

การวางแผน ทรัพยากรน้ำ



เพื่อการปรับตัวภายใต้บริบท
การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



รองศาสตราจารย์ ดร.สุจิตต์ คุณธนกุลวงศ์

การวางแผนทรัพยากรน้ำเพื่อการปรับตัว ภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร.สุจิตต์ คุณธนกุลวงศ์

การวางแผนทรัพยากรน้ำ

เพื่อการปรับตัวภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

โดย รองศาสตราจารย์ ดร.สุจิตต์ คุณธนกุลวงศ์

ISBN 978-616-586-130-4

พิมพ์ครั้งแรก กันยายน 2564

ราคา 390 บาท

สงวนลิขสิทธิ์โดย สุจิตต์ คุณธนกุลวงศ์

ไม่อนุญาตให้คัดลอก ทำซ้ำ และดัดแปลง ส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้
นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของลิขสิทธิ์เท่านั้น

ออกแบบและผลิตโดย สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

พิมพ์ที่ พิมพ์ดีการพิมพ์ จำกัด

คำนิยมจาก ดร.ทองเปลว กองจันทร์
ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นประเด็นที่ได้รับความสนใจในระดับโลก เนื่องจากมีแนวโน้มเกิดผลกระทบต่อภาคส่วนต่าง ๆ รวมถึงภาคการเกษตร และด้านการบริหารจัดการน้ำของประเทศไทย จากผลกระทบดังกล่าว ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญในการศึกษาวิจัย เพื่อสร้างฐานความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดมาตรการที่เหมาะสมในการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ผมได้มีโอกาสร่วมทำงานวิจัยในโครงการประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อระบบชลประทาน ซึ่งเป็นโครงการความร่วมมือระหว่าง JIID กรมชลประทาน และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และได้มีโอกาสร่วมเดินทางไปดูงานพัฒนาชลประทานและเกษตรที่ประเทศญี่ปุ่น ได้รับรู้การกำหนดนโยบายการปรับตัว และการวิจัยพัฒนาเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของไทยในระยะต่อมา ผมได้รับทราบว่าผู้เขียนมีความตั้งใจในการศึกษาวิจัยด้านการวางแผนทรัพยากรน้ำและการปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และถ่ายทอดความรู้ผ่านผลงานวิจัยอันทรงคุณค่าในด้านนี้มาตลอดอย่างต่อเนื่อง

ในโอกาสที่ผู้เขียนได้รวบรวมงานศึกษาและวิจัยมาเรียบเรียงจัดทำเป็นหนังสือเล่มนี้ ซึ่งเนื้อหาได้ครอบคลุมการรวบรวมแนวคิดของการวางแผนทรัพยากรน้ำ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม การเกษตร สถานการณ์น้ำและการเปลี่ยนแปลง การประเมินความเสี่ยง ตลอดจนผลกระทบที่จะเกิดขึ้น การปรับตัวต่อการบริหารจัดการน้ำซึ่งจะทำให้เกิดการวางแผนเกี่ยวกับเรื่องน้ำในอนาคต ต้องคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ความไม่แน่นอน และความเสี่ยงประกอบไปด้วย

หนังสือเล่มนี้จะทำให้ผู้อ่านเข้าใจถึงแนวคิด กระบวนการวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์ และการวางแผนทรัพยากรน้ำบนความเสี่ยงและความไม่แน่นอนในอนาคตได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนทางด้านการเกษตรและอาหารของประเทศให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สมควรเผยแพร่ให้ผู้บริหารและนักวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ การเกษตร และอาหารให้ได้รับความรู้ ความเข้าใจ และสามารถนำไปปรับใช้ในกิจการ กิจกรรมของหน่วยงานต่อไป และขอแสดงความชื่นชมต่อผู้เขียนที่ได้รวบรวมข้อมูล แนวคิด ความรู้ และผลงานวิจัยออกมาเป็นรูปเล่ม เพื่อเผยแพร่ต่อบุคคลทั่วไปให้ได้รับประโยชน์ในโอกาสนี้ด้วย

ดร.ทองเปลว กองจันทร์
ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เมษายน 2564

คำนิยมจาก ดร.รวิวรรณ ภูริเดช

เลขาธิการสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ดิฉันได้เห็นผู้เขียนทำการศึกษาวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การประเมินผลกระทบ และการปรับตัวมาหลายปี เริ่มตั้งแต่การได้ทุนสนับสนุนจาก สกว. (เดิม) UNDP และ GTZ ในระยะต่อมา ซึ่งผลงานดังกล่าวมีส่วนสนับสนุนการจัดทำแนวทางแผนแม่บทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และแผนแม่บทการปรับตัวของประเทศในระยะต่อมา ในโอกาสที่ผู้เขียนได้รวบรวมข้อมูล ผลการศึกษา วิจัย จัดทำเป็นหนังสือขึ้นมาเพื่อเผยแพร่ต่อบุคคลทั่วไป ต้องขอแสดงความยินดีต่อผู้เขียนในโอกาสนี้ด้วย

เรื่องทรัพยากรน้ำ เป็นหนึ่งในหกประเด็นที่นโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศให้ความสำคัญ เพราะส่งผลกระทบเป็นลูกโซ่ต่อภาคส่วนอื่นอย่างต่อเนื่อง หนังสือเล่มนี้ได้ประมวลแนวคิดในการประเมินความเสี่ยง การประเมินผลกระทบ และแนวทางการปรับตัว เมื่อต้องวางแผนทรัพยากรน้ำเพิ่มเติมจากการวางแผนทรัพยากรน้ำตามปกติ และได้รวบรวมเกณฑ์และวิธีการดำเนินการที่มีทั้งจากต่างประเทศและในประเทศไว้ พร้อมทั้งรวบรวมตัวอย่างจากกรณีศึกษาที่มีการศึกษาวิจัยกันมา ซึ่งจะทำให้การวางแผนทรัพยากรน้ำมีความสมบูรณ์มากขึ้น สามารถรองรับสภาพการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกที่จะมีความเสี่ยงและความไม่แน่นอนมากขึ้น

หนังสือเล่มนี้ได้แสดงให้เห็นกระบวนการของการศึกษา วิจัย รวมทั้งผลของการประเมินความเสี่ยง ผลกระทบ แนวทางการวางแผนปรับตัว อันเป็นประโยชน์สำหรับผู้อ่านที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนทรัพยากรน้ำในภาวะที่มีความเสี่ยงและความไม่แน่นอนจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ให้ได้รับความรู้ ความเข้าใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานวางแผนด้านน้ำได้ดียิ่งขึ้นต่อไป



ดร.รวิวรรณ ภูริเดช

เลขาธิการสำนักงานนโยบายและ
แผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เมษายน 2564

คำนำ

การศึกษาวិจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของไทยเริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 พร้อมจัดทำนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ประเทศไทยเข้าร่วมกับ UNFCCC มาตลอด ทางด้านการศึกษา ด้านการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำ ก็มีการดำเนินการทั้งภายในหน่วยงานและมีความร่วมมือกับหน่วยงานต่างประเทศ และบางเรื่องมีการนำไปประยุกต์ใช้กำหนดแนวทางการดำเนินการในหน่วยงานได้ ในระหว่างการศึกษาช่วง 4 ปีที่ผ่านมา มีการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนแม่บท ทั้งด้านทรัพยากรน้ำ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และจัดทำแผนแม่บทการปรับตัวแห่งชาติ

หนังสือเล่มนี้ได้รวบรวมการศึกษาที่มีมา เกี่ยวกับแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนทรัพยากรน้ำ สถานการณ์น้ำและแนวโน้มโดยสังเขป เพื่อตอบสนองต่อผลการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศในอนาคต การประเมินความเสี่ยงและแนวทางการจัดการ การปรับตัวตามแผนแม่บทของการบริหารจัดการน้ำ และแผนแม่บทการปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พร้อมตัวอย่างจากการศึกษาต่าง ๆ ที่มีในประเทศ และต่างประเทศเพื่อให้เข้าใจความเป็นมา ผลการศึกษาที่ได้และแนวโน้มการศึกษาด้านการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในอนาคต เพื่อการปรับตัวภายใต้ความเสี่ยงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีแนวโน้มจะรุนแรงมากขึ้น

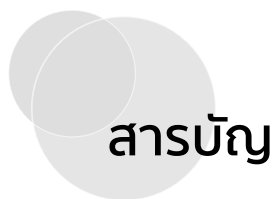
ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะมีเนื้อหาที่เป็นประโยชน์ต่อภาคส่วนที่สำคัญทั้งภาคส่วนเศรษฐกิจ สังคม ธุรกิจ และวงวิชาการ ในการเข้าใจสถานการณ์น้ำ แนวโน้ม และผลกระทบที่มี เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการปรับตัวของภาคส่วน การวางแผนทรัพยากรน้ำร่วมกับภาคส่วนต่าง ๆ ของประเทศไทยเพื่อการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเป็นพื้นฐานการวิจัยของวงวิชาการเพื่อปรับปรุงการวางแผนบริหารจัดการน้ำ เพื่อการปรับตัวของไทยให้รองรับต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีแนวโน้มจะแปรปรวนมากขึ้นได้ดียิ่งขึ้น

รองศาสตราจารย์ ดร.สุจิตต์ คุณธนกุลวงศ์

มีนาคม 2564

กิตติกรรมประกาศ

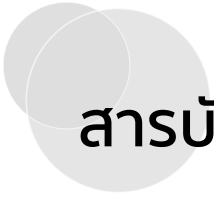
การเขียนและเรียบเรียงหนังสือเล่มนี้ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้ร่วมงานวิจัยหลายท่าน (ผศ. ดร.ปิยธิดา เรืองรัมย์, ดร.พงษ์ศักดิ์ สุทธินนท์ และ ดร.โชคชัย สุทธิธรรมจิต) และหน่วยงานในประเทศที่สนับสนุนให้ข้อมูลและให้ความเห็นจากการจัดสัมมนาต่าง ๆ อยู่หลายครั้ง ทั้งจากกรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ฯลฯ นอกจากนี้ยังได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานสนับสนุนการวิจัย (สกว. (สกสว. ในชื่อใหม่)) และความร่วมมือจากงานศึกษาวิจัยและการจัดทำแผนต่าง ๆ เช่น ความร่วมมือวิจัยกับสมาคมวิศวกรรมชลประทานประเทศไทย (JIID), โครงการวิจัยผลกระทบสภาพอากาศเปลี่ยนแปลงต่อภาวะน้ำท่วมของมหาวิทยาลัยสหประชาชาติ, โครงการการจัดทำกรอบการดำเนินงานด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) และองค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (GIZ), โครงการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศในอนาคต ความล่าช้าของโครงการ และการปรับตัวของภาคส่วนที่สำคัญของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) และ UNDP, คณะทำงานในการจัดทำแผนแม่บทด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม (กยว.5) รวมทั้งการสนับสนุนจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้กับหน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบจัดการแหล่งน้ำมาตลอด ผู้เขียนขอแสดงความขอบคุณทุกท่านและทุกหน่วยงานที่สนับสนุนด้วยดีมา ณ โอกาสนี้



	หน้า
คำนิยม	3
คำนำ	5
กิตติกรรมประกาศ	6
สารบัญ	7
สารบัญรูป	10
สารบัญตาราง	14
บทที่ 1 บทนำ	17
1.1 ความเป็นมา	17
1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขต	19
1.3 เป้าหมาย	19
1.4 เนื้อหาโดยย่อและความสัมพันธ์	19
บทที่ 2 แนวคิดการพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ	21
2.1 สถานภาพองค์ความรู้ระดับนานาชาติ	22
2.2 การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำภายใต้ยุทธศาสตร์ 20 ปี	53
2.3 การประยุกต์แนวคิดเหล่านี้ในการวางแผนน้ำในอนาคต	66
บทที่ 3 สถานการณ์น้ำของประเทศไทยและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง	69
3.1 สภาพอุทกวิทยาของพื้นที่ลุ่มน้ำ	69
3.2 ปริมาณน้ำฝน	71
3.3 ปริมาณน้ำท่า	76
3.4 ปริมาณน้ำบาดาล	82
3.5 ปริมาณแหล่งน้ำต้นทุนที่ควบคุมได้	85
3.6 สภาพปัญหาด้านทรัพยากรน้ำ	88
3.7 แนวโน้มที่ผ่านมา	100
3.8 การจำลองสภาพภูมิอากาศในอนาคต	101
3.9 ผลการจำลองการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศไทย	101
3.10 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามดัชนีความรุนแรง	108
3.11 บทสรุป	120

บทที่ 4 การประเมินความเสี่ยงและแนวทางการจัดการ	125
4.1 แนวความคิดการประเมินความเปราะบาง	125
4.2 ผลประเมินความเปราะบางของภูมิภาคอาเซียน.....	127
4.3 ผลการประเมินความเปราะบางในภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับน้ำของไทย.....	129
4.4 แนวคิดการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติ.....	152
4.5 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยความเสี่ยงและแนวทาง	159
4.6 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงกับการจัดการความเสี่ยงเชิงพื้นที่.....	166
4.7 การบูรณาการการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติเข้าไปในกระบวนการปรับตัว.....	172
4.8 การจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติในแผนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	175
4.9 บทสรุป.....	176
บทที่ 5 ผลกระทบต่อการบริหารจัดการน้ำ และแผนแม่บทการปรับตัว	179
5.1 สถานภาพองค์ความรู้ระดับนานาชาติ.....	179
5.2 สถานภาพองค์ความรู้ระดับประเทศ.....	182
5.3 แผนแม่บทการปรับตัวแห่งชาติ พ.ศ. 2561	192
5.4 แนวทางการปรับตัวในระดับโครงการ	199
5.5 ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการน้ำของชาติกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ.....	201
5.6 มาตรการและการปรับตัวด้านทรัพยากรน้ำจากผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายในประเทศ	210
5.7 แผนแม่บทการวิจัยแห่งชาติด้านการปรับตัว	213
5.8 สรุปผลกระทบและแนวทางการปรับตัว	216
บทที่ 6 การวางแผนด้านน้ำภายใต้ความไม่แน่นอนและความเสี่ยง	219
6.1 ฉากทัศน์ของแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมและสภาพภูมิอากาศ.....	220
6.2 กรอบการวางแผนน้ำของประเทศ.....	250
6.3 แนวทางการวางแผนด้านน้ำภายใต้ข้อตกลงและแนวคิดสากล.....	253
6.4 การประยุกต์ใช้.....	259
บทที่ 7 ตัวอย่างการศึกษาประเมินผลกระทบและการปรับตัว	263
7.1 กรณีน้ำท่วมจังหวัดสุโขทัย	263
7.2 กรณีการบริหารเขื่อนและการจัดสรรน้ำในโครงการชลประทาน.....	276
7.3 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการใช้น้ำร่วม (น้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน)	280
7.4 กรณีการปรับตัวระดับชุมชน	291

7.5	ตัวอย่างรูปแบบการปรับตัวด้านน้ำของต่างประเทศ	300
7.6	บทสรุป.....	307
บทที่ 8	บทสรุป.....	309
8.1	แนวคิดในการพัฒนากับการบริหารจัดการน้ำ	309
8.2	สถานการณ์น้ำและแนวโน้ม	310
8.3	การวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ.....	311
8.4	ผลกระทบและแนวทางการปรับตัวด้านน้ำ.....	311
8.5	แนวทางการวางแผนด้านน้ำภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน	312
8.6	ตัวอย่างการศึกษาประเมินผลกระทบและการปรับตัว.....	312
8.7	หัวข้องานวิจัยในอนาคต.....	313
บรรณานุกรม		314



สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1-1	เนื้อหาของหนังสือและความสัมพันธ์.....	20
2-1	เป้าหมายและกรอบความคิดบทบาทของทรัพยากรน้ำ.....	23
2-2	แนวคิดความมั่นคงด้านน้ำ.....	23
2-3	มิติการพัฒนาที่ยั่งยืน.....	26
2-4	เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน.....	27
2-5	แนวคิดและความเชื่อมโยงของเนกซ์ส น้ำ พลังงาน และอาหาร.....	28
2-6	แนวคิดและความเชื่อมโยงของความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหาร.....	29
2-7	กรอบแนวคิดของเนกซ์ส น้ำ อาหาร และพลังงาน.....	33
2-8	ภาพสรุปเกณฑ์ธรรมาภิบาลของการบริหารจัดการน้ำขององค์การความร่วมมือ และพัฒนาเศรษฐกิจ (OECD).....	36
2-9	การประเมินธรรมาภิบาลของประเทศไทยในระดับชาติ ระดับลุ่มน้ำ ระดับประเทศ และระดับชุมชน.....	38
2-10	พันธสัญญาาระดับสากลต่อการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติในช่วง 25 ปีที่ผ่านมา.....	39
2-11	ความสัมพันธ์ระหว่างปัญญาประดิษฐ์ การเรียนรู้ของเครื่อง และการเรียนรู้เชิงลึก.....	45
2-12	กระบวนการทำงานของฐานระบบการจัดการน้ำ.....	48
2-13	ภาพการเปรียบเทียบการให้บริการจากโครงสร้างพื้นฐานแบบธรรมชาติและแบบวิศวกรรม.....	52
2-14	การวางแผนพัฒนาน้ำที่ทนทานและยั่งยืน.....	60
2-15	แนวคิดการพัฒนาอย่างมั่นคงและทนทานต่อความเสี่ยง.....	61
2-16	ความสัมพันธ์ของยุทธศาสตร์ชาติ แผนแม่บท และแผนแม่บทของ สทนช.....	67
3-1	พื้นที่ 25 ลุ่มน้ำหลักประเทศไทย.....	70
3-2	เส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปีใน 25 ลุ่มน้ำ.....	73
3-3	ข้อมูลน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนรายลุ่มน้ำ.....	74
3-4	ที่ตั้งสถานีวัดน้ำท่าใน 25 ลุ่มน้ำ.....	78
3-5	ข้อมูลน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนลุ่มน้ำสาละวิน สถานี Sw.5A.....	79
3-6	ข้อมูลน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนลุ่มน้ำชี สถานี E.91.....	79
3-7	ข้อมูลน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนลุ่มน้ำปิง สถานี P.1.....	80
3-8	ข้อมูลน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนลุ่มน้ำเจ้าพระยา สถานี C.2.....	80
3-9	ข้อมูลน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก สถานี Z.11.....	81
3-10	ข้อมูลน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา สถานี X.40A.....	81
3-11	แผนที่แสดงปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาลในประเทศไทย.....	84
3-12	ข้อมูลเฉลี่ยรายเดือนของข้อมูลน้ำกักเก็บ ข้อมูลน้ำไหลเข้า และข้อมูลน้ำระบาย ช่วงปี พ.ศ. 2553–2557.....	86

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3-13	พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งซ้ำซาก 89
3-14	พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมซ้ำซากจำแนกตามการจัดกลุ่มเมือง..... 92
3-15	แนวโน้มสถานการณ์คุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินในช่วง ปี พ.ศ. 2548–2557 95
3-16	คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำสำคัญทั่วประเทศ ปี พ.ศ. 2557..... 99
3-17	ปริมาณน้ำไหลเข้าเขื่อน ความต้องการน้ำ และการระบายน้ำ ในช่วงปี พ.ศ. 2543–2561 100
3-18	ภาพจำลองอุณหภูมิสูงสุดรายวันเฉลี่ยในช่วงปี ค.ศ. 2016–2045 102
3-19	ปริมาณฝนรายปีในภาพรวมของประเทศไทยจากข้อมูลตรวจวัด ในปี ค.ศ. 1970–2005 และจาก 3 แบบจำลอง ในปี ค.ศ. 2016–2045 และ ค.ศ. 2071–2100 ภายใต้ 3 RCPs 103
3-20	สรุปการเปลี่ยนแปลงรายภาคของอุณหภูมิสูงสุดรายวัน อุณหภูมิต่ำสุดรายวัน และปริมาณฝนรายวัน ภายใต้ RCP2.6 105
3-21	สรุปการเปลี่ยนแปลงรายภาคของอุณหภูมิสูงสุดรายวัน อุณหภูมิต่ำสุดรายวัน และปริมาณฝนรายวัน ภายใต้ RCP4.5 106
3-22	สรุปการเปลี่ยนแปลงรายภาคของอุณหภูมิสูงสุดรายวัน อุณหภูมิต่ำสุดรายวัน และปริมาณฝนรายวัน ภายใต้ RCP8.5 107
3-23	จำนวนวันที่อุณหภูมิสูงที่สุดสูงกว่า 40°C เฉลี่ยในช่วงปี ค.ศ. 2016–2045 และปี ค.ศ. 2071–2100 108
3-24	จำนวนวันที่อุณหภูมิต่ำที่สุดต่ำกว่า 25°C เฉลี่ยในช่วงปี ค.ศ. 2016–2045 และปี ค.ศ. 2071–2100 110
3-25	จำนวนวันที่ฝนแล้งต่อเนื่อง (CDD) เฉลี่ยในช่วงปี ค.ศ. 2016–2045 และปี ค.ศ. 2071–2100 112
3-26	จำนวนวันที่ฝนตกต่อเนื่อง (CWD) เฉลี่ยในช่วงปี ค.ศ. 2016–2045 และปี ค.ศ. 2071–2100 114
3-27	จำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 35 มิลลิเมตร เฉลี่ยในช่วงปี ค.ศ. 2016–2045 และปี ค.ศ. 2071–2100 116
3-28	จำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 90 มิลลิเมตร เฉลี่ยในช่วงปี ค.ศ. 2016–2045 และปี ค.ศ. 2071–2100 118
4-1	แนวคิดการประเมินความเปราะบางจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ..... 126
4-2	องค์ประกอบการประเมินความเปราะบางจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ..... 126
4-3	องค์ประกอบด้านการรับผล (Exposure) 127
4-4	ระดับของความไวของการรับผล (Degree)..... 128
4-5	ความสามารถในการรับมือ (Adaptive Capacity)..... 128
4-6	แผนที่แสดงความเปราะบางต่อภัยพิบัติต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่อาเซียน..... 129
4-7	ประเด็นจากการประชุมผู้เชี่ยวชาญ 135
4-8	แผนที่ความเปราะบางกรณีน้ำท่วม ทุกภาคส่วน 136

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4-9	แผนที่ความเปราะบางกรณีน้ำท่วม ภาคเกษตร.....	137
4-10	แผนที่ความเปราะบางกรณีน้ำท่วม ภาคอุตสาหกรรม.....	138
4-11	แผนที่ความเปราะบางกรณีน้ำท่วม ภาคบริการ	139
4-12	แผนที่ความเปราะบางกรณีน้ำแล้ง ทุกภาคส่วน	140
4-13	แผนที่ความเปราะบางกรณีน้ำแล้ง ภาคเกษตร	141
4-14	แผนที่ความเปราะบางกรณีน้ำแล้ง ภาคอุตสาหกรรม.....	142
4-15	แผนที่ความเปราะบางกรณีน้ำแล้ง ภาคบริการ	143
4-16	แผนที่ความเปราะบางกรณีน้ำกินน้ำใช้ สังคมเมือง	144
4-17	แผนที่ความเปราะบางกรณีน้ำกินน้ำใช้ สังคมชนบท	145
4-18	แผนที่ความเปราะบางกรณีการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ในชุมชนเมืองทั้งจากภัยแล้งและน้ำท่วม.....	150
4-19	แผนที่ความเปราะบางกรณีการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ในชุมชนชนบททั้งจากภัยแล้งและน้ำท่วม	151
4-20	วงจรการดำเนินงานในการป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติ.....	153
4-21	ขั้นตอนการบริหารจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติ.....	157
4-22	สาขาหลักในการปรับตัวในแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558–2593.....	160
4-23	ปัจจัยในการจัดการความเสี่ยง การจัดการภัยพิบัติ จากแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558–2593.....	160
4-24	การจัดการความเสี่ยงภายใต้ความไม่แน่นอนในอนาคต.....	167
5-1	เป้าหมาย ตัวชี้วัด และแนวทางการจัดการน้ำภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	195
5-2	แนวคิดการดำเนินการ	209
5-3	ความเชื่อมโยงของมาตรการน้ำกับการปรับตัวของภาคส่วนต่าง ๆ และความเชื่อมโยง กับการลดผลกระทบ.....	217
6-1	แนวคิดหลักในรายงานฉบับที่ 5 กลุ่มที่ 2 ของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาล ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC AR4 WGII).....	220
6-2	ตัวอย่างการจำลองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายใต้ภาพจำลองการปล่อยก๊าซ (SRES)	222
6-3	โครงสร้างเมทริกซ์ของภาพฉายในอนาคต.....	223
6-4	ตัวอย่าง 5 ภาพฉายของแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจสังคม (SSPs).....	225
6-5	รูปการเปรียบเทียบภาพฉายแบบต่าง ๆ	228
6-6	ตัวแปรที่แยกระหว่างความท้าทายสูงและต่ำของการลดผลกระทบ (ก) และการปรับตัว (ข) ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ.....	229
6-7	ฉากทัศน์โลกในอนาคต.....	237
6-8	ไทม์ไลน์ของภาพฉายโลกในอนาคต.....	238

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
6-9	รูปแบบภาพถ่ายของ Elmar Kriegler.....	240
6-10	ข้อมูลประชากรในอดีตและอนาคต	245
6-11	ยุทธศาสตร์ไทยแลนด์ 4.0	247
6-12	ภาพถ่ายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย	248
6-13	วงจรการจัดการพิบัติภัย	249
6-14	แนวคิดเกี่ยวกับความยั่งยืน (Resilience) ในการออกแบบระบบปรับตัวจากภัยพิบัติ.....	253
6-15	ระบบ Flood Rest พร้อมรายงานสถานการณ์จากผู้ใช้.....	256
6-16	ขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงและการปรับตัวต่อสภาพน้ำท่วม	258
6-17	การประเมินแนวทางต่าง ๆ ทั้งด้านจัดหาและผู้ใช้ตามเส้นทางดำเนินการต่าง ๆ	259
7-1	แผนผังความจุลน้ำ ณ สถานีวัดน้ำของแม่น้ำยมสายหลัก และแนวทางการผันน้ำเพื่อเลี้ยงชุมชน	271
7-2	มาตรการบรรเทาอุทกภัยของจังหวัดสุโขทัยในปัจจุบันและมาตรการที่ผู้วิจัยเสนอเพิ่มเติม.....	274
7-3	แผนผังการระบายน้ำของกลุ่มน้ำยมในจังหวัดสุโขทัยที่คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี	275
7-4	อัตราส่วนน้ำท่า-น้ำฝนของพื้นที่ลุ่มน้ำน่านและการเปลี่ยนแปลง	281
7-5	ปริมาณน้ำท่าในปี พ.ศ. 2543 และปี พ.ศ. 2549 ของพื้นที่ลุ่มน้ำส่วนบน	282
7-6	ปริมาณน้ำท่าในปี พ.ศ. 2543 และปี พ.ศ. 2549 ของพื้นที่ลุ่มน้ำส่วนกลาง	283
7-7	ปริมาณน้ำท่าในปี พ.ศ. 2543 และปี พ.ศ. 2549 ของพื้นที่ลุ่มน้ำส่วนล่าง.....	284
7-8	ปริมาณการใช้น้ำบาดาลในปัจจุบันและศักยภาพตามลุ่มน้ำผิวดินย่อย	287
7-9	ความน่าจะเป็นของปริมาณน้ำขาดแคลนของกรณีปีปัจจุบันและอนาคตอันใกล้ ในเงื่อนไขต่าง ๆ.....	290
7-10	ความน่าจะเป็นของปริมาณน้ำขาดแคลนของกรณีปีปัจจุบันและอนาคตอันใกล้ ในเงื่อนไขต่าง ๆ.....	290
7-11	ตัวอย่างมาตรการการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศที่สามารถปรับใช้ได้ในพื้นที่ลำภาชี.....	295
7-12	ตัวอย่างมาตรการการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศที่สามารถปรับใช้ได้ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา ห้วยสายบาตร.....	297
7-13	ตัวอย่างมาตรการการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศที่สามารถปรับใช้ได้ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย คลองท่าดี	299
7-14	การปรับตัวโดยใช้โครงสร้าง.....	300
7-15	การปรับตัวโดยใช้การพัฒนาภูมิภาค.....	301
7-16	การปรับตัวโดยใช้การจัดการความเสี่ยง (ระบบการจัดการ).....	301
7-17	การปรับตัวโดยใช้การจัดการความเสี่ยง (แผนที่).....	302
7-18	การปรับตัวโดยใช้การจัดการความเสี่ยง (ข้อมูล)	302
7-19	การสร้างทางน้ำล้นก่อนเข้าเขตเมืองเพื่อลดระดับน้ำ แก้ปัญหาน้ำท่วมในเขตเมือง.....	303

สารบัญตาราง

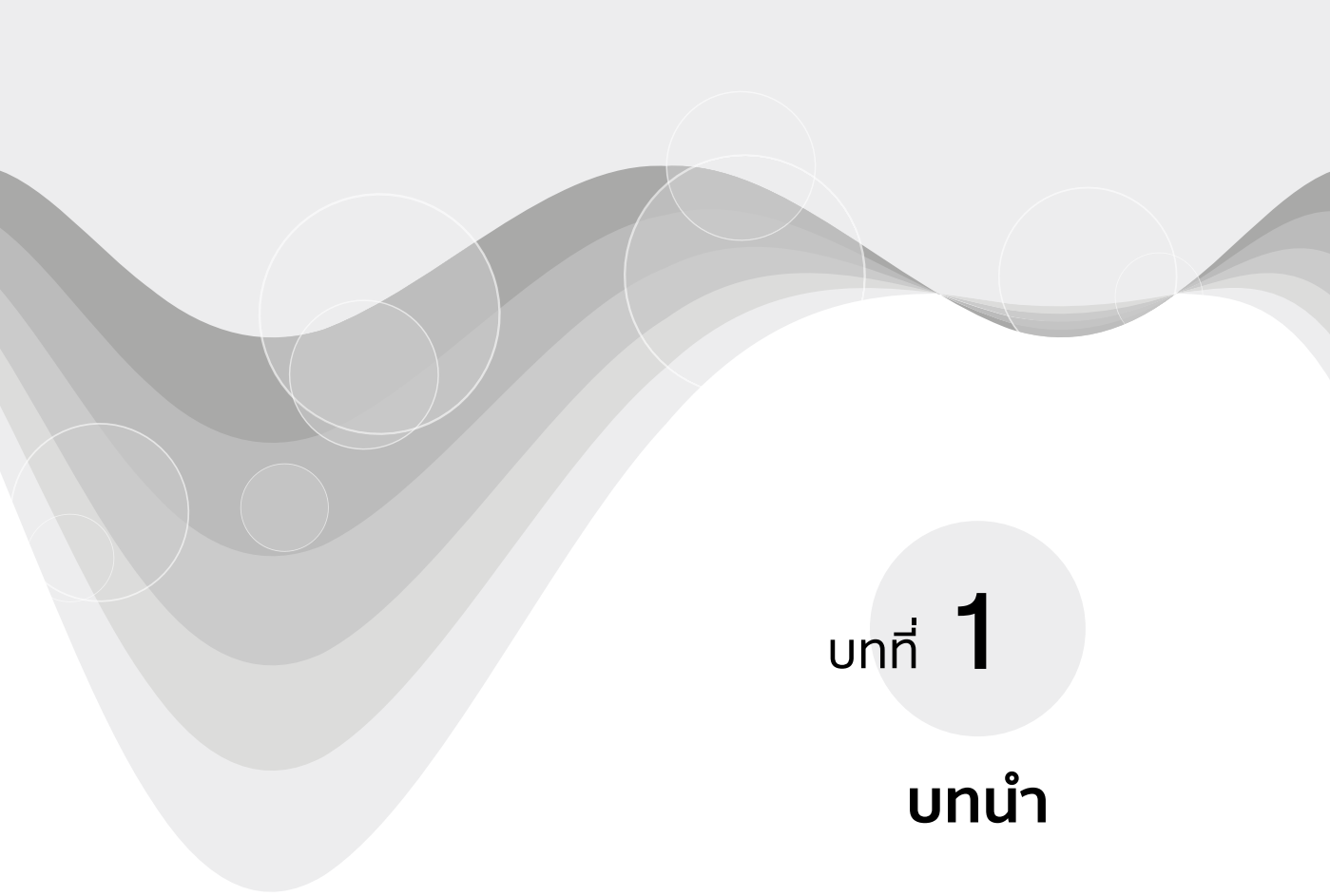
ตารางที่	หน้า
2-1	มิติของน้ำกับการพัฒนาที่ยั่งยืน..... 25
2-2	เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน..... 27
2-3	ความเชื่อมโยงและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตแต่ละด้าน..... 30
2-4	ตัวอย่างกรณีศึกษาที่มีการใช้ Blended/Leverage Finance สำหรับโครงการด้านน้ำ และสุขาภิบาล 41
2-5	สาขาต่าง ๆ ของงานวิจัยด้านปัญญาระดับสูงใน 8 ประเทศผู้นำทั่วโลก 46
2-6	ตัวอย่างเมทริกแสดงความกังวลของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 59
3-1	ข้อมูลพื้นฐานด้านอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา 72
3-2	ศักยภาพในการพัฒนาน้ำบาดาลมาใช้เพิ่มเติม 83
3-3	โครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ที่มีความจุอ่างเก็บน้ำมากกว่า 100 ล้านลูกบาศก์เมตร..... 87
3-4	ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่แล้งซ้ำซากด้านเกษตรกรรมทั่วประเทศ 88
3-5	คุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินที่ทำการตรวจวัดในแต่ละภูมิภาค ปี พ.ศ. 2557..... 94
4-1	กลุ่มน้ำแล้ง..... 130
4-2	กลุ่มน้ำท่วม (น้ำป่าไหลหลาก)..... 132
4-3	กลุ่มน้ำท่วม (น้ำล้นตลิ่ง)..... 133
4-4	กลุ่มคุณภาพน้ำ 133
4-5	กลุ่มคุณภาพน้ำ (น้ำกินน้ำใช้ในเมืองและชนบท)..... 134
4-6	ตัวแปรที่สำคัญในแต่ละกลุ่มของภาคการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์..... 146
4-7	ตัวแปรที่สำคัญและการให้น้ำหนักในแต่ละประเด็นของภาคการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ 149
4-8	ตัวอย่างของมาตรการควบคุม/แก้ไขความเสี่ยงและทางเลือกของการจัดการความเสี่ยง 157
4-9	ตัวอย่างการนำเสนอมาตรการการปรับตัวที่เป็นไปได้สำหรับความเสี่ยงในอนาคต ในระดับความเสี่ยงต่าง ๆ 165
4-10	สรุปการบริหารจัดการความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดภัยพิบัติ และการปรับตัวของชุมชน ในแต่ละภาคส่วนตามระดับความเสี่ยง 168
4-11	ตัวอย่างมาตรการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับตัวเพื่อรองรับ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และมาตรการการปรับตัวที่เป็นไปได้ของแต่ละภาคส่วน 173
5-1	ผลการตรวจวัดของผลกระทบด้านทรัพยากรน้ำจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ..... 180
5-2	สรุปผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อวัฏจักรของน้ำ..... 181
5-3	การดำเนินงานในปัจจุบันและทิศทางในอนาคตของประเทศไทย 185
5-4	เป้าหมาย พันธกิจ และกรอบแนวทางการดำเนินงานของแผนแม่บทฯ 188
5-5	กิจกรรมในกรอบแนวทางการดำเนินงานแต่ละด้าน 188

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5-6	สรุปผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ	189
5-7	ประเด็นในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำภายใต้ความเสี่ยงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	190
5-8	ประเด็นการพัฒนาทรัพยากรน้ำในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11	190
5-9	การบริหารจัดการน้ำในอนาคต.....	191
5-10	ปัญหาหลักและประเด็นเร่งด่วนของการบริหารจัดการน้ำในประเทศไทย.....	191
5-11	เป้าหมายและตัวชี้วัดรายสาขา	194
5-12	มาตรการปรับตัวเพื่อการอนุรักษ์และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ.....	197
5-13	มาตรการปรับตัวเพื่อเผยแพร่การเปลี่ยนเทคโนโลยี	198
5-14	สรุปสภาพปัญหาทรัพยากรน้ำ.....	201
5-15	ประเด็นสถานการณ์ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง และทิศทางการจัดการน้ำของประเทศไทย	205
6-1	เปรียบเทียบภาพฉายแบบต่าง ๆ	228
6-2	สรุปสมมติฐานของตัวแปรการพัฒนาในด้านทุนมนุษย์ของ SSPs ต่าง ๆ	230
6-3	สรุปสมมติฐานของตัวแปรการพัฒนาในด้านเศรษฐกิจ วิถีชีวิต นโยบาย และองค์กร ของ SSPs ต่าง ๆ.....	231
6-4	สรุปสมมติฐานของตัวแปรการพัฒนาในด้านเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ ของ SSPs ต่าง ๆ.....	231
6-5	ทรัพยากรหลักในการสนับสนุนการพัฒนาภาคเกษตรทางเศรษฐกิจและสังคม.....	233
6-6	จำนวนเด็กที่อายุน้อยกว่า 5 ปีที่ขาดสารอาหาร.....	235
6-7	ฉกาศ์คนโลกในอนาคต.....	237
6-8	ภาพฉายการพัฒนาในอนาคตของอินเดียตอนเหนือ	238
6-9	ฉกาศ์คนยุทธศาสตร์การพัฒนามนพื้นฐานการบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการ สำหรับลุ่มแม่น้ำโขงตอนล่าง.....	239
6-10	ผลผลิต (Gross Output) ในแนวทางเลือกต่าง ๆ	241
6-11	ประเด็นหลักที่มีความสำคัญในทุกภาพฉาย	241
6-12	สภาพทั่วไปและปัญหาในแต่ละภาพฉาย	242
6-13	ฉกาศ์คนของแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมของประเทศไทย	243
6-14	มูลค่าความเสียหายและการสูญเสียทางเศรษฐกิจในแต่ละภาคการผลิต.....	254
7-1	จำนวนของผู้เข้าร่วมตอบแบบสอบถามในพื้นที่ศึกษา.....	266
7-2	ความต้องการที่ชาวบ้านต้องการให้ภาครัฐเข้ามาช่วยเหลือ	267
7-3	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่มีต่อภาครัฐหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	268

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
7-4	สรุปผลการสัมภาษณ์เกษตรกรและเจ้าหน้าที่โครงการชลประทาน	293
7-5	ตัวอย่างของการปรับตัวในประเทศต่าง ๆ.....	304



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ในช่วง 2–3 ปีที่ผ่านมา เราสังเกตเห็นเหตุการณ์ภัยพิบัติทางน้ำเกิดมากขึ้น แม้แต่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว อย่างญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ยังประสบกับเหตุการณ์พายุ ฝนตกหนัก ส่งผลเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินจำนวนมาก ประเทศไทยเราเองก็ประสบปัญหาภัยแล้งอย่างต่อเนื่องในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา หลังเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ปี พ.ศ. 2554 น้ำในเขื่อนหลักลดลงอย่างมากจนทำให้เกิดความกังวลต่อสถานะขาดแคลนน้ำ และการแทรกตัวของน้ำเค็มในแม่น้ำ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อภาคเกษตร และส่งผลต่อความมั่นคงด้านน้ำและอาหารได้

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก เริ่มประชุมกันตั้งแต่ปี ค.ศ. 1990 มีการตั้งองค์กร IPCC ขึ้นมาดูแลเพื่อวิเคราะห์ ทำนาย จัดทำนโยบายและข้อตกลงทางด้านก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นปัญหาระดับโลก ผลดังกล่าวเริ่มส่งผลกระทบต่อแปรปรวนของสภาพอากาศ ฤดูกาล ฝน และน้ำท่าในหลายประเทศ รวมทั้งประเทศไทย ถึงแม้ประเทศไทยเราจะตั้งอยู่ในภูมิภาคใกล้เส้นศูนย์สูตร การเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาณฝนอาจไม่ชัดเจน แต่ความแปรปรวนเชิงฤดูกาล และเหตุการณ์ฝนมากน้อยแบบฉับพลัน เริ่มมีให้เห็นในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ทำให้การบริหารจัดการน้ำที่มีความลำบากอยู่แล้วมีความสลับซับซ้อนมากขึ้น เนื่องจากมีผู้ใช้น้ำหลายประเภท และความต้องการใช้น้ำมีมากขึ้นทุกปี ภายใต้ปริมาณฝน และน้ำไหลเข้าเขื่อนที่แปรปรวนและมีแนวโน้มลดลง ก่อให้เกิดความเสี่ยงใหม่ทั้งในระดับโลกและภูมิภาค (Arief Anshory Yusuf & Herminia Francisco, 2009)

สิ่งที่เราทำได้ขณะนี้คือ ต้องทำความเข้าใจต่อการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ และแก้หรือปรับตัวเราเองให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว นั่นคือการปรับตัว (Adaptation) ซึ่งเป็นโจทย์ใหญ่ของทุกประเทศ และทุกชุมชน ที่ต้องยอมรับสภาพและหาทางออกที่ดีที่สุดภายใต้ข้อจำกัดหลายอย่าง การปรับตัวมีทั้งแบบปรับตามสภาพที่เกิด และวางแผนรับมือแบบตั้งรับ โดยหวังว่าการรับมือแบบตั้งรับนี้ ถึงแม้จะมีค่าใช้จ่ายที่มากกว่าแผนป้องกันที่มีอยู่แล้ว แต่ก็คุ้มค่ากว่าที่จะรอแก้เมื่อความเสียหายเกิดขึ้นแล้วจากการปรับตัวที่ไม่พอหรือไม่ทัน โดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับน้ำในพื้นที่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

คำถามตามมาคือ เราควรจะมีกระบวนการวางแผนด้านน้ำเพื่อการปรับตัวอย่างไร เริ่มต้นอย่างไร มีวิธีและทางเลือก และตัดสินใจอย่างไรที่เหมาะสม ขอบเขตการคิดวางแผนควรกว้างแค่ไหนอย่างไร ซึ่งเป็นประเด็นหนึ่งที่ทั่วโลกเริ่มกลับมาคิดและทบทวน (UN, 2009: Juan C. Santamata et. al., 2014) การนำเสนอกระบวนการตัดสินใจที่ยืดหยุ่น (Robust Decision-Making (RDM)) (Marc Jeuland, Dale Whittington, 2014) และเป็นเหตุผลหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ที่รวบรวมแนวทางและอธิบายกระบวนการดังกล่าวในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนทรัพยากรน้ำ

ประเด็นสำคัญที่ควรพิจารณาคือ เนื่องจากน้ำเข้าไปเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ ทั้งธรรมชาติ เศรษฐกิจ และสังคม ถึงขนาดที่พูดว่า “ไม่มีน้ำ ไม่มีชีวิต” น้ำเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งมีชีวิต ตั้งแต่ คน สัตว์ ต้นไม้ จุลินทรีย์ต่าง ๆ น้ำเป็นส่วนหนึ่งของเศรษฐกิจที่มีกิจกรรมมากมายต้องใช้น้ำเป็นปัจจัย น้ำเป็นส่วนหนึ่งของสังคมและวัฒนธรรม ทั้งในระดับโลก ชาติ และชุมชน การมีน้ำที่เพียงพอทำให้วงจรเหล่านี้ทำงาน การขาดน้ำหรือมีน้ำที่มากเกินไปก็ทำให้วงจรดังกล่าวหยุดหรือชะลอตัวได้เช่นกัน ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างผู้ใช้น้ำ (IUCN, 2015)

คำตอบเหล่านี้อาจต้องเริ่มจากการหาว่าทั่วโลกเขาคิดและทำอะไรอย่างไรรกันอยู่ และที่ผ่านมาเราทำอะไรไปบ้าง เป็นสิ่งที่เราอาจต้องทบทวนและเรียนรู้ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการคิด วางแผน ดำเนินการของเรา เพื่อให้เกิดวิธีคิด วิธีดำเนินการใหม่ ๆ ที่ใช้ข้อมูล เครื่องมือใหม่ที่มีนวัตกรรม ทำได้เร็ว ลดต้นทุน คุ้มค่า และเป็นไปได้ (USACE, 2011) ให้เหมาะกับยุคประเทศไทย 4.0 ซึ่งเป็นที่มาของหนังสือเล่มนี้



1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขต

หนังสือเล่มนี้นำเสนอสถานภาพด้านทรัพยากรน้ำและแนวโน้มที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของไทย รวบรวมแนวคิดในการพัฒนาและการจัดการน้ำจากแหล่งต่าง ๆ โดยเฉพาะจากสากล เพื่อเสนอกระบวนการวางแผนน้ำเพื่อปรับตัวภายใต้บริบทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พร้อมตัวอย่างที่มีการดำเนินการมา

หนังสือเล่มนี้อธิบายเนื้อหาจากการทบทวนเอกสาร นำเสนอกระบวนการตามที่มีการวิจัย และอ้างอิงตามขอบเขตของเอกสารที่องค์กรระหว่างประเทศได้จัดทำขึ้นเป็นหลัก

1.3 เป้าหมาย

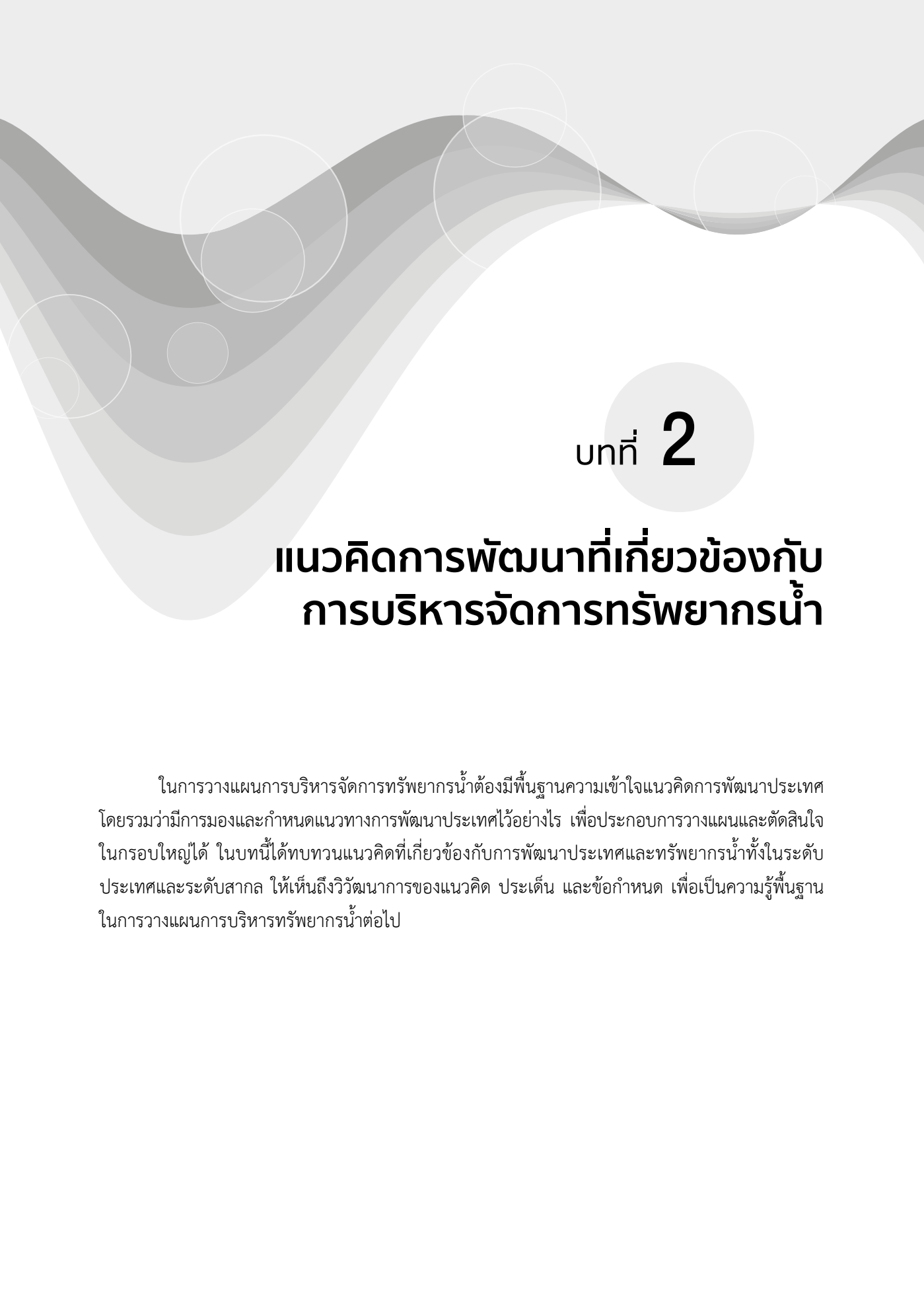
เป้าหมายของหนังสือเป็นการเสนอกระบวนการวางแผนด้านน้ำเพื่อปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งต้องตอบโจทย์แบบมีเหตุผล มีแนวทางปฏิบัติมาก่อนและยอมรับได้ และควรบูรณาการ (Integration) ให้เข้ากับปัจจัยอื่นโดยเฉพาะด้านสังคม มีความยืดหยุ่น (Robust) และยั่งยืน (Resilient) โดยหวังว่าจะสร้างความเข้าใจให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนด้านน้ำ และขยายผลสู่การนำไปปฏิบัติต่อไป

1.4 เนื้อหาโดยย่อและความสัมพันธ์

เนื้อหาของหนังสือประกอบด้วย บทนำ เพื่อแสดงเจตนาของหนังสือ (บทที่ 1) บทแนวคิด ที่รวบรวมแนวคิดในการพัฒนา (อย่างยั่งยืน) ความสัมพันธ์ของน้ำกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และปัจจัยอื่นที่สำคัญ (บทที่ 2) สถานภาพของไทยและแนวโน้มจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (บทที่ 3) ซึ่งส่งผลต่อความเสี่ยง ที่มาจากความแปรปรวน ความสามารถในการรับมือและความเสียหาย (บทที่ 4) แนวทางการปรับตัวที่เป็นไปได้จากผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเสี่ยง (บทที่ 5) กระบวนการวางแผนด้านน้ำเพื่อปรับตัว (บทที่ 6) พร้อมตัวอย่างในประเทศและต่างประเทศที่มีการศึกษามา (บทที่ 7) จบด้วยบทสรุปของหนังสือเล่มนี้ (บทที่ 8)



รูปที่ 1-1 เนื้อหาของหนังสือและความสัมพันธ์



บทที่ 2

แนวคิดการพัฒนาน้ำที่เกี่ยวข้องกับ การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

ในการวางแผนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำต้องมีพื้นฐานความเข้าใจแนวคิดการพัฒนาประเทศ โดยรวมว่ามีการมองและกำหนดแนวทางการพัฒนาประเทศไว้อย่างไร เพื่อประกอบการวางแผนและตัดสินใจในกรอบใหญ่ได้ ในบทนี้ได้ทบทวนแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาประเทศและทรัพยากรน้ำทั้งในระดับประเทศและระดับสากล ให้เห็นถึงวิวัฒนาการของแนวคิด ประเด็น และข้อกำหนด เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานในการวางแผนการบริหารทรัพยากรน้ำต่อไป

2.1 สถานภาพองค์ความรู้ระดับนานาชาติ

2.1.1 การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development 2012, (Rio+20))

ผลการประชุมการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development 2012, (Rio+20)) นานาประเทศต่างตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรน้ำว่า “เป็นแกนหลักของการพัฒนาอย่างยั่งยืน เนื่องจากทรัพยากรน้ำเป็นตัวเชื่อมโยงกับประเด็นความท้าทายของโลกที่สำคัญในหลายประเด็น” ในปี ค.ศ. 2013 องค์การสหประชาชาติ โดย UN-Water ได้จัดทำการศึกษาความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญถึงบทบาทของทรัพยากรน้ำในหัวข้อการพัฒนาหลังปี 2015 (Post-2015 Development Agenda) และได้ผลสรุปเป็นเป้าหมายระดับโลกที่ตอบสนองต่อประเด็นสำคัญที่ได้มีการตกลงไว้ในการประชุม Rio+20 ซึ่งผลสรุปของเป้าหมายที่ได้คือการสร้างหลักประกันให้น้ำสำหรับทุกคนอย่างยั่งยืน (Securing sustainable water for all) โดยมีกรอบความคิดและเป้าหมายที่วัดผลได้และมีความเชื่อมโยงกัน 5 ประเด็นดังแสดงดังรูปที่ 2-1 ประกอบด้วย

1. การเข้าถึงน้ำดื่มที่สะอาด และมีระบบสาธารณสุขที่ปลอดภัย
2. การปรับปรุงการใช้น้ำกับการพัฒนาทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน (เป็นร้อยละ)
3. การมีระบบการบริหารจัดการน้ำที่เท่าเทียม มีส่วนร่วม และเชื่อถือได้
4. การลดปริมาณน้ำเสียที่ไม่ได้รับการบำบัด การปนเปื้อนในสารอาหาร และการเพิ่มปริมาณของการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ (เป็นร้อยละ)
5. การลดลงของจำนวนผู้เสียชีวิต และความเสียหายทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากภัยพิบัติที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำทั้งจากสาเหตุทางธรรมชาติและมนุษย์ (เป็นร้อยละ)

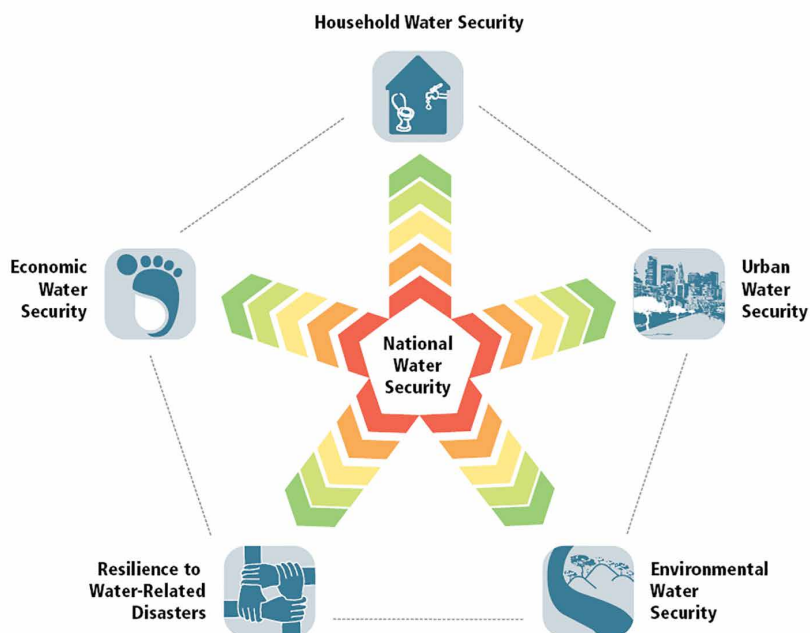
2.1.2 มุมมองการพัฒนาเอเชีย 2013 (Asian Water Development Outlook 2013)

กรอบแนวคิดที่ UN-Water เสนอมีความสอดคล้องกับแนวคิดความมั่นคงด้านน้ำจากรายงาน Asian Water Development Outlook 2013 ที่จัดทำโดย Asian Development Bank (ADB) ซึ่งได้เสนอแนวคิดในการวัดความมั่นคงด้านน้ำใน 5 ด้าน อันประกอบไปด้วย ความมั่นคงในระดับครัวเรือน ความมั่นคงในระดับเมือง ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม ความสามารถในการปรับตัวต่อภัยพิบัติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ และความมั่นคงด้านเศรษฐกิจ ดังแสดงในรูปที่ 2-2 โดยมีการพัฒนาตัวชี้วัดความมั่นคงด้านน้ำในแต่ละด้านทั้งในระดับโลก ระดับภูมิภาค และระดับประเทศ (ในขณะนี้ เกณฑ์การพิจารณาระดับความมั่นคงด้านน้ำ ADB มีการปรับปรุงข้อกำหนดเป็นของปี 2016 และกำลังพัฒนาชุดของปี 2020 อยู่)



รูปที่ 2-1 เป้าหมายและกรอบความคิดบทบาทของทรัพยากรน้ำ

ที่มา : A Post-2015 Global Goal for Water: Synthesis of key findings and recommendations from UN-Water, 2014



รูปที่ 2-2 แนวคิดความมั่นคงด้านน้ำ

ที่มา : Asian Water Development Outlook 2013, ADB

2.1.3 รายงานการพัฒนาของน้ำของโลก (World Water Development Report, UNESCO, 2019)

จากคุณลักษณะทางธรรมชาติของทรัพยากรน้ำที่มีการหมุนเวียนและมีความแปรปรวน ส่งผลให้การบริหารจัดการน้ำเพื่อตอบสนองต่อความต้องการด้านอาหาร พลังงาน และการรักษาระบบนิเวศ ต้องอาศัยการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วน ทั้งในระดับท้องถิ่น ประเทศ กลุ่มน้ำ และภูมิภาค ภายใต้ปัจจัยและแนวโน้มในระดับโลก รวมถึงความไม่แน่นอนและความเสี่ยง ซึ่งปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลและมีผลกระทบต่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ (World Water Development Report 4, UNESCO 2012) ได้แก่ การเกษตร การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการแปรปรวน ประชากร เศรษฐกิจและความมั่นคง จริยธรรม สังคมกับวัฒนธรรม (รวมประเด็นความเสมอภาค) ธรรมชาติและองค์การ (รวมสิทธิการเข้าถึงน้ำ) โครงสร้างพื้นฐาน การเมือง เทคโนโลยี ทรัพยากรน้ำรวมถึงน้ำใต้ดิน และระบบนิเวศ

ในการประชุมใหญ่ของ UNESCO ที่ฝรั่งเศส เมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2562 ได้เน้นย้ำความสำคัญของความมั่นคงด้านน้ำ โดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงอุทกวิทยาของโลก และให้ยกระดับการจัดการน้ำร่วมกับความมั่นคงด้านอาหารและพลังงาน (WEF Nexus) การจัดการน้ำและธรรมชาติจะส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์ ระบบสิ่งแวดล้อม และสะท้อนต่อสภาพของความเท่าเทียมทางเพศ การศึกษา และวัฒนธรรมที่หลากหลาย ทรัพยากรน้ำเป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนและการลดความยากจน และได้เสนอให้เร่งรัดการดำเนินการบริหารน้ำแบบข้ามภาคส่วน แลกเปลี่ยนประสบการณ์และสารสนเทศให้มีความสำคัญต่อปัจจัยสำคัญข้ามภาคส่วน การบูรณาการวิทยาการ สนับสนุนประเทศสมาชิกให้บรรลุเป้าหมายตามหัวข้อที่นานาชาติกำหนด และได้เสนอให้มีการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้าร่วมในการวิเคราะห์และจัดการน้ำมากขึ้น พร้อมตัวอย่างการนำเสนอการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการจัดการด้านน้ำในปีที่มีการประชุมต่าง ๆ (Koontanakulvong S., 2019)

2.1.4 รายงานการพัฒนาของน้ำโลกของสหประชาชาติ (The United Nations World Water Development Report, 2015)

ในปี พ.ศ. 2558 องค์การสหประชาชาติ (United Nations, 2015) ได้นำเสนอรายงานการพัฒนาของน้ำโลก (The United Nations World Water Development Report 2015, WWDR 2015) ภายใต้แนวคิด “น้ำเพื่อโลกที่ยั่งยืน” (Water for Sustainable World) องค์การสหประชาชาติได้สรุปว่า ปัจจุบันโลกของเรามีการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยมีความต้องการน้ำมากขึ้น ประชากรโลกเพิ่มขึ้นประมาณ 80 ล้านคนต่อปี (USCB, 2012) และในปี ค.ศ. 2050 สูงขึ้นเป็น 9,100 ล้านคน (UNDESA, 2013) ผลิตภัณฑ์มวลรวมประเทศของโลก (Gross Domestic Product: GDP) เพิ่มขึ้นด้วยอัตรา 3.5% ต่อปีจากปี ค.ศ. 1960 ถึงปี ค.ศ. 2012 (World Economics, 2014) ปัจจัยด้านการเติบโตของประชากร การขยายตัวของเมือง และการพัฒนาอุตสาหกรรม การบริโภคที่มากขึ้นเหล่านี้ส่งผลให้มีความต้องการใช้น้ำมากขึ้น (WWDR, 2015) ในปี ค.ศ. 2030 มีการคาดการณ์ว่าโลกจะมีปัญหาการขาดแคลนน้ำประมาณ 40% ในบางพื้นที่ภายใต้ภาพฉายการพัฒนาแบบปกติเหมือนในอดีต (Business-as-usual Climate Scenario) (2030 WRG, 2009)

องค์การสหประชาชาติได้นำเสนอมิติของน้ำกับการพัฒนาที่ยั่งยืนใน 3 มิติ คือ (1) น้ำเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ (2) น้ำเพื่อสิ่งแวดล้อม และ (3) น้ำเพื่อความเท่าเทียมกันทางสังคม โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2-1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการพัฒนาอย่างยั่งยืนภายใต้ความเสี่ยงต่าง ๆ โดยเฉพาะทรัพยากรน้ำเป็นสิ่งที่ต้องทำควบคู่กันไป ยกตัวอย่างเช่น เราควรวางแผนการพัฒนาโดยคำนึงถึงปัจจัยหรือข้อจำกัดด้านน้ำ ในขณะเดียวกัน การบริหารจัดการน้ำไม่ควรพิจารณามิติด้านกายภาพหรือมาตรการโครงสร้างเพียงอย่างเดียว แต่ควรคำนึงถึงมิติการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และความเสี่ยงอื่นควบคู่กันไป เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ตารางที่ 2-1 มิติของน้ำกับการพัฒนาที่ยั่งยืน

น้ำเพื่อเศรษฐกิจ	น้ำเพื่อสิ่งแวดล้อม	น้ำเพื่อสังคม
การใช้มาตรการโครงสร้างและไม่ใช่โครงสร้างในการจัดสรรน้ำเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจโดยเฉพาะการจัดการน้ำ	ระบบนิเวศที่ดีจะช่วยให้เกิดการบริหารน้ำที่ดีขึ้น เช่น สรรพสามิตทำหน้าที่ยกน้ำในช่องน้ำท่วมหรือน้ำใต้ดินที่มีคุณภาพจะช่วยให้มีน้ำในช่วงหน้าแล้ง	ลดความยากจน ทุกคนในสังคมสามารถเข้าถึงน้ำที่ปลอดภัยและมีความเท่าเทียมกัน

ที่มา : สรุปจาก WWDR, 2015

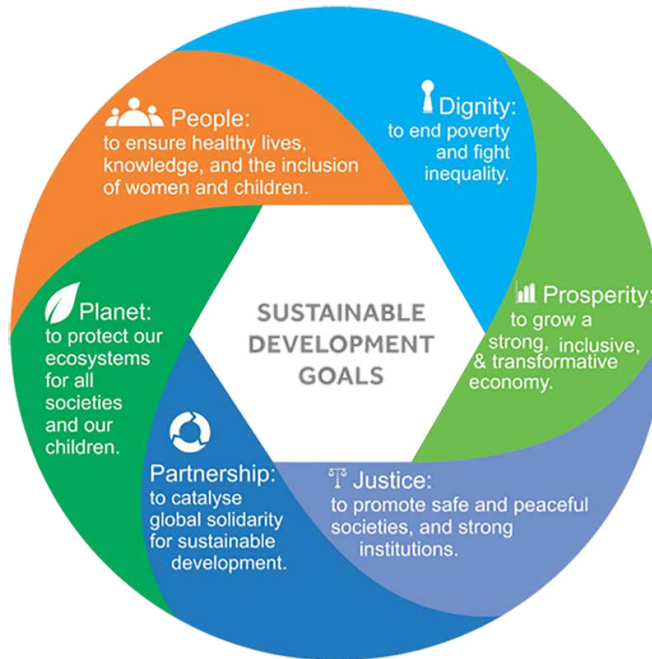
2.1.5 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals (SDGs, 2015))

เป้าหมายการพัฒนาแห่งสหัสวรรษ หรือ Millennium Development Goals (MDGs) ที่ 189 ประเทศทั่วโลก รวมทั้งไทย ได้ตกลงร่วมกันให้เป็นวาระการพัฒนาของโลกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 อันประกอบด้วยเป้าหมายหลัก 8 ข้อ ได้แก่ (1) ขจัดความยากจนและความหิวโหย (2) ให้เด็กทุกคนได้รับการศึกษาระดับประถมศึกษา (3) ส่งเสริมความเท่าเทียมทางเพศและบทบาทสตรี (4) ลดอัตราการตายของเด็ก (5) พัฒนาสุขภาพของสตรีมีครรภ์ (6) ต่อกู้กับโรคเอดส์ มาลาเรีย และโรคสำคัญอื่น ๆ (7) รักษาและจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (8) ส่งเสริมการเป็นหุ้นส่วนเพื่อการพัฒนาในประชาคมโลก ซึ่งถูกใช้ใน ช่วง 15 ปีมานี้ ได้สิ้นสุดลงในปี พ.ศ. 2558

การประชุมสมัชชาสหประชาชาติสมัยสามัญครั้งที่ 70 ที่นครนิวยอร์ก สหรัฐอเมริกา ผู้นำโลกร่วมรับรองร่างเอกสารเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนหลังปี พ.ศ. 2558 (SDGs) เป็นเอกสารที่มีชื่อว่า “เปลี่ยนแปลงโลกของเรา: วาระ 2030 เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน” สานต่อจากเป้าหมายการพัฒนาแห่งสหัสวรรษ (MDGs) เดิมให้บรรลุผลภายใน 15 ปีข้างหน้า หรือในปี พ.ศ. 2573

ในปี พ.ศ. 2558 นี้ องค์การสหประชาชาติจึงประกาศเป้าหมายใหม่ การพัฒนาที่ยั่งยืน หรือ Sustainable Development Goals (SDGs) โดยเปลี่ยนจากกรอบคิดการพัฒนาที่ยั่งยืนแบบ 3 เสาหลัก (Pillars) มาสู่กรอบคิดใหม่ที่มองการพัฒนาเป็นมิติ (Dimensions) เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ให้ความเชื่อมโยงกัน เพื่อลดข้อจำกัดของการส่งเสริมการพัฒนาแบบแยกส่วนที่ได้รับอิทธิพลจากกรอบความคิดแบบเสาหลัก

วาระการพัฒนายั่งยืนของโลก หรือ โกลเบิล โกลส์ ประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย 17 ข้อ มีเป้าหมาย 169 เรื่องใน 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ความครอบคลุมทางสังคม และการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้มีภาระหน้าที่ในการกำจัดความหิวโหยและความยากจนแสนสาหัส ลดความไม่เท่าเทียม บรรลุความเท่าเทียมทางเพศ ตลอดจนลงมือต่อสู้กับสภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลงของโลกอย่างจริงจังดังรูปที่ 2-3



รูปที่ 2-3 มิติการพัฒนาที่ยั่งยืน

ที่มา : <http://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2015/01/Wheel-transp-resized.png>

เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนใน 17 หัวเรื่อง ได้แก่ (1) ความยากจน (2) ความหิวโหย (3) สุขภาวะ (4) การศึกษา (5) ความเท่าเทียมทางเพศ (6) น้ำและการสุขาภิบาล (7) พลังงาน (8) เศรษฐกิจและการจ้างงาน (9) โครงสร้างพื้นฐานและการปรับให้เป็นอุตสาหกรรม (10) ความเหลื่อมล้ำ (11) เมืองและการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ (12) แบบแผนการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน (13) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบ (14) ทรัพยากรทางทะเล (15) ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ (16) สังคมและความยุติธรรม (17) หันส่วนความร่วมมือและการปฏิบัติให้เกิดผล ซึ่งเสนอโดยคณะทำงานของสหประชาชาติว่าด้วยเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Open Working Group on SDGs) และกำลังจะเริ่มต้นใช้ในไม่ช้านี้ จวบจนปี พ.ศ. 2573 ครอบคลุมระยะเวลา 15 ปี ประเทศไทยได้นำกรอบเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนของสหประชาชาติมาประกอบการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วย



รูปที่ 2-4 เป้าหมายการพัฒนายั่งยืน

ที่มา : <http://www.un.org>

ตารางที่ 2-2 เป้าหมายการพัฒนายั่งยืน

เป้าหมาย	รายละเอียด
เป้าหมายที่ 1	ขจัดความยากจนในทุกที่ ทุกรูปแบบ
เป้าหมายที่ 2	ขจัดความหิวโหย บรรลุความมั่นคงทางอาหาร ส่งเสริมเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน
เป้าหมายที่ 3	รับรองการมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของทุกคนทุกช่วงอายุ
เป้าหมายที่ 4	รับรองการศึกษาที่เท่าเทียมและทั่วถึง ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตแก่ทุกคน
เป้าหมายที่ 5	บรรลุความเท่าเทียมทางเพศ พัฒนาบทบาทสตรีและเด็กผู้หญิง
เป้าหมายที่ 6	รับรองการมีน้ำใช้ การจัดการน้ำและสุขาภิบาลที่ยั่งยืน
เป้าหมายที่ 7	รับรองการมีพลังงานที่ทุกคนเข้าถึงได้ เชื่อถือได้ ยั่งยืน ทนสมัย
เป้าหมายที่ 8	ส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ต่อเนื่อง ครอบคลุม และยั่งยืน การจ้างงานที่มีคุณค่า
เป้าหมายที่ 9	พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง ส่งเสริมการปรับตัวให้เป็นอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน ทั่วถึง และสนับสนุนนวัตกรรม
เป้าหมายที่ 10	ลดความเหลื่อมล้ำทั้งภายในและระหว่างประเทศ
เป้าหมายที่ 11	ทำให้เมืองและการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์มีความปลอดภัย พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาอย่างยั่งยืน
เป้าหมายที่ 12	รับรองแผนการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน
เป้าหมายที่ 13	ดำเนินมาตรการเร่งด่วนเพื่อรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบ
เป้าหมายที่ 14	อนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากมหาสมุทรและทรัพยากรทางทะเลเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
เป้าหมายที่ 15	ปกป้อง ปันฟู และส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศทางบกอย่างยั่งยืน

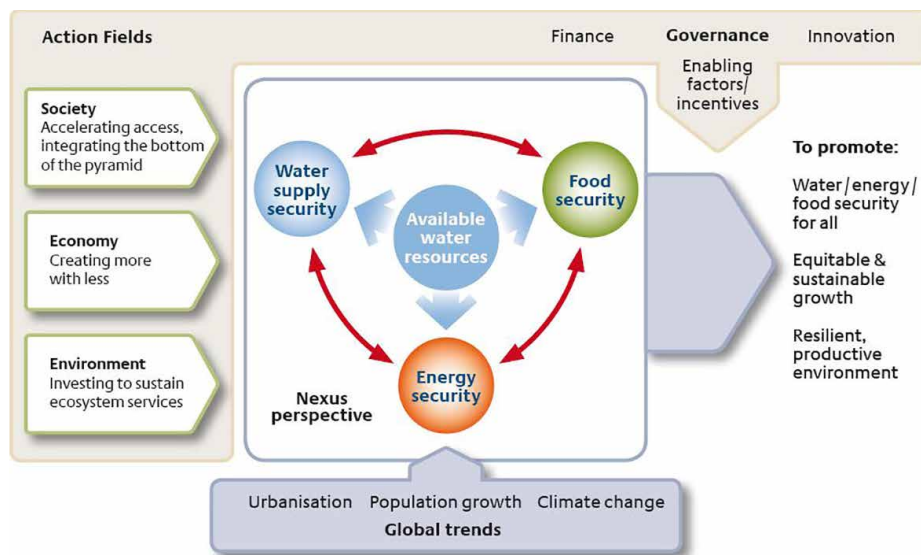
ตารางที่ 2-2 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (ต่อ)

เป้าหมาย	รายละเอียด
เป้าหมายที่ 16	ส่งเสริมสังคมสงบสุข ยุติธรรม ไม่แบ่งแยก เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
เป้าหมายที่ 17	สร้างพลังแห่งการเป็นหุ้นส่วนความร่วมมือระดับสากลต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

ที่มา : <http://www.un.org>

2.1.6 แนวทางเนกซ์ส น้ำ อาหาร พลังงาน (Water-food-energy Nexus (2014))

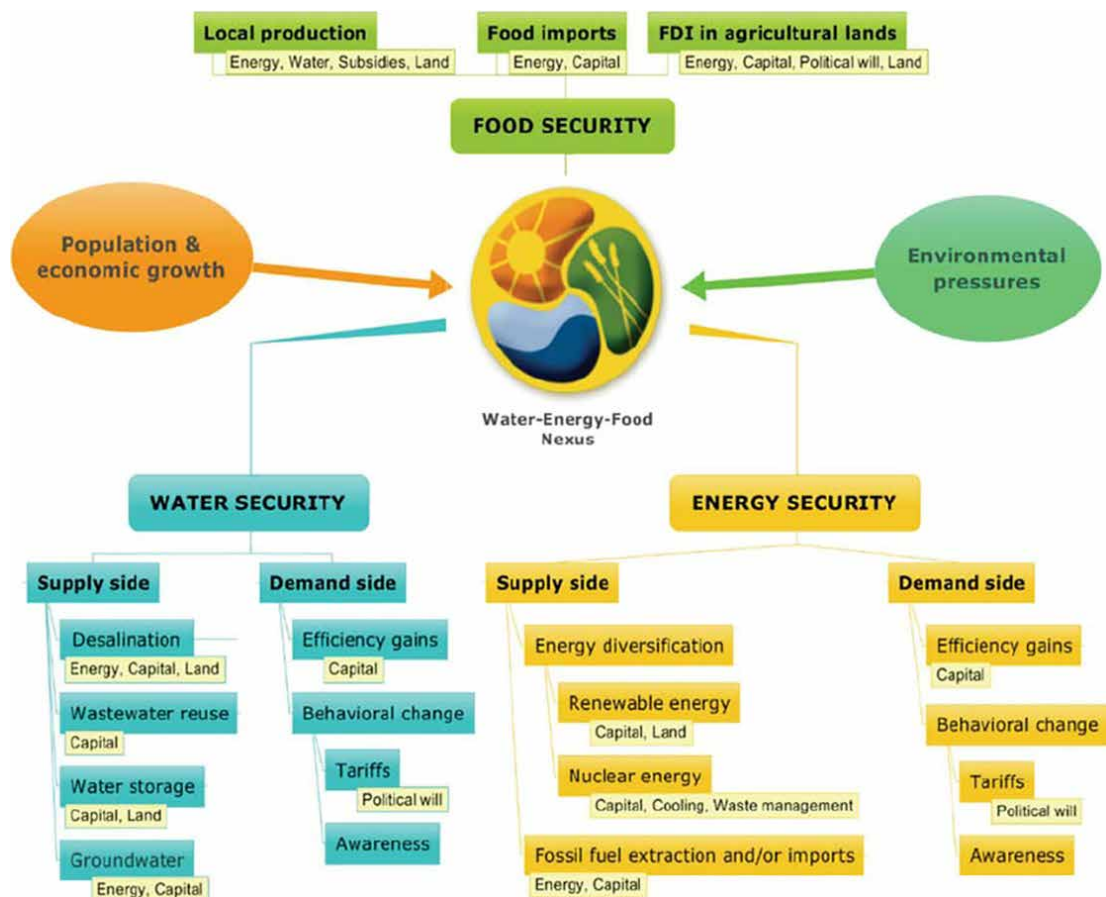
องค์การสหประชาชาติ (UN World Water Development Report 2014) ได้เสนอว่า น้ำ พลังงาน และอาหาร เชื่อมโยงกันอย่างเข้มข้น น้ำเป็นปัจจัยนำเข้าหลักในการผลิตสินค้าทางเกษตรตลอดห่วงโซ่การผลิต พลังงานถูกนำไปใช้ในการผลิตและกระจายทั้งน้ำและอาหาร ยกตัวอย่างเช่น การสูบน้ำใต้ดินมาใช้ในการปลูกพืชและแปรรูปเป็นสินค้าเกษตร ความเชื่อมโยงดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2-5 และ 2-6 เนื่องจากประเทศไทยเผชิญกับภัยธรรมชาติด้านน้ำ ทั้งน้ำท่วมและน้ำแล้ง แหล่งผลิตสินค้าเกษตรที่ใช้ทั้งในประเทศและตลาดโลกพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ทำให้อนาคตเราจำเป็นต้องพิจารณาความเชื่อมโยงของน้ำ พลังงาน และอาหาร การประยุกต์ใช้แนวคิดนี้ให้เกิดผลประโยชน์ต่อประเทศ โดยพิจารณาความเชื่อมโยงและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตแต่ละด้านแสดงดังตารางที่ 2-3



รูปที่ 2-5 แนวคิดและความเชื่อมโยงของเนกซ์ส น้ำ พลังงาน และอาหาร

ที่มา : In Focus: Water, Energy, Food Nexus – Report, <https://climatecommercial.wordpress.com/2011/11/09/in-focus-water-energy-food-nexus-report/>

ธนาคารพัฒนาเอเชีย (Asian Development Bank: ADB) ได้เสนอความท้าทายและการบริหารจัดการน้ำ โดยเสนอความเชื่อมโยงของน้ำ อาหาร และพลังงาน และเสนอต่อว่าการเติบโตทางเศรษฐกิจของเอเชียจะถูกจำกัดด้วยภาวะขาดแคลนน้ำ ซึ่งส่งผลต่อการผลิตอาหารและพลังงาน



รูปที่ 2-6 แนวคิดและความเชื่อมโยงของความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และอาหาร

ที่มา : Water security in the GCC countries: challenges and opportunities

ตารางที่ 2-3 ความเชื่อมโยงและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตแต่ละด้าน

	ผลกระทบต่อความมั่นคงทางน้ำ	ผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาหาร	ผลกระทบต่อความมั่นคงทางพลังงาน
การผลิตและจัดสรรน้ำ		- ความต้องการใช้น้ำของเมืองหรืออุตสาหกรรมในพื้นที่หนึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการผลิตอาหารในอีกพื้นที่หนึ่ง - กระบวนการจัดการน้ำที่ไม่เป็นระบบ อาจทำให้เกิดปัญหายุ่งยาก อุทกภัย หรือปัญหาคุณภาพน้ำต่ำ และกระทบต่อการผลิตอาหาร	- การใช้พลังงานในกิจกรรมการสูบน้ำ การชลประทาน แจกจ่าย บำบัดน้ำ หรือกระบวนการผลิตน้ำจืดจากทะเล
การผลิตอาหาร	- การใช้น้ำในขั้นตอนต่าง ๆ ของการผลิตพืชอาหารและการเลี้ยงสัตว์ ซึ่งจะกระทบความต้องการและคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน และความอุดมสมบูรณ์ของน้ำในดิน ปัญหาความเข้มข้นของสารเคมีในดิน (Eutrophication) - การปนเปื้อนในแหล่งน้ำของสารเคมีเกษตรหรือน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิต เช่น นาุ้ง		- การใช้พลังงานผ่านจักรกลต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตอาหาร ตั้งแต่การเตรียมดิน ปุ๋ย การชลประทาน การขนส่ง การแปรรูป การค้า ฯลฯ - การผลิตพืชอาหาร แย่งชิงน้ำและพื้นที่จากการผลิตพืชพลังงาน
การผลิตพลังงาน	- การใช้น้ำในกระบวนการและขั้นตอนต่าง ๆ ในการผลิตเชื้อเพลิงฟอสซิล - การใช้น้ำในการปลูกพืชเพื่อผลิตพลังงานชีวมวล - การใช้น้ำเป็นแหล่งพลังงานโดยตรงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า เช่น เขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำ - การปนเปื้อนของน้ำมันในแหล่งน้ำสะอาดจากกระบวนการขุดเจาะหินน้ำมัน ทรายน้ำมัน หรือการปนเปื้อนของคราบน้ำมันจากอุบัติเหตุ	- การผลิตพืชพลังงานหรือการทำเหมืองพลังงานแย่งชิงน้ำและพื้นที่จากการผลิตพืชอาหาร และทำให้ความสามารถในการฟื้นตัวของดินลดลง - โครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดใหญ่อาจมีผลกระทบทางระบบนิเวศและสังคม และความมั่นคงทางอาหารของชุมชน	

ที่มา : นนท์ นุชหมอน, 2562

แนวคิดการเชื่อมโยงการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ กับการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมและพิจารณาผลผลิตด้านน้ำ มาจากการทบทวนการศึกษาเกี่ยวกับความมั่นคงด้านน้ำ เนกซัส (Nexus) เศรษฐกิจชีวภาพ กับผลผลิตด้านน้ำ ซึ่งสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

ก) การศึกษาเกี่ยวกับความมั่นคงด้านน้ำ กับผลผลิตด้านน้ำ

หัวข้อความมั่นคงด้านน้ำเป็นหัวข้อใหม่ในการกำหนดนโยบายด้านน้ำตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 แนวคิดดังกล่าวกลายเป็นแกนของการอภิปรายเรื่องความมั่นคงด้านอาหาร เพราะเป็นเงื่อนไขหลัก และพัฒนามาเป็นแนวคิดด้าน Nexus ของ WEF และผลผลิตของน้ำในระยะต่อมา นิยามของผลผลิตด้านน้ำในระยะแรกเป็นอัตราส่วนด้านเทคนิคในการวัดประสิทธิภาพของระบบ แต่การใช้ได้มีการพัฒนาขยายวงเกินกว่านิยามข้างต้น ประเด็นแรก มีการพยายามในการตั้งเป็นเป้าหมายแทนการเป็นเครื่องมือ ประเด็นที่สอง จักรเย็บผ้าให้เข้ากับความมั่นคงด้านอาหารและการลดความยากจนโดยตรง โดยคำนึงถึงปัจจัยที่จะโยงถึงกันหรือไม่ถึงกัน ผลผลิตของน้ำเป็นกระบวนการที่ขึ้นในการมองปัญหาเช่นเดียวกับความมั่นคงด้านน้ำ ทั้งด้านเหตุผล และคำถามต่องานวิจัยและนักปฏิบัติ

แนวทางการพูดคุยด้านน้ำจะส่งผลต่อการออกแบบคำตอบของปัญหา รวมถึงขอบเขตการมองการปฏิบัติ การดำเนินการ และองค์กรเช่นกัน ซึ่งประเด็นสำคัญ งานด้านน้ำเป็นขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อให้เข้าใจต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างองค์กร เช่นเดียวกับการถกเถียงเรื่องผลผลิตของน้ำ กับความมั่นคงด้านน้ำ เป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนการที่ขึ้นในการมอง ซึ่งจะส่งผลต่อนโยบายและองค์กรที่ดูแลน้ำเพื่อการเกษตร

ข) การศึกษาเกี่ยวกับเนกซัส (Nexus) และผลผลิตด้านน้ำ

การเพิ่มผลผลิตของน้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญในการปรับปรุงการบริหารจัดการน้ำเพื่อความยั่งยืนของการเกษตร ความมั่นคงด้านอาหาร และระบบนิเวศที่ดี นิยามของผลผลิตของน้ำถูกกำหนดจากปริมาณผลผลิตเกษตรต่อหนึ่งหน่วยน้ำที่ใช้ ซึ่งสามารถประเมินแยกเป็นชนิดพืชพันธุ์ ต้นไม้ สัตว์ และปลาได้ สามารถมองผลผลิตของน้ำต่อโอกาสทำให้เกิดความเท่าเทียมทางสังคมและความยั่งยืนได้ด้วยนอกจากด้านเทคโนโลยี โดยเพิ่มความสามารถให้กับองค์กรและนโยบาย

ในระบบปลูกพืชทั้งในเขตชลประทานและน้ำฝน ผลผลิตของน้ำจะปรับปรุงได้โดยเลือกพืชที่ปรับตัวได้เหมาะสม ลดการสูญเสีย และรักษาความสมบูรณ์ เพิ่มการเติบโตของพืช โดยจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และสภาพทางการเกษตรอย่างเหมาะสม ผลผลิตของน้ำด้านเลี้ยงสัตว์สามารถปรับปรุงได้โดยปรับปรุงการให้อาหาร การเลี้ยง และลดอัตราการตาย ให้น้ำอย่างเหมาะสม และดูแลทุ่งหญ้าเลี้ยงอย่างยั่งยืน ด้านระบบวนเกษตร มีปัจจัยสำคัญคือ การเลือกต้นไม้และพืชที่ปลูกอย่างเหมาะสม เพื่อใช้ทรัพยากรที่มีทั้งในแง่พื้นที่และเวลา ด้านเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำนั้น น้ำส่วนใหญ่จะนำไปกับการให้อาหาร รวมทั้งการซึมและระเหย และการปล่อยของเสีย การเพิ่มผลผลิตจะเป็นการลดการสูญเสียด้านต่าง ๆ ที่กล่าวไว้ การระบุปัจจัยสำคัญในงานแต่ละด้านเป็นงานที่ยาก เพราะต้องคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม การเงิน สังคม และสุขภาพประกอบ นอกจากนี้การเพิ่มผลผลิตด้านน้ำทางการเกษตรยังมีการเพิ่มน้ำให้กับระบบนิเวศ ซึ่งจะได้ทำได้โดยการมองขนาดและการใช้ภาคส่วนต่าง ๆ ของการเกษตรและสิ่งแวดล้อมมาวมกัน