

การปรับการบริหารจัดการน้ำด้วยข้อมูลและเทคนิคสมัยใหม่ จากงานวิจัยเชิงปฏิบัติการสู่ข้อเสนอเชิงนโยบาย Water Management Transform via data and new techniques from action research to policy recommendations

ภวิสร ชื่นชุ่ม^{1,*} พงษ์ศักดิ์ สุทธิรัตน์² และ สุจิตต์ คุณธนกุลวงศ์³

^{1,2,3} ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จ.กรุงเทพมหานคร

³ สถานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมแห่งชาติ จ.กรุงเทพมหานคร

*Corresponding author; E-mail address: Pavisorn.c@chula.ac.th

บทคัดย่อ

ตามที่ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนแม่บทยุทธศาสตร์การวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม (พ.ศ. 2561 – 2580) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ให้ความสำคัญกับ ทรัพยากรน้ำที่เป็นปัจจัยการผลิตเพื่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ จาก ความสำคัญดังกล่าว “โครงการวิจัยเข้มมั่งด้านสังคม การบริหารจัดการน้ำ ปีที่ 2” จึงถือกำเนิดขึ้น เพื่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมให้ ประเทศมีทรัพยากรน้ำทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่สามารถรองรับการ เติบโตในอนาคตด้วยการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน โดย แผนงานวิจัยปีที่ 2 มุ่งเน้นการบริหารจัดการน้ำที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้เกิดการประหยัดน้ำโดยเฉพาะในหน้าฝน และเพิ่มน้ำต้นทุน สำหรับหน้าแล้งต่อไปโดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้าช่วย ตลอดจนการ พัฒนาและประเมินความสามารถของกลุ่มผู้ใช้น้ำเพื่อให้สามารถจัดกลุ่ม เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำแผน และดำเนินการโครงการนำร่อง เพื่อให้การวางแผนการใช้และรับน้ำได้เอง และร่วมกับหน่วยงานได้ดียิ่งขึ้น งานวิจัยนี้จะช่วยให้เห็นการนำวิชาการและงานวิจัยมาประยุกต์ใช้ในการ วางแผนและการดำเนินงานในโครงการด้านน้ำ และข้อเสนอแนะเชิง นโยบายต่อการวางแผนทรัพยากรน้ำ การบริหารเขื่อนและโครงการ ชลประทาน และการพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำ ให้มีการใช้น้ำอย่างประหยัดและ คุ่มค่า ตามเป้าหมายในแผนแม่บทของยุทธศาสตร์ชาติต่อไป

คำสำคัญ: การบริหารจัดการน้ำ, ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากร น้ำ, โครงการวิจัยเข้มมั่งด้านสังคม การบริหารจัดการน้ำปีที่ 2

Abstract

According to the 20-year National Strategy, Strategic Master Plan for Innovation Research and Development (2018-2037), and the 12th National Economic and Social Development Plan, the water resource management strategy focuses on water

resources as a production factor for economic growth. Based on such importance, the research project on “The Spearhead of Water Resources Management on 2nd phase” was established to create a body of knowledge and innovation for the country to have both quantitative and qualitative water resources that can support future growth through efficient and sustainable management. The 2nd phase of the research plan focuses on more efficient water management in order to save water, especially in the rainy season, and increase water budget for the next dry season by using modern technology to help as well as developing and evaluating the ability of water users to group, collect, analyze data, create plans, and implement pilot projects to enable better water use and receiving planning by themselves and in collaboration with agencies. This research will provide insights into the application of knowledge and research in the planning and implementation of water projects and policy recommendations for water resource planning, dam management and irrigation projects, and the development of water user groups to use water economically and worthily according to the goals in the master plan of the national strategy in the future.

Keywords: Water Resources Management, The Strategy of Water Resource Management, The Spearhead of Water Resources Management on 2nd Phase

1. แนวคิดและเป้าหมายแผนงานวิจัยเข้มมั่งฯ ปีที่ 2

ปัญหาการบริหารจัดการน้ำ [4] ได้สรุปประเด็นสำคัญไว้ 6 ประการ ได้แก่ (1) ปริมาณต้องการน้ำมีมากกว่าปริมาณน้ำต้นทุน (มีตัวเลขที่ระบุ ความต้องการใช้น้ำปีละประมาณ 1,500,000 ล้าน ลบ.ม. แต่มีน้ำต้นทุนอยู่

ประมาณ 93,000 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี) เมื่อเกิดภาวะฝนน้อยขึ้น สภาพการขาดแคลนน้ำจะรุนแรงมากขึ้น (2) สภาพภัยแล้งและน้ำท่วม มีความรุนแรงมากขึ้นโดยเฉพาะในช่วง 10 ปีหลังนี้ ซึ่งอาจโยงกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (3) ขาดระบบกระจายน้ำจากแหล่งเก็บน้ำสู่พื้นที่ใช้ประโยชน์ และระบบที่มีก็ทรุดโทรมลงมาก (4) การใช้น้ำไม่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมืองใหญ่ยังมีประเด้น้ำสูญเสียในระบบอยู่ (5) การบริหารจัดการน้ำอุปโภค บริโภค ขาดประสิทธิภาพ (ทั้งในแง่ความสูญเสีย คุณภาพน้ำ และการจัดการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.)) (6) การบริหารน้ำระดับชาติขาดเอกภาพ หลังปี 2561 มี พรบ. ทรัพยากรน้ำขึ้น มีกลไกในการบูรณาการวางแผนเพื่อตั้งงบประมาณให้ตอบโจทย์และคุ้มคามากขึ้น แต่ยังคงต้องการงานวิจัยเพื่อช่วยปรับปรุงเพื่อการวางแผน ดำเนินการ และกำหนดมาตรการสนับสนุน โดยใช้ข้อมูลและเทคโนโลยี และการพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำเพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อน

แนวทางการแก้ไขการจัดการน้ำภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรที่มีและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศประกอบด้วย การพยายามจัดหาแหล่งน้ำเพิ่มเติม การลดความสูญเสียการส่งน้ำ เพื่อให้ส่งน้ำได้ใกล้เคียงกับที่ต้องการทั้งในเชิงปริมาณ พื้นที่และเวลา แนวทางประหยัดการใช้น้ำ และการลดปริมาณ น้ำเสียที่ปล่อยออกแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อรักษาสภาพแวดล้อม และลดภาระในการส่งน้ำดิบมาเจือจาง ทั้งหมดนี้ต้องมีระบบการจัดการที่เหมาะสม ทั้งแบบผสมผสาน (หลาย ๆ แนวทางพร้อมกัน) และทันต่อเวลา (ที่ต้องการโดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่)

เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ของการพัฒนาอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต้องการให้เกิดความมั่นคงด้านน้ำใน 5 ประเด็น (น้ำชนบท น้ำเมือง น้ำเพื่อการพัฒนา น้ำท่วม/แล้ง คุณภาพน้ำ) การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์รักษาทางน้ำ และการลดความเสียหายจากอุทกภัย ซึ่งต้องมีแผนงาน และโครงการต่างๆรองรับเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์

ในปัจจุบัน การพัฒนาของนวัตกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เกิดขึ้น นานาประเทศในระดับสากลได้มีการนำระบบและองค์ความรู้ที่ได้จากนวัตกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่นี้มาใช้ในการบริหารจัดการน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพอย่างแพร่หลาย [6], [7] อาทิ การนำข้อมูลดาวเทียม เทคนิคสารสนเทศและข้อมูล การเก็บข้อมูลด้วยเซนเซอร์และการส่งข้อมูลด้วยระบบไร้สาย การส่งข้อมูลเตือนภัยในระดับบุคคล ที่เชื่อมโยงกับการบริหารจัดการเขื่อน การจัดการภัยพิบัติ การจัดการในพื้นที่ชลประทานการพัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อการจัดการ (น้ำ เกษตร ปัจจัยการผลิต ตลาด เครดิต ฯลฯ) และการพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำ จึงควรทำการศึกษาวิจัยพัฒนา สร้างนวัตกรรมโดยนำแนวคิด แนวทาง และเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วย ยกระดับการบริหารจัดการน้ำของประเทศและช่วยตอบโจทย์เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ได้

1.1 แนวคิดแผนงานวิจัยเชิงมุ่งง่า

แผนงานวิจัยมุ่งเน้นการบริหารจัดการน้ำที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อการประหยัดน้ำโดยเฉพาะในหน้าฝน เพื่อเพิ่มน้ำต้นทุนสำหรับหน้าแล้งปีต่อไปโดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วย เช่น เทคนิคการบำบัดน้ำ การใช้ sensor, IoT และเทคนิค AI ตลอดจนการพัฒนาและประเมิน

ความสามารถของกลุ่มผู้ใช้น้ำ เพื่อให้สามารถจัดกลุ่ม เก็บข้อมูล (รวมทั้งจากเทคโนโลยีสมัยใหม่) วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำแผน ดำเนินการโครงการนำร่อง เพื่อการวางแผนการใช้ และรับน้ำได้เอง และร่วมกับหน่วยงานได้ดียิ่งขึ้นจึงแนวคิดการวิจัย เพื่อปรับการบริหารน้ำจากเดิมเป็นการใช้ค่าเฉลี่ยและใช้เปรียบเทียบโดยประมาณไปสู่การใช้ตัวเลขตามจริงมากขึ้น (near real time data) และใช้ข้อมูลทำนายในอนาคต (forecasted data) มาร่วมตัดสินใจในปัจจุบัน เพื่อเตรียมตัว โดยเตรียมคนให้ปรับตัว และใช้ประโยชน์จากผลที่พัฒนาขึ้น

ในแผนงานวิจัยเชิงมุ่งง่าด้านการบริหารจัดการน้ำครั้งนี้ได้เลือกประเด็น และพื้นที่ที่มีความสำคัญในการบริหารจัดการน้ำ ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมของประเทศในระยะยาวคือ การบริหารน้ำในเขตพื้นที่พัฒนาพิเศษ EEC การบริหารการปล่อยน้ำของเขื่อนหลักในกลุ่มน้ำเจ้าพระยา การบริหารจัดการน้ำในโครงการชลประทาน (ท่อทองแดง จังหวัดกำแพงเพชร) และการบริหารจัดการน้ำของกลุ่มผู้ใช้น้ำนอกเขตชลประทานเป็นกรณีตัวอย่างเพื่อเพิ่มความสามารถในการวางแผนและยกผลผลิตการใช้น้ำ

การพัฒนาพื้นที่พิเศษ EEC เป็นแผนพัฒนาหลักหนึ่งของประเทศที่ต้องการให้ประเทศก้าวกระโดดพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยมีการลงทุนการพัฒนาเทคโนโลยีสมัยใหม่ (S curve, New S-curve) รวมทั้งการพัฒนาเมืองและสาธารณูปโภคแบบทันสมัย น้ำจะเป็นปัจจัยหนึ่งในการพัฒนาพื้นที่นี้เนื่องจากในอดีตการพัฒนาเขตอุตสาหกรรมที่ผ่านมา ได้เคยสร้างผลกระทบจากด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมมาก่อน จนเกิดประเด็นทางสังคมตามมา เช่น ภาวะแล้งในปี 2548 และ 2563 จึงจำเป็นต้องศึกษา ทบทวน และกำหนดประเด็นล่วงหน้า เพื่อหามาตรการรองรับไว้ล่วงหน้า เพื่อป้องกันปัญหาในอนาคต

การบริหารเขื่อนมีความสำคัญทั้งในแง่ของการเก็บกักน้ำในฤดูแล้งและการช่วยบรรเทาภาวะน้ำท่วมในฤดูฝน ซึ่งเป็นการบริหารที่มีขัดแย้งกันเอง การบริหารเขื่อนต้องตัดสินใจบนพื้นฐานของวัตถุประสงค์หลายด้าน และต้องการเครื่องมือและข้อมูลประกอบที่เพียงพอและทันกาล ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกการบริหารเขื่อนหลัก (ภูมิพล สิริกิติ์ แควน้อย และป่าสัก) เป็นโครงการนำร่องในการวิจัยพัฒนา

การใช้น้ำในภาคเกษตรเป็นผู้ใช้น้ำรายใหญ่และมีประชากรในภาคเกษตรที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก การประหยัดน้ำในภาคเกษตรจะส่งผลต่อปริมาณน้ำต้นทุนและการใช้น้ำเป็นอย่างมากโครงการวิจัยในแผนงานนี้ ภายใต้ความร่วมมือจากกรมชลประทานได้คัดเลือกโครงการชลประทานท่อทองแดง จังหวัดกำแพงเพชรและคัดเลือกพื้นที่นอกเขตชลประทาน 33 ตำบลจาก 5 ภูมิภาคของประเทศเป็นโครงการนำร่องในการนำเทคโนโลยีเข้าช่วยในการบริหารจัดการน้ำ

เป้าหมายระยะที่ 2 ของแต่ละกลุ่มวิจัยกำหนดไว้ ดังนี้

กลุ่มการจัดการน้ำในพื้นที่ EEC: ติดตามสนับสนุนการประหยัดน้ำในภาคอุตสาหกรรม (จากโรงงานตัวอย่าง) พร้อมจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายด้านการประหยัดน้ำในพื้นที่ (กฎกระทรวง มาตรฐาน และทางเลือกของรูปแบบองค์กร และการถ่ายทอดเทคโนโลยี) กลุ่มการพัฒนาเทคโนโลยีช่วยในการบริหารเขื่อน: พัฒนาแบบจำลองบริหารเขื่อนหลักสี่

เขียน ในพื้นที่เจ้าพระยา พร้อมการพัฒนาการทำนายฝน 14, 30, 60 วันที่แม่นยำขึ้น เพื่อการปล่อยน้ำที่เหมาะสมในฤดูฝน เพื่อเพิ่มปริมาณน้ำต้นทุนก่อนเข้าฤดูแล้ง

กลุ่มการจัดการน้ำในโครงการชลประทาน: การจำลองการจัดสรรน้ำเพื่อการประหยัดน้ำด้วยเครื่องมือทันสมัย และการพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำเพื่อการใช้น้ำอย่างประหยัดคุ้มค่า เพิ่มรายได้ และเชื่อมโยงกับการวางแผนพัฒนาระดับจังหวัด

กลุ่มพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำนอกเขตชลประทาน: ให้มีความสามารถในการรวมกลุ่ม เก็บข้อมูล วิเคราะห์และวางแผนน้ำในพื้นที่ตนเอง พร้อมเกณฑ์การ ประเมินความเข้มแข็ง และคู่มือการพัฒนาและตรวจประเมิน พร้อมข้อเสนอเชิงวิชาการในการพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำในอนาคต

งานวิจัยนี้ได้สรุปเนื้อหาในส่วนของงานนำข้อมูลสภาพอากาศล่วงหน้า การส่งเสริมการประหยัดน้ำและใช้ น้ำซ้ำในสถานประกอบการ การใช้เซนเซอร์และระบบตรวจวัด การพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำให้สามารถเก็บ วิเคราะห์ ข้อมูลน้ำในพื้นที่ จะช่วยในการประหยัดน้ำ เพิ่มน้ำต้นทุน และตัวอย่างผลที่ได้เพื่อการปรับการจัดการน้ำในบริษัทต่าง ๆ ในแต่ละบท

2. การปรับการจัดการน้ำในพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษ EEC

2.1 สภาพปัญหา

การพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษตะวันออกเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญในยกระดับการพัฒนาประเทศไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้วโดยพยายามนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยในการพัฒนาอุตสาหกรรมสร้างสินค้าและบริการที่มีมูลค่าสูงให้ได้ในการดำเนินการดังกล่าวรัฐบาลได้จัดหาระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรน้ำและมีการจัดทำแผนหลักของการพัฒนาทรัพยากรน้ำสำหรับพื้นที่ที่ได้รับอนุมัติแล้ว

แนวคิดในการแก้ไขปัญหาในพื้นที่ตามแผนหลักฯ เป็นการเร่งจัดทำระบบเครือข่ายน้ำเพื่อให้เกิดระบบส่งน้ำที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น และใช้แหล่งน้ำจากทั้งภาคกลาง และจันทบุรีเข้าสนับสนุน อย่างไรก็ตาม การดำเนินการดังกล่าว ยังมีข้อขัดแย้งในด้านการแบ่งน้ำจากพื้นที่ข้างเคียง และมีโอกาสการขาดแคลนน้ำจากภาคกลางในปีน้ำแล้งติดต่อกันแต่ก็มีมาตรการเสริมคือ การจัดการน้ำเชิงอุปสงค์ และการจัดสร้างโรงงานทำน้ำจืดจากน้ำทะเลรองรับอยู่ การศึกษาวิจัยได้เลือกประเด็นการจัดการน้ำด้านอุปสงค์เป็นโจทย์ของการวิจัยว่าจะทำและผลักดันได้อย่างไร และทำการวิเคราะห์บทวนตัวเลขสมดุลน้ำโอกาสของการขาดแคลนน้ำในอนาคต แนวทางการแก้ไขปัญหาความขัดแย้งกับพื้นที่ข้างเคียง และความเป็นไปได้ในการจัดการน้ำเชิงอุปสงค์ในพื้นที่ผ่านการทดลองจริงในโครงการนำร่อง

2.2 เป้าหมาย

บทวนการวิเคราะห์สมดุลน้ำเพื่อโอกาสของการขาดแคลนน้ำการหาแนวทางการแก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และโอกาสในการจัดการน้ำด้านอุปสงค์เพื่อลดความสูญเสีย และเพิ่มน้ำต้นทุนจากน้ำบำบัดแล้ว (อย่างน้อย 15%)

2.3 แนวทาง

แนวทางการแก้ไขการขาดแคลนน้ำมี 2 แนวทางคือ การเพิ่มน้ำต้นทุนและการลดการใช้น้ำ เพื่อเพิ่มน้ำต้นทุนประกอบด้วยแนวทางหลักคือ การพัฒนาอ่างเก็บน้ำและโครงการพัฒนาโครงข่ายน้ำของภาคตะวันออก การใช้ระบบสูบล้างและการเสริมฝายพับได้ที่ทางระบายน้ำล้น การศึกษาการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาล การปรับลดพื้นที่ชลประทานในอ่างเก็บน้ำที่อยู่ระหว่างการพัฒนาระบบชลประทาน และการพัฒนาพื้นที่แก้มลิงเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำเฉพาะพื้นที่การลดความต้องการน้ำโดยการใช้มาตรการตามเงื่อนไขของการศึกษา คือการลดการใช้น้ำด้านการเกษตรเน้นการลดการใช้น้ำสำหรับการปลูกทุเรียนการลดการใช้น้ำด้านการอุปโภคบริโภคและบริการ ซึ่งแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุดคือ การพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ การลดการใช้น้ำสำหรับภาคอุตสาหกรรมผ่านการใช้เทคโนโลยี 3Rs ควบคู่กับ IoT (เพื่อประหยัดน้ำ ไฟฟ้า และกำลังคน) นอกนั้นก็เป็นการพัฒนาแบบจำลอง MIS เพื่อช่วยตัดสินใจการสูบน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำบางพระ (โดยใช้ข้อมูลทำนายสภาพอากาศล่วงหน้า อันจะเป็นการประหยัดพลังงานในการสูบน้ำ) การยกวางกฎระเบียบ เพื่อส่งเสริมการใช้น้ำอย่างประหยัดและใช้น้ำซ้ำ ทางเลือกของรูปแบบการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ EEC พร้อมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการบำบัดน้ำและการใช้น้ำซ้ำในภาคอุตสาหกรรมและชุมชน เพื่อรองรับมาตรการสนับสนุนการประหยัดน้ำ และใช้น้ำซ้ำของพื้นที่ในอนาคต

2.4 ผลวิจัย

เมื่อพิจารณาปริมาณความต้องการน้ำทุกภาคส่วนของพื้นที่ EEC ประกอบด้วย การอุปโภค-บริโภคท่องเที่ยวและบริการ, อุตสาหกรรมและเกษตรกรรม (เฉพาะในเขตชลประทาน) พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจากปัจจุบัน 2,700 ล้าน ลบ.ม. เพิ่มขึ้นเป็น 3,300 ล้าน ลบ.ม. ในอนาคตอีก 20 ปีข้างหน้า ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า การเพิ่มขึ้นของความต้องการน้ำเฉพาะส่วนภาคอุตสาหกรรม และการอุปโภค-บริโภค จะมีค่าประมาณ 400 ล้านลบ.ม. แต่ขีดความสามารถในการพัฒนาแหล่งน้ำตามแผนพัฒนาที่มีศักยภาพจะดำเนินการโดย สททช. จะสามารถเพิ่มได้ประมาณ 200 ล้าน ลบ.ม. ดังนั้น การใช้น้ำจากแหล่งน้ำทางเลือกอื่น ๆ การลดการใช้น้ำหรือการเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บกักน้ำของแหล่งน้ำเดิมจะเป็นประเด็นสำคัญในการขับเคลื่อนการบริหารจัดการน้ำในเขต EEC เพื่อไม่ให้เกิดความมั่นคงของน้ำ และลดความเสี่ยงจากการขาดแคลนน้ำแม้อันปีที่เกิดภาวะแห้งแล้ง

งานวิจัยมีข้อเสนอสำคัญคือ การลดความต้องการน้ำต้นทุนจะเป็นกระบวนการที่ดีที่สุดในการแก้ไขปัญหาในระยะยาวโดยใช้กระบวนการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่เป็นน้ำต้นทุนผ่านกระบวนการ 3Rs + IoT ซึ่งการดำเนินงานในส่วนนี้ได้ทดสอบในโรงงานอุตสาหกรรมต้นแบบจำนวน 12 โรงงานในปี พ.ศ. 2565 พบว่า สามารถลดการใช้น้ำในกระบวนการผลิตและนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ประมาณ 15 – 36% สำหรับน้ำเสียจากเมืองเช่นพัทยาและระยองพบว่า จะสามารถบำบัดและนำกลับมาเป็นน้ำต้นทุนสำหรับภาคอุตสาหกรรมได้เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินปริมาณความต้องการน้ำในเขต EEC ในกรณีมีมาตรการลดการใช้น้ำ จะส่งผลให้ปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรม และภาคอุปโภค – บริโภคภาคบริการ

ของพื้นที่ จ.ชลบุรี และ จ.ระยอง ลดลงได้มากกว่า 20% ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการลดความเสี่ยงหรือความรุนแรงของการขาดแคลนน้ำในเขต EEC ลงได้มากกว่า 40%

การใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อสนับสนุน และจูงใจการลงทุนโดยภาคเอกชนด้านการลดการใช้น้ำก็นับว่ามีความสำคัญ ดังนั้น การส่งเสริมการลงทุนในรูปแบบโครงการร่วมลงทุน (PPP) ก็เป็นทางออกที่สำคัญในการลดการลงทุนโดยภาครัฐเกี่ยวกับน้ำในอนาคต

การสร้างกฎกระทรวงหรือระเบียบ เพื่อเอื้ออำนวยต่อการลงทุนระบบบำบัดน้ำ การทิ้งน้ำจากการบำบัด และการนำน้ำที่บำบัดแล้วกลับมาใช้ใหม่ผ่านทางสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน กรมโยธาธิการฯ กรมควบคุมมลพิษ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก รวมถึงการออกข้อบัญญัติท้องถิ่น

การจัดตั้งองค์กรบริหารจัดการน้ำทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว ซึ่งต้องอาศัยอำนาจตาม พรบ. ทรัพยากรน้ำ ผ่านคณะกรรมการลุ่มน้ำ และ กนช. รวมถึงอำนาจตาม พรบ. เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก โดยบทบาทหน้าที่ภายใต้วัตถุประสงค์ของการจัดตั้ง เช่น การบริหารน้ำในระบบท่อ การแก้ไขปัญหาด้านการกำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง (ปรับมาตรฐานใหม่ตามสภาพคุณภาพน้ำในแม่น้ำน้ำทิ้ง อุตสาหกรรมร่วมกับน้ำทิ้งชุมชน) การจัดการด้านกลไกการระบายน้ำ เป็นต้น

การถ่ายทอดเทคโนโลยี และบ่มเพาะผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเกษตรชีวภาพบนฐานการใช้น้ำบำบัดจากชุมชน ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้น้ำบำบัดจากชุมชนและเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะให้กับเกษตรกร ครู นักเรียน นักศึกษา เจ้าหน้าที่ หน่วยงานภาครัฐ และบุคลากรในภาคอุตสาหกรรมเกษตรชีวภาพ และได้จัดอบรมการประหยัดน้ำในภาคบริการและภาคอุตสาหกรรม เพื่อลดการใช้น้ำในพื้นที่ EEC รวมถึงติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียชีวภาพแบบ MBBR สำหรับบำบัดน้ำเสียชุมชนเพื่อการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่ทางการเกษตร ณ ระบบน้ำเสียแห่งที่ 2 เทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี เป็นตัวอย่างในการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมผู้ประกอบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการใช้น้ำอย่างคุ้มค่าได้ในสถานประกอบการของตนเองต่อไป

ผลการประเมินความมั่นคงด้านน้ำทางด้านเศรษฐศาสตร์อันเนื่องมาจากการพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำด้วยเทคโนโลยีในพื้นที่ EEC จากผลการประเมินความมั่นคงด้านน้ำจากการศึกษาพบว่า ผลผลิตภาพน้ำสาขาอุตสาหกรรมปี 2560 ของจังหวัดฉะเชิงเทรา 5,592 บาท/ลบ.ม. จังหวัดชลบุรี 2,854 บาท/ลบ.ม. และจังหวัดระยอง 2,243 บาท/ลบ.ม. เมื่อมีการใช้ระบบการบริหารจัดการน้ำด้วยเทคโนโลยี (รวม 3R และ IoT) จะทำให้ผลิตภาพน้ำสาขาอุตสาหกรรมของจังหวัดฉะเชิงเทราเพิ่มขึ้น 7,262 บาท/ลบ.ม. จังหวัดชลบุรี 3,706 บาท/ลบ.ม. และจังหวัดระยอง 2,913 บาท/ลบ.ม. ภายใต้สมมติฐาน GPP ภาคอุตสาหกรรมปี 2560 โดยอ้างอิงปริมาณน้ำที่ประหยัดได้จากโครงการประเมินมูลค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำด้วยเทคโนโลยีสำหรับภาคอุตสาหกรรม ภาคบริการ

และชุมชนเมืองในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก [5] การลดการใช้น้ำโดยใช้เทคโนโลยี 3R และ IoT อยู่ที่ร้อยละ 23.28

ผลวิจัยแสดงให้เห็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ (การบำบัด + IoT) ช่วยในการประหยัดน้ำ และใช้น้ำซ้ำในภาคอุตสาหกรรมและชุมชน การใช้ข้อมูลสถานะอากาศล่วงหน้าในแบบจำลอง MIS เพื่อตัดสินใจสูบน้ำเข้าเก็บที่อ่างเก็บน้ำบางพระ เพื่อลดความเสี่ยงต่อภาวะแล้งในฤดูแล้งหน้า และในระยะต่อไป ข้อเสนอทั้งด้านกฎระเบียบและรูปแบบองค์กรเพื่อสนับสนุนมาตรการใช้น้ำอย่างประหยัดและใช้น้ำซ้ำ พร้อมผลประเมินทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อรองรับการเสนอเป็นนโยบายส่งเสริมการประหยัดน้ำและใช้น้ำซ้ำในพื้นที่ EEC ได้ต่อไป

3. การปรับการบริหารเชิงหลักและการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ราบภาคกลาง

3.1 สภาพปัญหา

ที่ผ่านมา น้ำในเขื่อนหลักขนาดใหญ่จะเป็นแหล่งน้ำที่สำคัญในการจัดสรรน้ำ โดยเฉพาะในภาคกลางตอนล่าง ซึ่งจะได้มาจากเขื่อนภูมิพล สิริกิติ์ แควน้อย และป่าสัก มาช่วยการบริหารเขื่อนมีชั้นตอนและกีดกั้นการดูแล โดยอาศัยข้อมูลสถิติของน้ำที่ผ่านมา และใช้การควบคุมการใช้น้ำตามสภาพน้ำต้นทุนที่มี [1] แต่เนื่องจากปัจจุบันนี้ ปริมาณความต้องการน้ำมีมากขึ้น ขณะที่สภาพอากาศ ฤดูกาลมีความแปรปรวนมากขึ้น ทำให้การบริหารเขื่อนเพื่อให้มีน้ำใช้ในฤดูแล้ง และบรรเทาหน้าท่วมในช่วงฤดูน้ำทำได้ยากขึ้น

3.2 เป้าหมาย

เพื่อลดภาวะขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง จึงมีเป้าหมายในการเพิ่มปริมาณน้ำเก็บกักก่อนฤดูแล้ง (เดิมมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 60%) ให้เพิ่มเป็น 80% โดยเฉลี่ย (จากปริมาณเก็บกักของเขื่อนภูมิพล สิริกิติ์ แควน้อย และป่าสัก)

3.3 แนวคิดและแนวทาง

การเพิ่มปริมาณน้ำเก็บกักให้เพิ่มขึ้น แนวคิดคือการจัดการการปล่อยน้ำในเขื่อนในฤดูฝน ให้ดีขึ้น เพื่อเก็บน้ำในเขื่อนไว้ใช้ในฤดูแล้งให้มากขึ้น แนวคิดคือ ถ้าเรารู้ฝนล่วงหน้า รู้ปริมาณน้ำเข้าเขื่อนล่วงหน้า รู้ความต้องการใช้น้ำในพื้นที่ ประหยัดการปล่อยน้ำลง จะเป็นการเพิ่มปริมาณเก็บกัก จึงทำการจำลองทดสอบลดปริมาณการปล่อยน้ำจากเขื่อนหลักในหน้าฝน โดยการปล่อยน้ำทำให้ประหยัดขึ้นโดยใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์ช่วย และให้ใช้น้ำในพื้นที่ที่เกิดจากข้อมูลฝนล่วงหน้าก่อน ถ้าไม่พอจึงปล่อยน้ำจากเขื่อนช่วย และควบคุมการปลูกพืชนาปรังให้เหมาะกับปริมาณน้ำต้นทุนที่มีในแต่ละปี

แนวทางที่ใช้ประกอบด้วย

- การใช้ข้อมูลและเทคโนโลยีที่ทันสมัย
- การหาเกณฑ์ในการบริหารเขื่อนที่ดีขึ้น (ประหยัดน้ำ)
- การพัฒนาระบบฐานข้อมูล และเครื่องมือและข้อมูลสนับสนุนในการบริหารเขื่อน
- การหาแนวทางถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีสู่สังคม

- การพัฒนาระบบเชื่อมโยงการวิเคราะห์ การประเมินผลอย่างเป็นระบบ
- การประเมินผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ที่ได้ และสามารถส่งมอบให้หน่วยงานใช้ประโยชน์ได้

3.4 ผลวิจัย

การพัฒนาแบบจำลองคาดการณ์ฝนรายเดือนล่วงหน้า 6 เดือน 3 เทคนิค ได้แก่ (1) CFSV2-BC: ใช้วิธีทางสถิติในการปรับแก้ผลการคาดการณ์ (2) ML-SimIDV2: ใช้วิธี ML ในการสร้างแบบจำลองจากดัชนีต่าง ๆ และ (3) Ensemble DL: การรวมโมเดลการเรียนรู้ที่มีความแตกต่างกันและเป็นอิสระต่อกันมาเพื่อจะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ผลการศึกษาพบว่า การใช้เทคนิค Ensemble Learning (AI) ในการปรับแก้ผลการคาดการณ์ฝนรายเดือนสามารถสร้าง One-Map Monthly Rain Forecast ที่มีความแม่นยำมากขึ้น

ผลการประมาณการปริมาณความต้องการน้ำชลประทานในเขตพื้นที่โครงการชลประทานเจ้าพระยาใหญ่โดยอาศัยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมให้ผลการประมาณการปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ (NIR) เฉลี่ยเท่ากับ 10,865 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี และปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ (NIR)×ARR Ratio เฉลี่ยเท่ากับ 7,718 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี นอกจากนี้ ผลการประมาณการปริมาณน้ำท่า Side Flow ของสถานีตรวจวัดน้ำท่า C.2 ช่วงเดือน ธ.ค.- เม.ย. เฉลี่ย 1,430 ล้าน ลบ.ม. และปริมาณการใช้น้ำจากแหล่งน้ำอื่น (other source) ในพื้นที่โครงการชลประทานรายปีเฉลี่ย 2,020 ล้าน ลบ.ม. (ฤดูฝน 655 ล้าน ลบ.ม. และฤดูแล้ง 1,365 ล้าน ลบ.ม.) โดยแยกเป็นปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถนำมาใช้ได้รายปีเฉลี่ย 804 ล้าน ลบ.ม. และปริมาณน้ำจากแหล่งน้ำขนาดเล็กรายปีเฉลี่ย 1,216 ล้าน ลบ.ม.

ผลการศึกษาปริมาณน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง (จังหวัดชัยนาท สิงห์บุรี อ่างทอง พระนครศรีอยุธยา ลพบุรี สระบุรี และสุพรรณบุรี) พบว่า ปริมาณการใช้น้ำบาดาลระหว่างปี พ.ศ. 2553-2564 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 404 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี ปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถใช้ได้ (groundwater potential) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 804 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี และปริมาณการเติมน้ำบาดาลจากน้ำฝน น้ำท่า และชั้นน้ำบาดาลข้างเคียงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 557 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี

การใช้แบบจำลอง CP เพื่อใช้ในการบริหารเขื่อนในลุ่มน้ำเจ้าพระยาทำให้ปริมาณน้ำต้นทุนสูงขึ้น 1,320-1,340 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี เมื่อเทียบกับข้อมูลจริง นอกจากนี้ การพิจารณา 20% SF ในแบบจำลอง CP ยังทำให้ปริมาณน้ำต้นทุนสูงขึ้น 1,107-1,275 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี เมื่อเทียบกับข้อมูลจริง (การพิจารณา Potential Supply Sources ให้เกิดประสิทธิภาพ) อีกทั้งการใช้ SATDE ร่วมกับ Request Ratio = 0.60 ในปีที่มี Reservoir Inflow น้อยทำให้ปริมาณน้ำต้นทุนสูงขึ้น 1,440 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี เนื่องจากเป็นมาตรการในการปรับลดปริมาณความต้องการน้ำในภาคเกษตรกรรม [8]

เมื่อปริมาณน้ำต้นทุนในเขื่อนมีจำกัด (Demand Side Management) โดยจุดแข็งของแบบจำลอง CP คือแบบจำลองถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษาไพทอนซึ่งสามารถใช้งานกับ Constraint Solver ได้หลายรูปแบบ มีความเร็วในการแก้ปัญหาโจทย์สูงและได้คำตอบในลักษณะค่าที่ดีที่สุด ยังสามารถ

พัฒนาร่วมกับโปรแกรมภาษาอื่น ๆ เช่น Java, JavaScript และ C# เป็นต้น ในรูปแบบของ Application Programming Interface (API) ได้เพื่อต่อยอดในการนำไปใช้งาน

ผลการประเมินมูลค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำด้วยเทคโนโลยีพบว่า การใช้เทคโนโลยี 3Rs และ IoT สามารถประหยัดน้ำในภาคอุตสาหกรรมได้ 497-631 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี การเทคโนโลยี 3Rs สามารถประหยัดน้ำในภาคบริการได้ 219-256 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี และการใช้เทคโนโลยีระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนเพื่อผลิตเป็นน้ำประปาเกรดสองสามารถประหยัดน้ำในภาคชุมชนเมืองได้ 991-1,271 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี รวมทั้งเทคโนโลยีการบริหารเขื่อนรูปแบบใหม่ (กิจกรรม CO-RUN) ในภาคเกษตรกรรมสามารถประหยัดน้ำได้ 2,589 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี นอกจากนี้ ผลการประเมินผลประโยชน์ทางอ้อมสุทธิ 3 ภาค (ภาคอุตสาหกรรม ภาคบริการ และชุมชนเมือง) มีมูลค่าอยู่ระหว่าง 42,855- 71,619 ล้านบาท (ฤดูแล้ง >ฤดูฝน) และมูลค่าผลประโยชน์ทางตรง 3 ภาคเฉลี่ยปี 2022-2037 ประมาณ 29,401-30,887 ล้านบาทต่อปี โดยมูลค่าผลประโยชน์ที่แท้จริงภาคอุตสาหกรรมผ่านเทคโนโลยี 3Rs และ IoT มีมูลค่าเท่ากับ 7,363-14,375 ล้านบาทต่อปี ภาคบริการผ่านเทคโนโลยี 3Rs มีมูลค่าเท่ากับ 3,128-6,022 ล้านบาทต่อปี และภาคชุมชนเมืองผ่านรูปแบบเทคโนโลยีระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนเพื่อผลิตเป็นน้ำประปาเกรดสองมูลค่าเท่ากับ 13,267-29,632 ล้านบาทต่อปี โดยในภาพรวมสรุปได้ว่า การพัฒนาเทคโนโลยีการบริหารจัดการน้ำมีความคุ้มค่า

ผลการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจต่ออุทกภัยและภัยแล้งพบว่า กรณีอุทกภัย จุด Check Point คือ ปริมาณน้ำสะสมที่สถานีตรวจวัดน้ำท่า C.2 (อ.เมือง จ.นครสวรรค์) มากกว่า 15,000 ล้าน ลบ.ม. จะเกิดความเสียหายจากอุทกภัย โดยมีความสัมพันธ์กับเงินตรองราชการของกรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง โดยในช่วงเวลาวิกฤต อัตราการไหลสูงสุดที่ลำนน้ำ ณ สถานีตรวจวัดน้ำท่า C.2 รับผิดชอบ 3,590 ลบ.ม. ต่อวินาที และในกรณีภัยแล้ง ความเสี่ยงภัยแล้งควรพิจารณาควบคู่กับปริมาณน้ำใน 4 เขื่อน (เขื่อนภูมิพล เขื่อนสิริกิติ์ เขื่อนแควน้อยบำรุงแดน และเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์) ที่ต้องมีขั้นต่ำในวันที่ 1 พฤศจิกายนคือ 6,750 ล้าน ลบ.ม. (ค่าเฉลี่ย 14 ปีย้อนหลังประมาณ 10,400 ล้าน ลบ.ม.) นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ทัศนคติของประชาชนในพื้นที่ประสบภัยพบว่า ประชาชนมีข้อห่วงกังวลและให้ความสำคัญกับประเด็นเรื่องการเตือนภัยและการเตรียมการอพยพ (ช่วงเวลาก่อนการเกิดภัย) การอพยพและการให้ความช่วยเหลือ (ช่วงเวลาระหว่างภัย) และการประเมินความเสียหายและการฟื้นฟู (ช่วงเวลากลับภัย)

ผลลัพธ์จากกิจกรรมห้องปฏิบัติการทางสังคมเพื่อการพัฒนาเขตพื้นที่ 6 พื้นที่ย่อย ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้และภูเขา พื้นที่ตอนและพืชไร่ พื้นที่นา พื้นที่ชุมชนและอุตสาหกรรม พื้นที่เชื่อมต่อทะเล และพื้นที่พืชสวนและไม้ยืนต้น และกิจกรรมสื่อสารประเด็นด้านการบริหารจัดการน้ำในแพลตฟอร์มอื่น ๆ ได้พัฒนาข้อเสนอการขับเคลื่อนเพื่อการพัฒนาในอาวาคตใน 5 ประเด็นหลักคือ (1) กำหนดเขตพื้นที่พัฒนาพิเศษและนโยบายการพัฒนาพื้นที่ที่ชัดเจนเชื่อมโยงทุกมิติและสอดคล้องกับเป้าหมายร่วมของพื้นที่ทั้งประเด็นด้าน

เศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องตามอัตลักษณ์ท้องถิ่นและศักยภาพของพื้นที่ (2) กำหนดหน่วยงานและช่องทางการประชาสัมพันธ์กลางด้านทรัพยากรน้ำ (3) สร้างเวทีกลางหรือห้องปฏิบัติการทางสังคมเพื่อการพูดคุยในทุกระดับตั้งแต่ระดับภูมิภาค ลุ่มน้ำ จังหวัด อำเภอ และตำบล ในทุกเขตพื้นที่ (4) ศึกษาแนวทางการวางโครงสร้างพื้นฐานที่พิจารณาทั้งในส่วนประชากรตามทะเบียนบ้านและประชากรแฝงในพื้นที่และ (5) ศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างเขื่อนปิดปากแม่น้ำเจ้าพระยาเพื่อเป็นเครื่องมือในการจัดการน้ำ

4. การปรับการจัดการน้ำและพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำในโครงการชลประทาน

4.1 สภาพปัญหา

การบริหารน้ำในโครงการชลประทาน ขึ้นกับความต้องการใช้น้ำของเกษตรกร และโควตาน้ำจัดสรรที่จะได้ในแต่ละช่วงเวลา โดยเฉพาะในเขตภาคกลาง จะเข้าในกลไกการจัดสรรจากส่วนกลางร่วมกับสำนักงานชลประทานในแต่ละเขต และสภาพน้ำต้นทุนในแต่ละปี และในแต่ละช่วงเวลาในส่วนของเกษตรกรมีแบ่งเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำตามสายคลองส่งน้ำเพื่อให้สามารถเปิดปิดน้ำในปริมาณและเวลาได้ตามตารางเวลาที่กำหนดในทางปฏิบัติมักมีปัญหาว่าพื้นที่เพาะปลูกและช่วงเวลาปลูกอาจไม่ตรงกัน โควตาน้ำที่ได้กับที่ต้องการก็ไม่ตรงกัน ต้องทำการปล่อยน้ำซ่อมเพิ่ม จึงเป็นปัญหาที่ประสบอยู่และต้องการหาทางออกร่วมกันให้ได้

4.2 เป้าหมาย

งานวิจัยตั้งเป้าให้มีการลดความสูญเสียจากการส่งน้ำในโครงการชลประทาน (ใช้โครงการท่อทองแดงเป็นกรณีศึกษา) ลง 15% เมื่อเทียบกับก่อนดำเนินงาน

4.3 แนวคิดและแนวทาง

แนวคิดการบริหารโครงการชลประทาน: ถ้าเราผู้ฝนสามารถจัดคิวน้ำได้ การกำหนดการใช้น้ำในพื้นที่ร่วมกับกลุ่มผู้ใช้น้ำในการวางแผนน้ำและการปลูกให้เหมาะสม (รู้ความต้องการน้ำจริงจัดและตกลงคิวน้ำลดความสูญเสียในการส่งน้ำข้อจำกัดของน้ำที่มีเพื่อหาทางปรับตัวล่วงหน้า) จะสามารถลดความสูญเสียในการส่งน้ำได้ขณะเดียวกันกลุ่มผู้ใช้น้ำรู้ข้อมูลน้ำวิเคราะห์สมดุลได้แลกเปลี่ยนข้อมูลประสบการณ์วางแผนหาทางปรับตัวเพื่อลดความเสี่ยงร่วมกับทางเจ้าหน้าที่ชลประทานได้

แนวทางในการดำเนินการในระดับโครงการ จะรู้ปริมาณฝน รู้ระดับน้ำในคลองส่งต้นทาง กลางทาง และปลายทาง พร้อมกับรู้ข้อมูลความชื้นในดินในพื้นที่ตนเองก็สามารถประมาณความต้องการน้ำและจัดส่งตามตารางเวลาในปริมาณน้ำที่กำหนดได้ดีขึ้น ตารางเวลาส่งน้ำก็เป็นส่วนที่กลุ่มผู้ใช้น้ำตกลงร่วมโดยมีข้อมูลฝนความชื้นในดิน ระดับน้ำในคลองประกอบการกำหนดบนฐานข้อมูลเดียวกันกับเจ้าหน้าที่ชลประทานตามโครงสร้างการทำงานและความสัมพันธ์ของเนื้อหาตามรูปที่ 10

4.4 ผลการวิจัย

1. ประหยัดน้ำต้นทุนในการบริหารจัดการน้ำของ คบ. ท่อทองแดงด้วยระบบเทคโนโลยี ซึ่งผลลัพธ์สอดคล้องกับเป้าหมายใหญ่

2. เกิดการปรับพฤติกรรมในชุมชนผู้ใช้น้ำ (คบ. ท่อทองแดง) พุดคุยกัน ทั้งสายน้ำเช่น สบ. 1 (15 ตำบล 3 อำเภอ 2 จังหวัด เป็นต้น) ซึ่งเห็นผลชัดเจนในการเตรียมตัวดูแลที่ผ่านมาก่อให้เกิดการแบ่งปันน้ำโดยเฉพาะต้นน้ำยอมให้ส่งไปปลายน้ำก่อนซึ่งก่อนหน้ามีงานวิจัยมีส่วนร่วมจะต้องนอนเฝ้าประตูระบายน้ำ

3. เกิดระบบสารสนเทศข้อมูล Open Data ระบบนี้ช่วยสนับสนุนชุมชนเก็บข้อมูลด้วยตนเองหยิบข้อมูลไปใช้ได้เลย เพื่ออำนวยความสะดวกกับ สทช. ในการทำงานของระบบ TWR / TWP

4. เกิดเป็นผลตัวเลขน้ำใต้ดินในปีน้ำมาก น้ำน้อย น้ำปกติ เพื่อให้สามารถวางแผนบริหารจัดการน้ำแบบการใช้ร่วมระหว่างผิวดินกับใต้ดินโดยเชื่อมโยงตัวเลขคำนวณด้วยกัน

การประยุกต์ใช้ข้อมูลเซนเซอร์ ค่าระดับน้ำที่วัด เพื่อปรับการจัดการน้ำในโครงการชลประทาน

1. ได้เห็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ (sensor, IoT, AI) ในการบริหารจัดการปล่อยน้ำเข้าคลองชลประทานกลุ่มผู้ใช้น้ำใช้ข้อมูลความชื้นในดินประกอบการขอรับน้ำ และมีการวางแผนการปลูก การแบ่งน้ำที่ดีขึ้น ทำให้น้ำใช้ตามความจำเป็น ลดการส่งน้ำซ่อม ลดการใช้น้ำต้นทุนจากเขื่อนลงได้

2. กรมชลประทานเคยมีเจ้าหน้าที่ 6 หมื่นคน วันนี้มี 1.2 หมื่นและในที่สุดจะเหลือ 6 พันคนแต่ภาระหน้าที่มากขึ้นเชื่อมโยงกันมากขึ้น วันนี้เจ้าหน้าที่กรมชลประทานปรับตัวตัดสินใจด้วยข้อมูลทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงขึ้นบุคลากรสามารถดูข้อมูลส่งการจากมือถือได้เลย ผลคือความเชื่อมั่นจากเกษตรกรจะสูงขึ้นมาก

3. ผลผลิตน้ำในการเกษตรประเทศไทยต่ำมาก ๆ เราได้พัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำจากระยะแรกแล้วมาเดินทางต่อมุ่งเน้นการเปลี่ยนพืชเปลี่ยนจากปลูกข้าวเป็นพืชอื่นที่ต้องการน้ำน้อยลงราคาสูงขึ้น ซึ่งได้ดำเนินการจนเกิดผลลัพธ์แล้ว 5 ตำบลทั้งลดการใช้น้ำและการเปลี่ยนพฤติกรรมในการคิดและตัดสินใจ

4. ขณะเดียวกันเราได้ขยายผลไปที่ตำบลที่เหลือทั้งจังหวัดเพื่อสนับสนุน อบต. ให้สามารถจัดทำแผนโครงการน้ำได้ และชาวบ้านสามารถเก็บเข้าข้อมูลผ่านมือถือได้ด้วยตนเอง

5. การปรับการจัดการน้ำของกลุ่มผู้ใช้น้ำนอกเขตชลประทาน

5.1 สภาพปัญหา

การบริหารน้ำชุมชนเป็นฐานรากของการบริหารน้ำระดับพื้นที่ ที่ผ่านมากิจกรรมการพัฒนาชุมชนในรูปแบบต่าง ๆ ตามสภาพปัญหาและพื้นที่ที่มีความมีการศึกษาทบทวนบทเรียนและพัฒนากลไกของการพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำชุมชนที่มีอยู่ในประเทศ เพื่อเสนอแนะแนวทางการสร้างเครือข่ายกลุ่มผู้ใช้น้ำในการสร้างวัฒนธรรมประหยัดน้ำและการใช้น้ำอย่างคุ้มค่า (อันเป็นการสนับสนุนการขับเคลื่อน พรบ. ทรัพยากรน้ำในเรื่ององค์กร/ กลุ่มผู้ใช้น้ำ

ของสหประชาชาติ) พร้อมการจัดทำเป็นคู่มือ การพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำ การประเมิน และผลต่อการประเมินความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ

5.2 เป้าหมาย

1. ได้ข้อเสนอเชิงวิชาการในการพัฒนาองค์กรผู้ใช้น้ำให้มีความสามารถในการวางแผนการบริหารจัดการน้ำในระดับพื้นที่

2. ข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาสมรรถนะในการบริหารจัดการน้ำ กลุ่มผู้ใช้น้ำระดับชุมชน โดยอาศัยการปฏิบัติการพัฒนาแนวทางประเมินการบริหารจัดการน้ำแบบมีส่วนร่วม ตามแนวทางการร่วมเรียนรู้และร่วมสร้างองค์ความรู้ (co-learning and co-creation of knowledge) ระหว่างภาคชุมชน – วิชาการ ตามแนวคิดการเปลี่ยนผ่านสู่ความยั่งยืน (sustainability transition)

3. ได้ผลประเมินสถานะความมั่นคงด้านน้ำ อันเนื่องมาจากการพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำด้วยเทคโนโลยี และการพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำเทียบกับสถานะความมั่นคงด้านน้ำปัจจุบันในพื้นที่ภาคกลางและพื้นที่ EEC

5.3 แนวคิดและแนวทาง

การพัฒนาผู้ใช้น้ำควรกระจายในภูมิภาคเพื่อความแตกต่างจากสภาพปัญหาและพื้นที่ ควรมีการพัฒนาแนวทางการพัฒนาและการประเมินจากตัวอย่างจริง การประเมินด้านความมั่นคง ยึดตามเกณฑ์ที่มีการใช้อยู่เพื่อสามารถใช้เปรียบเทียบได้

การศึกษาได้คัดเลือกพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทาน และตำบลตัวอย่าง (33 ตำบล 5 ภูมิภาค) เพื่อเข้าพัฒนาผู้ใช้น้ำ และสรุปขั้นตอนการดำเนินการ การติดตามประเมินผล (โดยใช้แนวทางที่ดำเนินการในโครงการชลประทานต่อของแดงเป็นฐานคือ การจัดกลุ่ม การเก็บข้อมูล การจัดทำผังน้ำ การวิเคราะห์สมมูลน้ำ การพัฒนาโครงการแก้ปัญหา การทดลองโครงการนำร่อง และสรุปบทเรียน) พร้อมประเมินผลจากการพัฒนาผู้ใช้น้ำก่อนและหลังเทียบ โดยจัดทำเป็นคู่มือการพัฒนา และเกณฑ์ประเมินพร้อมประเมินผลที่ได้เทียบกับค่า SDG และ AWDO2022 ที่ใช้อยู่

5.4 ผลการวิจัย

1. การพัฒนาผู้ใช้น้ำ

1.1. ผลการพัฒนาผู้ใช้น้ำภาคสนามใน 33 ตำบล โครงการแนวทางการพัฒนาผู้ใช้น้ำ เพื่อเพิ่มความสามารถในการวางแผนการบริหารจัดการน้ำระดับพื้นที่

การดำเนินโครงการแนวทางการพัฒนาผู้ใช้น้ำเพื่อเพิ่มความสามารถในการวางแผนการบริหารจัดการน้ำระดับพื้นที่ ในการวิจัยครั้งนี้ ทำให้เกิดองค์ความรู้ต่อแนวทางการจัดตั้ง และพัฒนาองค์กรผู้ใช้น้ำให้มีความสามารถในการวางแผนการบริหารจัดการน้ำในระดับพื้นที่

อย่างเป็นรูปธรรมใน 33 ตำบล ใน 5 ภูมิภาค 15 จังหวัด เกิดเป็นหลักสูตรในการพัฒนาศักยภาพของคณะกรรมการองค์กรผู้ใช้น้ำและเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีความสามารถในการวางแผนการบริหารจัดการน้ำในระดับพื้นที่ มีองค์กรผู้ใช้น้ำในระดับพื้นที่จำนวน 74 องค์กรใน 33 ตำบลที่มีระบบข้อมูลภูมิสารสนเทศด้านน้ำของชุมชน ที่ทำ

ให้เห็นทั้งสถานการณ์ต้นทุนน้ำและความต้องการน้ำที่มีในพื้นที่ และนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจเพื่อการออกแบบโครงการขนาดเล็กในการบริหารจัดการน้ำ ที่ทำให้ได้แผนการจัดการน้ำของชุมชนที่ตอบสนองความต้องการของพื้นที่อย่างแท้จริง

1.2 นอกจากนี้ยังมีเชื่อมโยงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาสนับสนุนการทำกิจกรรม โดยใช้ข้อมูลร่วมกันนำไปสู่การกำหนดเป้าหมายและแผนการดำเนินงานร่วมกัน จนเกิดการทำกิจกรรมของชุมชนในการบริหารจัดการน้ำของพื้นที่ ซึ่งประกอบไปด้วย การจัดทำฝ่ายมีชีวิต การทำธนาคารน้ำใต้ดิน การลอกคูคลอง การจัดการวัชพืช การจัดพื้นที่เกษตรใช้น้ำน้อย การทำฝายดินขอยซีเมนต์ การจัดระเบียบกองทุนการจัดการน้ำ เป็นต้น พร้อมกันนี้ยังได้มีการขยายผลชุดความรู้ที่ได้จากการดำเนินโครงการไปยังพื้นที่ใกล้เคียงที่สนใจ โดยเฉพาะในส่วนของเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีตัวช่วยสำคัญในการเตรียมข้อมูล สำหรับการกรอกข้อมูลเข้าระบบ TWR / TWP ซึ่งเป็นข้อมูลที่มาจากคนในพื้นที่อย่างแท้จริง และเมื่อนำข้อมูลพื้นที่ 33 ตำบลมาวิเคราะห์ผลลัพธ์จากการดำเนินงานเปรียบเทียบก่อน - หลัง เข้าร่วมโครงการ พบว่า การประเมินชุมชนก่อนเริ่มโครงการ มีพื้นที่ชุมชนระดับเริ่มต้น (ระดับน้อย) จำนวน 24 ตำบล โดยส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ ๆ มีความใหม่ ต่อเรื่องการบริหารจัดการน้ำของชุมชน ยังมีความรู้และความเข้าใจต่อแนวทางการบริหารจัดการน้ำค่อนข้างน้อย ในขณะที่เดียวกันมีพื้นที่ชุมชนระดับกลาง (ระดับกลาง) จำนวน 9 ตำบล ซึ่งเป็นพื้นที่ ๆ เคยมีต้นทุนในการทำงานวิจัยเพื่อท้องถิ่นและการทำงานร่วมกับเครือข่ายมหาวิทยาลัย ทำให้เริ่มมีการจัดระบบการบริหารจัดการน้ำของชุมชน แต่ก็ยังไม่ได้เชื่อมโยงกับ พบ.น้ำ และองค์กรผู้ใช้น้ำมากนัก ซึ่งจากการประเมินยังไม่มีความรู้ที่ชุมชนระดับสามารถดำเนินการด้วยตนเอง (ระดับมาก)

ภายใต้การดำเนินงานตลอดระยะเวลา 11 เดือนได้นำไปสู่ผลลัพธ์และการเปลี่ยนแปลงในการบริหารจัดการน้ำของชุมชน โดยในการประเมินการเปลี่ยนแปลง พบว่าทั้ง 33 ตำบลมีการเปลี่ยนแปลงต่อความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการดำเนินงานต่อการจัดการน้ำชุมชนไปในทิศทางที่ดีขึ้น มีพื้นที่ชุมชนระดับกลาง (ระดับกลาง) เพิ่มขึ้นเป็น 30 ตำบล และมีพื้นที่ชุมชนระดับสามารถดำเนินการด้วยตนเอง (ระดับมาก) จำนวน 3 ตำบล ประกอบด้วย ตำบลบ้านคา อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี, ตำบลศรีบุญเรือง อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น และตำบลวังประจัน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล

2. การประเมินเปรียบเทียบ

ในการศึกษานี้ได้ทำการประเมินความเชื่อมโยงระหว่างศักยภาพการบริหารจัดการน้ำชุมชนกับความมั่นคงด้านน้ำเพื่อมุ่งสู่เป้าหมาย SDG 6.5.1 โดยใช้ข้อมูลศักยภาพการบริหารจัดการน้ำชุมชนจาก โครงการแนวทางการพัฒนาผู้ใช้น้ำเพื่อเพิ่มความสามารถในการวางแผนการบริหารจัดการน้ำระดับพื้นที่ [2], [3] ในพื้นที่ 33 ตำบล และข้อมูลดัชนีชี้วัดการจัดการน้ำรายตำบล ที่จัดทำโดยสำนักงานสถิติแห่งชาติของ 33 ตำบล ผลการประเมินศักยภาพในการบริหารจัดการน้ำแบบมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่น 33 ตำบลก่อนการดำเนินงานโครงการในการเสริมสร้างศักยภาพของชุมชน พบว่า ผลการประเมินศักยภาพการจัดการน้ำชุมชน และ WMI

อาจสามารถบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างความมั่นคง ด้านน้ำและธรรมาภิบาลน้ำ ผลสัมฤทธิ์ในการเสริมสร้างศักยภาพองค์กรผู้ใช้น้ำในการจัดการน้ำชุมชนเป็นส่วน สำคัญในการมุ่งสู่เป้าหมาย SDG 6.5.1 จาก bottom up ในประเด็นการเพิ่มระดับศักยภาพ และประเด็นการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนภายใต้กรอบการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ (Integrated Water Resources Management, IWRM)

6. ข้อเสนอเชิงนโยบาย

แผนงานวิจัยครั้งนี้ นำผลวิจัยที่ได้มาวิเคราะห์ร่วมจัดทำข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง และยกระดับความมั่นคงด้านน้ำของประเทศทั้งในระยะสั้น (สามารถทำได้ในสภาพปัจจุบัน) และระยะยาว (อาจต้องมีเงื่อนไขเพิ่มเติมในการดำเนินการ) เป็นข้อเสนอเชิงนโยบาย โดยพิจารณาผลวิจัยและเป้าหมายที่ได้ ในการขยายผลเพื่อให้ไปสู่การปฏิบัติ และขยายไปสู่พื้นที่อื่นของประเทศ ได้จัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายของงานแต่ละกลุ่มรวม 12 ข้อไว้ดังนี้

กลุ่มที่ 1

1.1 แนวทางการจัดการบริหารน้ำใน EEC เพื่อการใช้น้ำอย่างมั่นคง ยั่งยืนและการส่งเสริมการจัดการน้ำด้านอุปสงค์พร้อมผลที่ได้และผลการประเมิน

ระยะสั้น

- จัดสรรน้ำและบริหารการสูบน้ำแบบล่วงหน้า (จากผลงานวิจัย) ในพื้นที่ EEC
- มีการกำหนดกฎกติกาบริหารโคเวตนา (เพื่อการใช้น้ำอย่างคุ้มค่า) ในพื้นที่ EEC
- ตั้งคณะทำงานเพื่อกำหนดแนวทางการบริหารน้ำด้านอุปสงค์ (จากผลงานวิจัย) เพิ่มน้ำต้นทุนในอนาคต
- จัดตั้งสำนักงานทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก

ระยะยาว

- ขยายผลจากพื้นที่ EEC ไปสู่พื้นที่สำคัญอื่น ๆ เช่น ภาคกลางตอนล่าง
- ปรับปรุง พรบ.น้ำปี 61 เพื่อให้สามารถจัดตั้ง water agency เป็น water regulator (กำหนดค่าใช้น้ำทั้งยามปรกติและช่วงวิกฤติ)
- มีกองทุนเพื่อดูแลค่าใช้จ่ายในการจัดการน้ำโดยเฉพาะช่วงวิกฤติ และการชดเชยกลุ่มสมัครใจคนน้ำ

1.2 แนวทางการจัดการน้ำด้านอุปสงค์เพื่อใช้น้ำอย่างคุ้มค่า (ตัวอย่างจากพื้นที่ EEC)

ระยะสั้น

- สทช. ตั้งคณะทำงานเพื่อกำหนดแนวทางการบริหารน้ำด้านอุปสงค์รวมการออกกฎกระทรวง (ขยายผลจากผลงานวิจัย)
- จัดทำแผนแม่บทการประหยัดน้ำและใช้น้ำซ้ำในพื้นที่ EEC (รวมการกำหนดเป้าหมายพื้นที่เป้าหมาย)

- สรุปรมาตราการส่งเสริมให้เกิดแรงจูงใจในการประหยัดน้ำและใช้น้ำซ้ำภายใต้สิทธิประโยชน์ที่มีอยู่แล้ว
- เตรียมระบบถ่ายทอดและฝึกอบรมด้านการใช้น้ำอย่างประหยัดและใช้น้ำซ้ำในภาคส่วนที่สำคัญ

ระยะยาว

- สร้างกลไกหรือหน่วยงานส่งเสริมและการติดตามการใช้น้ำอย่างประหยัดและใช้น้ำซ้ำในทุกภาคส่วน

1.3 การใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อเพิ่มมูลค่าน้ำ (การประเมินมูลค่าและการคิดราคา)

ระยะสั้น

- ทบทวนค่าใช้น้ำที่กำหนดโดยใช้แนวคิดจากผลวิจัยในการตีมูลค่า
- ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้าช่วยในการบริหารจัดการทั้งในพื้นที่ EEC และภาคกลาง เพื่อเพิ่มความมั่นคงและผลิตผลจากการใช้น้ำให้มากขึ้น (จากผลวิจัย)

ระยะยาว

- มีหน่วยงานศึกษาวิจัยนวัตกรรมเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ใหม่ ๆ ที่เหมาะสมกับสภาพการจัดการน้ำ
- ตอบสนองต่อความต้องการใช้น้ำที่มีผลิตภาพสูงขึ้นตามเป้าหมายของประเทศและติดตามได้อย่างต่อเนื่อง

กลุ่มที่ 2

2.1 แนวทางการวางแผนน้ำระดับจังหวัดเพื่อเพิ่มมูลค่าและความมั่นคง

ระยะสั้น

- ใช้ผลจากการวิจัยในการจัดการข้อมูลน้ำในจังหวัดและการเพิ่มมูลค่าประกอบการพัฒนาโครงการในระดับจังหวัด
- ประสานกับจังหวัดในการจัดทำแผนการใช้น้ำและแผนปฏิบัติการน้ำท่วมน้ำแล้งเพื่อส่งให้กลุ่มใช้น้ำ
- จัดระบบข้อมูลสนับสนุนเพื่อการวางแผนน้ำระดับจังหวัด (แผนการใช้น้ำแผนปฏิบัติการน้ำท่วมน้ำแล้ง)

ระยะยาว

- มีระบบบริหารข้อมูลเพื่อการวางแผนและสนับสนุนการดำเนินการด้านน้ำเพื่อเพิ่มความมั่นคงเพิ่มรายได้และยั่งยืน
- จัดรูปแบบการบริหารและข้อมูลเพื่อรองรับการจัดทำแผนน้ำจังหวัด (ทั้งในและนอกเขต)
- และการจัดสรรน้ำจัดการน้ำเพื่อสร้างรายได้ลดเหลื่อมล้ำ

2.2 แนวทางการปรับปรุงการบริหารน้ำในเขตชลประทานด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่

ระยะสั้น

- ติดตามประเมินผลระบบและอุปกรณ์ที่ติดตั้งเพื่อการใช้งานและประโยชน์ที่ได้อย่างต่อเนื่อง
- เป็นตัวอย่างให้กับ โครงการชลประทานอื่นในการศึกษาประยุกต์ใช้

ระยะยาว

- ขยายผลสู่โครงการชลประทานอื่นแบบมีแผนแม่บท
- ยกระดับการบริหารจัดการน้ำในโครงการชลประทานที่ทันสมัย บูรณาการด้านผลิตผลการตลาดได้

2.3 แนวทางการพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำเพื่อเพิ่มมูลค่าและความมั่นคง

ระยะสั้น

- ขยายผลการถ่ายทอดการพัฒนาของกลุ่มผู้ใช้น้ำในเขตท่อทองแดง แบบเต็มรูปแบบพร้อมการเพิ่มมูลค่า
- ขยายผลการถ่ายทอดการพัฒนาของกลุ่มผู้ใช้น้ำในจังหวัดกำแพงเพชร พร้อมการเพิ่มมูลค่า
- ร่วมกับสหชนในการพัฒนาคู่มือการพัฒนาองค์กรผู้ใช้น้ำ (ทั้งใน เขตและนอกเขต) พร้อมประเมินผลและปรับปรุง
- ทดลองการขยายผลกับกรมทรัพยากรน้ำหรือสหชนในการขยาย ผลในพื้นที่นอกเขตชลประทาน

ระยะยาว

- แผนแม่บทการพัฒนาองค์กรผู้ใช้น้ำเพื่อเพิ่มความมั่นคงรายได้ และยั่งยืน
- จัดตั้งสถาบันการพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำเพื่อพัฒนาความรู้เทคนิคและ ประสบการณ์อย่างต่อเนื่อง

กลุ่มที่ 3

3.1 แนวทางการเพิ่มน้ำต้นทุนโดยการบริหารเชื่อมด้วยเทคโนโลยี สมัยใหม่

ระยะสั้น

- ปรับปรุงแนวการบริหารเชื่อมที่มีอยู่โดยใช้แนวคิดเชิงทำนายและ เทคนิคสมัยใหม่ให้มากขึ้น
- ติดตามประเมินผลการใช้เทคนิคสมัยใหม่เพื่อยกระดับความ ถูกต้องของการบริหารเชื่อมให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ระยะยาว

- จัดระบบสารสนเทศการจัดการน้ำแบบทำนายล่วงหน้าและบูรณ การร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- พร้อมการแจ้งผลเชิงพื้นที่ชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพประสิทธิภาพ ทันกาลมากขึ้น

3.2 แนวทางการบริหารน้ำฝัวดินเพื่อเพิ่มความมั่นคงและความยั่งยืน (ตัวอย่างภาคกลาง)

ระยะสั้น

- ปรับการบริหารน้ำฝัวดิน (เริ่มจากในพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง) ให้ ใช้เทคนิคสมัยใหม่และแบบล่วงหน้า
- และมีระบบเชื่อมโยงและแจ้งผล/ภัยให้กับชุมชนอย่างมี ประสิทธิภาพประสิทธิภาพทันกาลมากขึ้น

ระยะยาว

- มีระบบบริหารน้ำกึ่งอัตโนมัติภายใต้กติกาที่ตกลงไว้ล่วงหน้าเพื่อลด ระยะเวลาตัดสินใจและกำลังคนที่มีจำกัด

- มีระบบบริหารน้ำและคุณภาพน้ำเพื่อร่วมการจัดการทั้งเชิง ปริมาณและคุณภาพ

3.3 แนวทางการบริหารน้ำใต้ดินสู่ความยั่งยืน

ระยะสั้น

- เริ่มจากพื้นที่ที่วิจัยก่อน
- ทบทวนแนวทางและผลการวิจัย (กราฟควบคุมระดับน้ำและการ สูบ) สู่การจัดระบบการบริหารน้ำใต้ดินเชิงลุ่มน้ำและจังหวัด
- จัดระบบการติดตาม (อัตโนมัติ) เพื่อเชื่อมโยงกับผลการจำลองที่ ได้จากกาวิจัยเพื่อบริหารน้ำร่วมฝัวดิน
- เพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิภาพโดยเฉพาะการใช้กำลังคนที่มี จำกัด

ระยะยาว

- ขยายผลระบบติดตามและจัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่สำคัญของ ประเทศ
- จัดระบบติดตามและเตือนภัยการใช้น้ำใต้ดินที่ทันสมัยในพื้นที่ สำคัญและเชื่อมโยงกับชุมชน (สมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำใต้ดิน) เพื่อการ จัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่

3.4 แนวทางการบริหารน้ำภายใต้ความเสี่ยง

ระยะสั้น

- จัดระบบประเมินความเสี่ยงจากน้ำท่วมและน้ำแล้งในพื้นที่ศึกษา ประกอบการวางแผนและประกอบการตัดสินใจในการจัดการ น้ำและภัยพิบัติ

ระยะยาว

- จัดระบบการประเมินความเสี่ยงจากน้ำท่วมและน้ำแล้งในพื้นที่ สำคัญของประเทศทั้งในเชิงวางแผน และประกอบการตัดสินใจใน บริหารจัดการน้ำและภัยพิบัติ

กลุ่มที่ 4

4.1 การเพิ่มความมั่นคงด้านน้ำด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ (ภาคกลาง และ EEC)

ระยะสั้น

- นำผลประเมินที่ได้ไปประกอบการวางแผนแม่บทเพื่อเพิ่มผลิตผล ของการใช้น้ำจากการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่
- การลดความเสียหายและความเสี่ยงจากภัยพิบัติด้วยการพัฒนา กลุ่มผู้ใช้น้ำ

ระยะยาว

- แผนแม่บทการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการเพิ่มผลิตผลการใช้น้ำ

4.2 แนวทางการประเมินความเข้มแข็งของกลุ่มผู้ใช้น้ำ

ระยะสั้น

- ร่วมกับสหชนในการพัฒนาคู่มือการประเมินองค์กรผู้ใช้น้ำ
- ขยายผลการตรวจประเมินไปสู่กลุ่มผู้ใช้น้ำแบบต่าง ๆ พร้อม ประเมินผลและปรับปรุงคู่มือ

ระยะยาว

- แผนแม่บทการพัฒนาองค์กรผู้ใช้น้ำเพื่อเพิ่มความมั่นคงรายได้และยั่งยืน

7. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 บทสรุป

แผนงานวิจัยนี้เป็นงานในระยะที่ 2 ได้ขยายผลงานพัฒนาด้านเทคนิคจากระยะที่ 1 ให้ครอบคลุมพื้นที่ให้ครบ และเพิ่มเรื่องการพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำนอกเขตชลประทานขึ้นมา พร้อมเพิ่มประเด็นด้านกฎระเบียบ ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์เพื่อประกอบการกำหนดนโยบายในแต่ละด้านได้ต่อไป

โดยรวมแล้ว การพัฒนาและใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในแผนงานนี้ ทำให้เกิดการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ตามเป้าหมายของแผนงานวิจัยและใช้แนวคิดการวิจัยเพื่อปรับการบริหารน้ำไปสู่การใช้ตัวเลขตามจริง (near real time data) มากขึ้นใช้ข้อมูลทำนายในอนาคต (forecasted data) มาร่วมตัดสินใจปัจจุบัน เพื่อการเตรียมตัวและมีการเตรียมคนให้ปรับตัวใช้ประโยชน์จากระบบที่พัฒนาขึ้นเนื่องจากมีระบบเก็บข้อมูลที่ใกล้เคียงเวลาจริง (near real time) และการใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์ขั้นสูงที่สามารถจัดการตัวแปรหลายตัวในเวลาเดียวกัน การพัฒนาผู้ใช้น้ำทำให้สามารถจัดการน้ำตามสภาพจริง (โดยอาศัยข้อมูลจากการเก็บด้วยระบบที่ทันสมัยมากขึ้น) เป็นการเพิ่มความสามารถ และทราบโอกาสในการปรับตัวตัดสินใจปลูก เลือกพืชได้เหมาะสมกับทรัพยากรที่มีได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้เป็นการประหยัดน้ำ และเพิ่มรายได้ในเวลาเดียวกัน ผลวิจัยได้มีการถ่ายทอดสู่หน่วยงานที่รับผิดชอบ และเผยแพร่ในวงการวิชาการ และสาธารณะชน และบรรจุเป็นกระบวนการหนึ่งของการทำวิจัย (ในประเด็นที่ยังไม่รู้) ขยายผลทดลอง (ในประเด็นที่มีตัวอย่างมาแล้ว) การนำไปประยุกต์ (ในประเด็นที่พิสูจน์และยอมรับแล้ว) ใช้ในแผนแม่บททรัพยากรน้ำในห้าปีข้างหน้า

7.2 ข้อเสนอแนะ

กลุ่มที่ 1 ควรผลักดันการนำนโยบายประหยัดน้ำ และใช้น้ำซ้ำตลอดจนการจัดตั้งกลไกสู่ภาคปฏิบัติ (ร่วมกับ สททช.)

กลุ่มที่ 2 ควรขยายผลงานวิจัยสู่การวางแผนน้ำเกษตร และการตลาดในระดับจังหวัดโดยใช้กลไก และฐานข้อมูลจากงานวิจัย (ร่วมกับจังหวัด)

กลุ่มที่ 3 ควรพัฒนาชุดแบบจำลองในการบริหารเขื่อนในภาคปฏิบัติจริง (ร่วมกับหน่วยงาน)

กลุ่มที่ 4 ควรร่วมพัฒนากลไกการบริหารจัดการน้ำในระดับลุ่มน้ำจังหวัด และองค์กรผู้ใช้น้ำ (ร่วมกับ สททช. และกรมทรัพยากรน้ำ (พื้นที่นอกเขตชลประทาน))

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนต้องขอขอบคุณ หน่วยงานที่ให้ความร่วมมือ และการสนับสนุนแผนงานวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ คณะกรรมการพื้นที่ EEC กรมชลประทาน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย กรม

อุตุนิยมวิทยา กรมทรัพยากรน้ำบาดาล และผู้ทรงคุณวุฒิที่ทบพจนผลการศึกษา ฯลฯ

คณะกรรมการอำนวยการแผนงานวิจัยเข้มแข็งฯ คณะนักวิจัยและทีมงานบริหาร/สนับสนุนทุกท่าน ผู้บริหาร อปท. ที่เข้าร่วมโครงการพัฒนาผู้ใช้น้ำ (จาก 33 ตำบล) ทีมงานขับเคลื่อนและทีมสนับสนุนจากห้องปฏิบัติการวิจัยระบบจัดการแหล่งน้ำจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่เอื้อเพื่อสถานที่ในการทำวิจัย และที่สำคัญคือแหล่งให้ทุนสำนักงานวิจัยแห่งชาติและผู้บริหารทุนคือ วช. ที่ทำให้แผนงานวิจัยเข้มแข็งด้านการบริหารจัดการน้ำระยะที่ 2 ดำเนินการมาได้ถึงวันนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Rittima, A. (2022). TACKLING THE 2021 TROPICAL STORM DIANMU FLOOD IN THE GREATER CHAO PHRAYA RIVER BASIN, THAILAND: THE PERSPECTIVE VIEWS THROUGH CO-RUN EXERCISE UNDER THE SPEARHEAD RESEARCH PROGRAM, Proc. THA2022, TA139.
- [2] ชินนวิวัฒน์ มณีศรีขำ (2565). โครงการพัฒนาการบริหารจัดการน้ำชุมชนอย่างมีส่วนร่วมภายใต้กระบวนการวางแผนการปรับตัว. รายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อ วช. สิงหาคม 2565.
- [3] ชินนวิวัฒน์ มณีศรีขำ (2565). โครงการศึกษารูปแบบการจัดการและการพัฒนาการบริหารน้ำชุมชนแบบมีส่วนร่วม. รายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อ วช. สิงหาคม 2565.
- [4] ลดาวัลย์ คำภา (2560). การบริหารจัดการการบริหารจัดการน้ำในบริบทของการวางแผนน้ำในบริบทของการวางแผนพัฒนาอย่างยั่งยืนและการบูรณาการเชิงพื้นที่การจัดเวทีสาธารณะนโยบายน้ำ สกว. ครั้งที่ 8, 23 มีนาคม 2560.
- [5] สุจิต คุณธนกุลวงศ์ (2566). การปรับการบริหารจัดการน้ำด้วยข้อมูลและเทคนิคสมัยใหม่จากงานวิจัยเชิงปฏิบัติการสู่ข้อเสนอเชิงนโยบาย. รายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อ วช. กุมภาพันธ์ 2566.
- [6] สุภัทรา วิเศษศรี และเปี่ยมจันทร์ ดวงมณี (2563). โครงการการสนับสนุนกำหนดทิศทางการศึกษาวิจัยและนวัตกรรมและกำหนดนโยบายขับเคลื่อนภายใต้โครงการวิจัยเข้มแข็งด้านการบริหารจัดการน้ำ. รายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อ วช.-สกว. พฤศจิกายน 2563.
- [7] สุภัทรา วิเศษศรี และคณะ (2565). โครงการการวิจัยเพื่อการขับเคลื่อนแผนงานวิจัยเข้มแข็งด้านการจัดการน้ำระยะที่ 2. รายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อ วช. สิงหาคม 2565.
- [8] อารีญา ฤทธิมา (2565). โครงการการปฏิบัติการระบบอ่างเก็บน้ำรูปแบบใหม่สำหรับการบริหารจัดการน้ำต้นทุเรียนระยะยาวในลุ่มน้ำเจ้าพระยาใหญ่ด้วยเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ (ระยะที่ 2). รายงานฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อ วช. สิงหาคม 2565.