

บทความ: ผลกระทบของสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงต่อ ทรัพยากรน้ำและการจัดการ

ศิริรัตน์ สังข์รักษ์¹ พชชาพันธ์ รัตนพันธ์² อาทิตย์ เพ็ชรรักษ์¹ และ สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ^{2,*}

¹ ภาควิชาวิทยาศาสตร์สังคมและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

² สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

* E-mail: suthirat.k@chula.ac.th

การอ้างอิง: ศิริรัตน์ สังข์รักษ์, พชชาพันธ์ รัตนพันธ์, อาทิตย์ เพ็ชรรักษ์, สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ. (2563). ผลกระทบของสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงต่อทรัพยากรน้ำและการจัดการ. วารสารสิ่งแวดล้อม, ปีที่ 24 (ฉบับที่ 1).

1. บทนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนับเป็นประเด็นสิ่งแวดล้อมที่สำคัญและท้าทายทั้งในระดับโลกและภูมิภาค โดยกลุ่มนักวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านสภาพภูมิอากาศได้สันนิษฐานว่าการสะสมของกลุ่มก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์น่าจะเป็นสาเหตุหลักของการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในชั้นบรรยากาศ รวมถึงการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิพื้นน้ำและผิวดิน ซึ่งผลการตรวจวัดโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (AR5 Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change) พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของผิวโลกเพิ่มสูงขึ้นประมาณ 0.85 [0.65 ถึง 1.06] องศาเซลเซียสในรอบศตวรรษที่ผ่านมา ทั้งนี้ การเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องของอุณหภูมิผิวโลกนี้เองยังเป็นปัจจัยร่วมที่สำคัญทำให้เกิดการละลายตัวของน้ำแข็งบริเวณขั้วโลก การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล การเกิดภัยพิบัติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทวีความรุนแรงในหลายพื้นที่และหลายรูปแบบภัย อาทิเช่น ภัยแล้งและน้ำท่วมอย่างฉับพลันจากปริมาณการเกิดฝนที่เปลี่ยนแปลงไป การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล รวมถึงการเปลี่ยนแปลงปริมาณและคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติจากการแปรผันของปริมาณฝนในหลายพื้นที่ ทั้งนี้ ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นภูมิภาคหนึ่งที่มีความเสี่ยงต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมไปถึงภาวะสภาพอากาศแบบสุดโต่ง (Extreme Weather Events) ที่เกิดขึ้นหลากหลายรูปแบบและส่งผลกระทบเป็นวงกว้างในหลายพื้นที่ เช่นเดียวกับประเทศไทยซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อความแปรปรวนทางระบบภูมิอากาศและภัยพิบัติต่างๆ อันสืบเนื่องมาจากปัญหาโลกร้อน (ตารางที่ 1) ปัจจัยดังกล่าวอาจส่งผลต่อแนวโน้ม ความรุนแรงและความถี่ในการเปลี่ยนแปลงระบบภูมิอากาศทั้งในระดับภูมิภาคและระดับประเทศ

สำหรับสถานการณ์ภายในประเทศไทย ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาพบว่าพื้นที่ร้อยละ 23 ของประเทศได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในหลากหลายรูปแบบ เช่น น้ำท่วมฉับพลัน อันเนื่องมาจากปริมาณฝนตกที่เพิ่มมากขึ้น การเกิดภัยแล้งและการรुक้าของน้ำทะเลซึ่งผลการตรวจวัดระดับน้ำทะเลจากสถานีตรวจวัดทั้ง 4 สถานีในอ่าวไทย พบว่าระดับน้ำทะเลเฉลี่ยมีแนวโน้มสูงขึ้นในอัตรา 3.0 - 5.0 มิลลิเมตร

ต่อปี ในรอบ 60 ปี (พ.ศ. 2438 – 2547) การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศดังกล่าวส่งผลต่อระบบนิเวศในธรรมชาติ เช่น อุณหภูมิของแหล่งน้ำธรรมชาติซึ่งมักผันแปรตามอุณหภูมิของอากาศ โดยเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นย่อมส่งผลให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำลดลง เป็นต้น ผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ของที่ดิน คุณภาพชีวิตของประชาชน ประสิทธิภาพของระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ ความเข้มข้น และรูปแบบของสารอินทรีย์ อนินทรีย์ ธาตุอาหาร จุลินทรีย์และมลสารต่างๆ (รายละเอียดแสดงเพิ่มเติมในหัวข้อ 3)

ตารางที่ 1 รูปแบบและระดับความเสี่ยงต่อภัยพิบัติธรรมชาติของประเทศไทย (จำแนกตามประเภทภัย)

ประเภทภัย	ความรุนแรง	ความอ่อนไหว	ความสามารถในการจัดการ	แนวโน้มการเกิด
น้ำท่วม	สูง	ปานกลาง	ปานกลาง	สูง
ดินถล่ม	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	สูง
วาตภัย	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ภัยแล้ง	สูง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
อัคคีภัย	สูง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ภัยระเบิด	สูง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
แผ่นดินไหว	น้อย	น้อย	ต่ำ	ปานกลาง
อุบัติภัย	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	สูง
สึนามิ	สูง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง

ที่มา: Center for Excellence in Disaster Management and Humanitarian Assistance (2015)

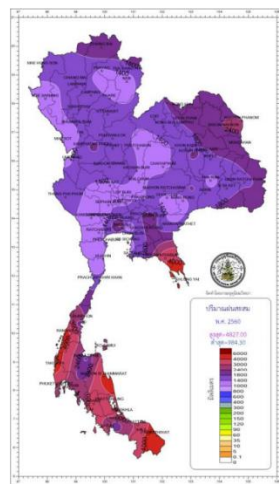
2. สถานการณ์ผลกระทบของสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงต่อทรัพยากรน้ำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในปัจจุบันส่งผลกระทบต่อทรัพยากรน้ำโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงการกระจายตัวของฝน ปริมาณฝนรายปี การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยในชั้นบรรยากาศ ความผันแปรทางสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศดังกล่าวล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อการจัดการทรัพยากรน้ำและอุทกวิทยาทั้งมิติปริมาณและคุณภาพน้ำ ดังนี้

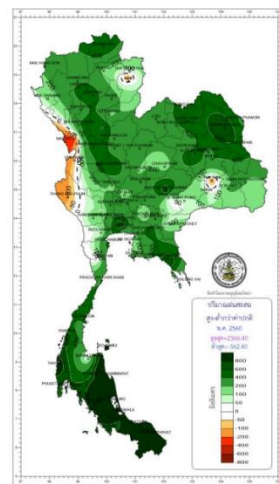
2.1 ผลกระทบเชิงปริมาณ: สถิติปริมาณฝนรายปีที่ต่างไปจากฝนปกติ

ปี พ.ศ. 2560 เป็นปีที่สภาวะอากาศของประเทศไทยมีความผันแปรผิดไปจากค่าปกติมาก โดยปริมาณฝนเฉลี่ยของประเทศสูงกว่าค่าปกติถึงร้อยละ 27 และนับเป็นปีที่มีค่าสูงที่สุดในรอบคาบเวลา 67 ปี (พ.ศ. 2494 – 2560) โดยเกือบทุกภาคของประเทศไทยพบฝนตกชุกหนาแน่นเกือบตลอดปี (รูปที่ 1) และช่วงเดือนมกราคมพบปริมาณฝนสูงกว่าค่าปกติในพื้นที่ตอนบนของประเทศไทยร้อยละ 130 – 600 ก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วม อุทกภัยในหลายพื้นที่ของประเทศไทย อย่างไรก็ตาม ในปี พ.ศ. 2561 พบการรายงานค่าปริมาณ

น้ำฝนน้อยกว่าปริมาณรวมในปี พ.ศ. 2560 หากแต่ ภาพรวมของประเทศได้รับผลกระทบจากพายุหมุนเขตร้อนกำลังแรง (พายุดีเปรสชัน) ที่เคลื่อนเข้าสู่ทั้งภาคเหนือและภาคใต้ ส่งผลให้เกิดอุทกภัยและปัญหาน้ำหลากเป็นวงกว้างในหลายพื้นที่ของประเทศ (ศูนย์ภูมิอากาศ กองพัฒนาอุตุนิยมวิทยา, 2561) นอกจากนี้ งานวิจัยของ Southeast Asia START Regional Center (2006) ยังได้ศึกษาถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อปริมาณน้ำในลุ่มน้ำอาศัยแบบจำลอง Variable Infiltration Capacity (VIC) หรือแบบจำลองข้อมูล precipitation-runoff ซึ่งประมวลผลโดยการนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องทางอุทกวิทยา อุตุนิยมวิทยาและธรณีวิทยาประกอบการพิจารณา ได้แก่ ข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ข้อมูลน้ำฝน ลักษณะและคุณสมบัติของดิน ความสูงจากน้ำทะเลและการจัดการลุ่มน้ำ เป็นต้น และงานวิจัยดังกล่าวยังได้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ประเภท Conformal Cubic Atmospheric Mode (CCAM) ซึ่งเป็นการจำลองสภาพภูมิอากาศโดยการคำนวณภายใต้เงื่อนไขต่างๆ เช่นการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ เป็นต้น ผลการศึกษาพบว่าปริมาณน้ำในลุ่มน้ำสาขาส่วนใหญ่ของแม่น้ำโขงในประเทศลาวและไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากปริมาณฝนที่ตกเพิ่มขึ้น และยังมีความสัมพันธ์กับปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศที่เพิ่มขึ้น (540 ppm) นอกจากนี้ ผลคาดการณ์ปริมาณน้ำในเกือบทุกลุ่มน้ำสาขาของแม่น้ำโขงมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อชั้นบรรยากาศมีการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงถึง 720 ppm การดำเนินการเฝ้าระวังและเตรียมความพร้อมสำหรับอุทกภัยจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการรับมือต่อผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

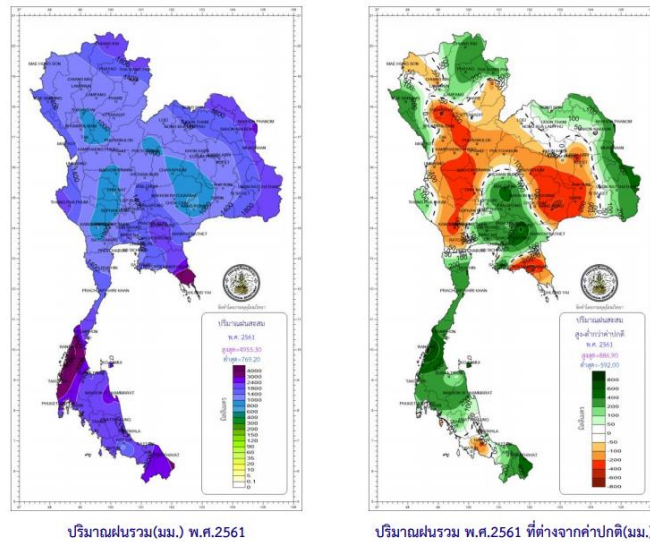


ปริมาณฝนรวม(มม.) พ.ศ.2560



ปริมาณฝนรวม พ.ศ.2560 ที่ต่างจากค่าปกติ(มม.)

(ก)

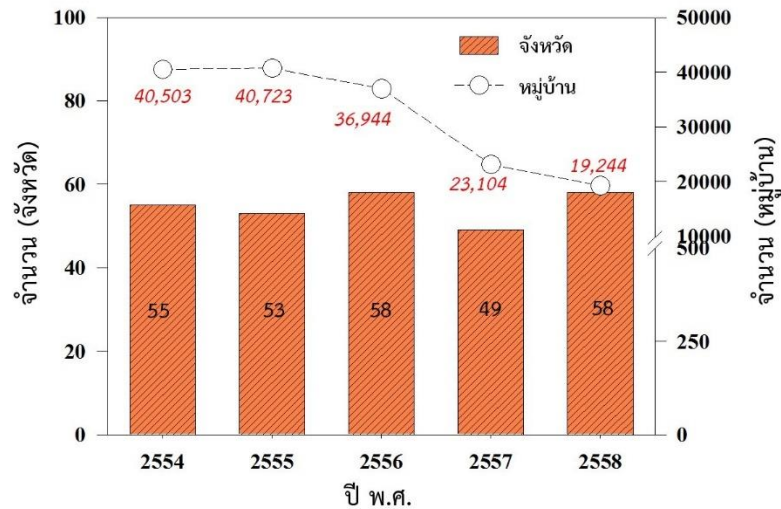


(ข)

รูปที่ 1 ปริมาณฝนรวมของประเทศไทยปี พ.ศ. 2560 (ก) – 2561 (ข) และปริมาณที่ต่างจากค่าปกติ (ศูนย์ภูมิอากาศ กองพัฒนาอุตุนิยมวิทยา, 2561)

2.2 สถานการณ์ภัยแล้งของประเทศไทย

นอกจากปัญหาอุทกภัยที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งในประเทศไทยแล้ว การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังส่งผลให้ปัญหาภัยแล้งของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและเห็นเด่นชัดมากขึ้น กรมอุตุนิยมวิทยาของประเทศไทยรายงานว่า ปี พ.ศ. 2558 เป็นปีที่ไทยมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าค่าปกติค่อนข้างมาก โดยมีค่าอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยและค่าอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยสูงกว่าค่าปกติ 0.85 และ 0.75 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และยังพบปริมาณฝนเฉลี่ยทั้งปีของประเทศต่ำกว่าค่าปกติสูงถึงร้อยละ 11 ในเกือบทุกภูมิภาคของประเทศ ขณะเดียวกัน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยยังได้รายงานปัญหาภัยแล้งในปีพ.ศ. 2558 ในหลายพื้นที่ของประเทศไทยซึ่งมีสาเหตุเกิดจากภาวะฝนทิ้งช่วงและภัยแล้งซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2557 ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ประสบภัยแล้ง 58 จังหวัด 19,244 หมู่บ้านมีพื้นที่การเกษตรที่ได้รับความเสียหาย (รูปที่ 2) คิดเป็นมูลค่าความเสียหาย 736,515,428 บาทโดยประมาณ

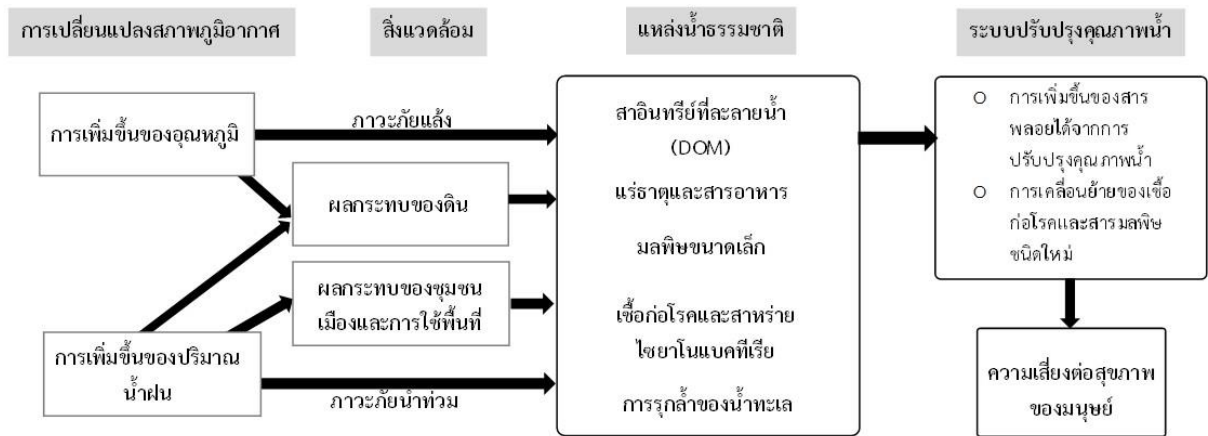


รูปที่ 2 จำนวนพื้นที่ของประเทศไทยที่ประสบปัญหาภัยแล้ง พ.ศ. 2554 – 2558
(สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2559)

3. ผลกระทบด้านคุณภาพน้ำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อคุณภาพของแหล่งน้ำ โดยการเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดเจนคือการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านกายภาพและเคมี อาทิเช่น การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความเป็นกรดต่าง อัตราการระเหยของน้ำ และปริมาณตะกอนแขวนลอย โดยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศในช่วงกึ่งศตวรรษที่ผ่านมา (พ.ศ. 2494-2551) ส่งผลให้คุณภาพน้ำในบริเวณแม่น้ำตอนล่าง เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดเจน โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิอากาศทำให้อัตราการระเหยของน้ำเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ การศึกษาของ Chaowiwat & Likitdecharote (2009) พบว่าอุณหภูมิที่สูงและระยะเวลาฤดูร้อนที่ยาวนานขึ้นในอนาคตส่งผลกระทบต่ออัตราการระเหยน้ำสู่ชั้นบรรยากาศ และแบบจำลองภูมิอากาศโลก CCGCM2 และ HadCM3 GCM ภายใต้สถานการณ์ที่มีก๊าซเรือนกระจกเพิ่มสูงขึ้นตามภาพฉายอนาคต (Scenarios) แบบ A2 ซึ่งคาดการณ์ปริมาณก๊าซเรือนกระจกโดยพิจารณาอัตราเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นหลักในสภาวะประชากรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือย และ B2 มุ่งเน้นการความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมพร้อมกับการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนในระดับท้องถิ่นหรือภูมิภาค ในภาวะที่ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (แต่น้อยกว่าแบบ A2) โดยผลการใช้แบบจำลองในพื้นที่บริเวณทางตอนล่างของแม่น้ำเจ้าพระยาในช่วงทศวรรษ ค.ศ. 2020 , 2050 และ 2080 แสดงให้เห็นว่าค่าอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดจะเพิ่มสูงขึ้นในอนาคต ในขณะที่ค่าอัตราการคายระเหยสูงสุดของน้ำจะเพิ่มสูงขึ้นประมาณ 0.4% ถึง 2.67% และ 0.06% ถึง 1.17% ตามลำดับ ในกรณีที่ค่าอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับปีฐาน ค.ศ. 1974-1985 ตามลำดับ

นอกจากนี้ การผันแปรของอุณหภูมิในชั้นบรรยากาศยังส่งผลให้ปริมาณน้ำในแม่น้ำลดลง การรुक้าของน้ำทะเลมากขึ้น และยังส่งผลให้ค่าความเข้มข้นของไอออนในแหล่งน้ำเพิ่มสูงขึ้น เช่น โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม คลอไรด์ ซัลเฟต ไบคาร์บอเนต และโบรไมด์ และการเพิ่มขึ้นของไอออนดังกล่าวยังส่งผลให้แหล่งน้ำธรรมชาติมีค่าการนำไฟฟ้า (EC) และค่าความเป็นด่าง (pH) เพิ่มสูงขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้ ยังมี การตรวจพบค่าปริมาณตะกอนแขวนลอยในบริเวณปากแม่น้ำในช่วงฤดูร้อนในสัดส่วนที่สูงกว่าช่วงฤดูฝน และ ขณะเดียวกัน การเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของอุณหภูมิเฉลี่ยในชั้นบรรยากาศยังส่งผลกระทบต่อปริมาณและความเข้มข้นของสารอินทรีย์ละลายน้ำ (Dissolved Organic Matter, DOM) ซึ่งอาจจะส่งผลต่อการเกิดสารพลอยได้จากการฆ่าเชื้อโรค (Disinfection by-products, DBPs) จากกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ซึ่งสารดังกล่าวนี้เป็นสารที่มีฤทธิ์ในการก่อมะเร็ง มีความเป็นพิษและเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ตัวอย่างของสาร DBPs ได้แก่ สารประกอบ Trihalomethanes (THMs) ซึ่งเกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างสารกลุ่มฮาโลเจน เช่น คลอรีนอิสระ โบรไมด์กับสารอินทรีย์ละลายน้ำ (DOM) โดยสารประกอบ THMs ที่มักตรวจพบ ได้แก่ คลอโรฟอร์ม (Chloroform) โบรโมไดคลอโรมีเทน (Bromodichloromethanes) ไดโบรโมคลอโรมีเทน (Dibromochloromethanes) และ โบรโมฟอร์ม (Bromoform) สำหรับผลจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในชั้นบรรยากาศต่อความเข้มข้นของสาร DBPs การศึกษาของ (Delpla et al., 2009) รายงานว่าอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นประมาณ 15 องศาเซลเซียสส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มขึ้นของสารประกอบ THMs ประมาณ 2 - 4 เท่า เมื่อเทียบกับสภาวะปกติ ขณะเดียวกัน การศึกษาของ De Macedo et al. (2017) ยังพบค่าความเข้มข้นของคาร์บอนอินทรีย์ละลายน้ำ (Dissolved organic carbon, DOC) ที่มีค่าสูงในช่วงฤดูร้อน นอกจากนี้ ภายใต้สถานการณ์จำลองการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่กำหนดให้ก๊าซเรือนกระจกเพิ่มสูงขึ้นตามภาพฉายอนาคตแบบ A1FI (intensive fossil fuel scenario หรือ การจำลองการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอาศัยการพัฒนาที่ขึ้นกับพลังงานฟอสซิล เช่น น้ำมันและถ่านหิน เป็นหลัก) และ B1 ซึ่งเป็นการจำลองการพัฒนาที่ประชากรเพิ่มสูงขึ้นในอนาคต เช่นเดียวกับ A1 และลดลงจากนั้น แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว มีการใช้เทคโนโลยีสะอาดและมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนในระดับนานาชาติ แต่ไม่มีการนำประเด็นภูมิอากาศเป็นแรงจูงใจ ผลการใช้แบบจำลองพบว่า การแทรกตัวของน้ำเค็มจะมีความรุนแรงมากขึ้นในอนาคต (สนธิ วงษา และคณะ, 2552) ส่งผลให้เกิดปัญหาน้ำเค็มรุกคืบในบ่อน้ำตื้น บริเวณพื้นที่ชุมชนชายฝั่งทะเลซึ่งเป็นแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคของชุมชนในพื้นที่ชายฝั่ง นอกจากนี้ ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังเป็นปัจจัยเสริมต่อการก่อตัวของสาร DBPs โดยเฉพาะสารในกลุ่ม Brominated-THMs หลังจากกระบวนการฆ่าเชื้อโรค จากที่กล่าวมาทั้งหมด จะเห็นได้ว่าการศึกษาและเฝ้าระวังผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อคุณภาพของแหล่งน้ำธรรมชาติ นับเป็นประเด็นที่สำคัญและส่งผลกระทบต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและบรรเทาความเสี่ยงด้านสุขอนามัยของประชาชนในการอุปโภคและบริโภคน้ำทั้งในสภาวะปกติและสภาวะภัยพิบัติ ทั้งทางตรงและทางอ้อม (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับปริมาณและคุณภาพของแหล่งน้ำ การปรับปรุงคุณภาพน้ำ และสุขภาพอนามัยของประชาชน (ดัดแปลงจาก Delpla et al., 2009)

บทสรุป - ประเด็นท้าทายและการจัดการ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสภาพอากาศแบบสุดโต่งเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมสำคัญ เกิดขึ้นเป็นวงกว้างในหลายพื้นที่ของประเทศส่งผลกระทบต่อความรุนแรงของอุทกภัยในหลายรูปแบบและยังเชื่อมโยงกับการพัฒนาที่ยั่งยืนในหลายมิติ อาทิ ประเด็นการปรับตัวและขีดความสามารถของชุมชนในการปรับตัวต่อปัญหาน้ำท่วมที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง รวมไปถึงประเด็นความเสี่ยงด้านสุขภาพอนามัยในการสัมผัสสัมผัสสารในแหล่งน้ำที่ปนเปื้อนจากผลของสภาพภูมิอากาศ/อุทกภัยและปริมาณน้ำฝนที่เปลี่ยนแปลง กล่าวโดยสรุปหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงจำเป็นต้องร่วมวางแผนแบบบูรณาการเพื่อเตรียมความพร้อมและตั้งรับผลกระทบทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพของแหล่งน้ำครอบคลุมหลายประเด็นดังนี้

การตรวจวัดและเฝ้าระวังผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อคุณภาพแหล่งน้ำ ภาครัฐและหน่วยงานรับผิดชอบที่เกี่ยวข้องควรวางแผนติดตามและตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำเป็นระยะๆ โดยเฉพาะช่วงการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล หรือในช่วงวิกฤตอุทกภัยหรือภัยแล้ง ซึ่งอาจส่งผลต่อการตรวจพบการเพิ่มขึ้นของสาร DBPs หลังจากกระบวนการฆ่าเชื้อโรคสำหรับน้ำที่ใช้เป็นแหล่งอุปโภคและบริโภค รวมถึง การพัฒนาเทคโนโลยีทางเลือกเชิงวิศวกรรมและวางแผนปฏิบัติงานในภาวะฉุกเฉินจากวิกฤตอุทกภัยหรือภัยแล้ง เพื่อเป็นการบรรเทาและลดความเสี่ยงต่อการสัมผัสสัมผัสสารที่ส่งผลกระทบต่อประชาชนได้ทันท่วงทีและถูกหลักวิชาการ

ความเสี่ยง ความเปราะบางและการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อทรัพยากรน้ำ โดยทั่วไปแล้ว การประเมินสมดุลของน้ำในลุ่มน้ำต่างๆ อาจใช้เป็นตัวชี้วัดความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อทรัพยากรน้ำได้ อย่างไรก็ดี หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความต้องการการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำในรูปแบบต่างๆ รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและสังคมแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ ดังนั้น การมุ่งเน้นศึกษาประเด็นการปรับตัวของภาคส่วนต่างๆที่จะได้รับผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและการใช้ประโยชน์จาก

ทรัพยากรน้ำทั้งในประเด็นปริมาณและคุณภาพน้ำอย่างบูรณาการจึงเป็นประเด็นการจัดการที่สำคัญและเร่งด่วน

การจัดการและวางแผนการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ การวางแผนวิศวกรรมสำหรับระบบ สาธารณูปโภค ได้แก่ การจัดหาสำหรับชุมชน การจัดการน้ำเสีย ควบควดการณ์และวางแผนครอบคลุม ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในอนาคต ตลอดจนการกำหนดแผนการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร น้ำและที่ดินในรูปแบบที่เหมาะสมกับความเสียดต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงทั้งในระยะสั้นและระยะยาว และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณทุนวิจัยจาก Kurita-AIT Research Grant 2018 ที่สนับสนุนการศึกษาวิจัย และบทความวิชาการนี้

เอกสารอ้างอิง

- Center for Excellence in Disaster Management and Humanitarian Assistance. (2015) Retrieved from <https://reliefweb.int/report/thailand/disaster-management-reference-handbook-2015-thailand>
- Chaowiwat, W. and Likitdecharote, K. (2009). Effect of climate change on potential evapotranspiration case study: lower Chaopraya basin. In proceeding of the 1 NPRU Academic Conference: 75-83.
- Delpla I, Jung AV, Baures E, Clement M, Thomas O. (2009) Impacts of climate change on surface water quality in relation to drinking water production. Environment international. 1;35(8):1225-33.
- De Macedo MD, Alves JD, Monteiro AS, Garcia CA. (2017) Characterization of dissolved organic matter in an urbanized estuary located in Northeastern Brazil. Environmental monitoring and assessment. 1;189(6):272.
- Southeast Asia START Regional Center. (2006). Final technical report AIACC AS07: Southeast Asia Regional vulnerability to changing water resource and extreme hydrological events due to climate change. Southeast Asia START Regional Center Technical Report No.15, Bangkok, Thailand.
- ศูนย์ภูมิอากาศ กองพัฒนาอุตุนิยมหาวิทยาลัย, 2561 <https://www.tmd.go.th/programs/uploads/yearlySummary/สรุปปี%202560up2.pdf> [23 ตุลาคม 2561]
- สนิท วงษา, ชัยวัฒน์ เอกวัฒน์พานิชย์ และเกรียงไกร ตรีฤทธิวิทยา. 2552. ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อพฤติกรรมทางชลศาสตร์และความเค็มของแม่น้ำท่าจีน. บทความวิชาการใน The 4th THAICID National SYMPOSIUM, 19 มิถุนายน 2552 โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ กรุงเทพฯ.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ฐานข้อมูลเพื่อการรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศ 2559. http://www.onep.go.th/env_data/wp-content/uploads/2016/08/77.pdf [23 ตุลาคม 2561]