกระจุกตัวหนาแน่นของประเทศไทย ซึ่งส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มในเขตลำน้ำต่างๆ และในพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลนั้น พบว่าพื้นที่เหล่านี้เป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเผชิญภาวะน้ำท่วมในระดับสูง พื้นที่ดังกล่าวครอบคลุมบริเวณที่ราบในบริเวณภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางของประเทศ ตั้งแต่จังหวัดสุโขทัย พิษณุโลก พิจิตร

นครสวรรค์ ชัยนาท สิงห์บุรี สุพรรณบุรี ลพบุรี อ่างทอง พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี กรุงเทพมหานคร และสมุทรปราการ โดยพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สิงห์บุรี และอ่างทองเป็นจังหวัดเผชิญภาวะน้ำท่วมที่รุนแรงที่สุด พื้นที่ต่ำใกล้ชายฝั่งทะเลในจังหวัด ระยอง จันทบุรี และตราด รวมทั้งพื้นที่ลักษณะเดียวกันทางภาคใต้บริเวณชายฝั่งทะเลทั้งฝั่งอ่าวไทยและอันดามัน อาทิ จังหวัดนครศรีธรรมราช พัทลุง ปัตตานี สตูล ตรัง พังงา และภูเก็ต ก็นับว่าเป็นพื้นที่อีกกลุ่มหนึ่งที่มี โอกาสเผชิญกับน้ำท่วมสูงเช่นกัน สำหรับพื้นที่จังหวัดบึงกาฬและนครพนมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นั้น แม้จะเผชิญภาวะน้ำท่วมเช่นกันแต่นับว่าอยู่ในระดับต่ำกว่าบริเวณอื่นที่กล่าวมาข้างต้น นอกจากนี้ จะเห็นได้ว่าพื้นที่ที่คาดว่าจะมีโอกาสในการเผชิญภาวะน้ำท่วมในระดับสูงส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่ประสบปัญหา น้ำท่วมซ้ำซากอยู่แล้วในปัจจุบัน และจากการคาดการณ์ด้วยแบบจำลอง พบว่าปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ดังกล่าว เช่น ลุ่มน้ำวัง ลุ่มน้ำกก ลุ่มน้ำยม ลุ่มน้ำน่าน และลุ่มน้ำปิง มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ภาวะน้ำท่วมในพื้นที่เหล่านี้มีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงยิ่งขึ้นและขยายขอบเขตของผลกระทบไปในพื้นที่โดยรอบในอาณาบริเวณที่กว้างมากขึ้นกว่าในปัจจุบัน ทั้งนี้ ระดับของการเผชิญต่อภาวะน้ำท่วมของทั้งพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลและพื้นที่ริมชายฝั่งในภาคตะวันออกและภาคใต้จะยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้นไปอีกเมื่อผนวกกับผลที่เกิดจากระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นด้วย ดังแสดงในรูปที่ 16

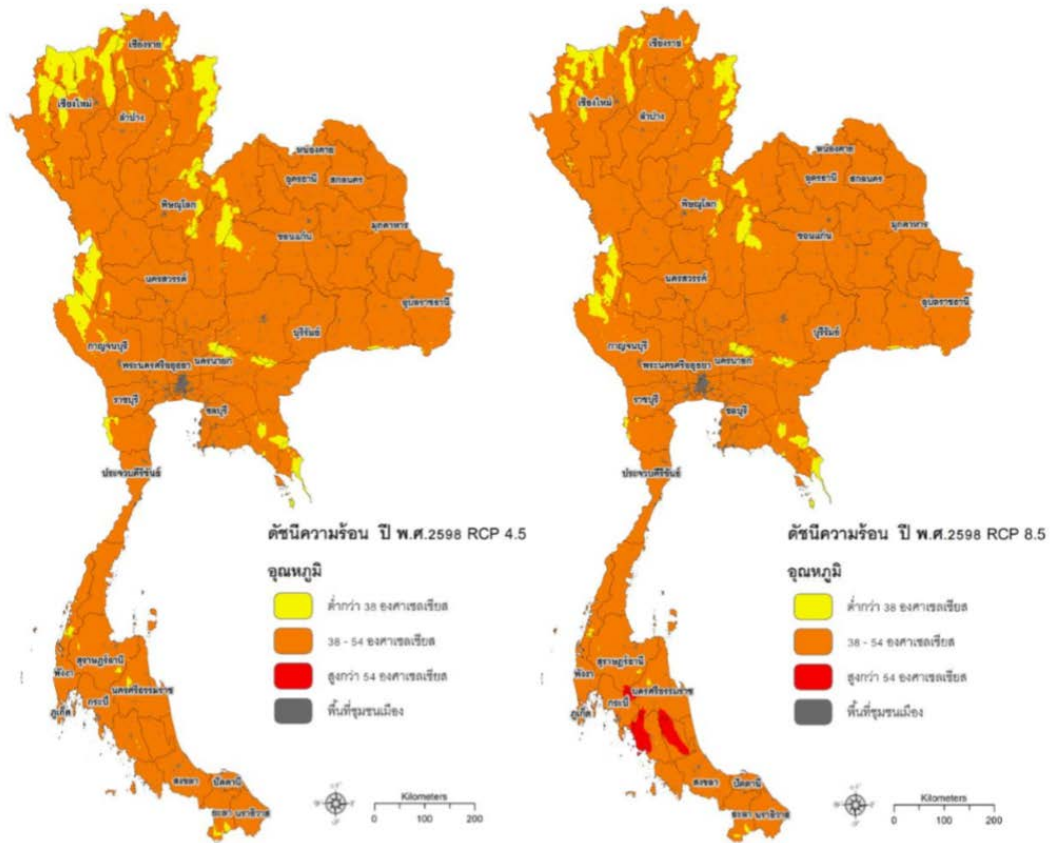


รูปที่ 16 พื้นที่ที่คาดว่าจะมีโอกาสในการเผชิญภาวะน้ำท่วม

แม้ว่าการคาดการณ์ดังกล่าวเป็นผลการศึกษาที่อาจมีความไม่แน่นอนและไม่สามารถนำข้อสรุปจากการคาดการณ์ไปใช้ในการเตรียมการรับมือกับผลกระทบได้โดยตรง แต่แนวโน้มจากการคาดการณ์ค่อนข้างมีความสอดคล้องกับผลการศึกษาในระดับโลกและระดับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งทำให้มีข้อสันนิษฐานในเบื้องต้น

ได้ว่าพื้นที่เมืองที่มีประชากรอยู่อาศัยหนาแน่นและเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ของประเทศไทยซึ่งส่วนใหญ่กระจายตัวอยู่ในพื้นที่ที่ประสบปัญหาน้ำท่วมซ้ำซากอยู่แล้วในปัจจุบันจะมีแนวโน้มเผชิญการเกิดน้ำท่วมในระดับสูงขึ้นในอนาคต โดยเฉพาะพื้นที่บริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมไปถึงพื้นที่เมืองทางชายฝั่งทะเลในภาคตะวันออกและภาคใต้ พื้นที่เหล่านี้ยังเป็นพื้นที่ที่อยู่ในแผนการพัฒนาเพื่อเป็นเมืองศูนย์กลางลำดับต้น ๆ รวมทั้งเป็นที่ตั้งของโครงการพัฒนาในอนาคตต่าง ๆ อีกด้วย ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายในระดับสูงหากเกิดภัยพิบัติขึ้น ดังนั้น การคำนึงถึงความเสี่ยงด้านอุทกภัยจึงถือเป็นปัจจัยที่สำคัญหนึ่งในการกำหนดนโยบายและแผนการพัฒนาในพื้นที่เหล่านี้

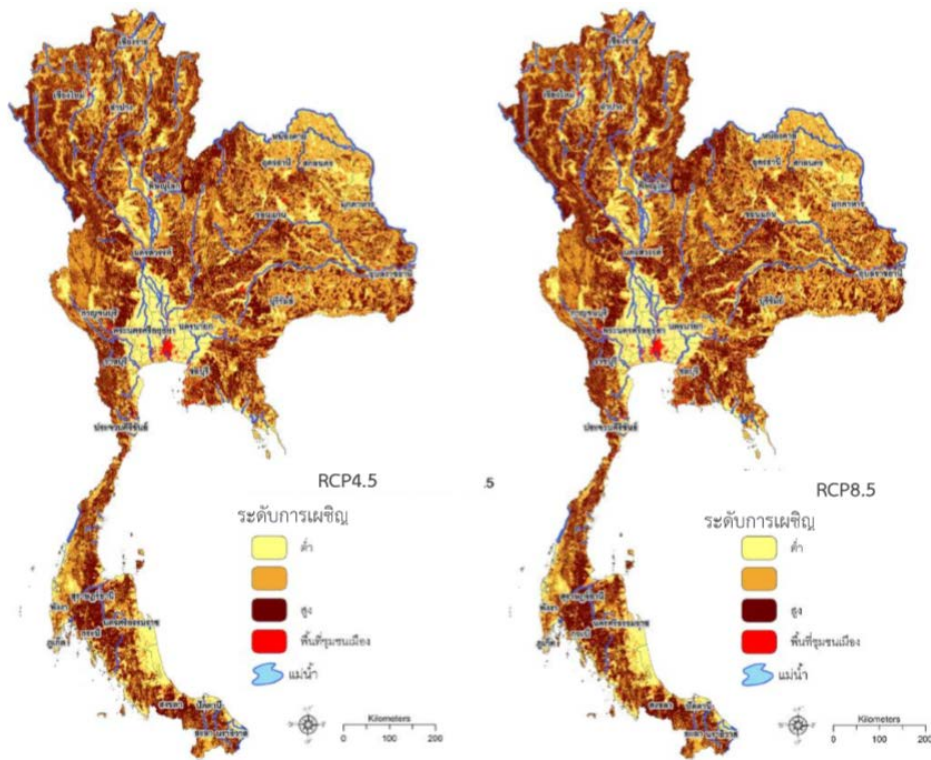
2) ภาวะอากาศร้อนขึ้น การศึกษาได้จัดทำและคาดการณ์ค่าดัชนีความร้อนเพื่อบ่งชี้ภาวะอากาศร้อนขึ้นในประเทศไทย ซึ่งพบว่าในภาพรวมพื้นที่ส่วนใหญ่มีแนวโน้มจะเผชิญภาวะอากาศที่ร้อนขึ้นในระดับปานกลาง ส่วนพื้นที่แถบภูเขาสูงจะมีความเสี่ยงในระดับต่ำ และเมื่อพิจารณาถึงผลจากการคาดการณ์ในรายละเอียดระดับจังหวัดพบว่าพื้นที่ในบริเวณที่ราบภาคกลางและภาคเหนือ บริเวณจังหวัดสุพรรณบุรี กาญจนบุรี พิจิตร และนครสวรรค์ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีค่าดัชนีความร้อนในระดับที่สูงอยู่แล้วในปัจจุบันนั้น มีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ผลการวิเคราะห์ยังแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มที่มีการขยายวงของพื้นที่ที่มีค่าดัชนีความร้อนสูงออกไปในวงกว้างมากยิ่งขึ้น ครอบคลุมพื้นที่ภาคกลางและภาคใต้เกือบทั้งหมด รวมทั้งภาคเหนือเป็นส่วนใหญ่และบางส่วนของภาคตะวันออก และพบว่าพื้นที่เขตภาคเหนือมีค่าดัชนีความร้อนที่แตกต่างจากปัจจุบัน กล่าวคือเพิ่มขึ้นในระดับที่ค่อนข้างสูงมาก ซึ่งอาจบ่งชี้ถึงผลกระทบในพื้นที่ดังกล่าวที่สูงเนื่องจากมีความแตกต่างจากปัจจุบันค่อนข้างมากและอาจต้องมีการปรับตัวด้านต่างๆ ในอนาคตอย่างระมัดระวังเป็นพิเศษ รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 17



รูปที่ 17 พื้นที่ที่คาดว่าจะมีโอกาสในการเผชิญภาวะอากาศร้อน

การคาดการณ์ภาวะอากาศร้อนขึ้นมีความสอดคล้องกับการศึกษาอื่น ๆ ที่แสดงแนวโน้มที่สูงขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน อุณหภูมิสูงสุด และอุณหภูมิต่ำสุดโดยเฉลี่ยทั่วประเทศไทย และแนวโน้มที่จำนวนวันที่อากาศร้อนจะเพิ่มขึ้น ในขณะที่จำนวนวันที่อากาศหนาวและอากาศเย็นจะลดลง ซึ่งคาดว่าจะจะเป็นปัจจัยความเสี่ยงที่มีผลกระทบสูงในพื้นที่ที่มีภาวะอากาศร้อนมากอยู่แล้วในปัจจุบัน เช่น บริเวณจังหวัดสุพรรณบุรี กาญจนบุรี พิจิตร และนครสวรรค์ รวมถึงในพื้นที่ที่ภาวะอากาศร้อนจะเพิ่มขึ้นและแตกต่างจากปัจจุบันมาก เช่น พื้นที่เขตภาคเหนือ ซึ่งภาวะอากาศร้อนขึ้น โดยเฉพาะเมื่อรวมกับความแห้งแล้งจะมีนัยสำคัญต่อทั้งการเกษตร สาธารณสุข การท่องเที่ยว การใช้พลังงาน รวมถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ดังกล่าว

3) ความแห้งแล้ง ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ที่อยู่ตามลุ่มน้ำสำคัญซึ่งส่วนใหญ่เป็นที่ตั้งของชุมชนเมืองหนาแน่นและมีการกระจุกตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่สำคัญนั้นมีโอกาสเผชิญความแห้งแล้งในระดับต่ำ อย่างไรก็ตาม พื้นที่ชุมชนเมืองในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ มีโอกาสได้รับความเสียหายความแห้งแล้งในระดับปานกลางถึงสูง ซึ่งพื้นที่บางส่วนเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญเชิงเศรษฐกิจ อาทิ พื้นที่อุตสาหกรรมบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือในจังหวัดชลบุรีและระยอง เป็นต้น หากเกิดภาวะแห้งแล้งในพื้นที่เหล่านี้แล้ว อาจส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำที่จำเป็นต่อการใช้ในการผลิตและส่งผลให้เกิดความเสียหายเป็นมูลค่าสูงได้ นอกจากนี้ การเผชิญภาวะแห้งแล้งชุมชนในพื้นที่ชนบทห่างไกลก็มีความสำคัญเช่นกันเนื่องจากผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจมีความเกี่ยวเนื่องกับการเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 18



รูปที่ 18 พื้นที่ที่คาดว่าจะมีโอกาสในการเผชิญกับภัยแล้ง

4) สถานการณ์ดินถล่ม มักจะเกิดร่วมกับน้ำท่วมฉับพลัน โดยจากผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจะไม่แตกต่างจากปัจจุบันมากนัก ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ในบริเวณเชิงเขาของทิวเขาที่มีความลาดชันสูงที่มักประสบปัญหาดังกล่าวอยู่แล้ว ประกอบด้วย พื้นที่ภูเขาสูงในภาคเหนือบริเวณรอยต่อระหว่างจังหวัดแม่ฮ่องสอนและเชียงใหม่ บริเวณด้านตะวันตกของจังหวัดเชียงรายต่อลงมาในพื้นที่ตอนเหนือของจังหวัดลำปาง พื้นที่ภูเขาสูงทางด้านทิศตะวันตกและตะวันออกของจังหวัดน่าน และพื้นที่รอยต่อระหว่างภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณเทือกเขาจังหวัดเพชรบูรณ์ พื้นที่แถบจังหวัดกาญจนบุรีติดกับชายแดนพม่า พื้นที่ภูเขาบริเวณจังหวัดจันทบุรีและระยอง และพื้นที่ทางภาคใต้ตามแนวเทือกเขาตั้งแต่จังหวัด ชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี และพังงา รวมทั้งบริเวณเทือกเขาตอนกลางของภาคบริเวณรอยต่อจังหวัดนครศรีธรรมราช ตรัง และพัทลุง และบริเวณเทือกเขารอยต่อระหว่างประเทศไทยและมาเลเซียในพื้นที่จังหวัดยะลาและนราธิวาส โดยรูปแบบการตั้งถิ่นฐานในปัจจุบันของพื้นที่ที่เผชิญสถานการณ์ดินถล่มเหล่านี้ ส่วนใหญ่เป็นชุมชนที่มีความหนาแน่นไม่มากนัก

นอกจากนี้ จากการคาดการณ์โดยใช้ข้อมูลเส้นทางของพายุที่เกิดขึ้นในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่เคลื่อนผ่านเข้าสู่ประเทศไทยในรอบ 64 ปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2494 ถึง พ.ศ.2558) แสดงให้เห็นว่าแนวโน้มของการเกิดพายุในประเทศ อาทิ พื้นที่ทางด้านเหนือของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นไปในทิศทางที่ลดลง ในขณะที่พายุในมหาสมุทรมีการก่อตัวเพิ่มมากขึ้น จึงควรคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการเกิดพายุซัดชายฝั่ง (Storm surge) ซึ่งหากเกิดขึ้นจริงอาจส่งผลกระทบรุนแรงต่อพื้นที่ชายฝั่งของประเทศไทยซึ่งมีชุมชนเมืองและกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่สำคัญมากมายตั้งอยู่อย่างหนาแน่น อาทิ พื้นที่กรุงเทพมหานครและ ปริมณฑล รวมทั้งพื้นที่อุตสาหกรรมต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากการทบทวนผลการศึกษาระดับโลก ภูมิภาค และประเทศ จะเห็นได้ว่าแนวโน้มความเสี่ยงที่ประเทศไทยจะต้องเผชิญในอนาคตค่อนข้างมีความสอดคล้องกัน ทั้งนี้ ในการกำหนดแนวทางเพื่อการปรับตัวด้านการตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์ จำเป็นต้องพิจารณาถึงความแตกต่างของลักษณะการตั้งถิ่นฐานในแต่ละพื้นที่ รวมถึงกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากความแตกต่างดังกล่าวส่งผลต่อรูปแบบของการเปิดรับต่อความเสี่ยงที่แตกต่างกัน ซึ่งส่งผลต่อระดับของความเปราะบางที่แตกต่างกันไป นอกจากนี้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเกิดขึ้นในระยะยาว ดังจะเห็นได้ว่าผลการศึกษาต่าง ๆ เป็นการแสดงแนวโน้มในอนาคต ณ ปลายคริสต์ศตวรรษ (พ.ศ. 2643) ในการพิจารณาแนวทางเพื่อการปรับตัวจึงควรเชื่อมโยงกับทิศทางและรูปแบบการพัฒนาถิ่นฐานในอนาคตข้างหน้า โดยให้ความสำคัญกับแนวทางการปรับตัวเพื่อมุ่งเน้นแนวทางการพัฒนาการตั้งถิ่นฐานในรูปแบบต่าง ๆ ให้มีภูมิคุ้มกันและสามารถรับมือกับสภาพภูมิอากาศในอนาคตได้ องค์กร ResilientCity ซึ่งเป็นองค์กรไม่แสวงหาผลกำไร ได้กำหนดหลักการในการสร้างเมืองที่มีภูมิคุ้มกัน (Urban resilience principles) ซึ่งสามารถนำมาปรับใช้ในการกำหนดแนวทางปรับตัวด้านการตั้งถิ่นฐานไว้ 6 หลักการ²⁰ ดังนี้

1) เมืองที่มีความหลากหลาย (Diversity) การเพิ่มความหลากหลายของระบบต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของเมือง ซึ่งรวมถึงระบบเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม การจัดการสิ่งแวดล้อม โครงสร้างพื้นฐาน การบริหารจัดการเชิงสถาบันต่าง ๆ และระบบทางสังคมและวัฒนธรรม เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เมืองมีความสามารถในการอยู่รอดและฟื้นตัวกลับมาสู่สภาพปกติจากภาวะวิกฤติ และการป้องกันให้เมืองสามารถดำรงหน้าที่ต่อไปได้แม้ว่าระบบหนึ่งใดหรือบางระบบในเมืองจะได้รับผลกระทบจากภาวะวิกฤติ โดยการเพิ่มความหลากหลายให้กับกระบวนการดำเนินงานของสถาบันต่าง ๆ ความหลากหลายของแหล่งอาหารและกิจการอุตสาหกรรม เป็นต้น

2) เมืองที่มีระบบซ้ำซ้อน (Redundancy) การเพิ่มความซ้ำซ้อนของโครงสร้างพื้นฐาน รวมถึงระบบไฟฟ้า เชื้อเพลิง ระบบจัดการน้ำเสีย ระบบน้ำประปา และการจ่ายอาหาร จะช่วยให้มีระบบสำรองมาทดแทนในกรณีที่ระบบหนึ่งเกิดความเสียหาย ถึงแม้ว่าการเพิ่มการซ้ำซ้อนของระบบจะเป็นการสวนทางกับการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการทำงาน แต่อาจมีความจำเป็นสำหรับการสร้างให้เมืองมีภูมิคุ้มกันที่ดี

3) เมืองที่มีระบบแยกส่วนและมีความอิสระขององค์ประกอบต่าง ๆ (Modularity and independence) การที่มีระบบที่แยกส่วนและองค์ประกอบที่มีอิสระจากกันจะช่วยให้ความเสียหายไม่กระจายไปในวงกว้าง และ/หรือสามารถจำกัดความเสียหายเฉพาะส่วนโดยที่ส่วนหรือองค์ประกอบอื่นยังคงดำเนินการต่อไปได้ปกติ

4) เมืองที่มีความไวต่อการตอบสนอง (Feedback sensitivity) การที่เมืองมีระบบในการค้นหาและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงหรือภาวะวิกฤติที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว เช่น การมีระบบเตือนภัยล่วงหน้าและเครือข่ายการกระจายข้อมูลที่มีประสิทธิภาพและทันต่อเหตุการณ์ เป็นต้น

5) เมืองที่มีขีดความสามารถในการปรับตัว (Capacity for adaptation) เช่น มีระบบโครงสร้างพื้นฐานรองรับที่เหมาะสม ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถเลือกปฏิบัติตัว รวมถึงมีทรัพยากรที่พร้อมสำหรับการปรับตัว เป็นต้น

²⁰ รายงานการสังเคราะห์และประมวลสถานภาพองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย ครั้งที่ 2

6) เมืองที่มีการบูรณาการและตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental responsiveness and integration) ได้แก่ การออกแบบให้ระบบของเมืองมีการบูรณาการและตอบสนองกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น ไม่มีสิ่งปลูกสร้างกีดขวางทางน้ำ หรือการออกแบบอาคารให้มีการระบายน้ำได้อย่างรวดเร็ว เป็นต้น

ทั้งนี้ การนำหลักการดังกล่าวมาปรับใช้ในการกำหนดแนวทางการปรับตัวย่อมต้องคำนึงถึงลักษณะและระดับการพัฒนาของเมืองหรือการตั้งถิ่นฐานที่เหมาะสม ในการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติฉบับนี้ ได้จำแนกการวิเคราะห์ตามลักษณะของการตั้งถิ่นฐานไว้อย่างกว้าง โดยเห็นว่าเมื่อภาคส่วนที่เกี่ยวข้องนำแนวทางของแผนฯ ไปปรับใช้ ควรมีการจัดทำแนวทางการปรับตัวและแผนปฏิบัติการรายพื้นที่ที่มีการจำแนกลักษณะการตั้งถิ่นฐานได้ละเอียดโดยมีฐานข้อมูลที่เป็นรูปธรรมขึ้นในการวิเคราะห์ดังกล่าว สำหรับลักษณะการตั้งถิ่นฐานอย่างกว้างที่นำมาพิจารณาในแผนฯ นี้ ประกอบด้วย

1) มหานครและเมืองขนาดใหญ่ มีลักษณะเป็นศูนย์กลางแห่งความมั่งคั่งที่สั่งสมมาแต่อดีต มีความมั่งคั่งของสินทรัพย์ทางกายภาพ อุตสาหกรรมการผลิต มีจำนวนประชากรมากและประกอบด้วยแรงงานข้ามชาติจำนวนมากทำให้มีความหลากหลายของสภาพสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม มีระบบโครงสร้างพื้นฐานที่กระจายไปทั่วและพึ่งพิงระบบโครงข่าย เช่น พลังงาน น้ำประปา ระบบการเงิน การขนส่ง เป็นต้น มีโครงการพัฒนาเมืองต่าง ๆ รวมถึงสภาพแวดล้อมที่เสื่อมโทรมเนื่องจากกิจกรรมภายในเมือง เช่น มลพิษจากท้องถนนและการก่อสร้าง สภาพแวดล้อมที่เสื่อมโทรม ฯลฯ ลักษณะดังกล่าวทำให้มหานครมีแรงกดดันจากปัจจัยอื่นที่อาจส่งผลให้แรงกดดันจากปัจจัยทางภูมิอากาศมีความรุนแรงขึ้น นอกจากนี้ ความเสียหายทางเศรษฐกิจของมหานครยังสามารถส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจระดับประเทศ ภูมิภาค และโลกได้ จากความเชื่อมโยงทางการค้า การลงทุน และการเงิน สำหรับมหานครในประเทศไทย ได้แก่ กรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล และพื้นที่เมืองขนาดใหญ่ เช่น เชียงใหม่ หาดใหญ่ นครศรีธรรมราช นครราชสีมา อุตรดิตถ์ ขอนแก่น เป็นต้น

2) เมืองขนาดเล็ก มีความซับซ้อนของระบบเศรษฐกิจและสังคมรวมถึงระดับของการพัฒนาที่น้อยกว่ามหานครและเมืองใหญ่ ซึ่งเอื้อให้สามารถกำหนดกรอบและแนวทางการปรับตัวในเชิงยุทธศาสตร์การพัฒนาเมืองได้ง่ายกว่า แต่ก็มีข้อจำกัดเรื่ององค์ความรู้และศักยภาพด้านต่าง ๆ รวมถึงข้อกำหนดและการบังคับใช้กฎหมายอาจจะไม่เข้มงวดเท่าที่ควร ทั้งนี้ เมืองขนาดเล็กในปัจจุบันมีบทบาทสำคัญเนื่องจากหลายเมืองมีอัตราการเติบโตที่สูงและอาจมีแนวโน้มที่จะพัฒนาจนเป็นเมืองขนาดใหญ่หรือมหานครในอนาคต จึงควรให้ความสำคัญกับการวางรากฐานการพัฒนาไปสู่ทิศทางที่สร้างภูมิคุ้มกันและบูรณาการกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3) ชุมชนและครัวเรือน ซึ่งรวมถึงลักษณะของชุมชนและครัวเรือนในชนบท และที่เป็นส่วนหนึ่งของเมือง เช่น ชุมชนผู้มีรายได้น้อย เป็นต้น เพื่อพิจารณาถึงทางเลือกในการปรับตัวระดับชุมชนและครัวเรือน

ส่วนที่ 4 แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ

4.1 วิสัยทัศน์

“ ประเทศไทยมีภูมิคุ้มกัน และสามารถปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อมุ่งสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ”

4.2 พันธกิจ

- 1) สร้างภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการพัฒนาประเทศ โดยผลักดันให้เกิดการบูรณาการแนวทางและมาตรการในการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในทุกภาคส่วนและทุกระดับ
- 2) เสริมสร้างศักยภาพและความตระหนักรู้ของภาคีการพัฒนาในทุกระดับ เพื่อสร้างความพร้อมในการดำเนินมาตรการตามนโยบายและแผนด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- 3) พัฒนารฐานข้อมูล งานศึกษาวิจัย องค์ความรู้ และเทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนการรองรับและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

4.3 เป้าหมายและระยะเวลาดำเนินการ

การดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นการทำงานเพื่อมุ่งผลสำเร็จในระยะยาว ดังนั้นแผนการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ จึงกำหนดให้มีช่วงเวลาดำเนินการ ระหว่างปี พ.ศ. 2561 - 2580 ซึ่งจะสอดคล้องกับระยะเวลาของยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 - 2580) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ที่มีช่วงเวลาดำเนินการทุก 5 ปี ทั้งนี้การจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นในลักษณะ Rolling Plan ซึ่งต้องมีการติดตามประเมินผลความสำเร็จและความก้าวหน้าการดำเนินงานตามแผนเป็นระยะ เพื่อให้สามารถปรับปรุงแผนให้ครอบคลุมและเหมาะสมกับสถานการณ์ในอนาคต จึงได้กำหนดเป้าหมายของแผนออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. เป้าหมายระยะสั้น (พ.ศ.2561 - 2564) เป็นการทำงานในประเด็นที่เป็นการเตรียมความพร้อมและวางรากฐานในด้านต่างๆ รวมทั้งการดำเนินการที่ต้องการกลไกการผลักดันในระดับนโยบาย
2. เป้าหมายระยะกลาง (พ.ศ.2565 - 2569) เป็นการทำงานที่เป็นการพัฒนากลไกและสร้างขีดความสามารถตามแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ
3. เป้าหมายระยะยาว (พ.ศ.2570 - 2580) เป็นการทำงานที่เป็นการพัฒนากลไกและสร้างขีดความสามารถตามแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติที่ต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานและเป็นการดำเนินงานในประเด็นที่มีความต่อเนื่องตลอดระยะเวลาของแผน รวมทั้งภายหลังสิ้นสุดแผน เพื่อให้ได้ซึ่งผลลัพธ์และบรรลุเป้าหมายตามแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ

4.4 แนวทางและมาตรการรายสาขา

แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติได้กำหนดแนวทางและมาตรการเพื่อใช้เป็นกรอบในการดำเนินการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งเป็นแนวทางในการวางรากฐาน เตรียมความพร้อมและสนับสนุนการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง โดยมีแนวทางและมาตรการแบ่งออกเป็น 6 สาขาหลัก ได้แก่ (1) การจัดการน้ำ (2) การเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร (3) การท่องเที่ยว (4) สาธารณสุข (5) การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และ (6) การตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์ รวมทั้งการดำเนินงานในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับหลายสาขา (Cross Cutting Issues) โดยสรุปเป้าหมายและตัวชี้วัดรายสาขาได้ ดังนี้

ตารางที่ 3 เป้าหมายและตัวชี้วัดรายสาขา

สาขา	เป้าหมาย	ตัวชี้วัด
การจัดการน้ำ	เพิ่มความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ และลดความสูญเสียและเสียหายจากภัยพิบัติที่เกิดจากน้ำ	1. ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำ (Water Security Index) 2. มูลค่าความเสียหายของชีวิตและทรัพย์สินจากภัยพิบัติที่เกิดจากน้ำ
การเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร	รักษาผลิตภาพการผลิตและความมั่นคงทางอาหาร ภายใต้ความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	1. สัดส่วนมูลค่าความเสียหายของผลผลิตทางการเกษตรที่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยทางภูมิอากาศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเกษตร 2. ความสามารถในการฟื้นตนเองของภาคเกษตรเมื่อเกิดภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศ
การท่องเที่ยว	เพิ่มขีดความสามารถของภาคการท่องเที่ยวให้มีการเติบโตอย่างยั่งยืนและรองรับความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	1. ร้อยละความเชื่อมั่นในคุณภาพความปลอดภัยแหล่งท่องเที่ยวจากภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศ 2. มูลค่าความเสียหายของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวที่ได้รับผลกระทบจากภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศ
สาธารณสุข	มีระบบสาธารณสุขที่สามารถจัดการความเสี่ยงและลดผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1. อัตราการเจ็บป่วยและเสียชีวิตของประชาชนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 2. ความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจจากผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ	บริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	1. สัดส่วนของแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ รวมทั้งพื้นที่ป่าไม้ และระบบนิเวศชายฝั่งที่ได้รับการฟื้นฟูต่อพื้นที่ประเทศ 2. จำนวนชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่ใกล้สูญพันธุ์หรืออยู่ในภาวะถูกคุกคามจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
การตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์	ประชาชน ชุมชน และเมือง มีความพร้อมและขีดความสามารถในการปรับตัวต่อความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่	1. จำนวนผู้เสียชีวิต สูญหาย และผู้ได้รับผลกระทบโดยตรงจากภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศต่อประชากร 100,000 คนเปรียบเทียบกับฐานค่าเฉลี่ยย้อนหลัง 5 ปี 2. จำนวนผังเมืองรวมที่มีการบูรณาการประเด็นด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



1.การจัดการน้ำ

เป้าหมาย

“เพิ่มความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ และลดความสูญเสียและเสียหายจากภัยพิบัติที่เกิดจากน้ำ”

ตัวชี้วัด

- 1.ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำ (Water Security Index)²¹
2. มูลค่าความเสียหายของชีวิตและทรัพย์สินจากภัยพิบัติที่เกิดจากน้ำ

แนวทางที่ 1 การพัฒนาโลกและแนวทางขับเคลื่อนการจัดการน้ำ
อย่างบูรณาการ

- (1) พัฒนาการจัดทำ Water footprint และระบบฐานข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำต้นทุนและความต้องการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำในภาคส่วนต่างๆ
- (2) ส่งเสริมกระบวนการมีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายและวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน การจัดการน้ำและป่า ในแต่ละลุ่มน้ำ
- (3) ส่งเสริมให้เกิดการผสมภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับการจัดการน้ำสมัยใหม่ ที่เหมาะสมกับการบริหารจัดการน้ำตามบริบทของแต่ละภูมิภาค
- (4) เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำต้นทุนและแหล่งกักเก็บน้ำ โดยกำหนดสัดส่วนการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ ให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำทำและน้ำที่กักเก็บในแต่ละลุ่มน้ำ
- (5) ผลักดันการดำเนินงานภายใต้กลไกความร่วมมือในการบริหารจัดการน้ำในลุ่มน้ำที่มีความสำคัญในระดับนานาชาติอย่างต่อเนื่อง

แนวทางที่ 2 การสร้างความพร้อมในการรับมือและการจัดการความเสี่ยงจากการ
เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการจัดการน้ำ

- (1) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ในการเตรียมรับมือกับอุทกภัยที่มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ระบบนิเวศ และชุมชน
- (2) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับสำรองน้ำฝน และจัดสรรน้ำในพื้นที่ประสบภัยแล้งซ้ำซาก พื้นที่นอกเขตชลประทาน และพื้นที่ที่ยังใช้น้ำบาดาล
- (3) เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการปัญหาการรุกตัวของน้ำเค็ม จากการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเล สถานการณ์ภัยแล้ง และการเปลี่ยนแปลงของน้ำท่าจากการกระทำของมนุษย์
- (4) พัฒนาระบบการพยากรณ์สถานการณ์น้ำและเตือนภัยล่วงหน้า (early warning system)
- (5) สร้างเครือข่ายเฝ้าระวังภัยพิบัติในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง
- (6) เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำได้ดินร่วมกับการใช้น้ำผิวดินในพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง
- (7) จัดทำแผนป้องกันและลดมลพิษในกรณีอุทกภัยในพื้นที่เสี่ยง
- (8) พัฒนาระบบการช่วยเหลือ ชดเชย หรือระบบประกันภัยพิบัติที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำ

²¹ ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำ (Water Security Index) ได้แก่ 1.การเข้าถึงน้ำประปาของครัวเรือนและสุขาภิบาลที่ดี (Household Access to Piped Potable Water and Improved Sanitation) 2.ความมั่นคงด้านน้ำทางเศรษฐกิจ (Economic Water Security) 3.การให้บริการน้ำในเขตเมืองน่าอยู่ (Providing Better Urban Water Services to Build More Livable Cities) 4. การฟื้นฟูแม่น้ำและระบบนิเวศ (Restoring Healthy Rivers and Ecosystems) 5. ดัชนีความสามารถในการฟื้นตัวเนื่องจากภัยทางน้ำ (Resilience to Water-Related Disaster) (Asian Development Bank, 2016)



แนวทางและมาตรการดำเนินงาน

แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
แนวทางที่ 1 การพัฒนากลไกและแนวทางขับเคลื่อนการจัดการน้ำอย่างบูรณาการ					
(1) พัฒนาการจัดทำ Water footprint และระบบฐานข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำต้นทุนและความต้องการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำในภาคส่วนต่างๆ เพื่อใช้ในการวางแผนจัดการน้ำอย่างสมดุล (Water balance) มีประสิทธิภาพและเป็นธรรม โดยผนวกข้อมูลด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการจัดการน้ำ เช่น การนำผลการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไปทำการคาดการณ์ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า การบริหารจัดการแหล่งเก็บน้ำและชลประทาน	มีข้อมูล Water footprint และฐานข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำต้นทุนและความต้องการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำในภาคส่วนต่างๆ มาใช้วางแผนจัดการน้ำและสามารถจัดสรรน้ำให้แก่ทุกภาคส่วนได้อย่างสมดุล	←————→			หลัก: สทนช. ขป. ทน. สนับสนุน: สศก. ทสจ. สสภ. อปท. กปน. กปภ. กรอ. กฟผ. อต. มท.
(2) ส่งเสริมกระบวนการมีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายและวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน การจัดการน้ำและป่าในแต่ละลุ่มน้ำ โดยกำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้น้ำจากแหล่งเก็บน้ำที่มีอยู่ ให้มีความยืดหยุ่นและสอดคล้องกับแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินและแผนการพัฒนาของพื้นที่ในอนาคต และคำนึงถึงความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและแนวทางจัดการน้ำในลุ่มน้ำนั้นๆ โดยครอบคลุมผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและกลุ่มผู้ใช้น้ำทั้งจากภาคประชาชน ภาคการเกษตร ทั้งเกษตรกรพลังงานและเกษตรกรอาหาร และภาคอุตสาหกรรมต่างๆ โดยมีการบริหารจัดการน้ำที่มีเชื่อมโยงและความสอดคล้องกับระบบลุ่มน้ำ พร้อมทั้งผลักดันไปสู่การปฏิบัติในยุทธศาสตร์การพัฒนาระดับจังหวัด	ท้องถิ่นมียุทธศาสตร์การพัฒนาที่สอดคล้องกับแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำ วัตถุประสงค์ของการใช้น้ำ และสัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินมี	←————→			หลัก: ยผ. สทนช. สนับสนุน: สศก. พต. ขป. ทน. ปม. อส.



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
และท้องถิ่น					
(3) ส่งเสริมให้เกิดการประสานภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับการจัดการน้ำโดยใช้นวัตกรรม ที่เหมาะสมกับการบริหารจัดการน้ำตามบริบทของแต่ละภูมิภาค เพื่อช่วยต่อยอดองค์ความรู้และสร้างการมีส่วนร่วมในการบริการจัดการน้ำของท้องถิ่น เช่น การจัดการน้ำด้วยระบบเหมืองฝาย	การบริหารจัดการน้ำในระดับท้องถิ่นมีการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับการจัดการน้ำโดยใช้นวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	←	→		หลัก: สททช. ชป. ทน. สนับสนุน: สศก. ทสจ. สสภ. อปท. ปม.
(4) เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำต้นทุนและแหล่งกักเก็บน้ำ โดยกำหนดสัดส่วนการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ ให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำท่าและน้ำที่กักเก็บในแต่ละลุ่มน้ำ ภายใต้เงื่อนไขการคาดการณ์ปริมาณน้ำต้นทุนจากผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งพัฒนาระบบโครงข่ายกระจายน้ำ (Water grid) เพื่อแบ่งปันน้ำระหว่างแหล่งที่มีน้ำต้นทุนมากไปยังแหล่งที่ขาดแคลน	ข้อมูลสัดส่วนการใช้น้ำของกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสมกับปริมาณน้ำท่าและน้ำที่กักเก็บในแต่ละลุ่มน้ำ และมีการจัดสรรน้ำเหมาะสมต่อความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมของภาคส่วนต่างๆ	←	→		หลัก: สททช. ชป. ทน. สนับสนุน: สศก. ทสจ. สสภ. อปท. กปน. กปภ. กรอ. กฟผ. อต. มท.



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
(5) ผลักดันการดำเนินงานภายใต้กลไกความร่วมมือในการบริหารจัดการน้ำในกลุ่มน้ำที่มีความสำคัญในระดับนานาชาติอย่างต่อเนื่อง โดยให้เกิดประสิทธิผลต่อการจัดการน้ำและลดความเสี่ยงจากอุทกภัยและภัยแล้งของประเทศ เช่น การบริหารจัดการน้ำในกลุ่มแม่น้ำโขง	แผนยุทธศาสตร์การจัดการน้ำภายใต้กลไกความร่วมมือภายใต้คณะกรรมการแม่โขง (MRC) ได้บูรณาการเข้ากับแผนบริหารจัดการน้ำในระดับท้องถิ่นในจังหวัดที่ได้รับผลกระทบจากการจัดการน้ำในกลุ่มแม่น้ำโขง	←→			หลัก: สทนช. ชป. ทน. สนับสนุน: สศก. ทสจ. สสภ. อปท.
แนวทางที่ 2 การสร้างความพร้อมในการรับมือและการจัดการความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการจัดการน้ำ					
(1) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ในการเตรียมรับมือกับอุทกภัยที่มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ระบบนิเวศ และชุมชน โดยผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมและจัดให้มีกลไกในการสร้างความเป็นธรรมแก่ผู้ได้รับผลกระทบ เช่น แหล่งชะลอน้ำ คันยกระดับ ช่องทางผันน้ำท่วม พื้นที่แก้มลิง การปรับปรุงสภาพลำน้ำและคันกั้นดินริมตลิ่ง	ทุกพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยได้รับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่พร้อมรับมือกับอุทกภัย	←→			หลัก: ชป. ทน. สนับสนุน: สศก. ทสจ. สสภ. อปท. กปน. กปภ. กรอ. กฟผ. อต. มท.
(2) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับสำรองน้ำฝน และจัดสรรน้ำในพื้นที่ประสบภัยแล้งซ้ำซาก พื้นที่นอกเขตชลประทาน และพื้นที่ที่ยังใช้น้ำบาดาล โดยการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กและแหล่งน้ำบาดาลเพื่อการเกษตรนอกเขตชลประทาน รวมทั้งขยายพื้นที่ชลประทานให้ครอบคลุม	พื้นที่ประสบภัยแล้งซ้ำซาก พื้นที่นอกเขตชลประทาน และพื้นที่ที่ยังใช้น้ำบาดาล ได้รับการพัฒนาแหล่งน้ำและระบบชลประทานที่ครอบคลุมทั่วประเทศ	←→			หลัก: ชป. ทน. ทบ. สนับสนุน: พต. มท. สปก.



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
พื้นที่ที่มีศักยภาพทางการเกษตร รวมถึงส่งเสริมระบบน้ำสำรองในฤดูแล้ง					
(3) เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการปัญหาการรุกตัวของน้ำเค็ม จากการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเล สถานการณ์ภัยแล้ง และการเปลี่ยนแปลงของน้ำท่าจากการกระทำของมนุษย์ เพื่อช่วยลดผลกระทบในการใช้น้ำ ด้านการเกษตรรวมทั้งการผลิตน้ำประปาเพื่ออุปโภคบริโภค เช่น การสร้างและปรับปรุงประตูน้ำในพื้นที่เสี่ยง การสร้างแหล่งสำรองน้ำต้นทุนที่ใช้ผลักดินน้ำเค็ม การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการน้ำ	พื้นที่เสี่ยงต่อการรุกตัวของน้ำเค็มทั่วประเทศได้รับการพัฒนาและปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพที่ใช้ป้องกันการรุกตัวของน้ำเค็ม รวมทั้งเพิ่มปริมาณน้ำต้นทุนสำรอง	←	→		หลัก: สททช. ชป. ทน. สนับสนุน: ทบ. ทช. มท. จท.
(4) ส่งเสริมการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียเพื่อนำน้ำหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ ในภาคครัวเรือนและอุตสาหกรรม เพื่อช่วยลดผลกระทบเรื่องความต้องการใช้น้ำในสภาวะขาดแคลนน้ำ โดยเฉพาะในพื้นที่ภัยแล้ง	มีการพัฒนาเทคโนโลยีและรูปแบบการบำบัดน้ำเสียเพื่อนำน้ำหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ที่เหมาะสมกับบริบทของภาคครัวเรือนและอุตสาหกรรม	←	→		หลัก: กรอ. คพ. สนับสนุน: มท. อปท.
(4) พัฒนาระบบการพยากรณ์สถานการณ์น้ำและเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning system) ให้มีความถูกต้องแม่นยำ โดยบูรณาการข้อมูลด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ร่วมกับเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ในการคาดการณ์ รวมถึงกำหนดแนวทางมาตรฐานในการเตือนภัยล่วงหน้า พร้อมจัดทำข้อปฏิบัติที่เป็นมาตรฐาน ในการเตือนภัย รวมทั้งจัดทำข้อปฏิบัติที่เหมาะสมสำหรับประชาชนโดยอาจพัฒนาในรูปแบบของ mobile application	ระบบการพยากรณ์สถานการณ์น้ำและเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning) ที่ถูกต้องแม่นยำ และสามารถถ่ายทอดผู้ใช้ในระดับประชาชน โดยผ่านระบบ Mobile application	←	→		หลัก: ปภ. ชป. ทน. สนับสนุน: ทบ. อต. สทอทก. สสนก. พต. มท.



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
(5) สร้างเครือข่ายเฝ้าระวังภัยพิบัติในพื้นที่เสี่ยง โดยการเสริมสร้างศักยภาพชุมชนในการเตรียมความพร้อมตั้งแต่ระดับครัวเรือน ไปจนถึงระดับประเทศ เพื่อเฝ้าระวัง เตือนภัย เตรียมการรับมือ และปรับตัวต่อภัยแล้ง อุทกภัย และดินโคลนถล่มที่อาจเกิดขึ้น รวมถึงจัดทำแผนซักซ้อมเมื่อเกิดสถานการณ์เพื่อเตรียมรับมือกับสถานการณ์ฉุกเฉินที่เกิดจากผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	เครือข่ายเฝ้าระวังและเตือนภัยพิบัติ มีการเฝ้าระวังและแบ่งปันข้อมูลด้านอุทกภัย ภัยแล้ง และดินโคลนถล่ม ที่เชื่อมโยงกันตั้งแต่ระดับครัวเรือน ไปจนถึงระดับประเทศ และสามารถลดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินจากภัยพิบัติลงได้	←	→	→	หลัก: ปภ. ชป. ทน. สนับสนุน : อด .สส .อปท . สสภ .ทสจ.
(6) เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำใต้ดินร่วมกับการใช้น้ำผิวดินในพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง ตามศักยภาพของกลุ่มน้ำโดยพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำท่า ควบคู่กับการกำหนดสัดส่วนการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งพิจารณาถึงการรักษาสมดุลทางนิเวศวิทยาต้านภัยน้ำ	พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งทุกกลุ่มน้ำได้รับการบริหารจัดการน้ำใต้ดินร่วมกับน้ำผิวดิน (Conjunctive Management of Surface Water and Groundwater) อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการน้ำบาดาลร่วมกับน้ำใต้ดิน การฟื้นฟูแหล่งน้ำใต้ดิน	←	→	→	หลัก: สทนช. ทบ. ชป. ทน. สนับสนุน : อปท .สสภ . ทสจ.
(7) จัดทำแผนป้องกันและลดมลพิษในกรณีอุทกภัยในพื้นที่เสี่ยง เพื่อเตรียมความพร้อมและป้องกันการแพร่กระจายของมลพิษ เช่น ขยะ น้ำเสีย แหล่งกำเนิดสารเคมี เป็นต้น	แผนป้องกันและลดมลพิษในกรณีอุทกภัยในระดับพื้นที่ ที่ครอบคลุมพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยทั่วทั้งประเทศ	←	→	→	หลัก: คพ. อปท. ปภ. สนับสนุน : สธ. ทน. ชป. ทน.
(8) พัฒนาระบบการช่วยเหลือ ชดเชย หรือระบบประกันภัยพิบัติที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำ ให้ประชาชนสามารถเข้าถึงและใช้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ระบบการช่วยเหลือหรือชดเชย จากหน่วยงานภาครัฐที่ชัดเจน ที่ประชาชนสามารถเข้าถึงและใช้บริการได้อย่างทันการณ์ และมีระบบประกันภัยพิบัติภาคเอกชน ที่ครอบคลุมปัญหาอุทกภัยและภัยแล้ง	←	→	→	หลัก: ปภ. คปภ. สนับสนุน: สทนช. ชป. ทน. ทบ.



2. การเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร

เป้าหมาย

“รักษาผลิตภาพการผลิตและความมั่นคงทางอาหาร ภายใต้ความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ”

ตัวชี้วัด

1. สัดส่วนมูลค่าความเสียหายของผลผลิตทางการเกษตรที่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยทางภูมิอากาศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศในภาคการเกษตร
2. ความสามารถในการพึ่งตนเองของภาคเกษตรเมื่อเกิดภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศ

แนวทางที่ 1 การเพิ่มขีดความสามารถในการรับมือและจัดการความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคการเกษตร

1. พัฒนาระบบข้อมูลเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning system) ทางภาคการเกษตร
2. พัฒนาระบบประกันภัยหรือการประกันความเสี่ยงจากสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสม
3. จัดทำแผนที่พื้นที่เกษตรเสี่ยงภัยและคาดการณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับพื้นที่
4. ส่งเสริมการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำการเกษตรให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
5. ส่งเสริมการปรับปรุงพันธุ์พืช/พันธุ์สัตว์ และสนับสนุนการเข้าถึงของเกษตรกรให้สามารถใช้พันธุ์พืช/พันธุ์สัตว์ที่เหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางภูมิอากาศ
6. พัฒนาการจัดการระบบปศุสัตว์และการผลิตสินค้าจากปศุสัตว์ให้สอดคล้องกับแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
7. พัฒนาการจัดการประมงให้สอดคล้องกับแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
8. สนับสนุนการสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้านการเกษตรในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
9. สร้างความตระหนักรู้ต่อเกษตรกรถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคเกษตร และพัฒนาศักยภาพในการรับมือและจัดการความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

แนวทางที่ 2 การรักษาความมั่นคงทางอาหาร

1. พัฒนาการทำการเกษตรแม่นยำสูง (Precision farming) ให้มีต้นทุนที่ลดลง เกษตรกรสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง
2. พัฒนาและปรับปรุงการจัดการน้ำของพื้นที่เกษตรกรรมในเขตชลประทานที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากอุทกภัยและภัยแล้งให้มีประสิทธิภาพ
3. พัฒนาแหล่งน้ำในพื้นที่เกษตรกรรมนอกเขตชลประทานให้มีประสิทธิภาพและเพียงพอต่อความต้องการใช้การเพาะปลูกและการทำปศุสัตว์
4. ส่งเสริมการอนุรักษ์ พันธุ์ และบำรุงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่เกษตรกรรมที่มีความเสื่อมโทรมของดิน
5. ส่งเสริมการจัดการเขตเกษตรเศรษฐกิจ (Agro – economics Zone) ที่มีความเหมาะสมกับศักยภาพของพื้นที่
6. พัฒนาระบบการสำรองอาหารระดับประเทศ พร้อมทั้งกลไกการกระจายอาหารที่มีประสิทธิภาพ
7. สนับสนุนการวิจัยพัฒนาและส่งเสริมเทคโนโลยีเพื่อลดการสูญเสีย (Food loss Food Waste) ของผลผลิตการเกษตร

แนวทางและมาตรการดำเนินงาน

แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
แนวทางที่ 1 การเพิ่มขีดความสามารถในการรับมือและจัดการความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคการเกษตร					
(1) พัฒนาระบบข้อมูลเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning system) ทางภาคการเกษตร ที่มีความแม่นยำ เข้าถึงง่าย ทันต่อเหตุการณ์ และสามารถเชื่อมโยงกับระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างสมบูรณ์ เช่น ระบบเตือนภัยเกี่ยวกับระดับน้ำ ภัยแล้ง น้ำท่วม ดินถล่ม ระบบการพยากรณ์สภาพอากาศ และการเตือนภัยโรคและแมลงศัตรูพืช	ระบบข้อมูลเตือนภัยล่วงหน้า ทางภาคการเกษตรมีการทำงานที่เชื่อมโยงกับระบบอื่นๆที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการและทำงานได้อย่างสมบูรณ์ และเกษตรกรโดยเฉพาะในพื้นที่เสี่ยงภัยสามารถเข้าถึงข้อมูลได้	←→			หลัก: ปก. ชป. สสนก. พต. กวก. กข. กรมฝนหลวงฯ สนับสนุน: หน่วยงานในสังกัดกระทรวงเกษตรฯ
(2) พัฒนาระบบประกันภัยหรือการประกันความเสี่ยงจากสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสม เพื่อให้เกษตรกรสามารถพึ่งตนเองได้ในการบริหารจัดการความเสี่ยงขั้นพื้นฐาน เช่น การช่วยให้เข้าถึงระบบการเงินและตลาด เป็นต้น ทำให้เกษตรกรมีเครื่องมือทางการเงินที่มีประสิทธิภาพในการจัดการความเสี่ยง ลดการสะสมหนี้ และส่งผลให้เกิดแรงจูงใจในการลงทุนเพื่อเพิ่มหรือต่อยอดการผลิตและรายได้ รวมทั้งเพิ่มบทบาทให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบประกันภัยทางการเกษตร	ระบบประกันภัยหรือการประกันความเสี่ยงจากสภาพอากาศต่อผลผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย ซึ่งเกษตรกรโดยเฉพาะในพื้นที่เสี่ยงภัยสามารถเข้าสู่ระบบประกันภัยได้	←→			หลัก: สศก. กวก. กระทรวงการคลัง สนับสนุน: หน่วยงานในสังกัดกระทรวงเกษตรฯ
(3) จัดทำแผนที่พื้นที่เกษตรเสี่ยงภัยและคาดการณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับพื้นที่ และเผยแพร่ให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงข้อมูลและใช้ประโยชน์ได้ เช่น แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ภัยแล้ง ดินถล่ม การรुक้าของน้ำเค็ม การแพร่กระจายโรคพืชและสัตว์	แผนที่เกษตรเสี่ยงภัยและคาดการณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับพื้นที่ ที่ครอบคลุมทั้งประเทศ และสามารถบูรณาการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล	←→			หลัก: ชป. สสนก. พต. กวก. กข. กรมฝนหลวงฯ สนับสนุน: หน่วยงานในสังกัดกระทรวงเกษตรฯ



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
สภาพภูมิอากาศในภาคการเกษตร นำไปเผยแพร่ต่อทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องและสาธารณชนในวงกว้างเพื่อสร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งส่งเสริมการรวมกลุ่มเกษตรกรตามประเภทของการเกษตร เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการรับมือและจัดการความเสี่ยง	สภาพภูมิอากาศในภาคการเกษตร และมีความตระหนักรู้ สามารถพัฒนาศักยภาพในการรับมือจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้				
แนวทางที่ 2 การรักษาความมั่นคงทางอาหาร					
(1) พัฒนาการทำการเกษตรแม่นยำสูง (Precision farming) ให้มีต้นทุนที่ลดลง เกษตรกรสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนและการบริหารจัดการในการทำการเกษตร โดยการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมทั้งการต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น จากการส่งเสริมงานวิจัยร่วมกันระหว่างภาครัฐ เกษตรกร นักวิชาการ หน่วยงานด้านการศึกษาและภาคเอกชน	เกษตรกรสามารถเข้าถึงและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตรแม่นยำสูง (Precision farming) ในระบบการเกษตรของประเทศอย่างเหมาะสม	←————→			หลัก: กวก. กข. กปศ. กปม. สนับสนุน: หน่วยงานในสังกัดกระทรวงเกษตรฯ สทอภ.
(2) พัฒนาและปรับปรุงการจัดการน้ำของพื้นที่เกษตรกรรมในเขตชลประทานที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากอุทกภัยและภัยแล้งให้มีประสิทธิภาพ โดยการบูรณาการการจัดการน้ำในภาคเกษตรร่วมกับภาคส่วนอื่น ในการกำหนดกรอบการใช้ประโยชน์จากน้ำ และลดปัญหาการแย่งชิงน้ำ	พื้นที่เกษตรในเขตชลประทานที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากอุทกภัยและภัยแล้ง มีการบูรณาการการจัดการน้ำในภาคเกษตรร่วมกับภาคส่วนอื่น ในการกำหนดกรอบการใช้ประโยชน์จากน้ำ	←————→			หลัก: ชป. สนับสนุน: หน่วยงานในสังกัดกระทรวงเกษตรฯ อปท.
(3) พัฒนาแหล่งน้ำในพื้นที่เกษตรกรรมนอกเขตชลประทานให้มีประสิทธิภาพและเพียงพอต่อความต้องการใช้การเพาะปลูกและการทำปศุสัตว์ เช่น การ	พื้นที่เกษตรนอกเขตชลประทานในพื้นที่เสี่ยงภัยได้รับการปรับปรุงระบบการสำรองน้ำฝน และพัฒนา	←————→			หลัก: ชป. พต. ทน. สนับสนุน: หน่วยงานในสังกัดกระทรวงเกษตรฯ



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
ปรับปรุงระบบสำรองน้ำฝน การพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กในไร่นา	แหล่งน้ำขนาดเล็ก และมีการบริหารจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ				สตอก. อปท.
(4) ส่งเสริมการอนุรักษ์ พื้นฟู และบำรุงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่เกษตรกรรมที่มีความเสื่อมโทรมของดิน เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อหน่วย เสริมสร้างความมั่นคงทางอาหาร และสามารถนำพื้นที่มาใช้ประโยชน์ทางเกษตรกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การปลูกพืชคลุมดิน ไม้ไผ่พรวน การเลือกระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมกับชนิดของดินและสภาพอากาศ	เกษตรกรในพื้นที่ดินเสื่อมโทรมมีการทำการเกษตรโดยอนุรักษ์ พื้นฟู และบำรุงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินและมีผลผลิตต่อหน่วยสูงขึ้น และพื้นที่ดินเสื่อมโทรมของประเทศลดลง	←————→			หลัก : พด. สส. สนับสนุน : หน่วยงานในสังกัดกระทรวงเกษตรฯ
(5) ส่งเสริมการจัดการเขตเกษตรเศรษฐกิจ (Agro – economis Zone) ที่มีความเหมาะสมกับศักยภาพของพื้นที่ โดยใช้เกณฑ์ตามลักษณะทางภูมิศาสตร์ ความเหมาะสมของดิน สภาพภูมิอากาศ และสภาพทางเศรษฐกิจ โดยกำหนดและจัดสรรเขตการพัฒนาพื้นที่สำหรับการปลูกพืชแต่ละชนิดจากกระบวนการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนอย่างเป็นธรรมและเหมาะสม ซึ่งเป็นการเพิ่มศักยภาพในการผลิตและช่วยจัดการเรื่องการตลาดของผลผลิตทางการเกษตรอย่างเป็นระบบ	มีการกำหนดเขตเกษตรเศรษฐกิจ (Agro – economis Zone) รวมทั้งมีการส่งเสริมให้มีการใช้พื้นที่ทางการเกษตรที่สอดคล้องกับเขตเกษตรเศรษฐกิจ (Agro – economis Zone) ที่มีความเหมาะสมกับศักยภาพของพื้นที่ที่ครอบคลุมทั่วประเทศ	←————→			หลัก: สศก. กวก. ขป. พด. สนับสนุน : หน่วยงานในสังกัดกระทรวงเกษตรฯ สตอก.
(6) พัฒนาระบบการสำรองอาหารระดับประเทศ พร้อมทั้งกลไกการกระจายอาหารที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งแผนการป้องกันการขาดแคลนวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อรองรับภัยพิบัติทางธรรมชาติที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตทางการเกษตร	มีระบบการสำรองอาหารและกลไกการกระจายอาหารในระดับประเทศที่มีประสิทธิภาพ	←————→			หลัก: สศก. กข. กวก. กปม. กปศ. สนับสนุน : หน่วยงานในสังกัดกระทรวงเกษตรฯ



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
(7) สนับสนุนการวิจัยพัฒนาและส่งเสริมเทคโนโลยีเพื่อลดการสูญเสีย (Food loss food waste) ของผลผลิตการเกษตร โดยการวิจัยพัฒนาและส่งเสริมเทคโนโลยีเพื่อลดการสูญเสียในระหว่างการผลิตและการเก็บเกี่ยวการขนส่งระดับไร่นา และรักษาคุณภาพสินค้าและอาหารให้นานที่สุด รวมทั้งส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ในการแปรรูปเพื่อลดการสูญเสียรักษาคุณภาพ เพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรและอาหาร	มีงานวิจัยและเทคโนโลยีที่ช่วยลดการสูญเสีย (Food loss food waste) ของผลผลิตการเกษตร				หลัก: สศก. กข. กวก. กปม. กปศ. สนับสนุน : หน่วยงานในสังกัดกระทรวงเกษตรฯ



3. การท่องเที่ยว

เป้าหมาย

“เพิ่มขีดความสามารถของภาคการท่องเที่ยวให้มีการเติบโตอย่างยั่งยืนและรองรับความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ”

ตัวชี้วัด

1. ร้อยละความเชื่อมั่นในคุณภาพความปลอดภัยของแหล่งท่องเที่ยวจากภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศ
2. มูลค่าความเสียหายของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวที่ได้รับผลกระทบจากภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศ

แนวทางที่ 1 การจัดการความเสี่ยงและลดผลกระทบจากภัยพิบัติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

1. จัดทำแผนที่เสี่ยงจากภัยพิบัติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของแหล่งท่องเที่ยว และพัฒนาระบบเตือนภัยพิบัติที่มีประสิทธิภาพ
2. พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของแหล่งท่องเที่ยวที่สอดคล้องกับระบบนิเวศและวัฒนธรรมท้องถิ่น เพื่อลดผลกระทบจากภัยพิบัติ และลดความเสี่ยงจากสภาพภูมิอากาศ
3. ปรับปรุงปฏิทินการท่องเที่ยวให้สอดคล้องกับฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงไป
4. สร้างเครือข่ายเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยด้านการท่องเที่ยวในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
5. สร้างความตระหนักและเสริมสร้างขีดความสามารถของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวในการลดผลกระทบและรับมือกับความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

แนวทางที่ 2 การปรับตัวของอุตสาหกรรมท่องเที่ยวเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

1. พัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวในพื้นที่เสี่ยง ที่คำนึงถึงศักยภาพในการรองรับของพื้นที่ (Carrying capacity) ที่เหมาะสมกับสภาพของอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป
2. พัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยวในรูปแบบที่หลากหลายเพื่อสนับสนุนการเพิ่มภูมิคุ้มกันและลดความเสี่ยงต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในพื้นที่ท่องเที่ยวที่มีศักยภาพ
3. พัฒนาและส่งเสริมพื้นที่ท่องเที่ยวในพื้นที่เสี่ยง ให้เป็นธุรกิจท่องเที่ยวที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการจัดประชุมองค์กร การท่องเที่ยวเพื่อเป็นรางวัล การจัดประชุมนานาชาติ และการจัดแสดงสินค้า (MICE)
4. เพิ่มขีดความสามารถของชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการจัดการรูปแบบการท่องเที่ยวเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



แนวทางและมาตรการดำเนินงาน

แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
แนวทางที่ 1 การจัดการความเสี่ยงและลดผลกระทบจากภัยพิบัติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					
(1) จัดทำแผนที่เสี่ยงจากภัยพิบัติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของแหล่งท่องเที่ยว และพัฒนาระบบเตือนภัยพิบัติที่มีประสิทธิภาพ โดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในแหล่งท่องเที่ยว	แหล่งท่องเที่ยวทุกแห่งทั่วประเทศ มีการพัฒนาระบบเตือนภัย และจัดทำแผนอพยพ (Evacuation plan) เพื่อรองรับกรณีเกิดภัยธรรมชาติ	←	→		หลัก : กรมการท่องเที่ยว ททท.ปภ. ทช. อส. อพท. สนับสนุน : อพท. ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมท่องเที่ยว
(2) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของแหล่งท่องเที่ยวที่สอดคล้องกับระบบนิเวศและวัฒนธรรมท้องถิ่น เพื่อลดผลกระทบจากภัยพิบัติ และลดความเสี่ยงจากสภาพภูมิอากาศ เช่น การสร้างแนวป้องกันน้ำท่วมในแหล่งท่องเที่ยวที่มีความเสี่ยงต่ออุทกภัย การสร้างแนวป้องกันคลื่นกัดเซาะชายฝั่งในแหล่งท่องเที่ยวทางทะเล	แหล่งท่องเที่ยวที่มีความเสี่ยงได้รับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่สอดคล้องกับบริบทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	←	→		หลัก: ยผ. อพท. กรมการท่องเที่ยว สนับสนุน : ททท. อพท. ปภ. ทช. อส. ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมท่องเที่ยว
(3) ปรับปรุงปฏิทินการท่องเที่ยวให้สอดคล้องกับฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อลดความเสี่ยงและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล เช่น ฤดูฝนที่เร็วขึ้นอาจส่งผลให้เกิดน้ำหลากในแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ โดยแหล่งท่องเที่ยวแต่ละพื้นที่ใช้กระบวนการมีส่วนร่วมซึ่งประกอบด้วย ภาครัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้ประกอบการท่องเที่ยว วางแผนและปรับปรุงให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่	แหล่งท่องเที่ยวมีปรับปรุงปฏิทินการท่องเที่ยวให้สอดคล้องกับฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงไป	←	→		หลัก : ททท. กรมการท่องเที่ยว ทช. อส. อพท. สนับสนุน : อพท. ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมท่องเที่ยว
(4) สร้างเครือข่ายเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยด้านการท่องเที่ยวในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	ผู้ประกอบการด้านการท่องเที่ยวในพื้นที่ที่มีการวางแผนการท่องเที่ยวที่	←	→		หลัก: กรมการท่องเที่ยว ททท. อพท. อช. ทช. ปภ. สนับสนุน: อพท.



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
ซึ่งประกอบด้วย ภาครัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้ประกอบการท่องเที่ยว เพื่อร่วมวางแผน แบ่งปันข้อมูลองค์ความรู้ เฝ้าระวัง และกำหนดมาตรการในการลดความเสี่ยง และผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งเตรียมการรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต	เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งนักท่องเที่ยวได้รับข้อมูล สถานการณ์ของแต่ละแหล่งท่องเที่ยวเพื่อประกอบการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง				ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมท่องเที่ยว
(5) สร้างความตระหนักและเสริมสร้างขีดความสามารถของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวในการลดผลกระทบและรับมือกับความเสียหายจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อให้เข้าใจถึงผลกระทบ ความเสี่ยง และโอกาสในอนาคตจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะในพื้นที่เสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศ รวมทั้งแนวทางในการลดผลกระทบและรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยการพัฒนาฝีมือและจัดฝึกอบรมให้กับผู้ประกอบการอย่างต่อเนื่อง	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวทั้งภาครัฐ ท้องถิ่น และผู้ประกอบการ มีความตระหนักและมีความรู้ในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ				หลัก : กรมการท่องเที่ยว ททท.อพท . อช.ปท . ทช . สนับสนุน : อปท . ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมท่องเที่ยว
แนวทางที่ 2 การปรับตัวของอุตสาหกรรมท่องเที่ยวเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					
(1) พัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวในพื้นที่เสี่ยง ที่คำนึงถึงศักยภาพในการรองรับของพื้นที่ (Carrying capacity) ที่เหมาะสมกับสภาพของอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการกำหนดรูปแบบและช่วงเวลาการให้บริการที่เหมาะสมและจำกัดปริมาณนักท่องเที่ยวในบางฤดูกาลให้เหมาะสมกับศักยภาพในการรองรับของทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่บนเงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ข้อจำกัดด้านปริมาณน้ำสะอาด การอนุรักษ์ และพื้นที่คืนของ	แหล่งท่องเที่ยวในพื้นที่เสี่ยงมีแผนการท่องเที่ยวที่คำนึงถึงศักยภาพการรองรับของพื้นที่ (Carrying capacity) และสามารถบริหารจัดการและควบคุมปริมาณนักท่องเที่ยวให้สอดคล้องกับศักยภาพการรองรับของพื้นที่ได้				หลัก : กรมการท่องเที่ยว ททท .ทช .อช .อพท . สนับสนุน : อปท . ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมท่องเที่ยว



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
ทรัพยากรธรรมชาติ และความปลอดภัยของนักท่องเที่ยว					
(2) พัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยวในรูปแบบที่หลากหลายเพื่อสนับสนุนการเพิ่มภูมิคุ้มกันและลดความเสี่ยงต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ท่องเที่ยวที่มีศักยภาพ เช่น การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมวิถีชีวิต การท่องเที่ยวตามรอยวัฒนธรรมการกินอาหารตามท้องถิ่น เพื่อเป็นทางเลือกในการท่องเที่ยวที่กระจายความเสี่ยงต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งลดการพึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติและลักษณะภูมิอากาศเฉพาะของพื้นที่ โดยยึดหลักการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนและการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ที่สร้างมูลค่าเพิ่มสูง	นักท่องเที่ยวเลือกรูปแบบการท่องเที่ยวที่ลดการพึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติ และลักษณะภูมิอากาศเฉพาะของพื้นที่ และมีมูลค่าทางเศรษฐกิจด้านการท่องเที่ยวที่สนับสนุนการเพิ่มภูมิคุ้มกันและลดความเสี่ยงต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพิ่มขึ้น				หลัก : ททท. กรมการท่องเที่ยว ทช. อส. อพท. สนับสนุน : อพท. ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมท่องเที่ยว
(3) พัฒนาและส่งเสริมพื้นที่ท่องเที่ยวในพื้นที่เสี่ยง ให้เป็นธุรกิจท่องเที่ยวที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการจัดประชุมองค์การการท่องเที่ยวเพื่อเป็นรางวัล การจัดประชุมนานาชาติ และการจัดแสดงสินค้า (MICE) เพื่อเพิ่มทางเลือกและขีดความสามารถในการใช้ประโยชน์แหล่งท่องเที่ยว นอกเหนือจากวัตถุประสงค์เพื่อการท่องเที่ยวโดยตรง และลดการพึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติและลักษณะภูมิอากาศเฉพาะของพื้นที่	แหล่งท่องเที่ยวในพื้นที่เสี่ยงมีนักท่องเที่ยวหรือผู้ประกอบการทั้งในและต่างประเทศเลือกประเทศไทยเพื่อการจัดประชุมองค์การ การท่องเที่ยวเพื่อเป็นรางวัล การจัดประชุมนานาชาติ และการจัดแสดงสินค้า และมีมูลค่าทางเศรษฐกิจด้านการท่องเที่ยวที่สนับสนุนการเพิ่มภูมิคุ้มกันและลดความเสี่ยงต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพิ่มขึ้น				หลัก : สสปน. สนับสนุน : กรมการท่องเที่ยว ททท. อพท. ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมท่องเที่ยว



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
(4) เพิ่มขีดความสามารถของชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการจัดการรูปแบบการท่องเที่ยวเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยบูรณาการแผนการปรับตัวต่อความเสี่ยงจากสภาพภูมิอากาศด้านการท่องเที่ยวเข้ากับแผนของชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ด้วยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและผู้ประกอบการอุตสาหกรรมท่องเที่ยว	ท้องถิ่นในพื้นที่เสี่ยงมีการบูรณาการแผนการปรับตัวต่อความเสี่ยงจากสภาพภูมิอากาศด้านการท่องเที่ยวเข้ากับแผนของท้องถิ่นและกำหนดรูปแบบการท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่และสามารถรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ	←————→			หลัก : กรมการท่องเที่ยว ททท. สนับสนุน : อปท. ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมท่องเที่ยว



4. สาธารณสุข

เป้าหมาย

“มีระบบสาธารณสุขที่สามารถจัดการความเสี่ยงและลดผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ”

ตัวชี้วัด

1. อัตราการเจ็บป่วยและเสียชีวิตของประชาชนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
2. ความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจจากผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

แนวทางที่ 1 การพัฒนากรอบการเฝ้าระวัง และป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

1. พัฒนาระบบและกลไกการเฝ้าระวัง ระบบฐานข้อมูลและสารสนเทศ และพัฒนาแผนที่เสี่ยงด้านสุขภาพและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
2. พัฒนางานวิจัย องค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในการลดและจัดการความเสี่ยงต่อสุขภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
3. ป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพของชุมชนในพื้นที่เสี่ยงและประชากรกลุ่มเสี่ยง
4. พัฒนากลไกความร่วมมือทุกภาคส่วน ทั้งในและนอกระบบสาธารณสุข ในการบริหารจัดการเพื่อป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
5. เสริมสร้างศักยภาพบุคลากรสาธารณสุขในทุกระดับ เพื่อรับมือผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเชิงรุก

แนวทางที่ 2 การเพิ่มขีดความสามารถของระบบสาธารณสุขและส่งเสริมการเข้าถึงบริการทางสาธารณสุขที่มีคุณภาพแก่ประชาชน

1. ปรับปรุงระบบประกันสุขภาพให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ครอบคลุมประชากรกลุ่มเสี่ยงที่มีความอ่อนไหวต่อปัจจัยทางภูมิอากาศ
2. วิจัยและพัฒนามาตรฐานการรักษา และระบบบริการสาธารณสุข เพื่อรับมือกับสถานการณ์ผลกระทบต่อสุขภาพ
3. พัฒนาระบบโรงพยาบาลในการลดและจัดการความเสี่ยงต่อสุขภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในระดับพื้นที่
4. พัฒนาขีดความสามารถของหน่วยงานและบุคลากรสาธารณสุขในการลดและแก้ไขปัญหาด้านสุขภาพอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



แนวทางและมาตรการดำเนินงาน

แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
แนวทางที่ 1 การพัฒนากลไกการเฝ้าระวัง และป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					
(1) พัฒนาระบบและกลไกการเฝ้าระวัง ระบบฐานข้อมูล และสารสนเทศ และพัฒนาแผนที่เสี่ยงด้านสุขภาพและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยการรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศ เพื่อคาดการณ์ความเสี่ยงและผลกระทบด้านสุขภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และบูรณาการข้อมูลในระดับประเทศ ภูมิภาค จังหวัด และระดับพื้นที่เสี่ยง ที่เชื่อมโยงกับทุกภาคส่วนทั้งในและนอกระบบสาธารณสุข รวมทั้งพัฒนาเครือข่ายเตือนภัย และเฝ้าระวังโรคและผลกระทบด้านสุขภาพในพื้นที่เสี่ยงและประชากรกลุ่มเสี่ยงมีโอกาสการเกิดโรคอุบัติใหม่ และโรคที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางภูมิอากาศ	การบริการสาธารณสุขในทุกระดับทั้งในระดับประเทศ ภูมิภาค จังหวัด และระดับพื้นที่เสี่ยง มีระบบเฝ้าระวังและคาดการณ์ความเสี่ยงและผลกระทบด้านสุขภาพ ระบบข้อมูลและสารสนเทศสุขภาพ และแผนที่เสี่ยงด้านสุขภาพ ที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ	←————→			หลัก : กรมอนามัย กรมควบคุมโรค กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ สนับสนุน : สป.สธ. กรมการแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด
(2) พัฒนางานวิจัย องค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมในการลดและจัดการความเสี่ยงต่อสุขภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์และเทคโนโลยีในการให้บริการผู้ป่วยในกลุ่มโรคสำคัญจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	นวัตกรรมและผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ที่สามารถนำมาใช้ในการลดและจัดการความเสี่ยงต่อสุขภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ	←————→			หลัก : กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรมอนามัย กรมการแพทย์ สนับสนุน : สป.สธ. สวทช. สกว.
(3) ป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพของชุมชนในพื้นที่เสี่ยงและประชากรกลุ่มเสี่ยง โดยสร้างความรู้ ความเข้าใจและความตระหนักเรื่องผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแก่ชุมชนในพื้นที่เสี่ยงและ	ชุมชนในพื้นที่เสี่ยงและประชากรกลุ่มเสี่ยงได้รับความรู้ด้านสุขภาพ สามารถจัดการสุขภาพตนเองในเบื้องต้นและมี	←————→			หลัก : กรมอนามัย กรมควบคุมโรค กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ สนับสนุน : สป.สธ. กรมการแพทย์



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
ประชากรกลุ่มเสี่ยง เพื่อให้มีความพร้อมรับมือผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้น และสามารถป้องกัน ดูแลและจัดการสุขภาพตนเองในเบื้องต้นเมื่อได้รับผลกระทบได้	ความตระหนักถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ				กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด
(4) พัฒนากลไกความร่วมมือทุกภาคส่วน ทั้งในและนอกระบบสาธารณสุข ในการบริหารจัดการเพื่อป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือระหว่างส่วนราชการ สถาบันการศึกษา ภาควิชาท้องถิ่นและภาคประชาชน มีการบูรณาการการทำงาน รวมทั้งแลกเปลี่ยนข้อมูล ขับเคลื่อนการเฝ้าระวัง และเตรียมรับมือภัยต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การประสานเครือข่าย ข้อมูลความแปรปรวนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและเตรียมการรับมือภัยสุขภาพได้ทันที่	เครือข่ายความร่วมมือระหว่างส่วนราชการ สถาบันการศึกษา ภาควิชาท้องถิ่นและภาคประชาชน มีการบูรณาการการทำงาน รวมทั้งแลกเปลี่ยนข้อมูล ขับเคลื่อนการเฝ้าระวัง และเตรียมรับมือภัยต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	←————→			หลัก : กรมอนามัย กรมควบคุมโรค กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ สนับสนุน : สป.สธ. กรมการแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด
(5) เสริมสร้างศักยภาพบุคลากรสาธารณสุขในทุกระดับเพื่อรับมือผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเชิงรุก โดยการให้บริการข้อมูลคำแนะนำ การสร้างความตระหนักแก่ประชาชนในการปรับตัวในรูปแบบต่างๆ และทำหน้าที่ประสานงานการปฏิบัติงานกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และราชการส่วนภูมิภาค ในการเฝ้าระวัง และป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งการสนับสนุนการทำงานในเชิงรุกของหน่วยงานระดับพื้นที่ เครือข่ายและอาสาสมัครทางสาธารณสุข เช่น อสม. ทสม. มีสเตอร์เตือนภัย ให้มีบทบาทในการเป็นเครือข่ายและส่วนสำคัญในระบบเฝ้าระวังภัย	บุคลากรสาธารณสุขในทุกระดับ รวมทั้งอาสาสมัครทางสาธารณสุข ได้รับการพัฒนาศักยภาพและมีทักษะในการจัดการปัญหาสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเชิงรุก	←————→			หลัก : กรมอนามัย กรมควบคุมโรค กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ สนับสนุน : สป.สธ . กรมการแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
สุขภาพในชุมชน และการปรับตัวต่อภัยสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					
แนวทางที่ 2 การเพิ่มขีดความสามารถของระบบสาธารณสุขและส่งเสริมการเข้าถึงบริการทางสาธารณสุขที่มีคุณภาพแก่ประชาชน					
(1) ปรับปรุงระบบประกันสุขภาพให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ครอบคลุมประชากรกลุ่มเสี่ยงที่มีความอ่อนไหวต่อปัจจัยทางภูมิอากาศ เช่น เด็ก ผู้สูงอายุ เกษตรกร แรงงานที่ต้องปฏิบัติงานกลางแจ้ง และกลุ่มผู้ด้อยโอกาส รวมถึงปรับปรุงบริการทางสาธารณสุขภายใต้ระบบประกันสุขภาพ	หลักเกณฑ์ระบบประกันสุขภาพ ได้รับการปรับปรุงให้ครอบคลุม ประชากรกลุ่มเสี่ยงที่มีความอ่อนไหวต่อปัจจัยทางภูมิอากาศ และประชากรกลุ่มเสี่ยงสามารถเข้าถึงบริการสาธารณสุขได้อย่างมีประสิทธิภาพ	←	→		หลัก : กรมอนามัย กรมควบคุมโรค กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ สป.สช. สนับสนุน : สป.สธ. กรมการแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด
(2) วิจัยและพัฒนามาตรฐานการรักษา และระบบบริการสาธารณสุข เพื่อรับมือกับสถานการณ์ผลกระทบต่อสุขภาพ โดยจัดทำมาตรฐานการรักษาพยาบาลโรคและภัยสุขภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งข้อกำหนด เกณฑ์ แนวทางด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อให้หน่วยบริการสาธารณสุขในทุกระดับสามารถนำไปใช้ในการตรวจประเมิน การแนะนำชุมชน ในการปรับปรุงสภาพอนามัยสิ่งแวดล้อมเพื่อรับมือผลกระทบจากความแปรปรวนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	หน่วยบริการสาธารณสุขในทุกระดับมีมาตรฐานการรักษาพยาบาล โรคและภัยสุขภาพจากผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ใช้ในการตรวจประเมิน การแนะนำชุมชน ในการปรับปรุงสภาพอนามัยสิ่งแวดล้อมเพื่อรับมือผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	←	→		หลัก: กรมอนามัย กรมควบคุมโรค กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ สนับสนุน: สป.สธ. กรมการแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
(3) พัฒนาต้นแบบโรงพยาบาลในการลดและจัดการความเสี่ยงต่อสุขภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในระดับพื้นที่ โดยผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมกับภาคประชาชน ชุมชน ท้องถิ่นและภาคีทุกภาคส่วนในระดับพื้นที่ และขยายผลรูปแบบในการจัดการความเสี่ยงต่อสุขภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศไปยังโรงพยาบาลอื่นๆ ทั่วทั้งประเทศ	โรงพยาบาลต้นแบบในพื้นที่เสี่ยงที่สามารถจัดการความเสี่ยงต่อสุขภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพและได้มาตรฐาน				หลัก: กรมอนามัย กรมควบคุมโรค กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ สนับสนุน: สป.สธ. กรมการแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด
(4) พัฒนาขีดความสามารถของหน่วยงานและบุคลากรสาธารณสุขในการลดและแก้ไขปัญหาด้านสุขภาพอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยการพัฒนาแนวทางการวินิจฉัย รักษาโรคให้ครอบคลุมผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งพัฒนาระบบการส่งต่อผู้ป่วย ทั้งในสถานการณ์ปกติและการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุข	หน่วยงานและบุคลากรสาธารณสุขสามารถวินิจฉัย รักษาโรคให้ครอบคลุมผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และมีระบบการส่งต่อผู้ป่วย ทั้งในสถานการณ์ปกติและการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขที่มีประสิทธิภาพ				หลัก: กรมอนามัย กรมควบคุมโรค กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ สนับสนุน: สป.สธ. กรมการแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด



5. การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

เป้าหมาย

“บริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ”

ตัวชี้วัด

1. สัดส่วนของแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ รวมทั้งพื้นที่ป่าไม้ และระบบนิเวศชายฝั่งที่ได้รับการฟื้นฟูต่อพื้นที่ประเทศ
2. อัตราการสูญเสียชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่ใกล้สูญพันธุ์หรืออยู่ในภาวะถูกคุกคามจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

แนวทางที่ 1 การอนุรักษ์ ป่าไม้ และใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

1. สงวนและคุ้มครองพื้นที่ป่าอนุรักษ์ที่ยังคงมีสภาพป่าสมบูรณ์ โดยให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์และบริหารจัดการกลุ่มป่า การปลูกป่าเป็นแนวเชื่อมต่อระหว่างป่า (Ecological corridor) การปลูกป่าเป็นแนวกันชน (Buffer)
2. สนับสนุนการปลูกป่าและเพิ่มพื้นที่ป่า ในพื้นที่ป่าที่ถูกบุกรุกหรือทำลาย ป่าต้นน้ำที่เสื่อมโทรม หรือพื้นที่ว่างนอกเขตป่าธรรมชาติ
3. สนับสนุนการอนุรักษ์ชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น และชนิดพันธุ์ที่ใกล้สูญพันธุ์ รวมทั้งป้องกันชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่อาจแพร่ระบาดเพิ่มมากขึ้นจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป
4. สนับสนุนและส่งเสริมกลไกการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศต่างๆ
5. อนุรักษ์และคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง รวมทั้งเพิ่มหรือฟื้นฟูพื้นที่ป่าชายเลน
6. ผลักดันการประกาศเขตคุ้มครองในพื้นที่ที่มีความเปราะบางเชิงนิเวศ และเสี่ยงต่อการถูกคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพที่อยู่นอกเขตป่าอนุรักษ์
7. พัฒนาระบบฐานข้อมูล การคาดการณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติ
8. พัฒนาระบบติดตามและประเมินตัวชี้วัดความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ (Biological indicators)
9. จัดทำแผนบูรณาการการจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเลทั่วประเทศ

แนวทางที่ 2 การสร้างขีดความสามารถในการบริหารจัดการ

ทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพอย่างมีส่วนร่วม

1. พัฒนากลไกที่ช่วยส่งเสริมบทบาทของชุมชนที่มีวิถีชีวิตเชิงนิเวศในการสงวนรักษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
2. ส่งเสริมและพัฒนาชุมชนที่มีวิถีชีวิตเชิงนิเวศ (Eco-villages)
3. ส่งเสริมความร่วมมือจากภาคเอกชนและภาคประชาชนในการสงวนรักษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ ความหลากหลายทางชีวภาพ
4. พัฒนาเครือข่ายเฝ้าระวังพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าโดยสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชน
5. ส่งเสริมเครือข่ายประชาชน องค์กรชุมชน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นบริเวณชายฝั่งทะเลในการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศทะเลและชายฝั่ง
6. สร้างเครือข่ายการเฝ้าระวังและติดตามตัวชี้วัดความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ (Biological indicators)
7. สร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและเพิ่มขีดความสามารถให้กับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องโดยใช้หลักการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (Ecosystem-based Adaptation หรือ EbA)

แนวทางและมาตรการดำเนินงาน

แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
แนวทางที่ 1 การอนุรักษ์ ป่าไม้ และใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและ ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					
(1) สงวนและคุ้มครองพื้นที่ป่าอนุรักษ์ที่ยังคงมีสภาพป่าสมบูรณ์ โดยให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์และบริหารจัดการกลุ่มป่า การปลูกป่าเป็นแนวเชื่อมต่อระหว่างป่า (Ecological corridor) การปลูกป่าเป็นแนวกันชน (Buffer) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการอนุรักษ์ความสมบูรณ์ของระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ และเป็นแหล่งดูดซับน้ำฝนและเพิ่มปริมาณน้ำต้นทุนในแต่ละลุ่มน้ำ และบรรเทาปัญหาดินถล่ม ควบคู่ไปกับการป้องกันแก้ไขปัญหาการบุกรุกทำลายพื้นที่ป่า	มีจำนวนป่าที่เป็นแนวกันชน (Buffer) ตลอดแนวเขตพื้นที่อนุรักษ์ รวมถึงป่าที่เป็นแนวเชื่อมต่อระหว่างป่า ((Ecological corridor) ในพื้นที่ป่าสำคัญและมีความหลากหลายทางชีวภาพสูงเพิ่มมากขึ้น				หลัก : อส. ปม. สนับสนุน: สผ. อปท. สสจ. ทสจ.
(2) สนับสนุนการปลูกป่าและเพิ่มพื้นที่ป่า ในพื้นที่ป่าที่ถูกบุกรุกหรือทำลาย ป่าต้นน้ำที่เสื่อมโทรม หรือพื้นที่ว่างนอกเขตป่าธรรมชาติ โดยกระบวนการมีส่วนร่วมกับชุมชน โดยรอบพื้นที่ป่า พร้อมทั้งบูรณาการการดำเนินงานกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการดูแลหลังการปลูก	พื้นที่ป่าที่ถูกบุกรุก พื้นที่ป่าเสื่อมโทรม และพื้นที่ว่างนอกเขตป่าธรรมชาติ ได้รับการฟื้นฟูเป็นพื้นที่ป่าสมบูรณ์				หลัก : อส. ปม. สนับสนุน: สผ. อปท. สสจ. ทสจ.



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
(5) อนุรักษ์และคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง รวมทั้งเพิ่มหรือฟื้นฟูพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน โดยการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์และการคุ้มครองทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง รวมทั้งเฝ้าระวัง และควบคุมการบุกรุกทำลายแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร แหล่งวางไข่ และเลี้ยงดูตัวอ่อนของสัตว์น้ำและสัตว์ทะเลต่างๆ	มาตรการเฉพาะในแต่ละพื้นที่ของชุมชนชายฝั่งในการอนุรักษ์และเร่งฟื้นฟูทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนได้รับการผนวกเข้ากับแผนยุทธศาสตร์ในระดับพื้นที่ และมีการดำเนินการตามแผนอย่างต่อเนื่อง	←————→			หลัก : ทช. อปท . สนับสนุน: สผ. สสภ. ทสจ.
(6) ผลักดันการประกาศเขตคุ้มครองในพื้นที่ที่มีความเปราะบางเชิงนิเวศ และเสี่ยงต่อการถูกคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพที่อยู่นอกเขตป่าอนุรักษ์ โดยการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ทั้งนิเวศบนบก นิเวศทะเลและชายฝั่ง รวมทั้งพื้นที่ชุ่มน้ำ โดยเร่งฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ	พื้นที่ที่มีความเปราะบางเชิงนิเวศ และเสี่ยงต่อการถูกคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพ ทั้งนิเวศบนบก นิเวศทะเลและชายฝั่ง รวมทั้งพื้นที่ชุ่มน้ำ ได้รับการประกาศเป็นพื้นที่คุ้มครอง	←————→			หลัก: สผ. อส. ทช. สนับสนุน: สสภ. ทสจ.
(7) พัฒนาระบบฐานข้อมูล การคาดการณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติ เช่น การกระจายตัวของป่า ความอุดมสมบูรณ์ การเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ป่า พื้นที่สีเขียว และความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ การกระจายของสายพันธุ์และรูปแบบของความหลากหลายทางชีวภาพ โดยเฉพาะสายพันธุ์ที่หายากหรือใกล้สูญพันธุ์และ ข้อมูลพื้นที่เปราะบางที่มีความเสี่ยงร่วมกับเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ รวมทั้งกำหนดพื้นที่ที่มีความเปราะบางเชิงนิเวศ และเสี่ยงต่อการถูกคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Hot spot)	ระบบฐานข้อมูลการคาดการณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติ ที่นำมาใช้ในการจัดการพื้นที่ที่มีความเปราะบางเชิงนิเวศ และเสี่ยงต่อการถูกคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพ จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Hot spot)	←————→			หลัก: สผ. อส. ทช. สทอภ. สนับสนุน: สสภ. ทสจ.

แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
(2) ส่งเสริมและพัฒนาชุมชนที่มีวิถีชีวิตเชิงนิเวศ (Eco-villages) ให้สามารถอยู่ร่วมกับธรรมชาติได้อย่างกลมกลืน และเพิ่มบทบาทของชุมชนในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และสนับสนุนให้มีการจัดตั้งกลไกระดับชุมชนเพื่อการจัดการการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ผสมผสานกับการใช้ความเชื่อ ภูมิปัญญา และวิถีชีวิต เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการอยู่ร่วมกันของคนกับทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ชุมชนในพื้นที่ป่า ชุมชนชาวเล	ชุมชนในพื้นที่เสี่ยง มีกลไกระดับชุมชนเพื่อจัดการการใช้ประโยชน์จากป่าชุมชนอย่างยั่งยืนโดยผสมผสานกับความเชื่อ ภูมิปัญญา และวิถีชีวิตที่มีศักยภาพในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและอยู่ร่วมกับธรรมชาติได้อย่างกลมกลืน				หลัก: อส. ปม. ทช. อปท. สนับสนุน: สผ. สสภ. ทสจ.
(3) ส่งเสริมความร่วมมือจากภาคเอกชนและภาคประชาชนในการสงวนรักษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพผ่านแนวทางการดำเนินธุรกิจด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม (Corporate Social Responsibility: CSR) เช่น การปลูกป่าในพื้นที่เอกชน การทำแนวปะการังเทียม เป็นต้น	ภาคเอกชนและภาคประชาชนมีบทบาทมากขึ้นในการร่วมมือกับภาครัฐหรือท้องถิ่นในการสงวนรักษาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพ				หลัก: ภาคเอกชน อส. ปม. ทช. อปท. สนับสนุน: สผ. สสภ. ทสจ.
(4) พัฒนาเครือข่ายเฝ้าระวังพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า โดยสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชน โดยการเพิ่มศักยภาพเครือข่ายประชาชนในการป้องกันและควบคุมไฟป่า ด้วยการรณรงค์และสร้างความร่วมมือกับชุมชนไม่ให้มีการเผาป่า หรือเผาเศษวัสดุทางการเกษตร การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีช่วยในการบริหารจัดการพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า และการเผาป่า และการบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง โดยเฉพาะชุมชนในพื้นที่เสี่ยง รวมถึงสนับสนุนการ	มีเครือข่ายเฝ้าระวังพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า ที่มีขีดความสามารถในการจัดการและแก้ปัญหาไฟป่า และมีเครื่องมือในการเฝ้าระวังติดตาม และคาดการณ์เพื่อบริหารจัดการพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าในระดับเครือข่ายและชุมชน				หลัก : ปภ. อส. ปม. อปท. สทอภ. สนับสนุน : สสภ. ทสจ.



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
ความหลากหลายทางชีวภาพและประโยชน์ต่างๆจากระบบนิเวศ เพื่อให้ทุกภาคส่วนเห็นความสำคัญของผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวเพื่อรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นำไปสู่การบูรณาการการดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมาย	ระบบนิเวศ (Ecosystem-based Adaptation หรือ EbA) และอบรมพัฒนาศักยภาพในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในสถานะของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ให้กับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง				



6. การตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์

เป้าหมาย

“ประชาชน ชุมชน และเมือง มีความพร้อมและขีดความสามารถในการปรับตัวต่อความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่”

ตัวชี้วัด

1. จำนวนผู้เสียชีวิต สูญหาย และผู้ได้รับผลกระทบโดยตรงจากภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศต่อประชากร 100,000 คนเปรียบเทียบกับฐานค่าเฉลี่ยย้อนหลัง 5 ปี
2. จำนวนผังเมืองรวมที่มีการบูรณาการประเด็นด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

แนวทางที่ 1 การพัฒนากลไกจัดการความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

1. พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นและมีความหลากหลายในการรองรับภาวะฉุกเฉินอันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติในทุกพื้นที่เสี่ยง และทำแผนรับมือภัยธรรมชาติในภาวะฉุกเฉิน
2. พัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพระบบการแจ้งเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning system) ในระดับชุมชนที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้
3. ผลักดันให้มีการผนวกรวมประเด็นเรื่องของสิ่งปลูกสร้างที่สอดคล้องกับสภาพอากาศ (Climate resilience building) เป็นมาตรฐานและหลักเกณฑ์ในการออกแบบก่อสร้างอาคาร ภายใต้พรบ.ควบคุมอาคาร พ.ศ.2522
4. บูรณาการประเด็นด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้ากับการจัดทำผังเมืองในทุกระดับ
5. ส่งเสริมการพัฒนาสิ่งปลูกสร้างที่ใช้แนวคิดเรื่องสถาปัตยกรรมที่สอดคล้องกับสภาพอากาศ (Climate resilience architecture)
6. พัฒนาและจัดทำแผนในการสำรองระบบที่มีความจำเป็นในการดำรงชีวิตในกรณีเกิดภัยพิบัติหรือภาวะวิกฤติ
7. ผลักดันให้โครงการลงทุนขนาดใหญ่ของภาครัฐต้องจัดทำการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
8. ส่งเสริมให้ภาคเอกชนมีบทบาทในการดำเนินมาตรการรับมือและจัดการความเสี่ยงจากการ

แนวทางที่ 2 การสร้างความพร้อมและขีดความสามารถในการปรับตัวของชุมชน

1. ผลักดันให้ท้องถิ่นบูรณาการประเด็นด้านการปรับตัวและรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เข้ากับแผนและยุทธศาสตร์การพัฒนาเมือง ชุมชน และท้องถิ่น
2. เพิ่มขีดความสามารถของชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการเตรียมความพร้อมและบริหารจัดการความเสี่ยงจากผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
3. พัฒนาศักยภาพของชุมชนในการเฝ้าระวัง แจ้งเตือนภัย เผชิญภัย ระวังภัย รวมถึงการช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยในพื้นที่เสี่ยง
4. สนับสนุนให้ประชาชนกลุ่มเสี่ยงและผู้มีรายได้น้อยที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สามารถเข้าถึงความช่วยเหลือในรูปแบบต่าง ๆ
5. สร้างความตระหนักรู้ให้แก่ชุมชนและภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเข้าใจถึงความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



แนวทางและมาตรการดำเนินงาน

แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
แนวทางที่ 1 การพัฒนาการจัดการความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					
(1) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นและมีความหลากหลายในการรองรับภาวะฉุกเฉินอันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติในทุกพื้นที่เสี่ยง รวมถึงจัดทำแผนรับมือภัยธรรมชาติในภาวะฉุกเฉินโดยกระบวนการมีส่วนร่วม พร้อมทั้งเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนรับทราบและสามารถนำไปปฏิบัติได้ เช่น การตรวจสอบ โครงสร้างและสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ที่มีลักษณะการกีดขวางการไหลของน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบัน การพัฒนาระบบขนส่งมวลชน ทั้งรถประจำทาง รถไฟฟ้า รถไฟใต้ดิน เรือโดยสาร ทางเท้า ทางจักรยาน ฯลฯ จะช่วยให้ประชาชนมีทางเลือกอื่นในการเดินทางหากระบบใดระบบหนึ่งเกิดปัญหาขัดข้อง	เมืองใหญ่และพื้นที่เสี่ยงภัยทั่วทั้งประเทศมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในการรองรับภาวะฉุกเฉินอันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติ	←————→			หลัก : สถ. ปภ. ยผ. สนับสนุน : อปท. ทน. ชป. ทช.
(2) พัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพระบบการแจ้งเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning system) และข้อมูลความเสี่ยงต่อภัยพิบัติในระดับชุมชน ที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้ เช่น การจัดตั้งเครือข่ายในการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยที่เชื่อมโยงตั้งแต่ระดับส่วนกลางไปจนถึงระดับชุมชน การเตือนภัยผ่าน Mobile application	ระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning system) ที่ประชาชนทั้งในระดับเมืองใหญ่ไปจนถึงระดับครัวเรือนสามารถเข้าถึงได้ รวมทั้งมีแผนการซักซ้อม แผนการเฝ้าระวังเผชิญภัย ระวังภัย และแผนการอพยพในระดับชุมชนที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยง	←————→			หลัก : กรม อุตุนิยมหาวิทยาลัย ปภ. สนับสนุน : สถ. ยผ. อปท. ทน. ชป. ปม. ทช.
(3) ผลักดันให้มีการผนวกรวมประเด็นเรื่องของสิ่งปลูกสร้างที่สอดคล้องกับสภาพอากาศ (climate resilience building) เป็นมาตรฐานและหลักเกณฑ์ในการออกแบบก่อสร้างอาคาร	กฎหมายภายใต้พรบ.ควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 ได้รับการปรับปรุงมาตรฐานและหลักเกณฑ์ในการ	←————→			หลัก : ยผ. สถ. สนับสนุน : สผ. ปภ. อปท.



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
ภายใต้พรบ.ควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 โดยให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศและรูปแบบความรุนแรงของภัยธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละพื้นที่	ออกแบบก่อสร้างอาคาร ให้ครอบคลุมประเด็นเรื่องของสิ่งปลูกสร้างที่ทนทานต่อสภาพอากาศ (climate resilience building)				
(4) บูรณาการประเด็นด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้ากับการจัดทำผังเมืองในทุกระดับ โดยการกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน ที่พิจารณาปัจจัยสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง ปัจจัยสภาพภูมิประเทศ รวมทั้งการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็นแก่ทุกภาคส่วนอย่างเป็นระบบ เพื่อผลักดันให้เกิดการแก้ไขปัญหาในระยะยาวที่รองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	การจัดทำผังเมืองในทุกระดับมีการบูรณาการประเด็นด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้ากับการจัดทำผังเมือง	←	→		หลัก : ยผ. สธ. สนับสนุน : สผ. ทน. ชป. ปภ. อปท.
(5) ส่งเสริมการพัฒนาสิ่งปลูกสร้างที่ใช้แนวคิดเรื่องสถาปัตยกรรมที่สอดคล้องกับสภาพอากาศ (Climate resilience architecture) โดยอาศัยหลักการออกแบบที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ (Adaptive design) เพื่อสร้างความยืดหยุ่นต่อสถานการณ์ที่ไม่แน่นอนภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในอนาคต และช่วยให้ชุมชนรับมือจากภัยพิบัติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ได้ดีขึ้น เช่น ที่อยู่อาศัยที่สามารถปรับที่ปกให้สามารถคงความสามารถในการใช้เป็นที่พักอาศัยได้เมื่อเกิดน้ำท่วม หรือออกแบบอาคารและวัสดุที่สอดคล้องกับธรรมชาติ ตามหลักการ eco-robust, eco-adjustable, eco-repairable designs เช่น อาคารประหยัดพลังงาน อาคารที่มีการระบายความร้อน ระบายน้ำได้ดี หรือมีพื้นที่ที่ช่วยรับน้ำหรือซับน้ำตามธรรมชาติ	งานวิจัยและพัฒนาด้านสิ่งปลูกสร้างที่ใช้แนวคิดเรื่องสถาปัตยกรรมที่ทนทานต่อสภาพอากาศ (Climate resilience architecture) โดยอาศัยหลักการออกแบบที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ (Adaptive design) ที่สามารถถ่ายทอดไปยังประชาชนนำไปใช้ปลูกสร้างได้	←	→		หลัก : ยผ. สนับสนุน : สทช. สกว. สผ.

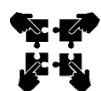


แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
(6) พัฒนาและจัดทำแผนในการสำรองระบบที่มีความจำเป็นในการดำรงชีวิตในกรณีเกิดภัยพิบัติหรือภาวะวิกฤติ เช่น ระบบพลังงานสำรองหรือการกักเก็บพลังงานไว้ใช้ในยามฉุกเฉิน การพัฒนา smart grid หรือระบบสายส่งอัจฉริยะที่สามารถช่วยให้การผลิต ส่ง และกักเก็บพลังงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น แหล่งสำรองอาหาร แหล่งน้ำสำรองเพื่ออุปโภคและบริโภค ระบบบริการสาธารณสุข	แผนการสำรองระบบที่มีความจำเป็นในการดำรงชีวิตในกรณีเกิดภัยพิบัติหรือภาวะวิกฤติทั้งในระดับประเทศและระดับท้องถิ่น	←————→			
(7) ผลักดันให้โครงการลงทุนขนาดใหญ่ของภาครัฐต้องจัดทำการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อออกแบบโครงการให้สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและในอนาคต (Climate change benefit analysis)	โครงการลงทุนขนาดใหญ่ของภาครัฐ มีการจัดทำการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change benefit analysis)	←————→			หลัก: ยผ. สผ. สนับสนุน: สอ. อปท.
(8) ส่งเสริมให้ภาคเอกชนมีบทบาทในการดำเนินมาตรการรับมือและจัดการความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศผ่านกลไกทางการเงิน เช่น สนับสนุนธุรกิจการประกันภัยด้านภูมิอากาศเพื่อเป็นทางเลือกในการรับมือกับความเสี่ยง โดยมุ่งเน้นความเป็นธรรมและการเอื้อให้ประชาชนกลุ่มเสี่ยงสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากการประกันภัยจากความเสียหายทางภูมิอากาศได้ การกำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ต่ำหรือการยกเว้นภาษีสำหรับโครงการที่เกี่ยวข้องด้านการปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	หลักเกณฑ์และแนวทางด้านกลไกการเงินที่ส่งเสริมให้ภาคเอกชนมีบทบาทในการดำเนินมาตรการรับมือและจัดการความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	←————→			



แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
แนวทางที่ 2 การสร้างความพร้อมและขีดความสามารถในการปรับตัวของชุมชน					
(1) ผลักดันให้ท้องถิ่นบูรณาการประเด็นด้านการปรับตัวและรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เข้ากับแผนและยุทธศาสตร์การพัฒนาเมือง ชุมชน และท้องถิ่น โดยให้มีแนวทางการพัฒนาที่สอดคล้องและคำนึงถึงปัจจัยทางภูมิอากาศ และมีมาตรการปรับตัวที่ผสมผสานระหว่างภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนและวิทยาการสมัยใหม่ที่เหมาะสมกับวิถีชีวิต และเป็นที่ยอมรับของชุมชนซึ่งมีความหลากหลายและแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่	เมือง ชุมชน และท้องถิ่นในทุกพื้นที่ เสี่ยงมีการบูรณาการประเด็นด้านการปรับตัวและรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เข้ากับแผนและยุทธศาสตร์การพัฒนา	←	→		หลัก :สธ. อปท. สนับสนุน :สผ.
(2) เพิ่มขีดความสามารถของชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการเตรียมความพร้อมและบริหารจัดการความเสี่ยงจากผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยการมีส่วนร่วมในการประเมินประสิทธิผลของทางเลือกในการปรับตัวรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับบริบทของท้องถิ่นนั้นๆ เพื่อรับมือกับความเสียหายและโอกาสที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	มีการประเมินทางเลือกในการปรับตัวรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับบริบทของแต่ละท้องถิ่นโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน	←	→		หลัก :สธ. อปท. สนับสนุน :สผ. สส.
(3) พัฒนาศักยภาพของชุมชนในการเฝ้าระวัง แจ้งเตือนภัย เฝ้าระวัง ระวังภัย รวมถึงการช่วยเหลือและฟื้นฟูหลังเกิดภัยในพื้นที่เสี่ยง โดยการจัดอบรมให้ความรู้และมีการซักซ้อมแผนการเฝ้าระวัง เฝ้าระวัง และระวังภัยอย่างสม่ำเสมอ	ชุมชนและประชาชนได้รับการฝึกอบรมเตรียมความพร้อมและมีศักยภาพรับมือต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและฝึกซ้อมแผนการเฝ้าระวัง เฝ้าระวัง และระวังภัยอย่างสม่ำเสมอ	←	→		หลัก :สธ. ปภ. ยผ. สนับสนุน :อปท. สธ.

แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต	เป้าหมายดำเนินงาน			หน่วยงานรับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
(4) สนับสนุนให้ประชาชนกลุ่มเสี่ยงและผู้มีรายได้น้อยที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สามารถเข้าถึงความช่วยเหลือในรูปแบบต่าง ๆ และได้รับความเป็นธรรม เช่น กองทุนเพื่อการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ระบบการประกันภัยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น	ประชาชนกลุ่มเสี่ยงและผู้มีรายได้น้อยสามารถเข้าถึงกลไกความช่วยเหลือในรูปแบบต่างๆ ในกรณีที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างเป็นธรรม	←————→			
(5) สร้างความตระหนักรู้ให้แก่ชุมชนและภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เข้าใจถึงความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งเสริมสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับทางเลือกต่าง ๆ ในการปรับตัวต่อผลกระทบของชุมชนในพื้นที่เสี่ยง รวมทั้งสร้างเครือข่ายของชุมชนในการเฝ้าระวังและให้ความช่วยเหลือในภาวะฉุกเฉิน	ประชาชนและชุมชนมีความตระหนักในเรื่องความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและมีส่วนร่วมในการเฝ้าระวังและให้ความช่วยเหลือในภาวะฉุกเฉิน	←————→			หลัก : สส. สผ. สนับสนุน : สถ. ปภ. ยผ. อปท.



7. การดำเนินงานในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับหลายสาขา (Cross Cutting Issues)

แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต/เป้าหมาย	หน่วยงานรับผิดชอบ
แนวทางที่ 1 การพัฒนาข้อมูล งานศึกษาวิจัย และเทคโนโลยี		
(1) พัฒนางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในสาขาที่มีความเสี่ยงทั้ง 6 สาขา และรายสาขาย่อย เช่น การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การระบุพื้นที่เสี่ยง วิธีการประเมินความสูญเสียหรือความเสียหายจากผลกระทบ แนวทางการติดตามและประเมินผลการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรายสาขา เป็นต้น	มีงานวิจัยด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่สามารถนำมาใช้ในการกำหนดแนวทาง/มาตรการในการบริหารจัดการและประเมินผลกระทบได้อย่างมีประสิทธิภาพ	หลัก: สวทช. สกว. สวทช. วช. สถาบันการศึกษา และหน่วยงานที่ทำการศึกษาวิจัย สนับสนุน: สผ. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับ 6 สาขาหลัก
(2) พัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้เป็นมาตรฐานเดียวกันและสามารถเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานทั้งในและต่างประเทศได้ รวมทั้งพัฒนากลไกบูรณาการความร่วมมือทุกภาคส่วน	มีระบบฐานข้อมูลงานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานทั้งในและต่างประเทศ	หลัก: สวทช. สกว. สวทช. วช. สถาบันการศึกษา และหน่วยงานที่ทำการศึกษาวิจัย สนับสนุน: สผ. อบก.
(3) สนับสนุนการสร้างเครือข่ายนักวิชาการให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และต่อยอดงานวิจัยและพัฒนา รวมถึงสนับสนุนให้เกิดเครือข่ายทางวิชาการและภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มีการนำผลการวิจัยด้านการผลกระทบและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ ในเชิงนโยบายและการปฏิบัติ เช่น สนับสนุนงานวิจัยด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศร่วมกับสถาบันการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่สำคัญที่มีความเสี่ยงในการเกิดผลกระทบและภัยพิบัติจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น	มีเครือข่ายนักวิชาการที่มีผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านผลกระทบและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	หลัก: สวทช. สกว. สวทช. วช. สถาบันการศึกษา และหน่วยงานที่ทำการศึกษาวิจัย สนับสนุน: สผ. อบก.
(4) จัดตั้งพัฒนาโครงข่ายสถานีอุตุนิยมวิทยาระดับพื้นผิว สถานีตรวจวัดสภาพภูมิอากาศและอุตุนิยมวิทยาเพิ่มเติมให้ครอบคลุมในบริเวณที่มีความเปราะบางในการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อสามารถติดตามสภาพอากาศและนำมาเชื่อมโยงกับสถานีอุตุนิยมวิทยาที่มีอยู่ใน	มีโครงข่ายสถานีอุตุนิยมวิทยาระดับพื้นผิว สถานีตรวจวัดสภาพภูมิอากาศและอุตุนิยมวิทยาในระดับจังหวัด	หลัก: กรมอุตุนิยมวิทยา สทอภ. ปภ. สนับสนุน: ชป. อปท. กรมอุตุนิยมวิทยา กองทัพเรือ

แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต/เป้าหมาย	หน่วยงานรับผิดชอบ
ปัจจุบัน ให้ครอบคลุมทั่วทุกจังหวัดของประเทศไทย และติดตั้งสถานีอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่สูงที่เป็นภูเขา และเทือกเขาตามจังหวัดต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูล นำมาใช้พัฒนาการเกษตรที่สูงและพืชเมืองหนาว การท่องเที่ยว รวมทั้งการเตือนภัย น้ำป่าไหลหลากและ ดินโคลนถล่ม		
(5) ผลักดันการจัดทำแผนปฏิบัติการระดับประเทศ ในการพัฒนาเทคโนโลยีรองรับการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ รวมถึงแผนพัฒนาศักยภาพ บุคลากรเพื่อสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีที่ เกี่ยวข้อง	แผนปฏิบัติการระดับประเทศในการ พัฒนาเทคโนโลยีรองรับการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	หลัก: สวทช. สนับสนุน: สวทช. สกว. วช สผ.
(6) สนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีการพยากรณ์ สภาพภูมิอากาศและการจำลองภูมิอากาศใน อนาคตให้มีความถูกต้องแม่นยำ รวมถึงการ คาดการณ์การเกิดปรากฏการณ์สภาพอากาศรุนแรง (extreme weather events) เช่น การเกิดพายุหมุน เขตร้อน ความแปรปรวนทางภูมิอากาศที่ก่อให้เกิด อุทกภัยและภัยแล้งที่รุนแรง เป็นต้น และพัฒนา ระบบเตือนภัยธรรมชาติล่วงหน้าให้มีประสิทธิภาพ	มีเทคโนโลยีการพยากรณ์สภาพ ภูมิอากาศและการจำลองภูมิอากาศ ในอนาคตที่ถูกต้องแม่นยำ	หลัก: กรม อุตุนิยมวิทยา ปก. สนับสนุน: สวทช. กระทรวงดิจิทัลเพื่อ เศรษฐกิจและสังคม
แนวทางที่ 2 การพัฒนากลไกสนับสนุนการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ		
(1) ปรับปรุงและ/หรือพัฒนากฎหมายให้มีการ สนับสนุนการดำเนินงานด้านการปรับตัวเพื่อรองรับ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น จัดทำ พระราชบัญญัติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศ พ.ศ. ปรับปรุงพระราชบัญญัติการ ผังเมือง พ.ศ. 2518 พระราชบัญญัติป้องกันและ บรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550 พระราชบัญญัติ เศรษฐกิจการเกษตร พ.ศ. 2522 เป็นต้น	กฎหมายที่เกี่ยวข้องได้รับการ ปรับปรุงหรือพัฒนาให้มีการ สนับสนุนการดำเนินงานด้านการ ปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ	หลัก : สผ. และ หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง
(2) สนับสนุนให้เกิดช่องทางจัดสรรงบประมาณการ ดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อผลกระทบการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ให้กับหน่วยงานของ ภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เช่น งบบูรณาการ การกำหนด หมวดงบประมาณ (Budget code) ด้านการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพิ่มไว้ในเอกสาร	มีการจัดสรรงบประมาณการ ดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อ ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศให้กับหน่วยงานของ ภาครัฐที่เกี่ยวข้อง	หลัก: สงป. สนับสนุน: สผ.

แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต/เป้าหมาย	หน่วยงานรับผิดชอบ
งบประมาณแผ่นดินประจำปี เป็นต้น		
(3) พัฒนากลไกทางการเงิน สำหรับสนับสนุนการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในด้านต่างๆ เช่น กองทุนในการฟื้นฟูและเยียวยาผลกระทบจากภัยธรรมชาติและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ระบบประกันภัยจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate insurance) การจ่ายค่าตอบแทนบริการระบบนิเวศ (Payment for Ecosystem Services: PES) เป็นต้น	มีกลไกทางการเงิน สำหรับสนับสนุนการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	หลัก: สผ. สนับสนุน: กระทรวงการคลัง ปก.
(4) ผลักดันให้มีการประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในทุกมิติ ผ่านกลไกการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ (Strategic Environmental Assessment: SEA) เพื่อคาดการณ์ผลกระทบต่อขีดความสามารถในการรองรับของทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศในกระบวนการวางแผนพัฒนาพื้นที่	มีการเพิ่มหลักเกณฑ์การประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในทุกมิติในกลไกการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ (Strategic Environmental Assessment: SEA)	หลัก: สผ. สนับสนุน: คพ. สส. ทช. ทน. อส. ปม.
(5) พัฒนาและกำหนดกลไกการประสานงานเพื่อเตรียมความพร้อมขององค์กรภายในประเทศเพื่อขอรับการสนับสนุนทางการเงิน วิชาการและเทคโนโลยีจากองค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศด้านการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น Global Environment Facility (GEF), Green Climate Fund (GCF), Adaptation Fund (AF) และ Special Climate Change Fund (SCCF) เป็นต้น	มีกลไกขอรับการสนับสนุนทางการเงิน วิชาการและเทคโนโลยีจากองค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศด้านการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	หลัก: สผ. สนับสนุน: สงป. สศค.
(6) พัฒนากลไกการให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงาน หรือสนับสนุนส่งเสริมด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น การใช้มาตรการทางด้านเศรษฐศาสตร์ (กลไกทางภาษี สิทธิประโยชน์ทางธุรกิจ) การจัดตั้งกองทุนเพื่อสนับสนุนในกิจกรรมการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือมาตรการทางสังคม เช่น การให้	ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงาน หรือสนับสนุนส่งเสริมด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพิ่มมากขึ้น	หลัก: สศค. องค์กรภาคเอกชน สภาอุตสาหกรรม อกร. BOI สมาคมธนาคารไทย สนับสนุน: สผ. อบก.

แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต/เป้าหมาย	หน่วยงานรับผิดชอบ
รางวัล การดำเนินกิจกรรมที่ CSR เป็นต้น		
แนวทางที่ 3 การเสริมสร้างศักยภาพและสร้างความตระหนักของบุคลากรและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องของทุกภาคส่วน		
(1) ผลักดันให้มีการพัฒนาและบรรจุเนื้อหาการเรียนการสอนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผลกระทบ ภัยธรรมชาติ และภัยพิบัติจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไว้ในบทเรียนและกิจกรรมการศึกษาในทุกระดับการเรียนรู้ ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงระดับอุดมศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย เพื่อให้ได้รับความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้อง พร้อมทั้งเสริมสร้างศักยภาพของเยาวชนเพื่อเป็นกำลังสำคัญของประเทศในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	มีการบรรจุหลักสูตรการศึกษา ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไว้ในทุกระดับการเรียนรู้ ทั้งการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย	หลัก: สป.ศธ. สพฐ. สอศ. สกอ. สสวท. สนับสนุน : สส. สผ.
(2) พัฒนาบุคลากรในภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการความเสี่ยงในการได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ให้ตระหนักและเข้าใจต่อสถานการณ์และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แนวทางในการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง พัฒนาและเสริมสร้างองค์ความรู้ในการบริหารจัดการ รวมถึงสร้างความพร้อมในการประสานงานกับหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อร่วมกันขับเคลื่อนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทั้งด้านวิชาการ ด้านพัฒนาบุคลากร และด้านการประสานงานกับกองทุนต่างประเทศที่เกี่ยวข้องที่ให้การสนับสนุนในการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	1.มีหลักสูตรเสริมสร้างองค์ความรู้ในการบริหารจัดการความเสี่ยงในการได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของทุกภาคส่วน 2.ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องมีความสามารถในการบริหารจัดการและดำเนินมาตรการเพื่อบรรลุเป้าหมายของแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ	หลัก: สส. อบก. ทน. ทช. อส. ปม. ทสจ. สสภ. ปภ. ยธ. อปท. สศก. ชป. วก. พต. สศก. กปม. ปศ. กรมอนามัย กรมควบคุมโรค อสม. กรมการทองเที่ยว ททท. อพท. สนับสนุน: สผ.
(3) สร้างความตระหนักรู้ให้แก่ชุมชนและภาคส่วนที่เกี่ยวข้องให้เข้าใจถึงความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเสริมสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับทางเลือกต่างๆ ในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	1.มีสื่อประชาสัมพันธ์ที่สร้างความตระหนักรู้ถึงความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งเสริมสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับทางเลือกต่าง ๆ	หลัก: สส.กรมประชาสัมพันธ์ อปท. สนับสนุน: สผ. อบก.

แนวทาง/มาตรการ	ผลผลิต/เป้าหมาย	หน่วยงานรับผิดชอบ
	<p>ในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</p> <p>2.ทุกภาคส่วนมีความตระหนัก และมีความสามารถในการจัดการความเสี่ยงและรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>	
<p>(4) สนับสนุนและส่งเสริมสร้างความตระหนักรู้ของภาคเอกชนต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อนำไปสู่การจัดทำแผนรับมือภัยพิบัติในระดับพื้นที่ของภาคเอกชน ในการจัดทำแผนบริหารความต่อเนื่องของธุรกิจ สร้างจิตสำนึกความปลอดภัยสาธารณะ ส่งเสริมบทบาทของภาคเอกชน และชุมชนท้องถิ่นในการสนับสนุนด้านการเงินและร่วมกันดำเนินการแก้ไขและบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</p>	<p>ภาคเอกชนมีความตระหนักเรื่องผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และมีการจัดทำแผนรับมือภัยพิบัติในระดับพื้นที่ของภาคเอกชน</p>	<p>หลัก: กกร. สส.กรม ประชาสัมพันธ์</p> <p>สนับสนุน: สผ. อบก.</p>

ส่วนที่ 5 กลไกและแนวทางการขับเคลื่อนและติดตามประเมินผล



5.1 กลไกและแนวทางการขับเคลื่อน

กลไกและแนวทางในการขับเคลื่อนแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ ประกอบด้วย

1) การบูรณาการประเด็นการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รายสาขาทั้ง 6 สาขา เข้าสู่นโยบายและแผนในแต่ละระดับ ตั้งแต่แผนระดับชาติ (ได้แก่ ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561 – 2580 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการปฏิรูปประเทศ) แผนรายสาขา (เช่น แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ด้านสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2561 – 2573 ยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร ปี พ.ศ. 2560 – 2564 เป็นต้น) แผนของหน่วยงานส่วนกลาง (ระดับกระทรวง/กรม) แผนระดับพื้นที่ของหน่วยงานส่วนภูมิภาค และส่วนท้องถิ่น (แผนพัฒนาจังหวัดและกลุ่มจังหวัด แผนพัฒนาขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แผนพัฒนาพื้นที่เฉพาะ) เพื่อให้หน่วยงานใช้เป็นกรอบในการดำเนินงาน จัดทำแผนงาน/โครงการและงบประมาณ เพื่อดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมาย ตัวชี้วัดภายใต้แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ

2) การจัดการเชิงสถาบัน ผ่านกลไกระดับต่างๆ ได้แก่ ระดับชาติ ระดับคณะทำงาน ระดับหน่วยงาน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ก. กลไกระดับชาติ ได้แก่ “คณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ (NCCC)” ซึ่งมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธานกรรมการ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นรองประธานกรรมการคนหนึ่งที่ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการต่างประเทศเป็นรองประธานกรรมการคนที่สอง โดยมีกรรมการ ประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยมีปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นกรรมการและเลขานุการ ทำหน้าที่ในการกำหนดนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศ รวมถึงผลักดัน กำกับ ดูแล ติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงานของหน่วยงานภาครัฐและทุกภาคส่วน ให้เป็นไปตามแผนงาน และบรรลุเป้าหมายของแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ นอกจากนี้ภายใต้คณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ ยังได้มีการจัดตั้งอนุกรรมการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ “คณะอนุกรรมการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการบูรณาการนโยบายและแผน” ซึ่งมีอำนาจหน้าที่ที่ครอบคลุมและสนับสนุนการดำเนินงานปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในทุกมิติ

ข. กลไกระดับคณะทำงาน ได้แก่ “คณะทำงานบูรณาการการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ” ภายใต้คณะอนุกรรมการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการบูรณาการนโยบายและแผน ซึ่งมีเลขาธิการสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นประธานคณะทำงาน โดยมีคณะทำงาน ประกอบด้วย ผู้แทนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีผู้อำนวยการกองประสานการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นคณะทำงานและเลขานุการ และผู้อำนวยการกลุ่มงานนโยบายและยุทธศาสตร์ กองประสานการจัดการการเปลี่ยนแปลง

สภาพภูมิอากาศ เป็นคณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ มีหน้าที่สนับสนุนการจัดทำแผน การบูรณาการแผนเข้าสู่แผนรายสาขาและพื้นที่ การขับเคลื่อนแผนไปสู่การปฏิบัติ และการติดตามและประเมินผลแผนด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

- ค. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในฐานะหน่วยประสานงานกลางของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (National Focal Point of UNFCCC) ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานประสานกลางในการประสานและขับเคลื่อนการดำเนินงานตามแนวทาง/มาตรการภายใต้แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ รวมทั้งมาตรการขับเคลื่อนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการดำเนินการตามกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และสนับสนุนการดำเนินโครงการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรับมือผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- ง. หน่วยงานรับผิดชอบในแต่ละสาขาจะบูรณาการแนวทางและมาตรการการดำเนินงานภายใต้แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ เข้าสู่กระบวนการวางแผน การกำหนดยุทธศาสตร์ เป้าหมาย ตัวชี้วัด และแผนงาน/โครงการ งบประมาณ ภายใต้แผนแต่ละสาขา หรือแผนของหน่วยงาน

3) การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- ก. ภาครัฐ โดยหน่วยงานราชการ ทั้งส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค และส่วนท้องถิ่น มีบทบาทในการทำความเข้าใจต่อผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในงานเกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การนำแนวทางและมาตรการภายใต้แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ ไปประกอบการจัดทำแผนของหน่วยงาน เป้าหมาย ตัวชี้วัด แผนงาน/โครงการและงบประมาณ เพื่อรับมือต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- ข. ภาคเอกชน โดยนักธุรกิจหรือผู้ประกอบการ มีบทบาทในการทำความเข้าใจต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อธุรกิจของตนเอง เพื่อนำไปสู่การนำแนวทางและมาตรการภายใต้แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ ไปจัดทำแนวทางหรือมาตรการ เช่น การจัดทำแผนบริหารความต่อเนื่องหรือแผนรับมือภัยพิบัติของธุรกิจ ให้สอดคล้องกับรูปแบบของความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น การก่อสร้างหรือลงทุนโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับความเสี่ยง การติดตาม เฝ้าระวังและประเมินความเสี่ยงอย่างต่อเนื่อง การพัฒนาศักยภาพของแรงงานในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การจัดทำกิจกรรม CSR เพื่อสร้างความตระหนักรู้ถึงปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ให้กับชุมชนท้องถิ่นบริเวณโดยรอบสถานประกอบการ การช่วยเหลือผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กรวมอยู่ในห่วงโซ่อุปทานของธุรกิจ (Supply Chain) ในการเตรียมความพร้อมรับมือกับความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น
- ค. ภาคประชาชน โดยประชาชนมีบทบาทในการรับทราบ สาเหตุ ความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อประเทศ การประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตประจำวัน และทำความเข้าใจ

- เข้าใจต่อแนวทางและมาตรการภายใต้ แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ ในส่วนที่เกี่ยวข้อง ติดตามข้อมูลข่าวสารอย่างต่อเนื่อง (เช่น การพยากรณ์อากาศ การเตือนภัย ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติจากหน่วยงานภาครัฐ เป็นต้น) และนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้และปฏิบัติอย่างเหมาะสม
- ง. ภาคประชาสังคม โดยองค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) มีบทบาทในการสนับสนุนการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามแนวทางและมาตรการภายใต้แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ ร่วมกับเครือข่ายภาคประชาสังคมทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับนานาชาติ หรือดำเนินการร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ ในการเสริมสร้างศักยภาพในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ให้กับประชาชน ชุมชนหรือองค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ประชาชนหรือชุมชนในพื้นที่เสี่ยงหรือบุคคลากรกลุ่มเสี่ยง
- จ. ภาคการศึกษา โดยบุคลากรของสถาบันการศึกษา ทั้งภาครัฐและเอกชน ในทุกระดับ มีบทบาทในการพัฒนาหลักสูตรการศึกษาที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับ สาเหตุและผลกระทบของเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ภัยธรรมชาติและภัยพิบัติจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ วิธีการปฏิบัติตนเพื่อลดความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงกับวิถีชีวิตและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมถึงมีหน้าที่ในการศึกษาวิจัยประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยง ผลกระทบและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในแต่ละสาขา ในเชิงลึก และเผยแพร่งานวิจัยดังกล่าวสู่สาธารณะ เพื่อให้เกิดการต่อยอดองค์ความรู้ไปสู่การปฏิบัติหรือการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม
- ฉ. ภาคสื่อมวลชน โดยสื่อมวลชนทั้งภาครัฐและภาคเอกชน มีบทบาทสำคัญในการนำเสนอข้อมูลข่าวสารผ่านช่องทางต่างๆ และมีอิทธิพลต่อสังคมในวงกว้าง มีอิทธิพลในการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ข้อมูลการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยและต่างประเทศ ของภาคส่วนต่างๆ เช่น การประชุมกรอบความร่วมมือระดับโลกและภายในประเทศ ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การพยากรณ์อากาศและการเตือนภัย ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติจากหน่วยงานภาครัฐ รายงานข่าวสารเหตุการณ์ภัยธรรมชาติและภัยพิบัติอย่างทันท่วงที การสื่อสารวิธีการปฏิบัติตนเพื่อลดความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้กับประชาชนและผู้ประกอบวิชาชีพต่างๆ การเผยแพร่งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น
- ช. องค์กรระหว่างประเทศ มีบทบาทในการสนับสนุนการดำเนินงานความร่วมมือระหว่างประเทศในรูปแบบต่างๆ เช่น การประชุม การฝึกอบรม การสัมมนาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความรู้ และข้อมูลเชิงวิชาการ แนวทางการปฏิบัติที่ดี การให้คำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ ผ่านแผนงาน/โครงการ/กิจกรรม ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศ โดยคำนึงถึงบริบทของการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับนานาชาติ สนับสนุนงบประมาณการดำเนินโครงการที่เกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเป็นช่องทางในการส่งเสริมความร่วมมือระหว่างประเทศในการจัดการปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมข้ามพรมแดน



5.2 แนวทางการติดตามประเมินผล

1) สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจะมีการรายงานการติดตามประเมินผลความสำเร็จและความก้าวหน้าการดำเนินงานตามแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ เป็นระยะๆ รวมถึงมีการพิจารณาทบทวนแผน เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ในอนาคต โดยให้หน่วยงานประสานกลางใน 6 สาขา รายงานผลการดำเนินงานตามแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และจัดส่งให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นหน่วยงานกลางประสานการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวบรวมและนำเสนอต่อคณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติต่อไป

2) การประเมินผลการดำเนินงานตามแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ จะดำเนินการใน 4 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 เป็นการติดตามประเมินผล ในช่วงของการเตรียมความพร้อม การสร้างความเข้าใจต่อเครือข่ายในการดำเนินการร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในรายสาขา การจัดทำฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประกอบการปรับปรุงกระบวนการขับเคลื่อนและติดตามการดำเนินงานภายใต้แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ และ/หรือนำมาทบทวนและปรับปรุงแผน ในปี พ.ศ. 2564 หากมีข้อมูลสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญ

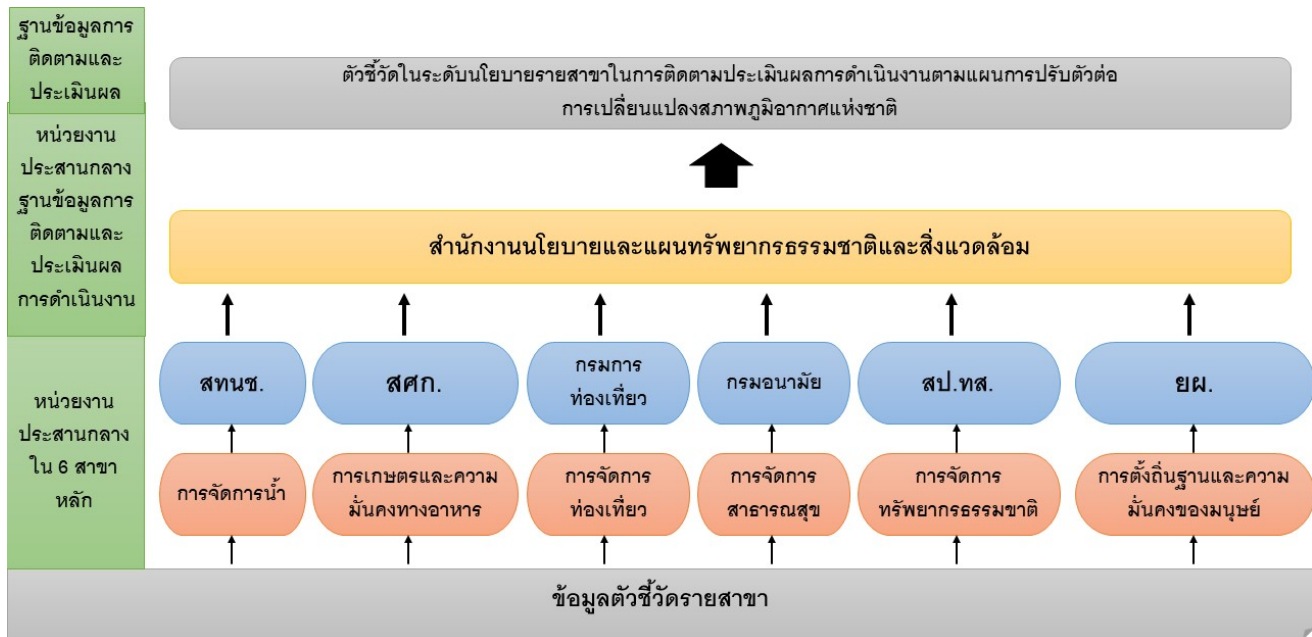
ระยะที่ 2 เป็นการติดตามประเมินผลความก้าวหน้าของการพัฒนากลไกและสร้างขีดความสามารถ รวมทั้งเป้าหมายและตัวชี้วัดในแต่ละสาขา เพื่อนำมาประกอบการปรับปรุงและทบทวนแผนในปี พ.ศ.2569

ระยะที่ 3 เป็นการติดตามประเมินผลความก้าวหน้าของการดำเนินงาน เป้าหมายและตัวชี้วัด ในรายสาขา เพื่อนำมาประกอบการปรับปรุงและทบทวนเป้าหมาย ตัวชี้วัด แนวทาง มาตรการ การขับเคลื่อนและติดตามประเมินผล และ/หรือนำมาทบทวนและปรับปรุงแผน ในปี พ.ศ. 2574 หากมีข้อมูลสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญ

ระยะที่ 4 เมื่อสิ้นสุดระยะของแผนปี พ.ศ.2580 เป็นการติดตามประเมินผลความสำเร็จของการดำเนินงาน วิสัยทัศน์ เป้าหมายและตัวชี้วัดในรายสาขา เพื่อนำผลการประเมินไปประกอบการจัดทำแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติในระยะต่อไป

3) สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจะร่วมกับหน่วยงานประสานกลางใน 6 สาขา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในรายสาขา จัดทำรูปแบบการรายงานและติดตามประเมินผลการดำเนินงานตามแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ โดยรายละเอียดของรูปแบบการรายงานและติดตามประเมินผล จะประกอบด้วย ชนิดหรือประเภทของข้อมูล แหล่งที่มาของข้อมูลหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ช่วงระยะเวลาของการรายงาน และวิธีการประเมินผล

4) สำนักงานนโยบายและทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จะจัดทำระบบฐานข้อมูลการรายงานผลการดำเนินงานและการติดตามประเมินผลแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ ที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศรายสาขา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีโครงสร้างของการรายงานข้อมูลการติดตามและประเมินผลด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนี้



ภาคผนวก

คำอธิบายตัวชี้วัด

แผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ

ตัวชี้วัด	แหล่งข้อมูล	คำอธิบายตัวชี้วัด
1.การจัดการน้ำ		
1) ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำ (Water Security Index)	สททช./ทท./ซป./ทบ./สสนก./ปภ.	ดัชนีความมั่นคงด้านน้ำ (Water Security Index) ได้แก่ 1. การเข้าถึงน้ำประปาของครัวเรือนและสุขาภิบาลที่ดี (Household Access to Piped Potable Water and Improved Sanitation) 2. ความมั่นคงด้านน้ำทางเศรษฐกิจ (Economic Water Security) 3. การให้บริการน้ำในเขตเพื่อเมืองน่าอยู่ (Providing Better Urban Water Services to Build More Livable Cities) 4. การฟื้นฟูแม่น้ำและระบบนิเวศ (Restoring Healthy Rivers and Ecosystems) 5. ความสามารถในการฟื้นตัวเนื่องจากภัยทางน้ำ (Resilience to Water-Related Disaster) ข้อมูลที่ต้องการ: ข้อมูลการใช้น้ำทั้ง 5 ด้านตามดัชนีความมั่นคงด้านน้ำ หน่วยวัด: ดัชนี (0-100)
2) มูลค่าความเสียหายของชีวิตและทรัพย์สินจากภัยพิบัติที่เกิดจากน้ำ	สททช./ทท./ซป./ปภ.	ข้อมูลการประเมินมูลค่าความเสียหายของชีวิตและทรัพย์สินตามหลักการทางเศรษฐศาสตร์ จากภัยพิบัติด้านน้ำจากผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ อุทกภัยและภัยแล้ง ข้อมูลที่ต้องการ: มูลค่าความเสียหายของชีวิตและทรัพย์สินจากอุทกภัยและภัยแล้ง หน่วยวัด: บาท
2.การเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร		
1) สัดส่วนมูลค่าความเสียหายของผลผลิตทางการเกษตรที่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยทางภูมิอากาศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศในภาคเกษตร	ปภ./สศก./สศช.	ข้อมูลที่ต้องการ: 1.ข้อมูลการประเมินมูลค่าความเสียหายของผลผลิตทางการเกษตรที่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยทางภูมิอากาศ ได้แก่ อุทกภัย ภัยแล้ง วาตภัย อุณหภูมิเปลี่ยนรุนแรง (ร้อนจัด/หนาวฉับพลัน) การระบาดของโรคพืชและ

ตัวชี้วัด	แหล่งข้อมูล	คำอธิบายตัวชี้วัด
		<p>แมลงศัตรูพืช</p> <p>2. ข้อมูลมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศในภาคเกษตร</p> <p>สูตรการคำนวณ : (มูลค่าความเสียหายของผลผลิตทางการเกษตร/ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศในภาคเกษตร) x 100</p> <p>หน่วยวัด: ร้อยละ</p>
<p>2) ความสามารถในการพึ่งตนเองของภาคเกษตรเมื่อเกิดภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศ</p>	<p>สศก./กสก./อปท.</p>	<p>ความสามารถในการพึ่งตนเองของภาคเกษตรเมื่อเกิดภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศ สามารถประเมินได้จาก</p> <ul style="list-style-type: none"> - การผลิตอาหารเพียงพอต่อความต้องการในครัวเรือนและชุมชน - สามารถลดรายจ่ายค่าอาหารในครัวเรือนและชุมชน - มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง หรือมีการช่วยเหลือกันในสังคม (Social Safety Nets) เช่น เรื่องการมีแหล่งน้ำ ปัจจัยการผลิตเงินทุน เป็นต้น - สามารถผลิตเอง แปรรูปเอง ขายเอง ในชุมชน โดยไม่ต้องมีคนกลางจากภายนอก - มีรายได้จากภาคเกษตรที่มั่นคง เพียงพอกับรายจ่าย ไม่ต้องกู้หนี้ยืมสิน <p>ข้อมูลที่ต้องการ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปริมาณอาหารที่ผลิตได้ 2. รายจ่ายครัวเรือนและชุมชน 3. จำนวนหนี้สิน 4. รายได้จากภาคเกษตร 5. ข้อมูลความสามารถในการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง หรือมีการช่วยเหลือกันในสังคม (Social Safety Nets) <p>สูตรการคำนวณ: กำหนดกรอบและสร้างดัชนีวัดระดับความสามารถในการพึ่งตนเองของภาคเกษตรเมื่อเกิดภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศและเกณฑ์การให้คะแนน</p> <p>หน่วยวัด: ดัชนี (0-100)</p>

ตัวชี้วัด	แหล่งข้อมูล	คำอธิบายตัวชี้วัด
3.การท่องเที่ยว		
1) ร้อยละความเชื่อมั่นในคุณภาพความปลอดภัยของแหล่งท่องเที่ยวจากภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศ	กรมการท่องเที่ยว/ททท.	ข้อมูลที่ต้องการ: ข้อมูลการประเมินความเชื่อมั่นในคุณภาพความปลอดภัยจากภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศของแหล่งท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว หน่วยวัด: ร้อยละ
2) มูลค่าความเสียหายของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวที่ได้รับผลกระทบจากภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศ	ปภ./กรมการท่องเที่ยว/ททท./ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมท่องเที่ยว	ข้อมูลที่ต้องการ: ข้อมูลการประเมินมูลค่าความเสียหายของอุตสาหกรรมท่องเที่ยวที่ได้รับผลกระทบจากภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศ ได้แก่ อุทกภัย ภัยแล้ง वादภัย ดินถล่ม คลื่นความร้อน การกัดเซาะชายฝั่ง หน่วยวัด: บาท
4.สาธารณสุข		
1) อัตราการเจ็บป่วยและเสียชีวิตของประชาชนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	กรมอนามัย/กรมควบคุมโรค/กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	ผลกระทบทางสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> - การเจ็บป่วยและเสียชีวิตจากความร้อน - การเจ็บป่วยและเสียชีวิตจากภัยพิบัติ - การเจ็บป่วยและเสียชีวิตจากโรคระบบทางเดินหายใจ - การเจ็บป่วยและเสียชีวิตจากโรคติดต่อทางน้ำโดยแมลง (ไข้เลือดออกและมาลาเรีย) ข้อมูลที่ต้องการ: อัตราการเจ็บป่วยและเสียชีวิตของประชาชนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หน่วยวัด: ร้อยละ
2) ความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจจากผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	กรมอนามัย/กรมควบคุมโรค/กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ	ความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจจากผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นการวัดทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น ต้นทุนการรักษาพยาบาลและรายได้ที่สูญเสียจากการหยุดงานเนื่องจากการเจ็บป่วย เป็นต้น ข้อมูลที่ต้องการ: ต้นทุนการรักษาพยาบาล และรายได้ที่สูญเสียจากการหยุดงานเนื่องจากการเจ็บป่วย หน่วยวัด: บาท

ตัวชี้วัด	แหล่งข้อมูล	คำอธิบายตัวชี้วัด
5.การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ		
<p>1) สัดส่วนของแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ รวมทั้งพื้นที่ป่าไม้ และระบบนิเวศชายฝั่งที่ได้รับการฟื้นฟูต่อพื้นที่ประเทศ</p>	<p>ปม./อส./ทช.</p>	<p>แหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ (Habitat) หมายถึง สถานที่ที่สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ตามที่ต่างๆ เพื่อใช้เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย หาอาหาร หลบภัย ผสมพันธุ์ เป็นต้น</p> <p>พื้นที่ป่าไม้ หมายถึง พื้นที่ดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. พื้นที่ป่าอนุรักษ์ ตามพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ และพระราชบัญญัติเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 พื้นที่ป่าอนุรักษ์ตามกฎหมาย และมติคณะรัฐมนตรี หมายถึง พื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติที่ได้ประกาศเป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ตามกฎหมาย และมติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติไปแล้ว ซึ่งจะรวมถึงอุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า พื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1 และพื้นที่เขตอนุรักษ์ป่าชายเลน 1.2 พื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม หมายถึง พื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติที่มีสภาพป่าสมบูรณ์หรือมีศักยภาพเหมาะสมต่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ เพื่อรักษาไว้ซึ่งความสมดุลของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ พื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ที่ประกาศใช้หลังพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ.2504 2. ป่าเศรษฐกิจ หมายถึง พื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติที่กำหนดไว้เพื่อการผลิตไม้และของป่า รวมถึงพื้นที่เศรษฐกิจตามนัยมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำและการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ในพื้นที่ป่าชายเลน <p>ป่าสงวนแห่งชาติที่ถูกกำหนดเป็นป่าค่อนข้างเสื่อมโทรมและใกล้เขตชุมชน เช่น พื้นที่พัฒนาป่าธรรมชาติ เป็นต้น</p> <p>ระบบนิเวศชายฝั่ง หมายถึง ระบบนิเวศที่มีความสัมพันธ์กันทั้งระบบนิเวศบกและระบบนิเวศทะเล (Terrestrial-Marine Ecosystems) ประกอบด้วยระบบนิเวศป่าบก แม่น้ำลำคลอง ทะเลสาบชะวากทะเล ป่าชายเลน หาดเลน แนวหญ้าทะเล และปะการัง เป็นต้น</p>

ตัวชี้วัด	แหล่งข้อมูล	คำอธิบายตัวชี้วัด
		<p>ข้อมูลที่ต้องการ:</p> <ol style="list-style-type: none"> พื้นที่ป่าไม้ ป่าชายเลนและระบบนิเวศที่ได้รับการฟื้นฟู พื้นที่ประเทศ <p>สูตรการคำนวณ : (พื้นที่ป่าไม้ ป่าชายเลนและระบบนิเวศที่ได้รับการฟื้นฟู/พื้นที่ประเทศ) x 100</p> <p>หน่วยวัด: ร้อยละ</p>
<p>2) อัตราการสูญเสียชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่ใกล้สูญพันธุ์หรืออยู่ในภาวะถูกคุกคามจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</p>	<p>ปม./อส./ทช./อสพ./สผ.</p>	<p>ข้อมูลที่ต้องการ:</p> <ol style="list-style-type: none"> จำนวนชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคามหรือใกล้สูญพันธุ์ ชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น และแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติที่สูญเสียไป จำนวนชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคามหรือใกล้สูญพันธุ์ ชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น และแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ ตามทะเบียนรายชื่อพรรณพืชที่ถูกคุกคามของประเทศไทย และทะเบียนรายการชนิดพันธุ์ของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังที่ถูกคุกคามของประเทศไทย <p>สูตรการคำนวณ : (จำนวนชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคาม ชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น และแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติที่สูญเสียไป/จำนวนชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคาม ชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น และ แหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติตามทะเบียนรายชื่อฯ) x 100</p> <p>หน่วยวัด: ร้อยละ</p>
6.การตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงของมนุษย์		
<p>1) จำนวนผู้เสียชีวิต สูญหาย และผู้ได้รับผลกระทบโดยตรงจากภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศต่อประชากร 100,000 คน เปรียบเทียบจากฐานค่าเฉลี่ยย้อนหลัง 5 ปี</p>	<p>ปก./สส./อปท.</p>	<p>ข้อมูลที่ต้องการ: จำนวนผู้เสียชีวิต สูญหาย และผู้ได้รับผลกระทบโดยตรงจากภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศ ตามความหมาย “สาธารณภัย” นับเฉพาะ วาตภัย อุทกภัย และภัยแล้ง</p> <p>สูตรการคำนวณ : จำนวนผู้เสียชีวิต สูญหาย และผู้ได้รับผลกระทบโดยตรงจากภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศต่อประชากร 100,000 คนเปรียบเทียบกับฐานค่าเฉลี่ยย้อนหลัง 5 ปี</p> <p>หน่วยวัด: คน</p>

ตัวชี้วัด	แหล่งข้อมูล	คำอธิบายตัวชี้วัด
2) จำนวนผังเมืองรวมที่มีการบูรณาการประเด็นด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	ยผ./สธ.	<p>การผังเมือง หมายถึง การวาง จัดทำและดำเนินการให้เป็นไปตามผังเมืองรวมและผังเมืองเฉพาะในบริเวณเมืองและบริเวณที่เกี่ยวข้องหรือชนบท</p> <p>ผังเมืองรวม หมายถึง แผนผัง นโยบายและโครงการรวมทั้งมาตรการควบคุมโดยทั่วไป</p> <p>การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หมายถึง การประยุกต์ใช้หลักการออกแบบวางผังเมืองที่สร้างความสามารถในการปรับตัวให้กับเมือง (Resilient Design Principles)</p> <p>ข้อมูลที่ต้องการ: จำนวนผังเมืองรวมที่มีการบูรณาการประเด็นด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</p> <p>หน่วยวัด: จำนวนผัง</p>