

**องค์ความรู้ของการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคง  
ของการใช้น้ำในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น  
(พ.ศ. 2554-2563): การสังเคราะห์เอกสารทางวิชาการ  
Body of knowledge of water resources management  
for stability of water consumption in Khon Kaen  
province (2011-2020): Academic Document Synthesis**

นิภาพรรณ เจนสันติกุล (Nipapan Jensantikul)<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ความรู้ของการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงของการใช้น้ำในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น (พ.ศ. 2554-2563) เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา คือ รายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ ดุษฎีนิพนธ์ บทความวิจัย และบทความทางวิชาการที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ที่เผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2563 จากฐานข้อมูล 4 แหล่ง ได้แก่ 1) ฐานข้อมูลงานวิจัย Thai Digital Collection 2) คลังข้อมูลงานวิจัยไทย 3) ระบบสืบค้นข้อมูลงานวิจัย สกสว. และ 4) ฐานข้อมูลศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย ทำการวิเคราะห์เนื้อหาและตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล ผลการวิจัย พบว่า มีงานเขียนทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ น้ำท่วม น้ำแล้ง น้ำเสีย น้ำเพื่อการเกษตร และน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคจำนวน 16 รายการ และงานเขียนทางวิชาการที่ไม่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วม น้ำแล้ง น้ำเสีย น้ำเพื่อการเกษตร และน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคโดยตรงแต่ผลการวิจัยมีส่วนที่เชื่อมโยงกันจำนวน 15 รายการ

<sup>1</sup> อาจารย์ประจำหลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
Lecturer of Public Administration Program, Faculty of Humanities and Social Sciences, Khon Kaen University  
E-mail: nipajen@kku.ac.th

ในส่วนขององค์ความรู้ของการจัดการทรัพยากรน้ำมีทั้งแบบชัดเจนและแบบไม่ชัดเจน โดยจังหวัดขอนแก่นมีการใช้มาตรการเชิงโครงสร้างเข้ามาช่วยบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ เช่น การสร้างฝายชะลอน้ำโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นประยุกต์กับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและยืดอายุการใช้งาน ส่วนการใช้มาตรการไม่ใช่เชิงโครงสร้าง เช่น การนำแผนที่ภาษีมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาน้ำเสีย และจากข้อมูลในงานเขียนทางวิชาการ 31 รายการ พบว่า มีการกล่าวถึงกฎหมาย 13 ฉบับ และข้อบังคับชุมชน/หมู่บ้าน 2 ฉบับ ซึ่งยังไม่ครอบคลุมกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำในจังหวัดขอนแก่นทั้งหมด ในภาพรวม

**คำสำคัญ:** การจัดการทรัพยากรน้ำ, องค์ความรู้, ความมั่นคงของการใช้น้ำ

## Abstract

This research has the objective of studying the body of knowledge in water resource management for water use security in Khon Kaen Province (2011–2020). This is qualitative research. The source of information used in the study were research reports, dissertations, research articles, and academic articles on water resource management in Khon Kaen Province published during 2011–2020 from the database used for searching. There are four sources for this academic writing: 1) Thai Digital Collection research database; 2) Thai Research Archive; 3) Research data search system, NESDB; and 4) Thai Journal Citation Index Center database. Conduct content analysis and data triangulation. The results of the research found that there were academic writings related to flooding, drought, wastewater, water for agriculture, and water for consumption, totaling 16 items, and there were academic writings not related to flooding, drought, wastewater, water for agriculture, and water for direct consumption, but the findings were linked to 15 items. The results of the analysis revealed that the body of knowledge was both

explicit and tacit. Khon Kaen Province has implemented structural measures to help manage water in the area, such as the construction of check dams using local wisdom and applying modern technology to increase strength and extend lifespan. From the use of non-structural measures, such as the use of tax maps to solve the wastewater problem, and from the data in 31 academic writings, it was found that 13 laws and 2 community/village regulations were mentioned, which did not cover all the laws related to water management in Khon Kaen Province as a whole.

**Keywords:** Water Management, Body of Knowledge, Stability of Water Consumption

## 1. บทนำ (Introduction)

น้ำเป็นหนึ่งในทรัพยากรที่สำคัญที่สุดในโลก พืชและสัตว์ทุกชนิดในโลกต้องมึน้ำเพื่อความอยู่รอดในการดำรงชีวิต หากไม่มีน้ำก็จะไม่มีสิ่งมีชีวิตใด ๆ อยู่บนโลก ซึ่งความสำคัญของน้ำสำหรับมนุษย์นั้น นอกจากการดื่มน้ำเพื่อความอยู่รอดแล้ว น้ำยังมีประโยชน์อื่นอีกด้วย เช่น การทำอาหาร การชำระล้างร่างกาย การล้างภาชนะ/อุปกรณ์ในการทำหรือการทานอาหาร การซักเสื้อผ้า การทำความสะอาดต่าง ๆ การนันทนาการ การปลูกพืช เป็นต้น (The Department of Health, 2010) และจากสภาพการณ์ปัจจุบันที่ยังคงมีอัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรโลกอย่างต่อเนื่อง มีการขยายตัวของเมืองมากขึ้น ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศจะส่งผลให้ความต้องการใช้น้ำมีเพิ่มมากขึ้นไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อประชากรมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นความต้องการทางด้านอาหารก็จะเพิ่มมากขึ้นตามมา ซึ่งแหล่งอาหารสำคัญของมนุษย์มาจากผลผลิตทางการเกษตร และน้ำก็เป็นปัจจัยในการผลิตที่สำคัญทางการเกษตร (The World Bank, 2020) น้ำเพื่อการเกษตรในที่นี้ไม่ใช่หมายถึงน้ำที่ใช้ในการปลูกพืชเพียงอย่างเดียว แต่ยังรวมถึงน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์หรือการปศุสัตว์อีกด้วย จึงเป็นโอกาสอันดีสำหรับประเทศไทยที่ได้ประกาศไว้ว่าจะเป็น “ครัวของโลก” เพราะพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทย

เป็นพื้นที่ด้านเกษตรกรรม หากแต่ในความเป็นจริงสถานการณ์น้ำในประเทศไทยก็กำลังประสบปัญหา เหตุเพราะในอดีตที่ผ่านมาประเทศไทยได้ใช้แนวทางการพัฒนาประเทศที่มุ่งเน้นการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ แต่ขาดการวางแผนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งทรัพยากรป่าไม้ และทรัพยากรน้ำ และขาดการคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศของโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงเกิดขึ้นกับประเทศไทยบ่อยครั้ง (Khaosa-ard, et al., 2001) ทั้งภัยแล้ง อุทกภัย และน้ำเสียที่มีความถี่บ่อยครั้งขึ้นและมีแนวโน้มรุนแรงเพิ่มมากขึ้นในทุกปีก่อให้เกิดความเสียหายและมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมากโดยเฉพาะด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมซึ่งต้องอาศัยผลผลิตทางการเกษตรเป็นวัตถุดิบ (Intarapapai, 2020) ซึ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ ภาคที่มีพื้นที่ทางการเกษตรมากที่สุดของประเทศไทย ประมาณ 63.85 ล้านไร่ และจังหวัดขอนแก่นถือเป็นจังหวัดมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม (GPP) เป็นอันดับที่ 1 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จังหวัดขอนแก่นมีประชากรที่ประกอบอาชีพในภาคเกษตรกรรม จำนวน 341,677 คน คิดเป็นร้อยละ 37.75 ของประชากรอายุ 15 ปีขึ้นไปที่มีงานทำแล้วทั้งหมด (ไตรมาสที่ 1 พ.ศ. 2562) แต่รายได้จากสาขาการผลิตในภาคการเกษตรของจังหวัดเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (ฐานข้อมูลปี 2560) กลับมีมูลค่าเพียงร้อยละ 10.47 ของ GPP (21,369 ล้านบาท) ทั้งที่จังหวัดขอนแก่นมีพื้นที่ถือครองทางการเกษตร (Farm Holding Land) ในปี 2560 มากถึง 4,218,140 ไร่ หรือเกือบร้อยละ 62 ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัด (Statistical Office Khon Kaen, 2020) สาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้จังหวัดขอนแก่นมีรายได้จากสาขาการผลิตในภาคการเกษตรค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ถือครองทางการเกษตรก็เพราะจังหวัดขอนแก่นยังเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ขาดความมั่นคงในเรื่องน้ำ เนื่องจากลักษณะสภาพภูมิประเทศและปัญหาในการกระจายตัวของฝน ส่งผลให้ต้องเผชิญกับภาวะน้ำท่วมซ้ำซากและภาวะขาดแคลนน้ำในเวลาเดียวกันอยู่บ่อยครั้ง ในขณะที่แหล่งกักเก็บน้ำต้นทุนขนาดใหญ่มีเพียง 1 แห่ง คือ เขื่อนอุบลรัตน์ และเป็นแหล่งกักเก็บน้ำขนาดกลาง 17 แห่ง ขนาดเล็ก 240 แห่ง (Statistical Office Khon Kaen, 2020) ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลจากคลังข้อมูลน้ำและภูมิอากาศแห่งชาติ (ThaiWater) สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) มาทำการเปรียบเทียบร้อยละของปริมาณน้ำ (เทียบกับระดับน้ำเก็บกักของเขื่อนฯ)

ในช่วงเวลาหลังฤดูฝนปีก่อนหน้าและช่วงเวลาของฤดูแล้งปีถัดมาของเขื่อนอุบลรัตน์ ตั้งแต่ช่วงปี 2548/2549-2562/2563 โดยเป็นข้อมูล ณ วันที่ 15 พฤศจิกายน (ฤดูฝนปีก่อนหน้า) และวันที่ 15 พฤษภาคม (ฤดูแล้งปีถัดมา) จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำในเขื่อนอุบลรัตน์ เมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2562 ซึ่งเป็นช่วงหลังฤดูฝนของปี 2562 ที่ควรมีปริมาณน้ำสำรองไว้อย่างเพียงพอสำหรับการเข้าสู่ฤดูแล้งของปีถัดไป แต่กลับพบว่าปริมาณน้ำในเขื่อนฯ มีเพียง 565 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือร้อยละ 23 เมื่อเทียบกับระดับน้ำเก็บกักของเขื่อนฯ เท่านั้น และเมื่อเข้าสู่ฤดูแล้งของปี 2563 ข้อมูลปริมาณน้ำในเขื่อนฯ ณ วันที่ 15 พฤษภาคม 2563 ลดลงเหลือเพียง 336 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือร้อยละ 14 เมื่อเทียบกับระดับน้ำเก็บกักของเขื่อนฯ โดยเมื่อพิจารณาถึงปริมาณน้ำที่สามารถใช้การได้จริงพบว่า ตีตก ร้อยละ 10 (-10%) (เทียบกับระดับน้ำเก็บกักของเขื่อนฯ) และเมื่อพิจารณาระดับปริมาณน้ำฤดูแล้ง ณ วันที่ 15 พฤษภาคมของแต่ละปีจะเห็นว่าสถานการณ์ภัยแล้งของปี 2563 อยู่ในระดับวิกฤตอย่างยิ่งและถือว่าหนักที่สุดในรอบ 15 ปีล่าสุดที่ผ่านมา ประกอบกับพื้นที่ส่วนใหญ่ที่มีปริมาณฝนตกหนักในช่วงมรสุมที่ผ่านมาของปลายปี 2562 ต่อเนื่องถึงช่วงต้นของปี 2563 จะเป็นพื้นที่ที่ท้ายเขื่อนฯ ทำให้ไม่มีน้ำเข้ามาเติมในเขื่อนโดยน้ำในเขื่อนฯ ที่มีปริมาณลดต่ำลงอย่างมากจากปีที่ผ่านมาทำให้วัดค่ากลางน้ำภายในเขื่อนปรากฏขึ้นมาให้เห็นอีกครั้งหลังจากก่อสร้างเขื่อนแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2509 ทั้งนี้ผลตรวจสอบคุณภาพน้ำกั้นเขื่อนอุบลรัตน์ พบว่า อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย สามารถนำมาผลิตน้ำอุปโภคบริโภคได้อย่างในช่วงเวลาที่เหลือของปี 2563 จนกว่าจะมีปริมาณน้ำเข้ามาเติมในเขื่อนมากกว่าปัจจุบันแต่ประชาชนผู้ใช้น้ำต้องร่วมมือร่วมใจกันประหยัดเพื่อให้น้ำกินน้ำใช้อย่างทั่วถึง และส่งผลให้ภาคการเกษตรที่เป็นการเกษตรแบบชลประทานได้รับผลกระทบอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ขณะที่การเกษตรแบบน้ำฝนซึ่งเป็นพื้นที่ทางการเกษตรส่วนใหญ่ของจังหวัดก็อยู่ในสภาวะที่ยากลำบากเช่นเดียวกันจากภาวะที่ปริมาณฝนขาดช่วง

ในช่วงมรสุมของปลายปี 2562 ต่อเนื่องช่วงต้นของปี 2563 จังหวัดขอนแก่นนอกจากจะประสบปัญหาภาวะภัยแล้งที่สืบเนื่องจากปริมาณน้ำของเขื่อนอุบลรัตน์ที่ลดต่ำลงสูงสุดในรอบ 15 ปีที่ผ่านมาแล้ว ยังประสบปัญหาภาวะน้ำท่วมในบางพื้นที่เนื่องจากเกิดฝนตกหนักจากอิทธิพลของพายุ อาทิ พายุ “โพดุล” ในเดือนสิงหาคม-เดือนกันยายน 2562 ที่ทำให้ฝนตกหนักในหลายพื้นที่ของจังหวัดโดยเฉพาะที่อำเภอบ้านไผ่ต้องเผชิญกับน้ำท่วมหนักในรอบ 40 ปี ขณะที่ถนนหลายสายตัวอำเภอเมืองขอนแก่นมีน้ำท่วมขังสูง 50-70

เซนติเมตร พายุ “นุรี” ในเดือนมิถุนายน 2563 ที่ส่งผลให้เกิดฝนตกอย่างหนักและต่อเนื่อง ทำให้น้ำท่วมเอ่อล้นเข้าในบ้านเรือนประชาชนในพื้นที่อำเภอเมืองขอนแก่น เป็นต้น และยังมีอิทธิพลของหย่อมความกดอากาศต่ำที่ส่งผลให้จังหวัดขอนแก่นมีฝนตกชุกและมีฝนตกหนักถึงหนักมากบางแห่งทำให้น้ำท่วมฉับพลันอยู่เป็นประจำให้หลายพื้นที่อีกด้วย จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นจึงถือเป็นปัญหาเร่งด่วนที่ควรมีการศึกษาเพื่อค้นหาและพัฒนามาตรการในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นในอนาคต ให้เพียงพอกับปริมาณความต้องการใช้ของประชาชนในทุกภาคส่วนโดยเฉพาะภาคการเกษตร ทั้งนี้จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากเอกสารวิชาการต่าง ๆ ในเบื้องต้นทำให้ทราบว่าจังหวัดขอนแก่น มีแหล่งน้ำธรรมชาติที่สำคัญ คือ แม่น้ำชี แม่น้ำพอง และแม่น้ำเชิญ และมีแหล่งน้ำชลประทาน คือ อ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ 1 แห่ง ขนาดกลาง 17 แห่ง ขนาดเล็ก 240 แห่ง ฝายคอนกรีต 198 แห่ง สระ/หนอง/บึง 685 แห่ง ทำนบ 15 แห่ง และคูคลอง 133 แห่ง (Statistical Office Khon Kaen, 2020) นอกจากนี้ยังมีสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าซึ่งเป็นโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริหลายแห่ง โดยเฉพาะสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าพร้อมระบบส่งน้ำตำบลบ้านดงอันเนื่องมาจากพระราชดำริที่อยู่ระหว่างการก่อสร้างที่จะเป็นแหล่งน้ำสำคัญสำหรับการอุปโภคบริโภคและสามารถส่งน้ำสนับสนุนพื้นที่การเกษตรได้ถึง 20,000 ไร่

และเมื่อผู้วิจัยได้ทำการทบทวนองค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำทั้งในมาตรการเชิงโครงสร้างและมาตรการไม่เชิงโครงสร้าง รวมถึงข้อมูลจากเอกสารวิชาการ และงานวิจัยส่วนใหญ่ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำไปในทิศทางเดียวกัน คือ ควรให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการดำเนินการเพื่อให้การบริหารจัดการน้ำมีประสิทธิภาพมากขึ้น ควรเพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการน้ำโดยชุมชนโดยต้องคำนึงถึงบริบทของพื้นที่ในทุกมิติ และต้องมีการจัดทำยุทธศาสตร์การบริหารจัดการน้ำร่วมกัน และควรเปิดโอกาสให้กลุ่มผู้ใช้น้ำสามารถติดตามดูแล รักษาคูคลองไม่ให้ตื้นเขิน หรือขำรด มีกำหนดกฎกติกาและบทลงโทษในการใช้น้ำร่วมกัน ควรจัดประชาคมหมู่บ้าน หรือชุมชนเพื่อร่วมกันหาข้อตกลงในการแก้ไขปัญหาความขัดแย้งที่เกิดขึ้นจากการใช้น้ำในพื้นที่ได้จากงานวิจัยที่ผู้วิจัยศึกษาทบทวนในเบื้องต้น พบว่าส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในลักษณะที่เฉพาะเจาะจงลงไปในพื้นที่ต่าง ๆ และเป็นการศึกษาแค่เพียงมิติใดมิติหนึ่งเพียงมิติเดียว ไม่ได้เป็นการวิจัยที่ศึกษาภาพรวมของพื้นที่จังหวัดใดจังหวัดหนึ่ง หรือศึกษาในมิติที่

หลากหลายที่จะช่วยให้เกิดการบูรณาการทรัพยากรและความร่วมมือจากหน่วยงาน และชุมชนในทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วมกันในการดำเนินการในลักษณะ เครือข่ายความร่วมมือเพื่อจัดการทรัพยากรน้ำมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รวมถึง ไม่มีการนำผลการวิจัยที่ได้รับไปถ่ายทอดกลับคืนไปยังชุมชนหรือท้องถิ่นเพื่อไปสู่การ ขับเคลื่อนเพื่อการใช้ประโยชน์ในพื้นที่อย่างเป็นรูปธรรมอีกด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัยถึงองค์ความรู้ของการจัดการทรัพยากร น้ำเพื่อความมั่นคงของการใช้น้ำในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น พ.ศ. 2554-2563: การสังเคราะห์ เอกสารทางวิชาการ โดยแนวทางดำเนินการของโครงการวิจัยนี้มุ่งเน้นการทบทวน องค์ความรู้ในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงของการใช้น้ำในพื้นที่จังหวัด ขอนแก่นในมาตรการไม่ใช่เชิงโครงสร้างเพื่อสนับสนุนให้เกิดการใช้ประโยชน์จากมาตรการ ตามแนวทางเชิงโครงสร้างที่มีอยู่แล้วในพื้นที่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับ แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) ในด้านที่ 2 เรื่อง การสร้างความมั่นคงของน้ำภาคการผลิต และยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) ในยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประเด็น หลักเรื่อง สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจสีเขียว ในเรื่อง “การอนุรักษ์ฟื้นฟู แม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำธรรมชาติ ทั่วประเทศ” และประเด็นหลักเรื่อง พัฒนาความ มั่นคงน้ำ พลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในเรื่อง “พัฒนาการจัดการน้ำเชิง กลุ่มน้ำทั้งระบบ เพื่อเพิ่มความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ” และเรื่อง “เพิ่มผลิตภาพของน้ำ ทั้งระบบในการใช้น้ำอย่างประหยัด รู้คุณค่า และสร้างมูลค่าเพิ่มจากการใช้น้ำให้ทัดเทียม กับระดับสากล” และสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาเพื่อความยั่งยืน (SDGs); Goal 1: ขจัดความยากจน เป้าหมายที่ 1.6 ภัยพิบัติ (Disasters) และ Goal 11: เมืองและชุมชน ที่ยั่งยืนเป้าประสงค์ที่ 11.5 ลดจำนวนผู้เสียชีวิต จำนวนคนที่ได้รับผลกระทบอย่างมี นัยสำคัญ และลดการสูญเสียชีวิตทางเศรษฐกิจทางตรงอันเกิดจากภัยพิบัติ รวมถึงภัยพิบัติ เกี่ยวกับน้ำลงจำนวนมาก โดยเปรียบเทียบกับ GDP และให้ความสำคัญกับการคุ้มครองคน ยากจนและผู้ที่อยู่ในสถานการณ์เปราะบาง โดยประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยนี้ คือ การได้องค์ความรู้และแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงของการใช้น้ำในพื้นที่ จังหวัดขอนแก่นที่จัดทำหรือเผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2563 ซึ่งองค์ความรู้ที่ได้จะนำ ไปสู่การจัดการความรู้ และการสร้างความตระหนักของประชาชนในพื้นที่ให้เข้าใจ เรียนรู้

อนุรักษ์และมีส่วนร่วมกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสามารถกำหนดมาตรการไม่ใช่เชิงโครงสร้างที่เหมาะสมและสนับสนุนให้เกิดการใช้ประโยชน์จากมาตรการตามแนวทางเชิงโครงสร้างที่มีอยู่แล้วในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย (Research Objectives)

เพื่อศึกษาองค์ความรู้ของการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงของการใช้น้ำในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น (พ.ศ.2554-2563) จากงานเขียนทางวิชาการในฐานะข้อมูลที่เคยแพร่ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2563

## 3. วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ รายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ ดุษฎีนิพนธ์ บทความวิจัย และบทความทางวิชาการที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ที่จัดทำหรือเผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2563 (ค.ศ. 2011-2020) ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะขอใช้คำเรียกรวมกันว่า “งานเขียนทางวิชาการ” โดยฐานข้อมูลที่ใช้ในการสืบค้นงานเขียนทางวิชาการครั้งนี้ มี 4 แหล่ง ได้แก่ 1) ฐานข้อมูลงานวิจัย Thai Digital Collection (TDC) ของ ThaiLIS 2) คลังข้อมูลงานวิจัยไทย (TNR: <https://tnr.nriis.go.th/#/>) 3) ระบบสืบค้นข้อมูลงานวิจัย สกสว. (elibrary.trf) และ 4) ฐานข้อมูลศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI) เกณฑ์การคัดเลือกงานเขียนทางวิชาการ ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกงานเขียนทางวิชาการเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ คือ 1) เป็นรายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ ดุษฎีนิพนธ์ บทความวิจัย และบทความทางวิชาการที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ที่จัดทำหรือเผยแพร่และสามารถทำการสืบค้นหาแหล่งข้อมูลได้ 2) เผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2563 (ค.ศ. 2011-2020)

ขั้นตอนการสืบค้นงานเขียนทางวิชาการ มีขั้นตอน ดังนี้

1. สืบค้นข้อมูลโดยคำสำคัญที่ใช้สำหรับการสืบค้นงานเขียนทางวิชาการครั้งนี้ประกอบด้วย 1) ขอนแก่น และ/หรือ 2) น้ำ/น้ำท่วม/น้ำแล้ง (ภัยแล้ง)/น้ำเสีย และ/หรือ 3) อุทกภัย/ภัยพิบัติ และ/หรือ 4) การจัดการ/การบริหาร โดยคำสำคัญในการสืบค้นนี้

อาจจะมีการปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม และการเลือกใช้คำในการค้นแต่ละครั้งจากแต่ละแหล่งข้อมูลอาจมีความแตกต่างกันได้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของแหล่งข้อมูลในการกรอกคำสำหรับการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลทั้ง 4 แหล่ง ได้แก่ 1) ฐานข้อมูลงานวิจัย Thai Digital Collection (TDC) ของ ThaiLIS 2) คลังข้อมูลงานวิจัยไทย (TNRR: <https://tnrr.nriis.go.th/#/>) 3) ระบบสืบค้นข้อมูลงานวิจัย สกสว. (elibrary.trf) และ 4) ฐานข้อมูลศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI)

2. รวบรวมงานเขียนทางวิชาการที่ได้จากการสืบค้นในขั้นตอนที่ 1 ได้จำนวนงานเขียนทางวิชาการทั้งหมด 1,337 เรื่อง จากนั้นจัดทำตารางรายการสืบค้นจำแนกตามฐานข้อมูลที่ใช้ แล้วทำการสกัดข้อมูล โดยอ่านงานเขียนทางวิชาการที่สืบค้นได้โดยพิจารณาจากชื่อเรื่อง บทคัดย่อ เนื้อหาในงานเขียนทางวิชาการ แล้วทำการบันทึกข้อมูลลงแบบบันทึกข้อมูลตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 1

ทั้งนี้จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่าสาเหตุที่ทำให้การสืบค้นข้อมูลในขั้นตอนนี้พบจำนวนงานเขียนเป็นจำนวนมาก เนื่องจากจากคำสำคัญหลักในการสืบค้น คือ “น้ำ” และในจังหวัดขอนแก่น มีอำเภอ “น้ำพอง” อยู่ด้วย จึงทำให้พบรายชื่องานเขียนที่มีคำว่า “น้ำพอง” ประกอบอยู่จำนวนมาก รวมถึงคำว่า “การจัดการ” และ “การบริหาร” ก็ถูกนำมาใช้ในการตั้งชื่องานเขียนทั้งงานเขียนทางด้านสังคมศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ เป็นจำนวนมากเช่นกัน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้จำนวนงานเขียนที่ผู้วิจัยสืบค้นได้ในขั้นตอนนี้จึงมากถึง 1,337 เรื่อง

3. คัดเลือกงานเขียนทางวิชาการที่ผ่านการสกัดข้อมูลในขั้นตอนที่ 2 โดยพิจารณาตามเกณฑ์การคัดเลือกงานเขียนทางวิชาการที่ได้กำหนดไว้แล้ว จำนวน 35 เรื่อง มาจำแนกหมวดหมู่ คัดแยกเอกสารที่ซ้ำซ้อนกัน และอ่านบทคัดย่อเพื่อคัดกรองงานเขียนทางวิชาการที่มีเกี่ยวข้องออก เพื่อให้ได้เฉพาะงานเขียนทางวิชาการสำหรับการวิจัยครั้งนี้อย่างแท้จริง ทำให้ได้งานเขียนทางวิชาการจำนวน 31 เรื่องมาใช้ในการวิจัยนี้ ซึ่งผลจากการสืบค้นข้อมูลจากทั้ง 4 แหล่งข้อมูลปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การกระจายตัวของงานเขียนทางวิชาการตามฐานข้อมูลที่ใช้ในการสืบค้น

ชื่อฐานข้อมูล	จำนวนงานเขียนทางวิชาการ	ร้อยละ
1) ฐานข้อมูลงานวิจัย Thai Digital Collection (TDC) ของ ThaiLIS	15	48.39
2) คลังข้อมูลงานวิจัยไทย (TNRR: <a href="https://tnrr.nriis.go.th/">https://tnrr.nriis.go.th/</a> #/)	3	9.68
3) ระบบสืบค้นข้อมูลงานวิจัย สกสว. (elibrary.trf)	2	6.45
4) ฐานข้อมูลศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI)	11	35.48
<b>รวม</b>	<b>31</b>	<b>100.00</b>

4. ผู้วิจัยได้ทำการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากรายการอ้างอิงหรือบรรณานุกรม ในรายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ ดุษฎีนิพนธ์ บทความวิจัย และบทความทางวิชาการที่เป็นงานเขียนทางวิชาการที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อหางานเขียนทางวิชาการที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมด้วย

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบบันทึกข้อมูล สำหรับจำแนกและแจกแจงข้อมูลเชิงปริมาณตามปี แหล่งข้อมูล การจัดกลุ่มประเด็นการศึกษาเกี่ยวกับองค์ความรู้ของการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงของการใช้น้ำและแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำบนฐานความรู้ให้กลุ่มผู้ใช้น้ำและกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น จำแนกเป็น น้ำท่วม น้ำแล้ง น้ำเสีย น้ำเพื่อการเกษตร น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค (น้ำประปา)

**วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล** ดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหาและทำการสรุปเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับประเด็นที่ศึกษา โดยวิธีการบรรยายและการวิเคราะห์เนื้อหา มีวิธีการ คือ สืบค้นและรวบรวมงานวิจัยด้านการจัดการน้ำมาทำการสังเคราะห์ด้วยการศึกษาจากฐานข้อมูล 4 แหล่ง มีการกำหนดขอบเขตในการคัดเลือกเอกสารและหัวข้อที่จะทำการวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก กำหนดประเด็นที่แสดงลักษณะและสาระของงานวิจัยด้วยการวางเค้าโครงของข้อมูลหรือการจัดหมวดหมู่หรือประเภทของข้อมูล โดยคัดเลือกจากรายชื่อหรือข้อความในเอกสารที่จะนำมาใช้ในการสังเคราะห์และวิเคราะห์ อ่านและ

ทำความเข้าใจสาระในงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์โดยคำนึงถึงบริบทของข้อมูล เพื่อใช้ในการบรรยายคุณลักษณะเฉพาะของเนื้อหาเชื่อมโยงไปสู่บริบทของข้อมูล รวมถึงกรอบแนวคิดและทฤษฎีที่เหมาะสมตั้งที่ผู้วิจัยกำหนดไว้เพื่อที่จะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้มีความกว้างขึ้นและนำไปสู่การอ้างอิงเพื่อใช้กับข้อมูลอื่นได้ การระบุ การจำแนก และการลรหส่งงานเขียนทางวิชาการ เป็นขั้นตอนในการปรับข้อมูลจากเอกสารให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งต้องพิจารณาทั้งในส่วนที่เป็นสาระของงานวิจัยและผลการวิจัย เพื่อให้สามารถนำเสนอข้อมูลจากงานเขียนทางวิชาการในภาพรวมได้ วิเคราะห์ผลการวิจัย จัดหมวดหมู่องค์ความรู้การจัดการน้ำ และทำการสังเคราะห์เชิงปริมาณโดยการแจกแจงนับ และสังเคราะห์เชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เนื้อหา ทำการลดทอนข้อมูลที่ไม่ชัดเจนหรือขัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับน้ำ/น้ำท่วม/น้ำแล้ง/น้ำเสีย/น้ำเพื่อการเกษตร/น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคออกและทำการทบทวนและเขียนข้อค้นพบให้สมบูรณ์ จัดกลุ่มเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอโดยใช้การสรุปความ (Songkham, Wichit & Suthakorn, 2019) และทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วยการตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล

#### 4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (Expected Benefits)

1. ประโยชน์เชิงวิชาการ คือ การได้องค์ความรู้แบบชัดแจ้งและแบบไม่ชัดแจ้งและแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงของการใช้น้ำในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นที่จัดทำหรือเผยแพร่ในฐานะข้อมูล 4 แหล่ง ได้แก่ 1) ฐานข้อมูลงานวิจัย Thai Digital Collection (TDC) ของ ThaiLIS 2) คลังข้อมูลงานวิจัยไทย (TNRR: <https://tnrr.nriiis.go.th/#/>) 3) ระบบสืบค้นข้อมูลงานวิจัย สกสว. (elibrary.trf) และ 4) ฐานข้อมูลศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI) ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2563

2. ประโยชน์เชิงนโยบาย คือ ได้ข้อมูลสำหรับการกำหนดแผนการใช้ทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงของการใช้น้ำในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นทั้งในระยะสั้น ระยะปานกลาง และระยะยาว และมาตรการเชิงโครงสร้างและมาตรการไม่ใช่เชิงโครงสร้างที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

## 5. ผลการวิจัย (Research Results)

องค์ความรู้การจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงของการใช้น้ำในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น (พ.ศ. 2554-2563) จากการศึกษางานเขียนทางวิชาการจำนวน 31 รายการ จำแนกเป็น งานเขียนทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วม น้ำแล้ง น้ำเสีย น้ำเพื่อการเกษตร และน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค จำนวน 16 รายการ และมิงานเขียนทางวิชาการที่ไม่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วม น้ำแล้ง น้ำเสีย น้ำเพื่อการเกษตร และน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคโดยตรง แต่ผลการวิจัยมีส่วนที่เชื่อมโยงกับการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น จำนวน 15 รายการ และเมื่อวิเคราะห์เนื้อหาของงานเขียนทางวิชาการโดยมุ่งไปที่ผลการวิจัยที่สะท้อนถึงองค์ความรู้ในการจัดการทรัพยากรน้ำแล้ว พบว่า องค์ความรู้การจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงของการใช้น้ำในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น (พ.ศ. 2554-2563) มีทั้งองค์ความรู้แบบชัดเจนและแบบไม่ชัดเจน ซึ่งจำแนกองค์ความรู้ออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. องค์ความรู้การจัดการทรัพยากรน้ำโดยใช้มาตรการเชิงโครงสร้าง พบว่า จังหวัดขอนแก่นมีการใช้มาตรการเชิงโครงสร้างเข้ามาช่วยบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ตามสภาวการณ์ อาทิ ใช้เขื่อน ฝาย คลองชลประทาน สถานีสูบน้ำด้วยกระแสไฟฟ้า คลองขอยคลองแยกขอย คูส่งน้ำ เป็นต้น โดยการจัดการน้ำผ่านกลไกเหล่านี้มีปัญหาที่สำคัญ คือ ขาดอุปกรณ์/เครื่องมือ/งบประมาณในการบำรุงรักษาและพัฒนาแหล่งน้ำ อีกทั้งผู้ใช้น้ำในแต่ละพื้นที่ยังมีความเข้าใจ และเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการน้ำค่อนข้างน้อย การมีส่วนร่วมที่จะเกิดขึ้นส่วนมากจะมีเฉพาะในช่วงที่เกิดสภาวะวิกฤติทางน้ำเท่านั้น นอกจากนี้จังหวัดขอนแก่นมีเขื่อนอุบลรัตน์ที่เป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ มีศักยภาพในการที่จะผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ ซึ่งเขื่อนอุบลรัตน์เป็นเครื่องมือหนึ่งที่มีส่วนช่วยในการบริหารจัดการน้ำของจังหวัดขอนแก่นเพื่อการป้องกันและบรรเทาปัญหาน้ำท่วม น้ำแล้ง ในพื้นที่ลุ่มน้ำพองได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เพราะการบริหารจัดการน้ำในเขื่อนอุบลรัตน์อยู่ภายใต้การบริหารของ 2 หน่วยงาน คือ ในสภาวะปกติอยู่ภายใต้การบริหารของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย มีหน้าที่หลักในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ และในสภาวะวิกฤติ เป็นการบริหารโดยคณะกรรมการบริหารจัดการน้ำจังหวัดขอนแก่นที่แต่งตั้งโดยกระทรวงมหาดไทย มีอำนาจในการควบคุมการบริหารจัดการน้ำในเขื่อนอุบลรัตน์ได้ ด้วยเหตุที่มี 2 หน่วยงานบริหารจัดการน้ำในพื้นที่เดียวกันด้วยวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป จึงอาจส่งผลให้เกิดความขัดแย้งในการปฏิบัติงานได้

2. องค์ความรู้การจัดการทรัพยากรน้ำโดยใช้มาตรการไม่ใช่เชิงโครงสร้าง เช่น การบังคับใช้กฎหมาย การใช้มาตรการทางภาษี ระบบงบประมาณ หรือกองทุนที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการประยุกต์ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาบูรณาการกับการใช้เทคโนโลยี พบว่า ในบางพื้นที่ของจังหวัดขอนแก่นซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษาวิจัยของงานเขียนทางวิชาการครั้งนี้มีการประยุกต์ใช้มาตรการไม่ใช่เชิงโครงสร้างเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการน้ำ เช่น การนำแผนที่ภาษีมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาน้ำเสีย การสร้างฝายชะลอน้ำโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นประยุกต์กับเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและยืดอายุการใช้งาน และงานเขียนทางวิชาการหลายรายการสะท้อนข้อมูลที่สอดคล้องกันว่า ความร่วมมือของชุมชนในการจัดการน้ำในพื้นที่เป็นกลไกหลักที่สำคัญประการหนึ่งที่จะก่อให้เกิดความยั่งยืนและมั่นคงในการใช้น้ำของชุมชนได้ ในส่วนของการประยุกต์ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาบูรณาการกับการใช้เทคโนโลยีนั้นมีตัวอย่างให้เห็นในกรณีการก่อสร้างฝายชะลอน้ำที่ปกติประชาชนในพื้นที่ใช้ภูมิปัญญาในการจัดการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตร และเลี้ยงสัตว์ โดยมีกรกันลำห้วยเป็นตอน ๆ ใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น แต่หลังจากองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่นเข้าไปก่อสร้างฝายชะลอน้ำโดยประยุกต์ใช้กับภูมิปัญญาท้องถิ่น ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาปรับใช้โดยนำวัสดุที่คงทนแข็งแรงมาเป็นส่วนประกอบในการสร้างฝายชะลอน้ำแบบผสมผสาน หินเรียง หินย้อย ปูนซิเมนต์ ทราย โดยการขึ้นคันคูดินเรียงหินใหญ่ให้แน่นจัดให้เข้าที่เข้าทาง เรียงหินเสริมโอบกปูนยาแนวเพื่อให้หินยึดติดเป็นการป้องกันในกรณีน้ำหลากอย่างรุนแรง หน้าฝายหลังฝายใช้ทรายผสมปูนซิเมนต์บรรจุกระสอบทรายเรียงฐานด้านล่างเพิ่มความแข็งแรงและยืดอายุการใช้งานของฝายชะลอน้ำ เป็นต้น องค์ความรู้ในส่วนนี้รวมถึงการจัดการหรือจัดตั้งองค์กร/คณะกรรมการ/หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำที่มีภาคประชาชน และ/หรือภาคเอกชนเข้าไปมีส่วนร่วมในการจัดการด้วย ซึ่งพบว่า จากงานเขียนทางวิชาการทั้ง 31 รายการ ไม่ปรากฏองค์ความรู้หรือมีประเด็นในการศึกษาด้านนี้อย่างชัดเจน แต่มีการนำเสนอเป็นข้อเสนอแนะในงานเขียนนั้น ๆ เช่น ให้มีการดำเนินการโดยใช้หลักการจัดการน้ำแบบบูรณาการที่เน้นด้านอุปทานสนองต่อแผนงานหรือโครงการพัฒนารายสาขา เช่น การจัดการน้ำเพื่อการเกษตรเพื่ออุปโภคบริโภค เพื่ออุตสาหกรรม เพื่อพลังงาน ในลักษณะของการบริหารความร่วมมือกับพันธมิตรกลุ่มเป้าหมาย (4Ps) ซึ่งประกอบด้วยหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน การส่งเสริมให้หน่วยงานเอกชน รัฐบาล และประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม

มีการหารือกันมากยิ่งขึ้น รวมไปถึงการส่งเสริมให้ชุมชนมีศักยภาพในการบริหารจัดการน้ำเพิ่มขึ้น โดยหน่วยงานด้านน้ำควรบูรณาการการทำงานร่วมกันจัดทำยุทธศาสตร์น้ำฉบับใหม่ เพื่อให้การบริหารจัดการน้ำมีความสมบูรณ์มากขึ้น ควรมีการจัดการข้อมูลสารสนเทศและการประชาสัมพันธ์ในพื้นที่ต่าง ๆ อย่างทั่วถึงและควรเสริมสร้างกลไกการมีส่วนร่วมในการแก้ไขความขัดแย้ง

ทั้งนี้กระบวนการการสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ในพื้นที่ของตนเองถือเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญมากในการส่งเสริมและขับเคลื่อนความยั่งยืนของการจัดการ ดังจะเห็นได้จากงานเขียนทางวิชาการจำนวน 4 รายการที่เป็นรายงานวิจัยเพื่อท้องถิ่นฉบับสมบูรณ์ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนจาก สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) รายงานทั้ง 4 ฉบับนี้ไม่สมบูรณ์เหมือนรายงานวิจัยเชิงวิชาการทั่วไป แต่ได้ช่วยให้คำตอบและทำให้เห็นภาพสะท้อนของการลงพื้นที่จริงเพื่อนำกลุ่มคนที่สนใจให้เข้าร่วมและลงมือแก้ไขปัญหาในชุมชน เช่น ปัญหาการจัดการพื้นที่ป่าสาธารณะ ปัญหาการจัดการท่องเที่ยวโดยชุมชน โดยกระบวนการเหล่านี้จะทำให้ชุมชนเกิดการยอมรับและมีความตั้งใจในการทำกิจกรรมร่วมกัน เมื่อเกิดปัญหาหรืออุปสรรคต่าง ๆ ก็ร่วมกันคิดและแก้ปัญหา และที่สำคัญเมื่อทีมนักวิจัยถอนตัวออกมาจากพื้นที่วิจัยแล้ว กิจกรรมที่เกิดขึ้นจะยังคงได้รับการสานต่อและขับเคลื่อนไปด้วยตัวของชุมชนเอง

3. องค์ความรู้เกี่ยวกับนโยบาย กฎหมาย ระเบียบ และแผนการจัดการทรัพยากรน้ำของหน่วยงานรัฐที่ส่งผลต่อการจัดการน้ำในจังหวัดขอนแก่น จากข้อมูลในงานเขียนทางวิชาการ 31 รายการ พบว่า มีการกล่าวถึงกฎหมาย 13 ฉบับ และข้อบังคับชุมชน/หมู่บ้าน 2 ฉบับ แต่กฎหมายที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรน้ำในปัจจุบันมีกฎหมายเกี่ยวกับสถานการณ์น้ำท่วม 23 ฉบับ สถานการณ์น้ำแล้ง 18 ฉบับ สถานการณ์น้ำเสีย (การควบคุมดูแลคุณภาพของทรัพยากรน้ำ) 15 ฉบับ น้ำเพื่อการเกษตร 10 ฉบับ และน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค 14 ฉบับ สะท้อนให้เห็นว่ายังมีการศึกษาที่ไม่ครอบคลุมถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำในจังหวัดขอนแก่นทั้งหมดในภาพรวม ซึ่งการจัดการทรัพยากรน้ำในจังหวัดขอนแก่น นอกจากจะดำเนินการบนพื้นฐานของกฎหมาย และระเบียบที่เกี่ยวข้องแล้ว ในงานเขียนทางวิชาการบางรายการยังระบุไว้ในบางพื้นที่มีการนำเอาแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช

มหาราช บรมนาถบพิตร (พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9) มาประยุกต์ใช้ในการจัดการน้ำในพื้นที่นั้น ๆ ด้วย อาทิ แนวพระราชดำริ เกี่ยวกับการพัฒนาและฟื้นฟูแหล่งน้ำป่าไม้ การสร้างฝายชะลอน้ำตามพระราชดำริซึ่งดำเนินการได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ ฝายชะลอน้ำแบบท้องถื่นเบื้องต้น ฝายชะลอน้ำแบบเรียงด้วยหินก้อนข้างยาว และ ฝายชะลอน้ำแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก และมีการเสนอให้มีการบำบัดน้ำเสียที่ใช้กังหันชัยพัฒนา ที่บำบัดน้ำเสียโดยใช้พีชีน้ำร่วมกับระบบการเติมอากาศ คือ เป็นการปลูกต้นกกอียิปต์เพื่อใช้ดับกลิ่น ปลูกผักตบชวาเพื่อดูดซับสิ่งสกปรกและโลหะหนัก แล้วใช้กังหันน้ำชัยพัฒนาตีน้ำเพื่อเพิ่มอากาศให้กับน้ำเสีย แล้วปล่อยน้ำดีออกไปใช้ประโยชน์ ส่วนตะกอนก็ปล่อยให้ตกและกำจัดในบ่อบำบัด รวมถึงการเสนอให้ใช้แนวคิดแก้มลิงตามแนวพระราชดำริเพื่อกักเก็บและสำรองน้ำไว้ใช้ยามน้ำแล้ง หรือรองรับน้ำท่วมเพื่อบรรเทาผลกระทบในพื้นที่ต่าง ๆ

## 6. สรุปและอภิปรายผล (Conclusion and Discussion)

องค์ความรู้การจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงของการใช้น้ำในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น (พ.ศ. 2554-2563) จากการศึกษางานเขียนทางวิชาการจำนวน 31 รายการ จำแนกเป็น งานเขียนทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วม น้ำแล้ง น้ำเสีย น้ำเพื่อการเกษตร และน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค จำนวน 16 รายการ และมีงานเขียนทางวิชาการที่ไม่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วม น้ำแล้ง น้ำเสีย น้ำเพื่อการเกษตร และน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคโดยตรง แต่ผลการวิจัยมีส่วนที่เชื่อมโยงกับการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น จำนวน 15 รายการ จำแนกองค์ความรู้แบบชัดเจนและแบบไม่ชัดเจน ได้ดังนี้

1. องค์ความรู้การจัดการทรัพยากรน้ำโดยใช้มาตรการเชิงโครงสร้าง พบว่า จังหวัดขอนแก่นมีการใช้มาตรการเชิงโครงสร้างเข้ามาช่วยบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ตามสภาวะการณ์ อาทิ ใช้เขื่อน ฝาย คลองชลประทาน สถานีสูบน้ำด้วยกระแสไฟฟ้า คลองขอยคลองแยกขอย คูส่งน้ำ เป็นต้น โดยการจัดการน้ำผ่านกลไกเหล่านี้มีปัญหาที่สำคัญ คือ ขาดอุปกรณ์/เครื่องมือ/งบประมาณในการบำรุงรักษาและพัฒนาแหล่งน้ำ อีกทั้งผู้ใช้น้ำในแต่ละพื้นที่ยังขาดความเข้าใจ และเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการน้ำค่อนข้างน้อย การมีส่วนร่วมที่จะเกิดขึ้นส่วนมากจะมีเฉพาะในช่วงที่เกิดสภาวะวิกฤติทางน้ำเท่านั้นสอดคล้องกับ

Maiklad (2015) ที่ระบุว่าภาวะวิกฤตและจัดการทรัพยากรน้ำที่ผ่านมามีจนถึงปัจจุบันเป็นการกำหนดจากบนลงล่างหรือมีการกำหนดให้ดำเนินการตามนโยบายของรัฐบาลหรือหน่วยงานจากส่วนกลางเป็นหลัก หรืออาจจากผู้มีอำนาจทางการเมืองเสียเป็นส่วนใหญ่ โดยคาดว่าเมื่อมีการก่อสร้างโครงการต่าง ๆ แล้ว ไม่ว่าจะเป็นการก่อสร้างเขื่อนอ่างเก็บน้ำ ระบบชลประทาน และอื่น ๆ จะสามารถช่วยแก้ปัญหาความยากจนของประชาชนได้ โดยบางโครงการไม่ได้มีการศึกษาและวิเคราะห์ถึงความต้องการของประชาชนในระดับรากหญ้าที่แท้จริง การประเมินโครงการและการวางแผนดำเนินการมาจากหน่วยงานส่วนกลางจัดทำ ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการจัดการน้ำโดยใช้มาตรการเชิงโครงสร้างจำเป็นต้องมีความเข้าใจสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เพราะการใช้มาตรการเชิงโครงสร้าง เช่น เขื่อน อ่างเก็บน้ำ การสร้างแหล่งน้ำธรรมชาติ แหล่งน้ำชลประทาน สถานีสูบน้ำระบบไฟฟ้า ส่วนใหญ่เป็นการดำเนินโครงการผ่านการดำเนินงานโดยหน่วยงานของรัฐ ซึ่งต้องอาศัยงบประมาณจำนวนมากและใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างจึงทำให้ไม่สามารถตอบสนองต่อปัญหาในแต่ละพื้นที่ได้ทันที ด้วยข้อจำกัดด้านงบประมาณที่ไม่เพียงพอ รวมถึงทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดส่งผลให้การบริการสาธารณะของภาครัฐไม่มีประสิทธิภาพและเป็นไปอย่างล่าช้า ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของประชาชนที่มีเพิ่มขึ้น (Nuancha & Ladavalaya Na Ayuthya, 2020) รวมถึงการก่อสร้างนั้นอาจทำให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมาหลังจากการก่อสร้างได้ นอกจากจะไม่สามารถจัดการปัญหาหรือลดปัญหาได้อาจนำไปสู่ปัญหาอื่น เช่น ปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัญหาความขัดแย้งของประชาชนในพื้นที่

2. องค์ความรู้การจัดการทรัพยากรน้ำโดยใช้มาตรการไม่ใช่เชิงโครงสร้าง เช่น การบังคับใช้กฎหมาย การใช้มาตรการทางภาษี ระบบงบประมาณ หรือกองทุนที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการประยุกต์ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาบูรณาการกับการใช้เทคโนโลยี พบว่า ในบางพื้นที่ของจังหวัดขอนแก่นซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษาวิจัยของงานเขียนทางวิชาการครั้งนี้มีการประยุกต์ใช้มาตรการไม่ใช่เชิงโครงสร้างเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการน้ำ เช่น การนำแผนที่ภาษีมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาหนี้เสีย การสร้างฝายชะลอน้ำโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นประยุกต์กับเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและยืดอายุการใช้งาน และงานเขียนทางวิชาการหลายรายการสะท้อนข้อมูลที่สอดคล้องกันว่า ความร่วมมือของชุมชนในการจัดการน้ำในพื้นที่เป็นกลไกหลักที่สำคัญประการหนึ่งที่จะก่อให้เกิดความยั่งยืนและมั่นคงในการใช้น้ำของชุมชนได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chompooming, Nimpanich, Suksamran

& Wamanond (2015) ที่ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบการอภิบาลเครือข่ายในการจัดการทรัพยากรน้ำ: ศึกษากรณีพื้นที่ภูมิภาคลุ่มน้ำยม และงานวิจัยของ Jentsantikul (2019) ที่ทำการวิจัยเรื่องรูปแบบเครือข่ายการจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำท่าจีน โดยงานวิจัยทั้ง 2 เรื่องได้นำเสนอความร่วมมือของชุมชนและแนวทางการจัดการไว้ในลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ เป็นรูปแบบเครือข่าย โดยงานวิจัยของ Chompooming, Nimpanich, Suksamran & Wamanond (2015) เรียกว่า อภิบาลเครือข่ายในการจัดการทรัพยากรน้ำพื้นที่ภูมิภาคลุ่มน้ำยม ส่วนงานวิจัยของ Jentsantikul (2019) เรียกว่า เครือข่ายการจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำท่าจีน โดยต่างให้ความสำคัญกับกลไกการจัดการทรัพยากรน้ำแบบร่วมมือ มีการจัดตั้งองค์การกำกับดูแลทรัพยากรน้ำเพื่อแก้ไขปัญหาการจัดการทรัพยากรน้ำพื้นที่ ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยของ Eiamlamai (2021) ที่ทำการวิจัยเรื่อง มาตรการทางกฎหมายในการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเกษตรแบบเชิงบูรณาการในพื้นที่นอกเขตชลประทาน: กรณีศึกษาอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ที่นำเสนอการสร้างเครือข่ายจัดการระดับข้อพิพาทเกี่ยวกับน้ำระดับชุมชน โดยการสร้างเครือข่ายจัดการระดับข้อพิพาทเกี่ยวกับน้ำระดับชุมชน มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การจัดการข้อพิพาทในแหล่งน้ำชุมชน 2) การจัดการข้อพิพาทในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 3) การระงับข้อพิพาทแบบสมานฉันท์ เมื่อเกิดข้อพิพาทที่มีผลกระทบต่อชุมชนหลายชุมชนตั้งแต่ 2 ชุมชนขึ้นไป 4) การระงับข้อพิพาทเกี่ยวกับน้ำในจังหวัด และ 5) การระงับข้อพิพาท ในเครือข่ายการจัดการน้ำ แนวทางปรับปรุงข้อบกพร่องทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการน้ำ เห็นควรให้มีการกำหนดรายละเอียดในพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำในเรื่องสิทธิการมีส่วนร่วมของชุมชนให้ชัดเจน อย่างไรก็ตามในการจัดการผู้วิจัยมีความเห็นว่าการนำแนวคิดหรือหลักการหรือรูปแบบใดก็ตามมาใช้ในพื้นที่ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการวิเคราะห์บริบทพื้นที่อย่างละเอียดและพิจารณาถึงลักษณะทางสังคมของประชาชนในพื้นที่เพื่อให้เกิดการยอมรับและร่วมกันนำแนวคิดหรือหลักการมีส่วนร่วมหรือแนวคิดเครือข่ายไปปฏิบัติได้อย่างสำเร็จ

3. องค์ความรู้เกี่ยวกับนโยบาย กฎหมาย ระเบียบ และแผนการจัดการทรัพยากรน้ำของหน่วยงานรัฐที่ส่งผลต่อการจัดการน้ำในจังหวัดขอนแก่น จากข้อมูลในงานเขียนทางวิชาการ 31 รายการ พบว่า มีการกล่าวถึงกฎหมาย 13 ฉบับ และข้อบังคับชุมชน/หมู่บ้าน 2 ฉบับ แต่กฎหมายที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรน้ำในปัจจุบัน

มีกฎหมายเกี่ยวกับสถานการณ์น้ำท่วม 23 ฉบับ สถานการณ์น้ำแล้ง 18 ฉบับ สถานการณ์น้ำเสีย (การควบคุมดูแลคุณภาพของทรัพยากรน้ำ) 15 ฉบับ น้ำเพื่อการเกษตร 10 ฉบับ และน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค 14 ฉบับ สะท้อนให้เห็นว่ายังมีการศึกษาที่ไม่ครอบคลุมถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำในจังหวัดขอนแก่นทั้งหมดในภาพรวม ทั้งนี้ในงานเขียนทางวิชาการส่วนใหญ่ ได้ระบุข้อมูลที่น่าใจว่า กลุ่มผู้ใช้น้ำและกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ยังขาดองค์ความรู้ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ปัญหาการตีความเกี่ยวกับสิทธิในการใช้น้ำ และลักษณะการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเป็นแบบแยกส่วนขาดการบูรณาการร่วมกันระหว่างรัฐบาล เอกชน และประชาชน สอดคล้องกับ Thipsuwan (2014) ที่ระบุว่า การจัดการสรรทรัพยากรน้ำยังคงพบปัญหาทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดสรรน้ำ เนื่องจากกฎหมายที่มีอยู่ไม่ครอบคลุม และการเกิดช่องว่างในการจัดสรรน้ำอย่างเท่าเทียม ปัญหาการตีความเกี่ยวกับสิทธิในการใช้น้ำ ปัญหาความหลากหลายของกฎหมาย และขาดความเป็นเอกภาพ กฎหมายแต่ละฉบับมีการบังคับใช้ไม่ครอบคลุมในทุกกรณี ทำให้เกิดความสับสน ปัญหาการบังคับใช้กฎหมายหลายฉบับเกิดความซ้ำซ้อนกัน รวมถึงปัญหาการขาดความเชื่อมโยง เชื่อมต่อของข้อมูลที่สมบูรณ์และทันสมัย นอกจากนี้ข้อค้นพบที่ได้จากการวิเคราะห์นั้นทำให้เห็นภาพของการบริหารจัดการที่ขาดความเชื่อมโยงระหว่างผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ทำให้ประชาชนไม่เห็นความสำคัญของการมีส่วนร่วม จึงต้องมีการสื่อสารและสร้างแรงจูงใจให้ประชาชนรู้สึกถึงความเป็นเจ้าของปัญหาและทรัพยากรน้ำร่วมกัน สอดคล้องกับ Bunjong Siri, Keowaan & Kande (2017) ที่ระบุว่า ต้องมีการสร้างแรงจูงใจเพื่อให้เห็นประโยชน์ในเชิงการลดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน การนำกรณีตัวอย่างต้นแบบและวิกฤติมาเป็นบทเรียน เพื่อทำความเข้าใจและสร้างความตระหนัก เปิดโอกาสให้ชุมชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาและจัดการภัยพิบัติอย่างเป็นรูปธรรมในทุกระยะของภัย โดยภาครัฐควรส่งเสริมสนับสนุนการสร้างชุมชนให้มีความเข้มแข็ง ส่งเสริมการรวมกลุ่มการตั้งเครือข่าย การจัดทำบทเรียนการบริหารจัดการน้ำ และภัยพิบัติ และการติดต่อสื่อสารกับภาครัฐในทุกระดับให้สอดคล้องกับแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) ในด้านที่ 2 เรื่องการสร้างความมั่นคงของน้ำภาคการผลิต และยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) ในยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประเด็นหลักเรื่อง

สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจสีเขียว ในเรื่อง “การอนุรักษ์ฟื้นฟูแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำธรรมชาติ ทั่วประเทศ” และประเด็นหลักเรื่อง พัฒนาคความมั่นคงน้ำพลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในเรื่อง “พัฒนาการจัดการน้ำเชิงลุ่มน้ำทั้งระบบ เพื่อเพิ่มความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ” และเรื่อง “เพิ่มผลิตภาพของน้ำทั้งระบบในการใช้น้ำอย่างประหยัด รู้คุณค่า และสร้างมูลค่าเพิ่มจากการใช้น้ำให้ทัดเทียมกับระดับสากล”

## 7. ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

### 7.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปปฏิบัติ

7.1.1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรน้ำทุกระดับควรมีการจัดการความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ลุ่มน้ำ ข้อมูลสถานการณ์น้ำ สภาพปัญหาของทรัพยากรน้ำ และสภาพพื้นที่เพื่อถ่ายทอดและจัดระบบความรู้ในการจัดการทรัพยากรน้ำให้กับชุมชนในพื้นที่ได้

7.1.2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรน้ำทุกระดับควรสนับสนุนให้ในแต่ละพื้นที่มีการจัดทำข้อตกลงร่วมกันในพื้นที่ลุ่มน้ำ ในการใช้และร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียจากการใช้ทรัพยากรน้ำ และร่วมกันพิจารณากฎหมาย ระเบียบข้อบังคับที่สอดคล้องกันตลอดทั้งลุ่มน้ำ

### 7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้วิจัยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและกลุ่มผู้ที่ได้รับผลกระทบมีส่วนร่วมในการกำหนดประเด็นปัญหาตั้งแต่การวางแผน การดำเนินการ การวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ผลการวิจัย

## 8. เอกสารอ้างอิง (References)

- Bunjongsiri, S., Keowaan, B. & Kande, P. (2017). Lessons Learned in Alleviating Flooding at a Community Level. *KMUTT Research and Development*, 40(1), 103-115.
- Chompooming, P., Nimpanich, J., Suksamran, S. & Wamanond, W. (2015). Networking Governance in Water Resources Management: Case Study of Yom River Basin Region. *The Golden Teak: Humanity and Social Science Journal*, 21(3), 145-159.
- Eiamlamai, K. (2021). Legal Measures for Integrated Agricultural Water Management in Nonirrigation Areas: A Case Study in San Pa Tong District Chiang Mai Province. *Humanities and Social Sciences Journal, Ubon Ratchathani Rajabhat University*, 12 (2), 51-72.
- Intarapapai, S. (2020). Public Participation in Water Resource Management through Reforestation to the Pasak Upstream Nature of Phetchabun. *Journal of Legal Entity Management and Local Innovation*, 6(1), 61-80.
- Jensantikul, N. (2019). Networking Governance Model of Water Resources Management in Tha Chin River. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 12(5), 616-634.
- Khaosa-ard, M., et al. (2001). *Water Sector Profile and Strategy for Thailand (No.1)*. Bangkok: The Thailand Research Fund (TRF).
- Maiklad, P. (2015). *Thailand's Water Management Solution*. Roi-Et: Coordination and Management of Lower Chi Basin Division.
- Nuancha, P. & Ladavalya Na Ayuthya, S. (2020). Tourism Network Governance of Ban Mae Kampong Village, Huay Kaew Sub-district, Mae On District, Chiang Mai Province. *Political Science and Public Administration Journal*, 11(2), 29-54.

- Songkham, W., Srisupan, W. & Suthakorn, W. (2019). Tools for Assessment of the Quality of Work Life in Thai Workforce Context: A Scoping Review. *The Journal of Faculty of Nursing Burapha University*, 27(2), 93-103.
- Statistical Office Khon Kaen. (2020). *Statistics Report of Khon Kaen Province 2019*. Statistical Office Khon Kaen.
- The Department of Health. (2010). *Environmental Health Practitioner Manual: A Resource Manual for Environmental Health Practitioners Working with Aboriginal and Torres Strait Islander Communities; 1 Water - its importance and source*. Retrieved July 1, 2022, from <https://www1.health.gov.au/internet/publications/publishing.nsf/Content/ohp-enhealth-manual-atsi-cnt-l~ohp-enhealth-manual-atsi-cnt-l-ch6~ohp-enhealth-manual-atsi-cnt-l-ch6.1>
- Thipsuwan, C. (2014). *Integrated Water Resource Management of Maerim sub watershed, Chiang Mai Province*. [Doctoral dissertation] Mekong and Salween Rivers Basins Regional Studies. Chiang Mai Rajabhat University.
- The World Bank. (2020). *Water in Agriculture*. Retrieved July 1, 2022, from <https://www.worldbank.org/en/topic/water-in-agriculture>