

## บทที่ 5

### แนวทางการปรับตัว

บทนี้เสนอแนวทางการวางแผนการปรับตัวทั้งระดับชาติ และระดับโครงการ ซึ่งจะมีขั้นตอนและตัวอย่างกลยุทธ์ มาตรการที่จะใช้

#### 5.1 แนวทางการวางแผนปรับตัวระดับชาติ

##### 1. ขอบข่ายงาน

ขอบข่ายงานการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับประเทศไทย (National Adaptation Framework, NAF, สุจริต และคณะ, 2558) ดังรูปที่ 5-1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) การรวบรวมและสังเคราะห์ข้อมูล ความรู้ และวิเคราะห์จากหลายแหล่งและวิธีการ ดังนี้ 1) การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิผล แผนยุทธศาสตร์และรายงานการศึกษา 2) การระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญและนักวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ 3) การสัมภาษณ์หน่วยงานราชการซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบวางแผนและกำหนดนโยบายที่สัมพันธ์กับภาคส่วนที่สำคัญ
- 2) การกำหนดภาคส่วนหลักใช้วิธีการสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกเบื้องต้น จากผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความสำคัญของแต่ละภาคส่วนและในแต่ละองค์กร (institutional mapping) โดยพิจารณาตัวแปรด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เช่น ผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Gross domestic product, GDP) จำนวนประชากรที่เกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์กับทรัพยากรธรรมชาติ หลังจากนั้นทำการตรวจทานผลการสังเคราะห์กับผู้เชี่ยวชาญ, นักวิจัยและหน่วยงานราชการที่รับผิดชอบเพื่อความถูกต้องและได้รับการยอมรับจากภาคส่วนทางนโยบายที่เกี่ยวข้อง เมื่อได้ภาคส่วนหลักสำคัญที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว ทำการจำแนกและวิเคราะห์ความเปราะบางและการปรับตัวในรายละเอียดของแต่ละภาคส่วน หน่วยงานที่รับผิดชอบ และแผนนโยบายที่เกี่ยวข้อง ยกตัวอย่างเช่น ภาคเกษตร
  - พืชหลักด้านเศรษฐกิจและสังคมที่มีความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด เป็นต้น
  - หน่วยงานที่รับผิดชอบเชิงนโยบายการปรับตัวของพืชเหล่านี้ ได้แก่ กรมการข้าว กรมวิชาการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน
  - ตรวจสอบแผนยุทธศาสตร์ของแต่ละกรม ที่เกี่ยวข้องถึงผลกระทบ และการปรับตัวจากสภาวะการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ความเชื่อมโยงของ

แผนในแต่ละหน่วยงานหรือกระทรวง งานวิจัยและพัฒนาหรือโครงการที่ได้ดำเนินการไปแล้วหรือวางแผนจัดทำในอนาคต

- 3) การวิเคราะห์เป้าหมาย ศักยภาพ ช่องว่าง และนโยบายในการปรับตัว หลังจากทราบภาคส่วนที่สำคัญ ที่ได้รับผลกระทบ และมีความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมถึงองค์ประกอบรายละเอียดในแต่ละภาคส่วน คณะทำงานได้ทำ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายของแต่ละภาคส่วนในความรับผิดชอบของแต่ละกรมว่า ภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต
  - เป้าหมายดังกล่าวได้รับผลกระทบอย่างไร
  - ทรัพยากรและองค์ความรู้ที่มีอยู่สามารถบรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้หรือไม่
  - ช่องว่างระหว่างเป้าหมายและสิ่งที่มีอยู่คืออะไร
  - กรมต้องการอะไรหรือนโยบายการปรับตัวอย่างไรจึงจะไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ได้
- 4) การพัฒนาขอบข่ายงานการปรับตัว (NAF) ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญดังนี้
  - ยุทธศาสตร์หลักที่บรรจุการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศลงในแผนและนโยบายของหน่วยงาน
  - แผนของภาคส่วนที่สำคัญต่อการพัฒนา และความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
  - แผนที่นำทาง (Roadmap) ที่มีการกำหนดเวลาในแต่ละขั้นตอนและหลักชัยของกิจกรรม (Milestone) เพื่อการติดตามความคืบหน้าของงานที่ทำ
  - ผู้ที่เกี่ยวข้องกับนโยบายด้านการปรับตัว
  - ข้อเสนอแนะ สำหรับการจัดทำแผน การปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับประเทศไทย (National Adaptation Plan, NAP) พร้อมยุทธศาสตร์ที่สำคัญต่อการพัฒนาแผนปรับตัวในภาคส่วนที่สำคัญ

## 2. องค์ประกอบหลักในการจัดทำแผนปรับตัวแห่งชาติ

องค์ประกอบหลักในกระบวนการจัดทำแผนปรับตัวแห่งชาติ (อ้างอิงจาก the annex to decision 5/CP.17, UNFCCC, 2013, 2014) ระบุไว้เป็น 4 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

- A. การจัดเตรียมงานพื้นฐานและการระบุช่องว่างที่มี (Laying the groundwork and addressing gaps)
- B. การจัดเตรียมองค์ประกอบต่างๆ (Preparatory elements )
- C. การเตรียมกลยุทธ์การดำเนินการ (Implementation strategies)
- D. การจัดระบบรายงาน การติดตาม และการทบทวน (Reporting, monitoring and review)

โดยมีขั้นตอนดำเนินงานโดยสังเขป ดังนี้

**A. การจัดเตรียมงานพื้นฐานและการระบุช่องว่างที่มีจะมีขั้นตอน ดังนี้**

1. การริเริ่มและเริ่มดำเนินการกระบวนการปรับตัว
2. การสำรวจข้อมูล ความรู้ที่มี : การหาข้อมูลที่มีด้านผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศ ความอ่อนแอ การปรับตัว พร้อมทั้งประเมินช่องว่าง และความต้องการเพื่อให้เกิดสภาพการทำงานได้ต่อกระบวนการปรับตัว
3. ระบุความสามารถที่ขาด และจุดอ่อนที่มีในการดำเนินการกระบวนการปรับตัว
4. ประเมินอย่างเป็นระบบและเป็นระยะต่อความต้องการในการพัฒนาและความอ่อนแอจากสภาพภูมิอากาศ

**B. การจัดเตรียมองค์ประกอบต่าง ๆ**

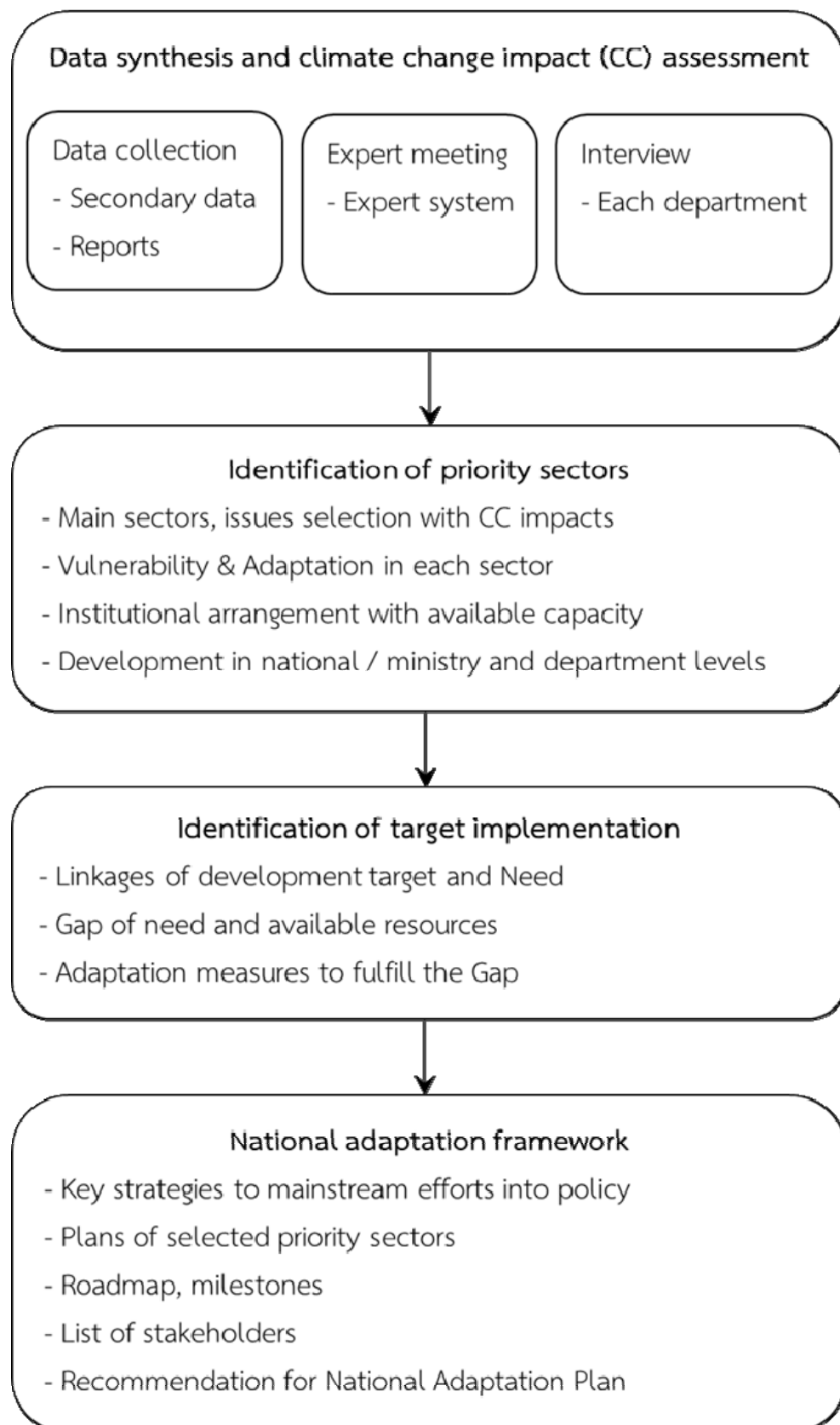
1. การวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศปัจจุบันและอนาคต ในทางเลือกการพัฒนาแบบต่าง ๆ (scenarios)
2. ประเมินความอ่อนแอจากสภาพภูมิอากาศ และระบุทางเลือกในการปรับตัวในรายกลุ่ม (sector), ภูมิภาค (subnational), ระดับประเทศ (national) และระดับอื่นที่เหมาะสม (เช่น ระดับชุมชนที่อาจได้รับผลกระทบรุนแรง)
3. ทบทวนและประเมินผลจากทางเลือกในการปรับตัวในทางเลือกต่าง ๆ
4. รวบรวม และสื่อสารรายงานการปรับตัวแห่งชาติ
5. บูรณาการแผนการปรับตัวเข้ากับแผนพัฒนาประเทศ หรือแผนพัฒนาภูมิภาค หรือแผนพัฒนารายกลุ่ม

**C. การเตรียมกลยุทธ์การดำเนินการ**

1. จัดลำดับความสำคัญในการปรับตัวในการวางแผนระดับประเทศ
2. พัฒนากลยุทธ์การดำเนินการการปรับตัวระดับชาติ (ในระยะยาว)
3. ยกระดับความสามารถในการวางแผนและดำเนินการในการปรับตัว
4. ส่งเสริมการประสานงานและผลักดันร่วม (synergy) ในระดับภูมิภาค และกับข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมในระดับนานาชาติ

**D. การจัดระบบรายงาน การติดตาม และการทบทวน**

1. ติดตามกระบวนการปรับตัว (NAP process)
2. ทบทวนกระบวนการปรับตัว และประเมินความก้าวหน้า ประสิทธิภาพ และช่องว่างที่มี
3. ปรับปรุงแผนปรับตัวแห่งชาติให้ทันสมัยเป็นระยะ ๆ
4. รณรงค์ให้ความรู้ด้านกระบวนการปรับตัว การรายงานความก้าวหน้า และประสิทธิภาพเป็นระยะ



**รูปที่ 5-1** ขั้นตอนการจัดทำขอข่างานการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับประเทศไทย (ที่มา: National Adaptation Framework, NAF)

### 3. กลไก 10 ประการที่สำคัญในกระบวนการปรับตัว (อ้างอิง UNFCCC, 2014)

ในการดำเนินการกระบวนการปรับตัวมีกลไกสำคัญ 10 ประการที่ควรคำนึงถึง

- 1) ควรมีกลไกช่วยรัฐบาลแสดงความเป็นผู้นำและประสานงานในความพยายามของการปรับตัวในทุกระดับ ขณะเดียวกันก็เป็นกลไกเชื่อมต่อกับกลไกระดับภูมิภาคและนานาชาติ
- 2) ควรมีกลไกในการเก็บ รวบรวม จัดทำ เผยแพร่ ข้อมูลสารสนเทศ ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับการพัฒนาด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสนับสนุนการวางแผนและดำเนินการด้านปรับตัว
- 3) ระบุและรายงานช่องว่างและความต้องการทางด้านความสามารถเพื่อให้การออกแบบและดำเนินการด้านปรับตัวประสบความสำเร็จ
- 4) ประเมินข้อต่อและความจำเป็นด้านการพัฒนางานสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงเพื่อสนับสนุนการบูรณาการการปรับตัวต่อสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงเข้ากับการวางแผนระดับประเทศ ภูมิภาค และภาคส่วน (ผ่านนโยบาย โครงการ และแผนงาน)
- 5) วิเคราะห์ข้อมูลด้านสภาพภูมิอากาศและประเมินความล่อแหลมต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และระบุทางเลือกของรูปแบบการปรับตัวทั้งในภาคส่วน ระดับภูมิภาค ประเทศ และระดับอื่นที่จำเป็น
- 6) ประเมินทางเลือกการปรับตัวเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจต่อการวางแผนการลงทุนเพื่อการปรับตัว และการวางแผนเพื่อพัฒนา
- 7) ส่งเสริมและสนับสนุนในการจัดลำดับความสำคัญของการปรับตัวในการวางแผนระดับประเทศ
- 8) สนับสนุนการดำเนินการปรับตัวในทุกระดับผ่านนโยบาย โครงการ และแผนงานที่จำเป็น โดยคำนึงถึงโอกาสในการทำงานร่วม (synergy)
- 9) สนับสนุน การติดตาม ทบทวน และปรับปรุงแผนการปรับตัวให้ทันสมัยเป็นระยะๆ เพื่อให้มั่นใจว่ามีความก้าวหน้า และมีประสิทธิผลจากความพยายามปรับตัว รวมทั้งแสดงการประเมินช่องว่างที่ยังมี
- 10) ประสานงาน การรายงานและการจัดกิจกรรมส่งเสริมในกระบวนการปรับตัวผู้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งในระดับประเทศ และนานาชาติ พร้อมรายงานต่อองค์กรนานาชาติที่รับผิดชอบ

ในการดำเนินการวางแผนจัดทำรายงานแผนการปรับตัวแห่งชาติ จึงควรคำนึงถึงการพัฒนากลไกดังกล่าวเสริมในการวางแผนและดำเนินการปรับตัวไปด้วย

#### 4 มาตราการปรับตัวทั่วไป

การศึกษาทบทวนการกำหนดมาตรการปรับตัวของประเทศต่างๆในโลก ทั้งยุโรป สหรัฐ ยุโรปและเอเชียในระยะเวลา ๑๐ ปีที่ผ่านมา จะพิจารณามาตรการลดผลกระทบไปพร้อมกับมาตรการการปรับตัวด้วย

การศึกษาโดยทั่วไป มักจะเริ่มจากการจัดทำ flood map, impact map และ risk map เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณามาตรการในแต่ละพื้นที่

เกณฑ์การพิจารณาว่าจะดำเนินการอย่างไร จะพิจารณา เกณฑ์การป้องกันที่มีอยู่เดิม (เช่น การออกแบบป้องกันท่วมที่คาบปี่เท่าไร ) ผลกระทบจากภาวะสภาพภูมิอากาศของโลกจะมีผลทำให้ความเสี่ยงต่อความปลอดภัยมากขึ้นหรือไม่ และเกิดผลกระทบอย่างไร ทั้งสององค์ประกอบจะนำมาพิจารณาในการกำหนดมาตรการปรับตัว

กรณีที่ค่าความเสี่ยงส่งผลทำให้ภาวะความปลอดภัยที่กำหนดไว้ ลดลงต่ำกว่าเกณฑ์ ก็มีแนวโน้มจะต้องใช้มาตรการเชิงโครงสร้างเข้าช่วย (ทั้งในแง่ก่อสร้างใหม่ หรือ ปรับปรุงอาคารเดิม) แต่ถ้ายังอยู่ในความเสี่ยงที่รับได้ ก็ใช้มาตรการไม่ใช้โครงสร้างเข้าช่วย

ตัวอย่างของการใช้มาตรการเชิงโครงสร้าง เช่น การสร้างเขื่อนกั้นปากแม่น้ำ การสร้างกำแพงกันน้ำท่วม

ตัวอย่างการใช้มาตรการปรับปรุง เป็นการซ่อมแซมปรับปรุงโครงสร้างเดิมให้มีความแข็งแรง รับความเสี่ยงได้มากขึ้นเป็นวิธีที่ปฏิบัติได้ง่ายกว่า การก่อสร้างอาคารใหม่

การกำหนดมาตรการ ยังควรพิจารณาตามลักษณะพื้นที่ และลุ่มน้ำ เพราะจะส่งผลกระทบต่อซึ่งกันและกัน และการใช้เอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกันได้ เช่น การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อกักน้ำท่วม จะสามารถใช้กันตะกอน ใช้เป็นแหล่งน้ำในช่วงหน้าแล้งได้

การใช้เทคโนโลยีทางสารสนเทศเป็นอีกเทคโนโลยีหนึ่งที่น่านำมาใช้รวมทั้งเทคโนโลยีการทำนาย เช่น การควบคุมการเปิดปิดอาคารเป็นกลุ่ม เพื่อย้ายความเสี่ยง และการเก็บกักน้ำไว้ในพื้นที่ที่ทำได้ ในภาวะต่างๆ เช่น ในระดับบุคคล สามารถใช้ระบบ SMS /GIS มาช่วยเตือนภัย เพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการเตรียมการ

นอกนั้นควรนำระบบประกันภัยมาช่วยในการลดผลกระทบด้านวิถีชีวิตด้วย พร้อมกับการจัดทำ แผนที่เสี่ยงภัย (risk map)

United Nations Environment Program (UNEP,1998) ได้กำหนดแนวทางการปรับตัว การวางแผนและจัดการด้านแหล่งน้ำมาตรฐานไว้ ประกอบด้วยมาตรการดังนี้

## 1) การปรับตัวของน้ำต้นทุน ประกอบด้วย

## 1.1) การปรับปรุงโครงสร้างทางชลศาสตร์ที่มีอยู่เดิม

## ก) กรณีอัตราการไหลลดลงหรือการสูญเสีย

- การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่ตั้ง และความสูงของอาคารรับน้ำ
- การดาดคลองคอนกรีต
- การใช้ท่อน้ำปิดแทนทางน้ำเปิด
- การรวมระบบอ่างเก็บน้ำแบบแยกเข้าเป็นระบบเดียว
- การใช้วิธีการเติมน้ำใต้ดินเพื่อลดการระเหย

## ข) กรณีปริมาณน้ำเพิ่มมากขึ้น

- การยกระดับความสูงของเขื่อน
- การติดตั้งเทอร์ไบน์เพิ่มมากขึ้น
- การเพิ่มขนาดคลอง
- การขุดลอกตะกอนจากอ่างเก็บน้ำเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำเก็บกัก

## 1.2) การก่อสร้างโครงสร้างใหม่

- อ่างเก็บน้ำ
- โรงไฟฟ้าพลังน้ำ
- ระบบส่งน้ำ
- กลุ่มป๊อบดาบล
- การส่งถ่ายน้ำข้ามลุ่มน้ำ

## 1.3) ทางเลือกการจัดการแหล่งน้ำต้นทุนในปัจจุบัน

- การเปลี่ยนกติกาการควบคุมน้ำ (operating rules ) ของอ่างเก็บน้ำ
- การใช้น้ำร่วมระหว่างน้ำผิวดิน และใต้ดิน
- การจัดลำดับความสำคัญในการปล่อยน้ำ
- การบูรณาการระบบการดำเนินการเขื่อน
- การประสานความร่วมมือกันระหว่างอุปทาน และอุปสงค์

## 2) การปรับตัวต่อความต้องการน้ำ ประกอบด้วย

## 2.1) การอนุรักษ์และปรับปรุงประสิทธิภาพ แสดงดังตารางที่ 5-1

## 2.2) การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี แสดงดังตารางที่ 5-2

## 2.3) การใช้กลไกราคา/ตลาดเป็นแรงผลักดันในการควบคุม

## 2.4) การใช้น้ำซ้ำ เพื่อกิจกรรมต่าง ๆ

ตารางที่ 5-1      มาตรการปรับตัวเพื่อการอนุรักษ์ และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ

| ประเภทการใช้น้ำ | มาตรการ                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| อุปโภคบริโภค    | <p>การใช้สุขภัณฑ์ใช้น้ำน้อย</p> <p>การใช้น้ำชำระจากน้ำในการทำครัว</p> <p>ใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>การซ่อมแซมท่อที่รั่วซึม</p> <p>ร้านบริการล้างรถควรใช้น้ำรีไซเคิล</p> <p>การเก็บน้ำฝนไว้ใช้สำหรับน้ำอุปโภค</p>                               |
| การเกษตร        | <p>การชลประทานในเวลากลางคืน</p> <p>การดาดคลองคอนกรีต</p> <p>การแนะนำให้ใช้ท่อน้ำปิด</p> <p>การปรับปรุงวิธีตรวจวัดน้ำสูญเสียและใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>การใช้น้ำระบายซ้ำ</p> <p>การใช้น้ำที่บำบัดแล้ว</p> <p>การควบคุม และจัดการระบบการจ่ายน้ำ</p> |
| อุตสาหกรรม      | <p>การใช้น้ำชำระจากน้ำที่มีคุณภาพพอที่จะยอมรับได้</p> <p>การรีไซเคิลน้ำ</p>                                                                                                                                                                               |
| พลังงาน         | <p>การรักษาระดับน้ำต่ำสุดเพื่อลดอัตราการระเหย</p> <p>การปรับเปลี่ยนการปล่อยน้ำใช้สอดคล้องกับการใช้น้ำประเภทอื่นๆ</p> <p>การปิดโรงไฟฟ้าในกรณีที่อัตราการไหลต่ำ</p> <p>การใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าร่วม</p>                                                     |



ตารางที่ 5-2     มาตรการปรับตัวเพื่อเผยแพร่การเปลี่ยนเทคโนโลยี

| ประเภทการใช้น้ำ | มาตรการ                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| อุปโภคบริโภค    | การใช้สุขภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ<br>การใช้เครื่องมือเกี่ยวกับน้ำที่มีประสิทธิภาพ<br>การเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์<br>การใช้น้ำประปา 2 ระบบ (น้ำที่กินได้ กับน้ำที่กินไม่ได้)<br>การใช้น้ำรีไซเคิลจากน้ำที่กินไม่ได้                 |
| การเกษตร        | การเพาะปลูกพืชใช้น้ำน้อย<br>การเพาะปลูกพืชที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูง<br>การประยุกต์ใช้การชลประทานแบบหยด แบบสเปรย์ ใช้พลังงานน้อย<br>การปลูกพืชทนความเค็มสามารถใช้น้ำจากการระบายได้<br>การก่อสร้างสถานีบำบัดน้ำเสีย           |
| อุตสาหกรรม      | การใช้วิธีทำความสะอาดแบบแห้ง<br>การใช้ระบบหล่อเย็นหมุนเวียนแบบปิด<br>การออกแบบโรงงานให้ใช้น้ำซ้ำ และรีไซเคิลในตัวเอง<br>ยกระดับสินค้าทดแทนกรรม                                                                              |
| พลังงาน         | ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ และสถานีโรงไฟฟ้าเพิ่มเติม<br>การใช้ระดับน้ำต่ำในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากแม่น้ำ<br>เพิ่มประสิทธิภาพการปั่นไฟของเทอร์ไบน์<br>หาทางเลือกอื่นๆในระบบหล่อเย็น<br>สร้างสระน้ำเพื่อพักน้ำ หอพักน้ำแบบเปือก และแห้ง |

## 5 มาตรการปรับตัวทางด้านทรัพยากรน้ำ

ในระยะหลัง การกำหนดมาตรการปรับตัวทางด้านทรัพยากรน้ำโดยภาพรวม (ในที่นี้หมายถึง ภาวะดินถล่ม น้ำท่วม และภัยแล้ง) จะพิจารณามาตรการร่วมระหว่างน้ำท่วม ดินถล่ม และน้ำแล้ง เพื่อความปลอดภัยและความมั่นคงของชีวิต ในลักษณะการออกแบบอย่างยั่งยืน (resilient design) และพิจารณาความเสี่ยง (risk management) ประกอบโดยจัดหามาตรการโครงสร้างในการป้องกันดินถล่ม และจัดหาน้ำดิบ มีเกณฑ์การใช้ที่ดินและการวางผังเมือง เพื่อให้ไม่ให้เกิดดินในพื้นที่อันตรายปรับปรุงความตระหนักรู้ต่อการป้องกันภัยดินถล่ม โดยมีระบบเตือนภัยและการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัย แบบ real time มีกลไกการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและคู่มือการหนีภัย ควบคู่กัน เพราะ มาตรการหนึ่งใด คงไม่สามารถบรรลุเป้าหมายการช่วยเหลือได้ ต้องบูรณาการมาตรการข้างต้นหลายรูปแบบ และหลายระดับเข้าด้วยกัน

ทางด้านน้ำท่วม ถ้างบประมาณจำกัด(ไม่สามารถสร้างเขื่อนเพิ่ม แนวป้องกันน้ำท่วม การขยายหน้าตัดลำน้ำ) ก็อาจใช้มาตรการระบบเตือนภัย การกำหนดอาคารพื้นที่ยกสูงหนีภัยน้ำท่วม การปรับปรุงอาคารที่มีอยู่ (เพราะเก่า) การปรับปรุงถนน เพิ่มระดับกันน้ำท่วม ปรับปรุงระบบทำนายนาย และการปรับปรุงกฎการดำเนินงานควรทบทวนขั้นตอนการประเมินมาตรการการที่มี และการปรับนโยบายต่อการตัดสินใจ

ด้านดินถล่ม จะโยงกับประเด็นตะกอน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อท้ายน้ำอาคารดักตะกอน การขุดลอก การปล่อยน้ำไล่ตะกอนที่เหมาะสม ควรพิจารณาไปพร้อมกับการพิจารณาผลกระทบ ต่อท้ายน้ำ และแผนการใช้ที่ดิน การวางผังเมืองให้เหมาะสม (โดยใช้แนวคิดการพัฒนาเมืองแบบ ใช้คาร์บอนต่ำ มีการปรับตัวต่อภาวะภัยธรรมชาติ มีมาตรฐานไม่เพื่อสร้างความเขี้ยว มีพื้นที่น้ำและ สีเขียวที่เหมาะสม ใช้พลังงานธรรมชาติ ประหยัดน้ำ มีการลงทุนเชิงกลยุทธ์ต่อมาตรการป้องกัน และใช้มาตรการที่ยืดหยุ่นตามสภาพพื้นที่และภาวะทางเศรษฐกิจและสังคม) ด้านน้ำแล้ง เสริม การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการน้ำทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ การจัดการความเสี่ยง (ใน ภาวะวิกฤติ) การปรับตัวต่อความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศมีระบบเก็บกักสำรอง บ่อ เต็มน้ำ ฝ่ายชะลอน้ำท่า พื้นที่ชุ่มน้ำ

ด้านชลประทาน การปล่อยน้ำเพื่อการชลประทานเมื่อพิจารณาจากฝนทั้งอนาคตใกล้ และอนาคตไกลแล้ว ควรทบทวนเกณฑ์การปล่อยน้ำ การเริ่มฤดูเพาะปลูก การสร้างสระเก็บกัก น้ำเสริม การปรับตัวของเกษตรกรในอนาคตใกล้ในฤดูฝนจะมีปริมาณน้ำที่ลดลง ดังนั้นควรจะกักเก็บ น้ำสำรองไว้ในบ่อขุดหรือคลองระบายเพื่อจะช่วยบรรเทาในฤดูแล้ง แต่จากการศึกษาฤดูแล้งใน อนาคตใกล้และอนาคตไกลพบว่าปริมาณฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ถ้ามีการควบคุมพื้นที่ เพาะปลูกให้เป็นไปตามสภาวะน้ำต้นทุน จะไม่กระทบต่อการใช้น้ำเพื่อการเกษตรและระดับน้ำ บาดาลเท่าที่ควร ยังคงสามารถสูบน้ำมาใช้ได้ตามปกติ โดยเจ้าหน้าที่กรมชลประทาน ควรจะ ปล่อยน้ำให้น้อยลงอันผลมาจากปริมาณฝนที่มากทั้งในหน้าแล้ง

## 5.2 แนวทางการปรับตัวระดับโครงการ

แนวคิดในการปรับตัวระดับโครงการจะใช้แนวคิดการจัดการความเสี่ยง (Risk Management) โดยใช้มาตรการปรับตัวให้เข้ากับน้ำท่วม United Nation Environment Program (UNEP) ได้กำหนดแนวทางการปรับตัวให้สอดคล้องกับหลักการจัดการที่ราบลุ่มน้ำท่วม (Floodplain management) ซึ่งมีนิยามคือ การจัดการกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ในเขตพื้นที่น้ำท่วม ซ้ำซากอย่างเหมาะสมสามารถลดความเสียหายกับสาธารณูปโภคพื้นฐานที่มีอยู่ในปัจจุบันและ ช่วยลดความเสียหายที่จะเพิ่มขึ้นได้ในอนาคต หลักอย่างหนึ่งคือ การออกมาตรการทางผังเมือง เพื่อห้ามไม่ให้มีการพัฒนาใดๆ ในเขตพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากเพิ่มเติมและป้องกันความเสียหาย โครงสร้างที่มีอยู่เดิมในพื้นที่ดังกล่าว (Flood proofing) หรือเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินใน รูปแบบอื่นๆที่จะช่วยลดความเสียหายได้ มาตรการจัดการที่ราบลุ่มน้ำท่วมแบ่งออกได้เป็นสอง ประเภทหลัก คือ 1) มาตรการแบบใช้โครงสร้าง (Structural measures) และ 2) มาตรการแบบไม่

ใช้โครงสร้าง (Non-structural measures) (สุจริตและคณะ, 2555; Sucharit K., et.al., 2012, 2014)

### 1. มาตรการแบบใช้โครงสร้าง (Structural measures)

เป็นมาตรการที่ใช้การก่อสร้างโครงสร้างทางชลศาสตร์ ด้วยจุดประสงค์อย่างหนึ่งคือการบรรเทาอุทกภัย ในเชิงของการลดปริมาณน้ำที่จะไหลหลากผ่านพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วม และการช่วยลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นให้เบาบางลง ตัวอย่างของมาตรการดังกล่าวแสดงดังต่อไปนี้ (UN, 1998)

- การก่อสร้างเขื่อน, อ่างเก็บน้ำ, อาคารบังคับน้ำ, ช่องทางระบายน้ำจากพายุฝน และคันดินกันน้ำ เป็นต้น
- การบำรุงรักษา, ตรวจสอบ และซ่อมแซมโครงสร้างทางชลศาสตร์สำหรับการบรรเทาอุทกภัย
- ปรับปรุงอาคารใหม่และที่มีอยู่ในพื้นที่มาแต่เดิมให้ทนทานต่ออุทกภัยและลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่ออาคารดังกล่าว (Flood proofing)
- บังคับใช้มาตรฐานและเทศบัญญัติเกี่ยวกับอาคารอย่างเคร่งครัด

### 2. มาตรการแบบไม่ใช้โครงสร้าง (Non-structural measures)

มาตรการชนิดนี้เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้ในพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วมซึ่งยังไม่มีการพัฒนาไปมากนัก และถือว่าเป็นมาตรการเสริมกับการใช้โครงสร้างในการจัดการอุทกภัยสำหรับพื้นที่ที่กำลังเริ่มพัฒนาอีกด้วย จุดเด่นของมาตรการประเภทนี้คือ การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในการจัดการอุทกภัย ลดความเสียหายอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ตัวอย่างของมาตรการดังกล่าว คือ

- การวางแผนการใช้ที่ดิน (Land-use planning)
- การจัดสรรพื้นที่ในเขตน้ำท่วมซ้ำซาก (Zoning of flood-prone lands)
- การพัฒนาพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากใหม่ (Redevelopment of flood-prone areas)
- การชดเชยค่าเสียหายและมาตรการจูงใจอื่นๆ (Compensation and incentives)
- การประกันภัยน้ำท่วม (Flood insurance)

ขั้นตอนการดำเนินงาน จะเริ่มจากการศึกษาสภาพน้ำ (ท่วม) วิเคราะห์ข้อมูลสภาพน้ำท่วมในอดีต (ปริมาณฝน อัตราน้ำหลาก) รวบรวมข้อมูลความเสียหายที่เกิดขึ้น ทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลน้ำหลาก กับความเสียหาย (โดยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางอุทกวิทยาของปริมาณฝน อัตราน้ำหลาก ความเสียหายในอดีต) ทำการประเมินมาตรการตามแผนที่มีปัจจุบัน (ถ้ามี) วิเคราะห์ความคุ้มค่าของการลงทุนกับผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น (หรือความเสียหายที่ลดลง) ทางเศรษฐศาสตร์ จากนั้นจะนำสภาพภูมิอากาศในอนาคตมาพิจารณาหาผลกระทบที่แตกต่าง และประเมินมาตรการปัจจุบันว่า ยังสามารถรองรับต่อปริมาณน้ำหลากในอนาคตได้หรือไม่ ถ้าได้ ก็แสดงว่า มาตรการที่มีอยู่สามารถรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตได้ ถ้าไม่ได้ ก็หมายความว่า พื้นที่มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น (เช่นต่อภาวะน้ำท่วม) ก็จำเป็นต้องพิจารณามาตรการเสริม (ทั้งด้านใช้โครงสร้างและไม่ใช้

โครงสร้าง) เพื่อสร้างความยั่งยืน (resilient: ลดความเสียหายก่อนเกิดเหตุ พ้นกลับได้เร็วหลังเกิดเหตุการณ์) เพิ่มเติม และทำการประเมินความเสี่ยงที่ลดลงกับมาตรการต่างๆ และการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนเพิ่มกับผลประโยชน์ที่ได้ (หรือ ความเสียหายที่ลดลง) การศึกษาควรทำการสำรวจภาวะทางสังคมต่อความสามารถในการรับมือ (adaptive capacity) ของชุมชนในพื้นที่ประกอบการกำหนดมาตรการด้วย เนื่องจากสภาพการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศมีความไม่แน่นอน จึงอาจจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากแบบจำลองสภาพภูมิอากาศหลายแหล่งทำการเปรียบเทียบ และเป็นข้อมูลของความเสี่ยงโอกาสเกิดในอนาคต การพิจารณาเลือกมาตรการจึงต้องคำนึงถึงความเหมาะสม ความคุ้มค่าทุนประกอบเพิ่ม (จากการพิจารณาโครงการตามแนวทางปฏิบัติ) และการยอมรับความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นประกอบด้วย

ตัวอย่างของการประเมินผลกระทบและผลจากมาตรการปรับตัวทางด้านการจัดการน้ำ สามารถดูได้จากกรณีศึกษาในบทที่ 6

### 5.3 สรุปเนื้อหา

แนวทางการวางแผนปรับตัวระดับชาติจะประกอบด้วย ขอบข่าย องค์ประกอบหลัก กลไกที่ใช้ ในส่วนมาตรการจะมีทั้งลักษณะทั่วไป และเฉพาะด้านเช่นด้านทรัพยากรน้ำ ในระดับโครงการ ใช้แนวคิดการจัดการความเสี่ยง โดยจะเลือกมาตรการที่ใช้โครงสร้างและไม่ใช้โครงสร้าง ตามระดับความเสี่ยง เพื่อช่วยลดความเสียหายลงได้