

การบูรณาการกระบวนการประเมินผลอย่างรวดเร็ว (RAP) ร่วมกับโมเดลภาษาปัญญาประดิษฐ์ เพิ่มประสิทธิภาพความมั่นคงและความยั่งยืนในการจัดการน้ำ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน

ไชยาพงษ์ เทพประสิทธิ์¹, อมรเทพ เจริญสุข¹ และพัชรารวรรณ เม่นแต้ม^{1*}

¹ ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน โดยบูรณาการกระบวนการประเมินผลอย่างรวดเร็ว (Rapid Appraisal Process: RAP) เข้ากับปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ได้แก่ ChatGPT-5 และ Gemini Pro เพื่อพัฒนาความมั่นคงและความยั่งยืนของการจัดการน้ำ ผลการประเมิน RAP. ตามตัวชี้วัดภายในพบว่าคะแนนรวมอยู่ที่ 1.88 จาก 4.0 สะท้อนข้อจำกัดด้านการวัดปริมาณน้ำ ความเพียงพอของอ่างพักน้ำ ความสามารถในการระบายน้ำของอาคารรับ-ส่งน้ำ ดัชนีความผันผวนของระดับน้ำ การควบคุมท่อผี (ท่อลึกลอบสูบน้ำที่ไม่ได้รับอนุญาต) ตลอดจนความเข้มแข็งของกลุ่มผู้ใช้น้ำ และร้อยละของค่าดำเนินงานและบำรุงรักษา แม้โครงสร้างพื้นฐานจะเสื่อมสภาพและการบริหารจัดการมีความซับซ้อน แต่การใช้ AI สามารถช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงซ้อน และเสนอแนวทางปรับปรุงที่เป็นระบบ แนวทางที่นำเสนอ ได้แก่ การยกระดับระบบคลองส่งน้ำ การติดตั้งเครื่องมือวัดและควบคุมน้ำอัจฉริยะ การเพิ่มอ่างพักน้ำ และการเสริมสร้างกลุ่มผู้ใช้น้ำให้เข้มแข็ง ซึ่งคาดว่าจะช่วยยกระดับประสิทธิภาพการจัดการน้ำ เพิ่มความยืดหยุ่นในการดำเนินงาน และสร้างความยั่งยืนในระยะยาว งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของการผสมผสาน RAP. กับ AI ในการปรับปรุงโครงการชลประทานที่มีอายุการใช้งานยาวนาน และสามารถใช้เป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนาระบบการจัดการน้ำในอนาคต

คำสำคัญ: การประเมินผลอย่างรวดเร็ว (RAP) การจัดการน้ำ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) Gemini Pro ChatGPT-5

* ผู้รับผิดชอบบทความ : patcharawanmentaem@gmail.com

Integrating Rapid Appraisal Process (RAP) and AI Language Models to Optimize Water Management Stability and Sustainability of Moon Bon Project

Chaiyapong Theprasit¹, Amorntape Jaroensook¹ and Patcharawan Mentaem^{1*}

¹ Department of Irrigation Engineering, Faculty of Engineering at Kamphaengsaen, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus

Abstract

This study aims to evaluate the performance of the MoonBon Operation and Maintenance Project by integrating the Rapid Appraisal Process (RAP) with Artificial Intelligence (AI), specifically ChatGPT-5 and Gemini Pro, to enhance the Reliability and sustainability of irrigation water management. The RAP. assessment, based on internal indicators, yielded an overall score of 1.88 out of 4.0, reflecting critical limitations in water measurement of volumes, adequacy of regulating reservoirs, water flow rate capacity from buildings, lack of water level fluctuation index, unauthorized pipe connections canals, as well as the strong water user associations (WUAs) and the percentage of the total project operation and maintenance (O&M). Although infrastructure deterioration and complex management practices remain key challenges, the application of AI demonstrates significant potential to support decision-making, analyze complex datasets, and provide systematic improvement strategies. The proposed measures include upgrading irrigation canals, installing smart water measurement and control devices, increasing regulating reservoirs, and strengthening WUAs. These strategies are expected to improve irrigation efficiency, enhance operational flexibility, and ensure long-term sustainability. The findings highlight the potential of integrating RAP. with AI in improving the performance of aging irrigation systems and suggest a scalable model for future water management development.

Keywords: Rapid Appraisal Process (RAP), Water Management, Artificial Intelligence (AI), Gemini Pro, ChatGPT-5

* Corresponding author: patcharawanmentaem@gmail.com

1. บทนำ

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน เริ่มก่อสร้างในปี พ.ศ. 2523 และแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2541 ถือเป็นโครงการชลประทานขนาดใหญ่ที่มีเขื่อนมูลบนเป็นศูนย์กลางสำคัญในการกักเก็บและจัดสรรน้ำเพื่อการเกษตร ควบคู่กับการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม การประมง การท่องเที่ยว และการอนุรักษ์ระบบนิเวศ แสดงถึงแนวทางการจัดการน้ำแบบบูรณาการเพื่อประโยชน์หลายมิติ (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน, 2566) อย่างไรก็ตาม การดำเนินงานยาวนานกว่า 20 ปีส่งผลให้โครงสร้างหลัก เช่น ประตูระบายน้ำ และระบบคลองส่งน้ำที่ครอบคลุมพื้นที่กว่า 45,000 ไร่ เกิดการเสื่อมสภาพ นำไปสู่ปัญหาประสิทธิภาพที่ลดลง ผลกระทบจากภัยธรรมชาติ และข้อจำกัดด้านการบริหารจัดการ ซึ่งหากปราศจากการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน การเพิ่มศักยภาพบุคลากร และการมีส่วนร่วมของผู้ใช้น้ำ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่งที่จะส่งผลให้การบริหารจัดการน้ำชลประทานประสบผลสำเร็จ หากขาดองค์ประกอบนี้ก็จะส่งผลทำให้เกิดปัญหาความขัดแย้งเรื่องการใช้น้ำ ทำให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำหรือประสิทธิภาพการชลประทานไม่ดีเท่าที่ควร (สมจิตฐพงศ์ อำนาจศาล, 2564)

การปรับปรุงโครงการชลประทานโดยวิธีการประเมินผลอย่างรวดเร็ว (Rapid Appraisal Process, RAP.) เป็นวิธีที่สามารถใช้กับโครงการชลประทานในประเทศไทยได้ โดยใช้การสำรวจ สัมภาษณ์ และประเมินผลด้านต่าง ๆ ของโครงการฯ (Burt, 2001) โดยแนวทางของ RAP. สามารถประเมินโครงการฯ จากดัชนีภายนอก (External indicators) และดัชนีภายใน (Internal indicators) ซึ่งโครงการชลประทานในประเทศไทยที่เคยสำรวจและประเมินโดยวิธีการ RAP. ได้แก่ โครงการอ่างเก็บน้ำพระปรอง (อุรินทร์ โสตรโยม และวรารุช วุฒิวนิชย์, 2550) โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ (อุรินทร์ โสตรโยม และวรารุช วุฒิวนิชย์, 2554) โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทุ่งวัดสิงห์ (อรอนพ ชันดิธรรมพัฒนา และคณะ, 2560) โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่ลาว และโครงการชลประทานเชียงรายได้ (Wongtragoon et al., 2017) และโครงการส่งน้ำบำรุงรักษาท่ามะกา (อมรเทพ เจริญสุข และคณะ, 2565) เป็นต้น ซึ่งผลการประเมินและแนวทางปรับปรุงโครงการ จะสอดคล้องกับแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) (สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ, 2561) ในด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันและการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำในทุกภาคส่วน โดยเฉพาะภาคการเกษตรซึ่งเป็นผู้ใช้น้ำรายใหญ่ที่สุดของประเทศ

การพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในรูปแบบการจำลองภาษาขนาดใหญ่ (LLMs) โดยพิจารณา 2 แบบจำลองได้แก่ GPT ที่พัฒนาโดย OpenAI (Brown et al, 2020) และ Bard ที่พัฒนาโดย (Ray et al., 2023) ซึ่งปัจจุบัน GPT ถูกพัฒนาเป็นรุ่นที่ 5 (OpenAI, 2025) และ Google พัฒนา PaLM และต่อยอดเป็น Gemini Pro (Gemini Team and Google, 2025) แม้ LLMs รุ่นใหม่จะแก้ไขข้อจำกัดบางส่วน แต่ก็ยังคงพบปัญหาด้านความโปร่งใส และความสามารถในการอธิบายเหตุผล (Weidinger et al., 2021) งานวิจัยนี้ จึงได้บูรณาการระหว่าง RAP. ซึ่งมีจุดแข็งด้านการประเมินเชิงโครงสร้างและกระบวนการ กับ LLMs รุ่นใหม่ที่มีศักยภาพในการประมวลผลข้อมูลเชิงลึก และสนับสนุนการตัดสินใจเชิงซับซ้อน และมีผู้เชี่ยวชาญคอยตรวจสอบความเหมาะสม เพื่อช่วยยกระดับการประเมินและปรับปรุงโครงการชลประทานให้มีประสิทธิภาพและความยั่งยืนยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

ประเมินประสิทธิภาพของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน โดยบูรณาการกระบวนการประเมินผลอย่างรวดเร็ว เข้ากับปัญญาประดิษฐ์

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา กระบวนการประเมินผลอย่างรวดเร็ว (Rapid Appraisal Process: RAP.) โดยการประเมินครั้งนี้มุ่งเน้นตัวชี้วัดดัชนีภายในที่ต้องปรับปรุง นอกจากนี้ยังกล่าวถึงเทคนิคการวิเคราะห์ที่นำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของโครงการชลประทาน โดยอาศัยศักยภาพของ ChatGPT-5 และ Gemini Pro ดังนี้

3.1 ขอบเขตการศึกษา

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน เป็นโครงการเก็บกักน้ำเพื่อการชลประทาน มีเขื่อนมูลบน ปิดกั้นลำน้ำมูลตอนบนที่บ้านมูลบน ตำบลจรเข้หิน อำเภอบึงสามพัน จังหวัดนครราชสีมา สามารถเก็บกักน้ำได้ 141 ล้านลูกบาศก์เมตร เพื่อส่งน้ำช่วยเหลือพื้นที่เกษตรกรรมบนฝั่งซ้ายของลำน้ำมูลในเขตอำเภอบึงสามพัน อำเภอโชคชัย อำเภอปักธงชัยบางส่วนในพื้นที่ 45,798 ไร่ มีปริมาณน้ำต้นทุนจากเขื่อนมูลบนซึ่งเป็นเขื่อนดิน มีระดับเก็บกักปกติ +221 มรทก. มีอาคารระบายน้ำล้นใช้งาน สามารถระบายน้ำสูงสุด 960 ลบ.ม./วินาที มีอาคารบังคับน้ำเข้าสู่คลองสายใหญ่ 2 สาย และส่งน้ำผ่านคลองส่งน้ำสายซอย 3 สาย คลองส่งน้ำสายแยกซอย 9 สาย และมีคลองระบายน้ำสายหลัก 1 สาย โครงการฯได้เริ่มส่งน้ำให้กับพื้นที่เพาะปลูกตั้งแต่ปี 2541 (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน, 2566) แสดงในภาพที่ 1

3.2 เครื่องมือการลงภาคสนาม/สำนักงาน คือ RAP Excel Worksheets (FAO/World Bank) (Vudhivanich, 2008) และ LLM Tools (ChatGPT-5, Gemini Pro)

3.3 การประเมินผลอย่างรวดเร็ว (RAP)

กระบวนการในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งจากสำนักงาน และสนามการประเมินใช้ระยะเวลาลงพื้นที่ 2 สัปดาห์ ช่วงฤดูการเพาะปลูก(มีนาคม) ครอบคลุมคลองสายใหญ่ 2 สาย และส่งน้ำผ่านคลองส่งน้ำสายซอย 2 สาย คลองส่งน้ำสายแยกซอย 3 สาย โดยมีขั้นตอนประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลจากโครงการ การสัมภาษณ์ และการประเมินผลเพื่อหาผลลัพธ์ในการปรับปรุงโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน โดยคะแนนการประเมินจะขึ้นอยู่กับดัชนีภายใน ประกอบด้วย ด้านระบบคลองส่งน้ำและการปฏิบัติงาน ด้านการบริการและความเกี่ยวพันทางสังคม ซึ่งคะแนนจะถูกประเมินออกมาเป็นตัวเลข 0-4 โดย คะแนน 0 หมายถึง ปรับปรุงเร่งด่วน คะแนน 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง คะแนน 2 พอใช้ คะแนน 3 หมายถึง ดี และคะแนน 4 หมายถึง ดีมาก ทั้งนี้ การวิเคราะห์หาแนวทางการปรับปรุงโครงการชลประทานพิจารณาจากจุดด้อยที่ต้องปรับปรุงเร่งด่วน ซึ่งส่งต่อการพัฒนาโครงการชลประทาน

3.4 ChatGPT-5

ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน และการตีความผลการประเมินจาก RAP. โดย GPT-5 ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถในการประมวลผลแบบหลายโมดูล (Multimodal reasoning) ซึ่งสามารถจัดการข้อมูลทั้งข้อความ ตาราง และภาพได้อย่างบูรณาการ อีกทั้งยังมีกลไก Real-time routing ที่ช่วยเลือกโมดูลย่อยที่เหมาะสมสำหรับการตอบสนองในแต่ละบริบท ทำให้สามารถตีความข้อมูลเชิงเทคนิคด้านการชลประทาน และการจัดการน้ำได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (OpenAI, 2025)

3.5 Gemini Pro

ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้โมเดลปัญญาประดิษฐ์เป็นแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ ที่พัฒนาโดย Google DeepMind ถูกออกแบบมาเพื่อเป็นโมเดลหลักที่สร้างความสมดุลระหว่างประสิทธิภาพระดับสูง และความสามารถในการนำไปใช้งานในวงกว้าง สถาปัตยกรรมของ Gemini Pro มีจุดเด่นสำคัญคือการเป็น "แบบจำลองหลายรูปแบบโดยกำเนิด" ซึ่งแตกต่างจากโมเดลรุ่นก่อน ๆ ที่มักฝึกฝนข้อมูลแต่ละรูปแบบแยกกันแล้วนำมารวมกันในภายหลัง แต่ Gemini Pro ถูกสร้างขึ้นจากพื้นฐานเพื่อให้สามารถประมวลผลและให้เหตุผลจากข้อมูลที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นข้อความ (Text) รูปภาพ (Images) เสียง (Audio) และโค้ด (Code) ได้พร้อมกัน กระบวนการเดียวอย่างราบรื่น (Gemini Team and Google, 2025)

3.6 การตั้งค่าพื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์ (AI)

พื้นฐานด้านงานชลประทานที่มีความเฉพาะตัว สามารถนำมาสอน ChatGPT plugin ซึ่ง GPT-Plugin เป็นสถาปัตยกรรมเสริม (Extension layer) ที่ช่วยขยายขีดความสามารถของ GPT-5 ให้สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลภายนอกและระบบบริการต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่จำกัดอยู่เพียงความรู้ที่ฝังอยู่ในโมดูล (OpenAI, 2023b) และ Gemini Gems ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่พัฒนาขึ้น

สำหรับแบบจำลอง Gemini ของ Google มีลักษณะจำเพาะเจาะจง ตามความต้องการของผู้ใช้งาน (Demeter ICT., 2024) หลักการสำคัญของ Gems คือการอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถกำหนดชุดคำสั่ง เพื่อสร้างตัวแทนปัญญาประดิษฐ์ (AI Agent) ที่มีบุคลิกและความเชี่ยวชาญเฉพาะทางสำหรับภารกิจที่กำหนดเพื่อให้รู้ถึงกรอบและแนวคิดในการตอบคำถาม (McHugh-Johnson, 2024) โดยเอกสารอ้างอิงที่ใช้จะเกี่ยวกับคู่มือการประเมินโครงการชลประทานอย่างรวดเร็ว คู่มือการปฏิบัติงาน เรื่อง ซ่อมแซมและบำรุงรักษาอาคารชลประทาน โดยกรมชลประทาน Modernizing irrigation management โดย FAO (FAO., 1997) เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสนับสนุนในการหาคำตอบที่เหมาะสมแสดงในภาพที่ 2

3.7 ประยุกต์เทียบผลลัพธ์โดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) การนำผลการประเมินกระบวนการประเมิน โดยเน้นเฉพาะตัวดัชนีภายในจาก Excel Worksheet รวมถึงคลองชลประทานและการจัดการน้ำ ที่ได้รับคะแนนต่ำสุด เพื่อหาวิธีการประเมินปรับปรุงโครงการชลประทานร่วมกับ ChatGPT plugin และ Gemini Gems ดังนี้

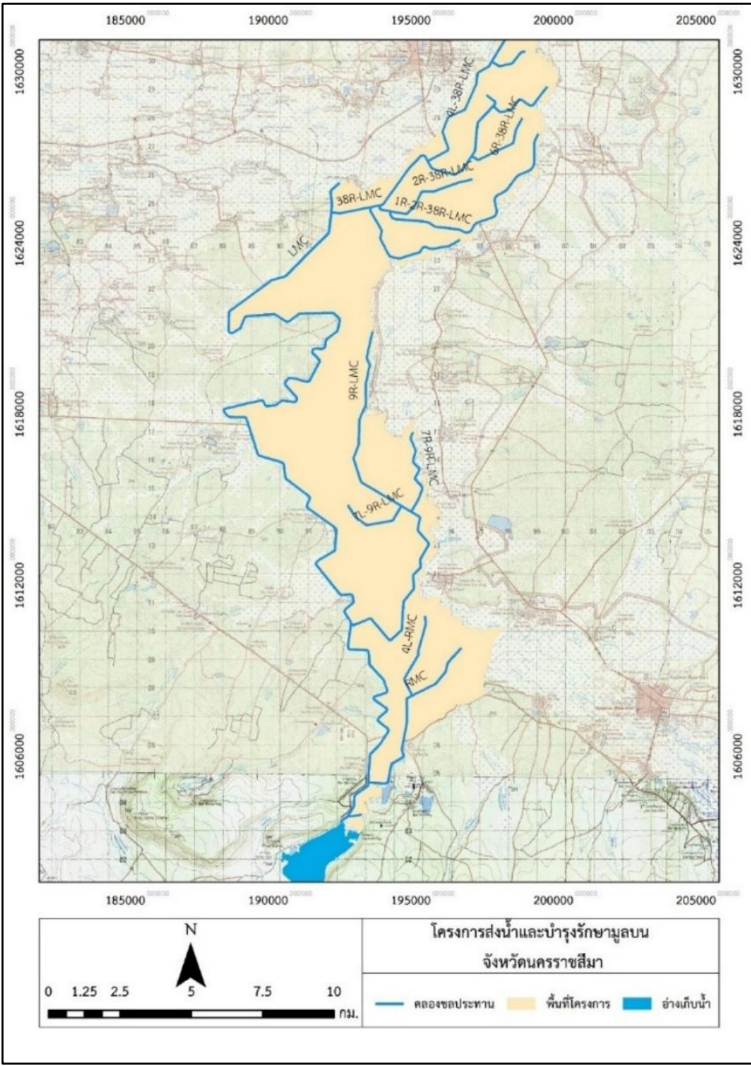
3.7.1 การระบุจุดด้อยที่ส่งผลต่อพัฒนาโครงการชลประทาน โดยการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ประเมินโดยใช้ GPT-Plugin และ Gemini Gems ออกเป็น 7 ประเด็น ดังนี้

- 1) การวัดปริมาตรน้ำ
- 2) อ่างพักน้ำกลางคลอง
- 3) ความสามารถในการระบายน้ำของอาคารรับ-ส่งน้ำของคลองไปสู่คลองระดับถัดลงไป
- 4) ดัชนีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ
- 5) ข้อสังเกตเกี่ยวกับการมีกัลกน้ำและท่อผี (ท่อลัลกอบสูบน้ำที่ไม่ได้รับอนุญาต)
- 6) กลุ่มผู้ใช้น้ำ
- 7) ร้อยละของค่าดำเนินงานและบำรุงรักษา ของโครงการซึ่งรวมของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีการเก็บจากกลุ่มผู้ใช้น้ำทั้งในรูปของแรงงานหรือค่าน้ำ

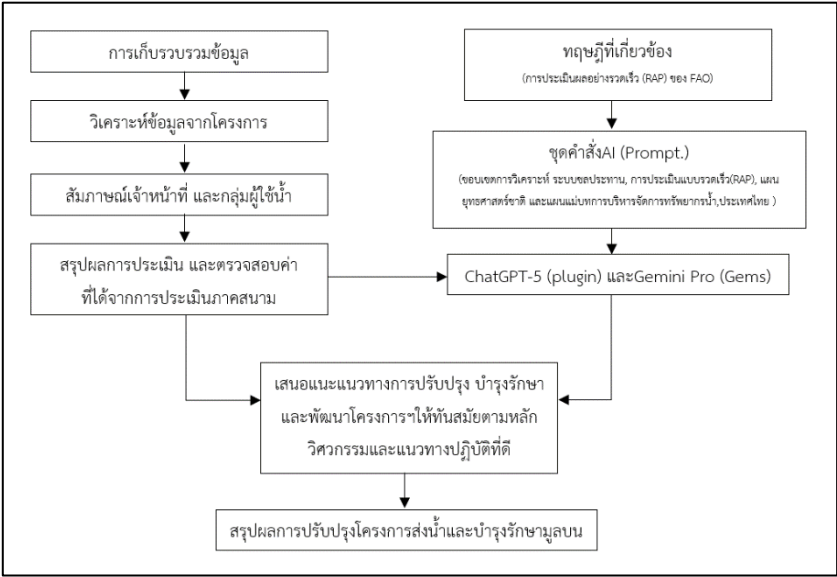
3.7.2 การสร้างคำสั่ง (Prompt) เพื่อกำหนดเป้าหมายในการปรับปรุงโครงการสอดคล้องตามทฤษฎี ได้แก่

1. ขอบเขตการวิเคราะห์หรือการให้คำแนะนำ
 - 1) วิเคราะห์ภายใต้ระบบชลประทานในประเทศไทย
 - 2) วิเคราะห์ภายใต้ทฤษฎีการประเมินแบบรวดเร็ว (Rapid Appraisal Process, RAP)
 - 3) วิเคราะห์ภายใต้ทฤษฎีกระบวนการเดินสำรวจระบบชลประทาน (Walk-thru)
 - 4) เสริมการวิเคราะห์ภายใต้แผนยุทธศาสตร์ชาติ และแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ
 - 5) เสริมการวิเคราะห์ภายใต้การใช้ระบบชลประทานอัจฉริยะ IoT, AI และข้อมูลแบบเรียลไทม์
2. ลำดับการพิจารณาในการอ้างอิงการตอบคำถาม
 - 1) ให้ใช้คำแนะนำอ้างอิงตามทฤษฎีอันดับแรกในการปรับปรุงดัชนีภายในเพื่อให้ได้คะแนน 4
 - 2) ให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการปรับปรุงดัชนีภายในที่ทันสมัยนอกเหนือจากทฤษฎี และแนบเอกสารอ้างอิงทั้งในและต่างประเทศ
3. การตอบคำถาม
 - 1) คำตอบเป็นภาษาไทย
 - 2) ให้คำตอบในรูปแบบตาราง กำหนดหัวตาราง (ดัชนี/คำแนะนำตามทฤษฎี/คำแนะนำเพิ่มเติม)

3.7.3 สรุปผลงานวิจัยพร้อมข้อเสนอแนะตามแผนระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว



ภาพที่ 1 แผนที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน

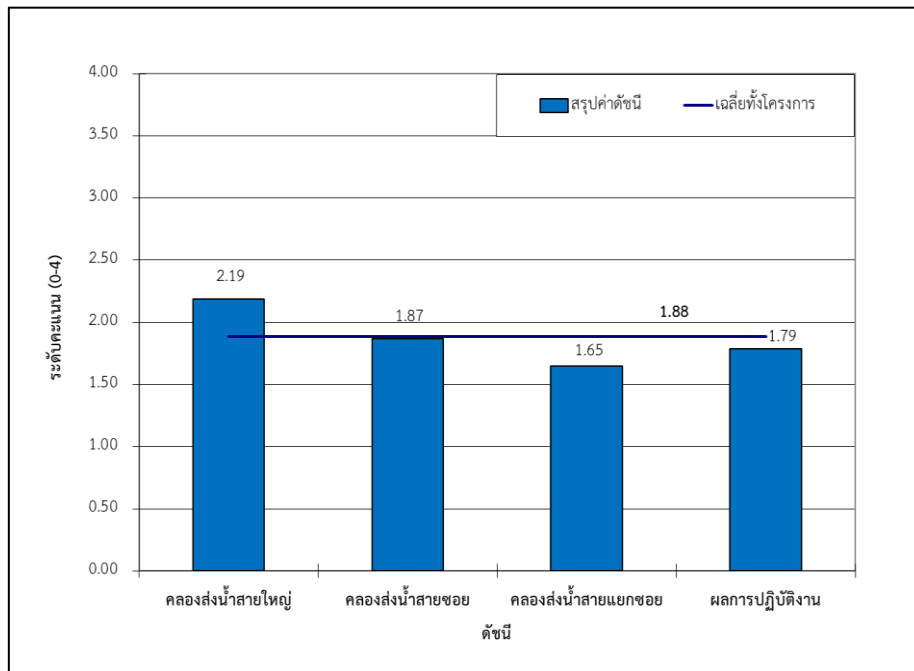


ภาพที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานของการประเมิน RAP และการประยุกต์ใช้ AI

4. ผลการวิจัย

การประเมินการจัดการน้ำชลประทานโดยใช้ RAP. เป็นการประเมินดัชนีภาพรวมของระบบชลประทานในโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน ครอบคลุมคลองสายหลักจำนวน 2 สาย ได้แก่ คลองสายใหญ่ฝั่งซ้าย และคลองสายใหญ่ฝั่งขวา คลองสายซอย 2 สาย และคลองสายแยกซอย 3 สาย รวมทั้งตัวชี้วัดด้านการปฏิบัติงาน โดยผลการประเมินดัชนีภาพรวมของโครงการฯ อยู่ที่ 1.88 จากคะแนนเต็ม 4.0 ซึ่งได้มาจากการพิจารณาตัวชี้วัดหลักที่มีค่าน้ำหนักเท่ากันตาม RAP. Excel Worksheets ที่พัฒนาโดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) และธนาคารโลก ผลการประเมินพบว่า ดัชนีคลองสายใหญ่มีค่า 2.19 ดัชนีคลองสายซอยมีค่า 1.87 และดัชนีคลองสายแยกซอยซึ่งต่ำที่สุดมีค่า 1.65 ส่วนดัชนีด้านการปฏิบัติงานมีค่า 1.79 โดยรายละเอียดแสดงในภาพที่ 3 ในการใช้ GPT-Plugin และ Gemini Gems เพื่อค้นหาแนวทางการปรับปรุงโครงการชลประทาน ระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาวนั้น ได้อ้างอิงผลการประเมินจาก RAP. แสดงดังตารางที่ 1 ถึง 4 ซึ่งแบ่งแนวทางปรับปรุงออกเป็น 7 ประเด็น ดังนี้

- 1) การวัดปริมาณน้ำ
- 2) อ่างพักน้ำกลางคลอง
- 3) ความสามารถในการระบายน้ำของอาคารรับ-ส่งน้ำของคลองไปสู่คลองระดับถัดลงไป
- 4) ดัชนีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ
- 5) ข้อสังเกตเกี่ยวกับการมีกัลกน้ำและท่อผี (ท่อลักลอบสูบน้ำที่ไม่ได้รับอนุญาต)
- 6) กลุ่มผู้ใช้น้ำ
- 7) ร้อยละของค่าดำเนินงานและบำรุงรักษา ของโครงการซึ่งรวมของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีการเก็บจากกลุ่มผู้ใช้น้ำ ทั้งในรูปของแรงงานหรือค่าน้ำ



ภาพที่ 3 ผลการประเมินโดยรวมของทั้งโครงการ

ตารางที่ 1 แนวทางการปรับปรุงระบบคลองส่งน้ำโดยเป้าหมายตามเกณฑ์การประเมิน RAP. ร่วมกับ ChatGPT plugin และ Gemini Gems

ดัชนี	เป้าหมายตามเกณฑ์การประเมิน RAP.	ChatGPT plugin	Gemini Gems
1. การวัดปริมาณน้ำ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ มีเครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม มีการใช้งานอย่างเหมาะสมและมีการบันทึกข้อมูล	- ติดตั้งเซ็นเซอร์อัตราการไหล/ระดับน้ำแบบโทรมาตร + เกจอัจฉริยะที่อาคารรับ-ส่งน้ำ - สตรีมข้อมูลขึ้นแดชบอร์ดศูนย์กลางโดยใช้ AI - ตรวจสอบค่าผิดปกติ/สูญเสีย - สร้างแอปพลิเคชัน บันทึกน้ำรายแปลงและทำสมุดบันทึกปฏิบัติการแบบดิจิทัล (Electronic Logbook) รองรับตรวจสอบย้อนหลัง แบบเรียลไทม์	- ติดตั้งเซ็นเซอร์วัดการไหลของน้ำแบบ IoT ที่อาคารส่งน้ำเข้าแปลงทุกแห่ง เพื่อวัดและบันทึกข้อมูลปริมาณน้ำแบบเรียลไทม์ และส่งข้อมูลไปยังระบบประมวลผลกลางโดยอัตโนมัติ - ติดตั้งเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำและประตูน้ำอัตโนมัติ ที่อาคารปากคูซอย/คลองแยกซอย ซึ่งเชื่อมต่อกับระบบ SCADA เพื่อให้สามารถควบคุมและวัดปริมาณน้ำที่ส่งมอบให้กลุ่มผู้ใช้น้ำได้อย่างแม่นยำและตรวจสอบได้จากส่วนกลาง
2. อ่างพักน้ำกลางคลอง	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ - ที่ตั้งเหมาะสม และมีจำนวนเพียงพอ - ประสิทธิภาพการใช้งาน ความเหมาะสมของความจุอ่างพักน้ำ และการบำรุงรักษาอยู่ในเกณฑ์ ดีเยี่ยม	- ออกแบบปรับปรุงเป็นรูปแบบฝาย เพื่อเพิ่มที่เก็บช่วงสั้น ลดความผันผวนระดับ - คำนวณความจุด้วยแบบจำลองอุทกพลศาสตร์ + คาดการณ์น้ำต้นทุน ติดตั้งเซ็นเซอร์ตะกอน-รื้อซึม + โปรแกรมขุดลอกเชิงปริมาณรายปี	ออกแบบและสร้างอ่างพักน้ำอัจฉริยะ ที่มีการติดตั้งเซ็นเซอร์วัดปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำ สามารถควบคุมการเติมและปล่อยน้ำได้จากระยะไกล และใช้แบบ จำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อหาตำแหน่งและขนาดที่เหมาะสมที่สุดในการลดผลกระทบจากความผันผวนของน้ำในระบบ
3. ความสามารถในการระบายน้ำของอาคารรับ-ส่งน้ำ ของคลองซอยไปสู่คลองระดับถัดลงไป	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ ไม่มีปัญหาในการระบายน้ำที่อัตราการไหลสูงสุด	- เปลี่ยนเป็นชุดบานประตูควบคุมอัตราการไหล พร้อมติดตั้ง Remote Terminal Unit เพื่ออ่านค่ารับ-ส่งสัญญาณผ่าน SCADA - ใช้ AI ช่วยคาดการณ์ ความเสียหายของอาคารรับ-ส่งน้ำ จากคลองและเสนอคิวซ่อม/บ่อะไหล่อัตโนมัติ	ใช้แบบจำลอง 3 มิติ (3D Hydraulic Simulation) ในการออกแบบและปรับปรุงอาคารส่งน้ำ เพื่อให้มั่นใจว่าโครงสร้างสามารถรองรับอัตราการไหลสูงสุดได้จริงตามสภาพชลศาสตร์ และป้องกันปัญหาคอขวดในระบบ
4. ดัชนีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ การเปลี่ยนแปลงระดับต่ำกว่า 10 เซนติเมตร	- ติดตั้งอาคารระบายน้ำกลางคลองอัตโนมัติ + เซ็นเซอร์ระดับทุกช่วงคลอง - ใช้แบบจำลองล่วงหน้า (Model Predictive Control) ผูกกับอ่างพักน้ำกลางคลอง - แจ้งเตือนผู้ควบคุมผ่านมือถือเมื่อเกินระดับที่ตั้งไว้ และเชื่อมโยงข้อมูลคิวสูบน้ำเกษตรกรตั้งแต่ต้นคลอง ถึง ท้ายคลอง	นำระบบควบคุมประตูระบายน้ำอัตโนมัติ ที่ทำงานร่วมกับ AI มาใช้ โดยระบบจะวิเคราะห์ข้อมูลระดับน้ำแบบเรียลไทม์จากเซ็นเซอร์ และปรับการเปิด-ปิดประตูน้ำโดยอัตโนมัติเพื่อรักษาระดับน้ำให้คงที่ตามที่กำหนดไว้
5. ข้อสังเกตเกี่ยวกับการมีกลิ่นน้ำและท่อผี (ท่อลักลอบสูบน้ำที่ไม่ได้รับอนุญาต)	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ ไม่พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรติดตั้งท่อผี (ท่อลักลอบสูบน้ำที่ไม่ได้รับอนุญาต)	- ใช้กล้องโดรนตรวจแนวคลอง + AI ตรวจสอบรอยต่อ/น้ำรั่วผิดปกติ - ป้ายระบุตัวต่อนิรโทษกรรมที่มีชิป + เสาอากาศ ให้ทุกอาคารรับ-ส่งน้ำ - เปิดช่องร้องเรียนออนไลน์ - สำนักรวบรวม อปท./กำนัน-ผู้ใหญ่บ้าน	ใช้เทคโนโลยีโดรน (Drone) หรือภาพถ่ายดาวเทียม ทำการสำรวจแนวคลองส่งน้ำเป็นประจำ เพื่อตรวจจับการติดตั้งท่อ หรือการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่ผิดปกติอย่างรวดเร็วและครอบคลุมพื้นที่

ตารางที่ 1 แนวทางการปรับปรุงระบบคลองส่งน้ำโดยเป้าหมายตามเกณฑ์การประเมิน RAP. ร่วมกับ ChatGPT plugin และ Gemini Gems (ต่อ)

ดัชนี	เป้าหมายตามเกณฑ์การประเมิน RAP.	ChatGPT plugin	Gemini Gems
6. กลุ่มผู้ใช้น้ำ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ - กลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีความเข้มแข็งซึ่งจะมีอิทธิพลจนทำให้การส่งน้ำได้ตรงเวลา - หาบุคคลภายนอกมาช่วยในการบังคับใช้กฎระเบียบต่าง ๆ - จัดตั้งตามกฎหมาย มีอำนาจเกี่ยวกับเรื่องภาษี การถือเงิน การบอกเลิก การจ้างลูกจ้าง การคัดค้านเรื่องที่ดิน และเป็นเจ้าของอาคาร โดยกฎหมายใช้ได้ ในศาล - มีอำนาจในการเก็บภาษีเก็บค่าน้ำ และกู้เงิน	- ทำข้อตกลงชุมชนด้านน้ำที่มีฐานข้อมูลและกระบวนการมีส่วนร่วม ระหว่างโครงการ-กลุ่มใช้น้ำ - ตั้งกองทุน ค่าดำเนินงาน และบำรุงรักษาชุมชนแบบบัญชีโปร่งใส - ใช้แพลตฟอร์มดิจิทัล (Line OA/แอปพลิเคชัน) สำหรับโควตา-คิวส่งน้ำ-ร้องเรียน-โหวต - ฝึกอบรมคณะกรรมการด้วยหลักสูตรระยะสั้น RAP/Walk-thru	- สร้าง แพลตฟอร์มออนไลน์ สำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำเพื่อใช้ในการรายงานการกระทำผิดกฎระเบียบโดยตรงไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พร้อมแนบหลักฐาน (เช่น ภาพถ่าย, GPS) - ผลักดันให้มีการรับรองสถานะทางกฎหมายของกลุ่มผู้ใช้น้ำแบบดิจิทัล และสร้างฐานข้อมูลกลางของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่สามารถเข้าถึงได้ เพื่อให้การสนับสนุนด้านกฎหมายและการประสานงานกับภาครัฐเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ - ส่งเสริมให้กลุ่มผู้ใช้น้ำใช้ เทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain) ในการบริหารจัดการกองทุน เพื่อสร้างความโปร่งใส ตรวจสอบได้ และสถาบันการเงินในการสนับสนุนสินเชื่อเพื่อการพัฒนา ระบบชลประทานในพื้นที่
7. ร้อยละของค่าดำเนินงานและบำรุงรักษาของโครงการซึ่งรวมของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีการเก็บจากกลุ่มผู้ใช้น้ำทั้งในรูปของแรงงานหรือค่าน้ำ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ ร้อยละ 90 ขึ้นไป	- มีระบบ e-Payment/QR ภาษีท้องถิ่น, ส่วนแบ่งรายได้สู่กองทุนคลอง/ตำบล - ใช้แคชเชอร์บอร์ด หรือหน้าสรุปรายได้-รายจ่ายแบบเปิดเผย - ให้แรงงานชุมชนคิดเป็นเครดิตลดค่าบริการ	พัฒนา ระบบเก็บค่าบริการชลประทานแบบดิจิทัล (Digital Payment) ผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือที่เชื่อมโยงกับข้อมูลการใช้น้ำจริงจากมิเตอร์อัจฉริยะ เพื่อสร้างความโปร่งใสและจูงใจให้เกิดการมีส่วนร่วมในการจ่ายค่าบริการ

ตารางที่ 2 แนวทางการปรับปรุงระบบคลองส่งน้ำกำหนดแผนระยะสั้น 0-5 ปี โดยเป้าหมายตามเกณฑ์การประเมินทฤษฎี RAP. ร่วมกับ ChatGPT plugin และ Gemini Gems

ดัชนี	เป้าหมายตามเกณฑ์การประเมิน RAP.	ChatGPT plugin	Gemini Gems
1. การวัดปริมาณน้ำ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ มีเครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม มีการใช้งานอย่างเหมาะสมและมีการบันทึกข้อมูล	- สำรวจจุดวัดทั้งหมด - ติดตั้งเกจระดับ/รางวัดชั่วคราวและเครื่องวัดอัตราการไหลในจุดวิกฤต; สอบเทียบพื้นฐาน - จัดทำฟอร์มบันทึก/QA (Quality Assurance) ทดลองโทรมาตร 3-5 จุด	ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ภาคสนามให้มีความรู้และทักษะในการตรวจวัดน้ำ พร้อมติดตั้งมาตรวัดน้ำอย่างง่าย (Staff Gauge) และทำการสอบเทียบอาคาร

ตารางที่ 2 แนวทางการปรับปรุงระบบคลองส่งน้ำกำหนดแผนระยะสั้น 0-5 ปี โดยเป้าหมายตามเกณฑ์การประเมินทฤษฎี RAP. ร่วมกับ ChatGPT plugin และ Gemini Gems (ต่อ)

ดัชนี	เป้าหมายตามเกณฑ์การประเมิน RAP.	ChatGPT plugin	Gemini Gems
2. อ่างพักน้ำกลางคลอง	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ - ที่ตั้งเหมาะสม และมีจำนวนเพียงพอ - ประสิทธิภาพการใช้งาน ความเหมาะสมของความจุ อ่างพักน้ำ และการบำรุงรักษาอยู่ในเกณฑ์ ดีเยี่ยม	- คัดเลือกตำแหน่งคลอง - สร้างอ่างพัก/ฝายยาง/ ฝายขนาดเล็ก 2-4 จุด นำร่อง - จัดทำคู่มือเปิด-ปิดและการบำรุงรักษา	ไม่มีข้อเสนอแนะ
3. ความสามารถในการระบายน้ำของอาคารรับ-ส่งน้ำ ของคลองข่อยไปสู่คลองระดับถัดลงไป	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ ไม่มีปัญหาในการระบายน้ำ ที่อัตราการไหลสูงสุด	- สำรวจอาคาร+ถังตะกอน - ซ่อมบาน/ทางน้ำเข้า-ออก - จัดทำป้ายรหัสทุกบาน - ทำแผนจัดการ รายไตรมาส และทดสอบจ่ายจริง	ไม่มีข้อเสนอแนะ
4. ดัชนีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ การเปลี่ยนแปลงระดับต่ำกว่า 10 เซนติเมตร	- กำหนด set-point ระดับรายช่วง - กำหนดเกณฑ์ควบคุมความเร็ว - ประสานคิวสูบน้ำ - ใช้บานปรับมือ อาคารอัดน้ำกลางคลอง ชั่วคราวในดอนวิกฤต	ไม่มีข้อเสนอแนะ
5. ข้อสังเกตเกี่ยวกับการมีกลิ่นน้ำและท่อฝี (ท่อลากลอบสูบน้ำที่ไม่ได้รับอนุญาต)	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ ไม่พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรติดตั้งท่อฝี (ท่อลากลอบสูบน้ำที่ไม่ได้รับอนุญาต)	- สำรวจ-ทำทะเบียนจุดเชื่อมต่อทั้งหมด - ปิดท่อผิดกฎหมาย - ช่องร้องเรียน - มาตรการลงโทษแบบมีเงื่อนไข+ทางเลือกจذب น้ำมาตรฐาน	ไม่มีข้อเสนอแนะ
6. กลุ่มผู้ใช้น้ำ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ - กลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีความเข้มแข็งซึ่งจะมีอิทธิพลจนทำให้การส่งน้ำได้ตรงเวลา - หาบุคคลภายนอกมาช่วยในการบังคับใช้กฎระเบียบต่าง ๆ - จัดตั้งตามกฎหมาย มีอำนาจเกี่ยวกับเรื่องภาษี การถือเงิน การบอกเลิก การจ้างลูกจ้าง การคัดค้าน เรื่องที่ดิน และเป็นเจ้าของ	- สร้างข้อตกลงระดับชุมชนด้านน้ำ - จัดสรรคิวน้ำร่วมกับโครงการ - สร้างช่องสื่อสารดิจิทัล (Line OA/แอปพลิเคชัน)	ไม่มีข้อเสนอแนะ

ตารางที่ 2 แนวทางการปรับปรุงระบบคลองส่งน้ำกำหนดแผนระยะสั้น 0-5 ปี โดยเป้าหมายตามเกณฑ์การประเมินทฤษฎี RAP. ร่วมกับ ChatGPT plugin และ Gemini Gems (ต่อ)

ดัชนี	เป้าหมายตามเกณฑ์การประเมิน RAP.	ChatGPT plugin	Gemini Gems
	อาคาร โดยกฎหมายใช้ได้ ในศาล - มีอำนาจในการเก็บภาษี เก็บค่าน้ำ และกู้เงิน		
7. ร้อยละของค่า ดำเนินงานและ บำรุงรักษาของ โครงการซึ่งรวมของ กลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีการ เก็บจากกลุ่มผู้ใช้น้ำ ทั้งในรูปของแรงงาน หรือค่าน้ำ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ ร้อยละ 90 ขึ้นไป	- เปิดบัญชีโปรงใส - ทดลอง e-Payment/QR - แร่งงานชุมชนเป็นเครดิต	จัดทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และแผนการ ซ่อมแซมตามลำดับความสำคัญ

ตารางที่ 3 แนวทางการปรับปรุงระบบคลองส่งน้ำกำหนดแผนระยะกลาง 5-10 ปี โดยเป้าหมายตามเกณฑ์การประเมินทฤษฎี RAP. ร่วมกับ ChatGPT plugin และ Gemini Gems

ดัชนี	เป้าหมายตามเกณฑ์การประเมิน RAP.	ChatGPT plugin	Gemini Gems
1. การวัดปริมาตรน้ำ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ มีเครื่องมือวัดน้ำและ ควบคุมน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี เยี่ยม มีการใช้งานอย่าง เหมาะสมและมีการบันทึก ข้อมูล	- ขยายโทรมาตรครอบคลุมร้อยละ 60-80 จุดส่งน้ำ - ทำ Rating curve คือเก็บข้อมูลอัตราการไหล + ระดับน้ำเพื่อนำไปคำนวณปริมาณน้ำ - สร้างศูนย์ข้อมูลกลางพร้อมแดชบอร์ดและแจ้ง เตือน - ตรวจสอบข้อมูลรายไตรมาส	นำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ เช่น ระบบ SCADA และ GIS เพื่อติดตามและประเมินผลการส่งน้ำ อย่างเป็นระบบ
2. อ่างพักน้ำกลาง คลอง	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ - ที่ตั้งเหมาะสม และมี จำนวนเพียงพอ - ประสิทธิภาพการใช้งาน ความเหมาะสมของความจุ อ่างพักน้ำ และการบำรุง รักษาอยู่ในเกณฑ์ ดีเยี่ยม	- ขยายเป็นช่องน้ำตามช่วงคลอง - ติดเซ็นเซอร์วัดระดับ และตะกอน - จัดทำแผนขุดลอกเชิงปริมาณรายปี	ทำการศึกษาความเหมาะสม ออกแบบ และ ก่อสร้างอ่างพักน้ำในตำแหน่งที่เหมาะสมตาม แนวคลอง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการลดความ ผันผวนของน้ำในระบบ (Buffer) ทำให้การ บริหารจัดการน้ำมีความยืดหยุ่นและน่าเชื่อถือ มากขึ้น
3. ความสามารถในการ ระบายน้ำของ อาคารรับส่งน้ำ ของ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ ไม่มีปัญหาในการระบายน้ำ ที่อัตราการไหลสูงสุด	- อัปเดตเป็นบานควบคุมอัตราการไหล กึ่งอัตโนมัติ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 - ติดมิเตอร์ขาออก	ติดตั้งระบบอัตโนมัติ: ลงทุนติดตั้งระบบควบคุม บานระบายน้ำอัตโนมัติ (Automatic Gate) ใน จุดสำคัญ เพื่อลดภาระงานของเจ้าหน้าที่และ เพิ่มความแม่นยำในการควบคุมน้ำ

ตารางที่ 3 แนวทางการปรับปรุงระบบคลองส่งน้ำกำหนดแผนระยะกลาง 5-10 ปี โดยเป้าหมายตามเกณฑ์การประเมินทฤษฎี RAP. ร่วมกับ ChatGPT plugin และ Gemini Gems (ต่อ)

ดัชนี	เป้าหมายตามเกณฑ์การประเมิน RAP.	ChatGPT plugin	Gemini Gems
คลองขอยไปสู่คลองระดับถัดลงไป		- จัดทำเอกสารกำหนดขั้นตอนทำงานอย่างเป็นระบบ และข้อมูลละเอียดสำรอง - บันทึกผลหลังซ่อม	
4. ดัชนีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ การเปลี่ยนแปลงระดับต่ำกว่า 10 เซนติเมตร	ระบบควบคุมอัตโนมัติแบบ PID ในช่วงสำคัญร้อยละ 50-70 - เซ็นเซอร์ระดับทุกตอน เพื่อแจ้งเตือนระดับน้ำเกินกว่ามาตรฐาน	วางแผนออกแบบและก่อสร้างใหม่ ปรับเปลี่ยนอาคารบังคับน้ำเดิมที่เป็นแบบบานตรง ซึ่งควบคุมได้ยาก ให้เป็นแบบฝายน้ำล้น หรือแบบผสม ที่รักษาระดับน้ำได้คงที่และใช้งานง่ายกว่า
5. ข้อสังเกตเกี่ยวกับการมีกัลก้นน้ำและท่อฝ (ท่อล้นรอบสูบน้ำที่ไม่ได้รับอนุญาต)	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ ไม่พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรติดตั้งท่อฝ (ท่อล้นรอบสูบน้ำที่ไม่ได้รับอนุญาต)	- สร้างกรอบแนวทางการป้องกันโครงสร้างคลองและแนวทางปฏิบัติกฎหมาย - ป้ายระบุตัวต่อนิเล็กทรอนิกส์ที่มีชิป + เสาอากาศให้ทุกอาคารรับ-ส่งน้ำ - ใช้โดรน/กล้องเฝ้าระวัง	ใช้โดรนในการสำรวจเพื่อลดปัญหาท่อฝ (ท่อล้นรอบสูบน้ำที่ไม่ได้รับอนุญาต)
6. กลุ่มผู้ใช้น้ำ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ - กลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีความเข้มแข็งซึ่งจะมีอิทธิพลจนทำให้การส่งน้ำได้ตรงเวลา - หาบุคคลภายนอกมาช่วยในการบังคับใช้กฎระเบียบต่าง ๆ - จัดตั้งตามกฎหมาย มีอำนาจเกี่ยวกับเรื่องภาษี การถือเงิน การบอกเลิก การจ้างลูกจ้าง การคัดค้าน เรื่องที่ดิน และเป็นเจ้าของอาคาร โดยกฎหมายใช้ได้ ในศาล - มีอำนาจในการเก็บภาษีเก็บค่าน้ำ และกู้เงิน	- จัดทะเบียนนิติบุคคล/สหกรณ์น้ำ ธรรมาภิบาล-บัญชีโปร่งใส - จัดทำหลักสูตรอบรมต่อเนื่องและเสริมหลักกลไกหัวใจ รวมถึงลงโทษ	- จัดตั้งกองทุนพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำ - สร้างข้อตกลงการใช้น้ำ ที่ชัดเจนระหว่างโครงการและกลุ่มผู้ใช้น้ำ
7. ร้อยละของค่าดำเนินงานและบำรุงรักษาของโครงการซึ่งรวมของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีการเก็บจากกลุ่มผู้ใช้น้ำทั้งในรูปของแรงงานหรือค่าน้ำ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ ร้อยละ 90 ขึ้นไป	- จัดทำบัญชีครอบคลุมการจัดเก็บร้อยละ 60-80 - เชื่อมต่อข้อมูลวัดปริมาณน้ำ - รายงานสาธารณะรายไตรมาส - ตั้ง KPI การชำระเงิน	ไม่มีข้อเสนอแนะ

ตารางที่ 4 แนวทางการปรับปรุงระบบคลองส่งน้ำกำหนดแผนระยะยาว 10 ปีขึ้นไป โดยเป้าหมายตามเกณฑ์การประเมินทฤษฎี RAP. ร่วมกับ ChatGPT plugin และ Gemini Gems

ดัชนี	เป้าหมายตามเกณฑ์การประเมิน RAP.	ChatGPT plugin	Gemini Gems
1. การวัดปริมาณน้ำ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ มีเครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม มีการใช้งานอย่างเหมาะสมและมีการบันทึกข้อมูล	- วัดปริมาณน้ำให้ครอบคลุมร้อยละ 100 - เชื่อมระบบ MIS/AI ตรวจผิดปกติและสมคูลน้ำรายวัน - ใช้ปริมาณเป็นฐานจัดสรร/คิดค่าบริการ - เปิดข้อมูลสาธารณะ	ไม่มีข้อเสนอแนะ
2. อ่างพักน้ำกลางคลอง	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ - ที่ตั้งเหมาะสม และมีจำนวนเพียงพอ - ประสิทธิภาพการใช้งาน ความเหมาะสมของความจุอ่างพักน้ำ และการบำรุงรักษาอยู่ในเกณฑ์ ดีเยี่ยม	- เชื่อมโยงข้อมูลอ่างพักน้ำทุกช่วง กับการควบคุมเชิงคาดการณ์ (MPC) - เพิ่มความจุยืดหยุ่นกับพื้นที่ - บูรณาการกับอ่างต้นน้ำ พร้อมจัดทำผังภูมิน้ำทั้งระบบ	- สร้างเครือข่ายอ่างพักน้ำ - ก่อสร้างอ่างพักน้ำในจุดสำคัญต่าง ๆ ทั่วทั้งโครงการ เพื่อทำหน้าที่รองรับความผันผวนของน้ำ ทำให้สามารถบริหารจัดการน้ำแบบยืดหยุ่นและตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลายของเกษตรกรได้อย่างเต็มศักยภาพ
3. ความสามารถในการระบายน้ำของอาคารรับ-ส่งน้ำ ของคลองข่อยไปสู่คลองระดับถัดลงไป	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ ไม่มีปัญหาในการระบายน้ำที่อัตราการไหลสูงสุด	- ความสามารถในการระบายน้ำของ อาคารรับ-ส่งน้ำ เต็มศักยภาพรูปแบบอัตโนมัติ (RTU/SCADA) - บำรุงรักษาจากการคาดการณ์และเชื่อมกับระบบควบคุมระดับอัตโนมัติทั้งคลอง	ไม่มีข้อเสนอแนะ
4. ดัชนีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ การเปลี่ยนแปลงระดับต่ำกว่า 10 เซนติเมตร	- สร้างตัวควบคุมด้วย Model Predictive Control ทั้งสายคลอง - เชื่อมโยงข้อมูลกับอ่างพักและเขื่อนต้นน้ำเพื่อลดความผันผวนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างยั่งยืน	ปรับปรุงโครงสร้างอาคารบังคับน้ำทั้งระบบ: ดำเนินโครงการปรับปรุงอาคารบังคับน้ำทั้งหมดในคลองสายหลัก คลองข่อย และคลองแยกข่อยให้เป็นระบบอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติที่ควบคุมจากส่วนกลาง เพื่อให้สามารถบริหารจัดการน้ำได้อย่างละเอียดและแม่นยำทั่วทั้งโครงการ
5. ข้อสังเกตเกี่ยวกับการมีกัลก้นน้ำและท่อผี (ท่อลึกลอบสูบน้ำที่ไม่ได้รับอนุญาต)	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ ไม่พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรติดตั้งท่อผี (ท่อลึกลอบสูบน้ำที่ไม่ได้รับอนุญาต)	- จัดตั้งศูนย์ควบคุมเฝ้าระวังเรียลไทม์ทั้งระบบ - ตั้งเป้าหมาย Zero-Ghost-Pipe พร้อมตรวจติดตามต่อเนื่อง	ไม่มีข้อเสนอแนะ
6. กลุ่มผู้ใช้น้ำ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ - กลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีความเข้มแข็งซึ่งจะมีอิทธิพลจนทำให้การส่งน้ำได้ตรงเวลา - หาบุคคลภายนอกมาช่วย	- บริหารสัญญาบริการน้ำและสิทธิการใช้น้ำ โดยกลุ่มมีบทบาทร่วมกำหนดค่าใช้จ่ายบริการ/แผนลงทุนระยะยาว	ไม่มีข้อเสนอแนะ

ตารางที่ 4 แนวทางการปรับปรุงระบบคลองส่งน้ำกำหนดแผนระยะยาว 10 ปีขึ้นไป โดยเป้าหมายตามเกณฑ์การประเมินทฤษฎี RAP. ร่วมกับ ChatGPT plugin และ Gemini Gems (ต่อ)

ดัชนี	เป้าหมายตามเกณฑ์การประเมิน RAP.	ChatGPT plugin	Gemini Gems
	ในการบังคับใช้กฎระเบียบต่าง ๆ - จัดตั้งตามกฎหมาย มีอำนาจเกี่ยวกับเรื่องภาษี การถือเงิน การบอกเลิก การจ้างลูกจ้าง การคัดค้าน เรื่องที่ดิน และเป็นเจ้าของอาคาร โดยกฎหมายใช้ได้ ในศาล - มีอำนาจในการเก็บภาษีเก็บค่าน้ำ และกู้เงิน		
7. ร้อยละของค่าดำเนินงานและบำรุงรักษาของโครงการซึ่งรวมของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีการเก็บจากกลุ่มผู้ใช้น้ำทั้งในรูปของแรงงานหรือค่าน้ำ	ปรับปรุงเพื่อให้ได้ 4 คะแนน คือ ร้อยละ 90 ขึ้นไป	- จัดทำบัญชีครอบคลุมการจัดเก็บมากกว่าร้อยละ 90 ของต้นทุน ค่าดำเนินงานและบำรุงรักษาจริง - จัดตั้งกองทุนบำรุงรักษาหมุนเวียน และค่าปรับอัตราตามผลการให้บริการ	ไม่มีข้อเสนอแนะ

ผลการประเมินโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาในอดีต

การศึกษานี้ได้เปรียบเทียบผลการประเมินกับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาในอดีตของไทย จำนวน 29 โครงการ (จากรายงานกรมชลประทาน งานวิจัย และความร่วมมือ FAO) ซึ่งแสดงภาพรวมค่าเฉลี่ยการประเมินโครงการที่ 1.72 คลองสายใหญ่ 1.95 คลองซอย 1.78 คลองแยกซอย 1.52 และผลปฏิบัติงาน 1.44 และแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาในอดีต

ที่มา	ลำดับ	โครงการที่ได้รับ การประเมินในอดีต	ค่าดัชนี				
			ค่าเฉลี่ย	คลองสายใหญ่	คลองซอย	คลองแยกซอย	ผลปฏิบัติงาน
การฝึกอบรมของกรมชลประทาน	1	โครงการฯเขื่อนนเรศวร	1.72	1.66	1.75	1.8	1.62
	2	โครงการฯพลายชุมพล	1.9	2.17	2.17	1.82	1.08
	3	โครงการฯดงเศรษฐี	1.82	2.06	1.92	1.96	0.99
	4	โครงการฯท่าบัว	1.82	2.06	1.92	1.96	0.99
	5	โครงการฯพลเทพ	1.89	2.02	2.08	1.75	1.56
	6	โครงการฯท่าโบสถ์	1.39	1.49	1.72	0.93	1.42
	7	โครงการฯสามชุก	1.78	1.94	1.94	1.67	1.38
	8	โครงการฯโพธิ์พระยา	1.88	2.08	1.88	1.72	1.8

ตารางที่ 5 ผลการประเมินโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาในอดีต (ต่อ)

ที่มา	ลำดับ	โครงการที่ได้รับ การประเมินในอดีต	ค่าดัชนี				
			ค่าเฉลี่ย	คลองสายใหญ่	คลองซอย	คลองแยกซอย	ผลปฏิบัติงาน
งานวิจัย/รายงานการศึกษา	1	โครงการฯมโนรมย์	1.34	1.86	1.23	0.91	1.4
	2	โครงการฯช่องแค	1.66	2.18	1.59	1.44	1.26
	3	โครงการฯโคกกระเทียม	1.57	2	1.31	1.14	2.01
	4	โครงการฯเรียงราง	1.93	1.94	2.32	1.9	1.25
	5	โครงการฯลำปาว	1.99	2.25	2.11	2.06	1.2
	6	โครงการฯทุ่งวัดสิงห์	1.44	1.69	1.4	1.4	1.12
	7	โครงการฯพลเทพ	1.72	1.89	1.81	1.75	1.19
งานวิจัย/รายงานการศึกษา	8	โครงการฯท่าโบสถ์	1.68	1.91	1.78	1.59	1.26
	9	โครงการฯกระเสียว	1.88	1.95	1.8	1.77	2.07
	10	นโครงการฯดอนเจดีย์	1.58	1.73	1.59	-	1.29
	11	โครงการฯสามชุก	1.74	2.03	1.86	1.61	1.24
	12	โครงการฯโพธิ์พระยา	1.63	1.86	1.56	1.32	1.9
	13	โครงการฯพนมทวน	1.56	1.86	1.65	1.31	1.31
	14	โครงการฯสองพี่น้อง	2.46	2.97	2.32	1.96	2.71
	15	โครงการฯบางเลน	1.59	1.83	1.77	1.45	1.12
	16	โครงการฯกำแพงแสน	1.64	1.85	1.79	1.41	1.43
	17	โครงการฯนครปฐม	1.79	2.08	1.77	1.75	1.38
	18	โครงการฯหนองหวาย	1.7	1.77	1.65	1.54	1.93
	19	โครงการฯโคมน้อย	1.84	2.11	1.82	1.82	1.45
TCP 3101A	1	โครงการฯเขื่อนเพชรบุรี	1.59	1.75	1.79	1.45	1.18
	2	โครงการฯบรมธาตุ	1.28	1.57	1.25	1.01	1.32
ค่าสูงสุด			2.46	2.97	2.32	2.06	2.71
ค่าเฉลี่ย			1.72	1.95	1.78	1.52	1.44
ค่าต่ำสุด			1.28	1.49	1.23	0.91	0.99

5. อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการประเมินโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบนด้วยกระบวนการ RAP. พบว่าคะแนนรวมเพียง 1.88 จาก 4.0 สะท้อนถึงข้อจำกัดหลายด้าน ได้แก่ การวัดปริมาณน้ำที่ยังขาดความแม่นยำ ความไม่เพียงพอของอ่างพักน้ำกลางคลอง ความสามารถในการระบายน้ำของอาคารรับ-ส่งน้ำที่เสื่อมสภาพ ความผันผวนของระดับน้ำ รวมทั้งปัญหาการติดตั้งท่อผี (ท่อล๊กลอบสูบน้ำที่ไม่ได้รับอนุญาต) และความเข้มแข็งขององค์กรผู้ใช้น้ำที่ยังจำกัด

การบูรณาการปัญญาประดิษฐ์ (ChatGPT-5 และ Gemini Pro) เข้ากับ RAP. มีส่วนช่วยยกระดับศักยภาพการวิเคราะห์ โดย AI สามารถประมวลผลข้อมูล วิเคราะห์ข้อจำกัดเชิงโครงสร้างพื้นฐาน การบริหารจัดการ และกลุ่มผู้ใช้น้ำ พร้อมเสนอแนวทางปรับปรุงที่สอดคล้องกับหลักการทางวิศวกรรมและการบริหารจัดการน้ำ เช่น การติดตั้งระบบโทรมาตร และ IoT เพื่อวัดปริมาณน้ำ การสร้างอ่างพักน้ำอัจฉริยะ การใช้แบบจำลองคาดการณ์เพื่อรักษาระดับน้ำ และการพัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลสำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำ แนวทางเหล่านี้ช่วยเติมเต็มข้อจำกัดของ RAP. ที่เน้นการประเมินเชิงโครงสร้างและการปฏิบัติ โดยเพิ่มมิติของการวิเคราะห์ข้อมูลแบบเรียลไทม์ และการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงระบบ ซึ่งสำหรับระบบชลประทานขอประเทศไทยสามารถที่จะตอบรับการพัฒนาให้เป็นระบบที่ทันสมัย

เก็บข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูลแบบเรียลไทม์ได้ แต่สำหรับบางโครงการที่มีเจ้าหน้าที่ไม่ชำนาญด้านเทคโนโลยีอาจจำเป็นต้องจัดการฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีเบื้องต้น

การบูรณาการร่วมกันของแบบประเมิน RAP. ร่วมกับ AI นี้สะท้อนให้เห็นว่า แม้การใช้ AI เพียงอย่างเดียวอาจยังไม่เพียงพอ เนื่องจากต้องอาศัยประสบการณ์ของเจ้าหน้าที่ภาคสนามที่มีความรู้ในด้านงบประมาณที่ชัดเจนแต่ละไตรมาส โดยสามารถวางแผนการซ่อมแซมและปรับปรุงอาคารชลประทาน ซึ่งจำเป็นต้องดูรายละเอียดและปัจจัยด้านอื่นๆร่วมด้วย เช่น นโยบายของภาครัฐ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย แนวโน้มการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเพาะปลูก เป็นต้น โดยรายละเอียดเหล่านี้เป็นข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์ ไม่ได้มีหลักการเชิงทฤษฎีที่แน่นอน อาจทำให้การใช้ชุดคำสั่งเป็นไปได้ยากกับปัญญาประดิษฐ์ในเวอร์ชันปัจจุบัน แต่การผสม RAP. กับ AI สามารถเป็นกรอบการทำงานใหม่ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความยั่งยืนของระบบชลประทานในประเทศไทย และยังสอดคล้องกับแผนแม่บทการจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ, 2561) ที่มุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยี และการมีส่วนร่วมของผู้ใช้น้ำ เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันและความมั่นคงทางน้ำของประเทศในระยะยาว

6. เอกสารอ้างอิง

- โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน. (2566). *เอกสารประกอบการประเมินการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการโครงการชลประทาน ประจำปี 2565*. สำนักงานชลประทานที่ 8 กรมชลประทาน.
- สมจิตฐิพงศ์ อำนาจศาล. (2564). *การศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยความสำเร็จและผลกระทบต่อประสิทธิภาพการชลประทานของการบริหารจัดการน้ำในรูปแบบเครือข่ายส่งเสริมการมีส่วนร่วม กรณีศึกษาอ่างเก็บน้ำดอยงู จ.เชียงราย*. สำนักงานชลประทานที่ 2 กรมชลประทาน.
- สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ. (2561). *แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)*.
http://www.onwr.go.th/?page_id=4174
- อมรเทพ เจริญสุข, สมชาย ดอนเจดีย์, ไชยาพงษ์ เทพประสิทธิ์, และเกศวรา สิทธิโชค. (2565). การประเมินความเหมาะสมในการปรับปรุงโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาท่ามะกาดด้วยเทคนิคการประเมินผลอย่างรวดเร็ว. *รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 19*. (น. 459-463). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- อรรณพ ชันดิธรรมพัฒนา, ธเนศร์ สมบูรณ์, และไชยาพงษ์ เทพประสิทธิ์. (2560). การประเมินโครงการสูบน้ำทุ่งวัดสิงห์โดยใช้วิธีการประเมินแบบเร่งด่วน. *รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 14*. (น. 216-226). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- อุรินทร์ ไสตรโยม, และวราวุธ วุฒินิชย์. (2550). การประเมินผลโครงการชลประทานอ่างเก็บน้ำพระปรัง โดยวิธีการประเมินแบบรวดเร็ว. *รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 4*. (น. 344-351). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- อุรินทร์ ไสตรโยม และวราวุธ วุฒินิชย์. (2554). การใช้วิธีประเมินโครงการอย่างรวดเร็ว เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางการปรับปรุงการบริหารงานส่งน้ำของระบบส่งน้ำ 2 ซ้าย โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่. *วิทยาสารกำแพงแสน*, 9(1), 41-52.
- Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert-Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D. M., Wu, J., Winter, C., . . . Amodei, D. (2020). *Language models are few-shot learners*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2005.14165>
- Burt, C. M. (2001). *Rapid appraisal process (RAP) and benchmarking (Report R 01-008)*. Irrigation Training and Research Center, California Polytechnic State University. https://digitalcommons.calpoly.edu/bae_fac/32

- Demeter ICT. (2024, December 11). *Gem in Gemini คืออะไร? อยากใช้ Gemini แบบ Personalized ต้องลอง!*
<https://dmit.co.th/th/google-workspace-updates-th/gem-in-gemini/>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (1997). *Rapid appraisal procedures (RAP) for irrigation performance assessment: Manual (Thai version)*. FAO Regional Office for Asia and the Pacific.
- Gemini Team. (2025). *Gemini 2.5: Pushing the frontier with advanced reasoning, multimodality, long context, and next-generation agentic capabilities*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.06261>
- McHugh-Johnson, M. (2024, September 5). *5 tips on getting started with Gems, your custom AI experts*. Google: The Keyword. <https://blog.google/products/gemini/google-gems-tips/>
- OpenAI. (2023). *ChatGPT plugins*. <https://openai.com/index/chatgpt-plugins/>
- OpenAI. (2025, August 7). *Introducing GPT-5 for developers*. <https://openai.com/index/introducing-gpt-5-for-developers/>
- Ray, S. S., Peddinti, P. R. T., Verma, R. K., Puppala, H., Kim, B., Singh, A., & Kwon, Y.-N. (2023). Leveraging ChatGPT plugin and Bard: What does it convey for water treatment/desalination and harvesting sectors? *Desalination*, 570, Article 117085. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2023.117085>
- Wongtragoon, U., & Suwanmaneepong, S. (2017). Evaluating the irrigation efficiency using Rapid Appraisal Process Technique (RAP) in a large scale irrigation, case study: Mae Lao Operation and Maintenance Project and Chiang Rai Irrigation Project, Thailand. *International Journal of Agricultural Technology*, 13(7.2), 1735-1748.
- Vudhivanich, V. (2008). *Policies and strategic planning for the Thailand Irrigation Sector Reform Programme*. Department of Water Resources Engineering, Kasetsart University.
<https://eng.kps.ku.ac.th/irre/rreport/pdf/Design%20and%20operation%20ISRP.pdf>
- Weidinger, L., Mellor, J., Rauh, M., Griffin, C., Uesato, J., Huang, P.-S., Cheng, M., Glaese, M., Balle, B., Kasirzadeh, A., Kenton, Z., Brown, S., Hawkins, W., Stepleton, T., Biles, C., Birhane, A., Haas, J., Rimell, L., Hendricks, L. A., . . . Gabriel, I. (2021). *Ethical and social risks of harm from language models*. arXiv.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2112.04359>