

ความเสื่อมสภาพและปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อแม่น้ำลิ จังหวัดลำพูน จากการใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรของเกษตรกร

Deterioration and Factors Affecting Li River, Lumphun Province from Its Utilization for Agriculture

สามารถ ใจเดี่ยว *

Samart Jaitae *

Received: 12 March 2020, Revised: 7 May 2020, Accepted: 2 June 2020

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์ความเสื่อมสภาพของแม่น้ำลิ และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตร หน่วยตัวอย่างเป็นเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำลิ จำนวน 223 ครัวเรือน รวบรวมข้อมูลโดยการวิจัยเอกสาร ประกอบด้วย เอกสารที่นำเสนอข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ รวมถึงการใช้แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์หาคะบวนทัศน์ สถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำในแม่น้ำลิมีแนวโน้มลดลงในช่วงเดือนพฤศจิกายน - พฤษภาคม ส่วนคุณภาพน้ำที่เสื่อมโทรมสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการปล่อยน้ำเสียจากชุมชน โดยบริเวณกลางน้ำเริ่มปรากฏการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) กลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (FCB) และโลหะหนักบางชนิดสูงเกินกว่ามาตรฐานกำหนด ทั้งนี้เกษตรกรมีการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำลิเพื่อการเกษตรโดยภาพรวมอยู่ในระดับน้อย (ค่าเฉลี่ย 1.95) และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการทรัพยากรน้ำของเกษตรกรมีความสัมพันธ์กับระดับการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำลิเพื่อการเกษตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (p - value = < 0.0001, r = .598) ทั้งนี้เกษตรกรเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อการแก้ไขปัญหาความเสื่อมสภาพของแม่น้ำลิโดยบูรณาการกิจกรรมภายใต้แนวคิดนิเวศวัฒนธรรมที่ยังคงมีการปฏิบัติของประชาชนในพื้นที่ร่วมกับการสร้างเครือข่ายชุมชน

คำสำคัญ: ความเสื่อมสภาพแม่น้ำ, การใช้ประโยชน์, การเกษตร, ลุ่มน้ำลิ

ABSTRACT

The aim of this research was to synthesize deterioration of Li river and analyze factors related to Li river utilization for agricultural purposes. Sample size was 232 households. Data was collected by documentary analysis including primary and secondary documents reviews. In addition, questionnaires and non-structured interviews were executed. Data was analyzed by thematic analysis, descriptive statistics, content analysis, and multiple linear regression analysis. The results showed that the amount of water in the Li river tended to decrease during the November to June. Water quality deteriorates were mainly caused by the release of wastewater from the community. In the middle of the river, the contamination of total coliform bacteria (TCB), fecal coliforms bacteria (FCB) and heavy metals were found. Agricultural use of water from the river was at a low level ($\bar{X} = 1.95$). The participation of farmers in water resource management activities had significant positive correlations with Li river utilization of farmers (p -value = < 0.0001 , $r = .598$). The farmers made policy recommendations to solve the degenerative problems of the river that there should integrate the activities under the concept of cultural ecology that is being practiced in the community with the creation of community networks.

Key words: river deterioration, utilization, farmer, Li watershed

บทนำ

ระบบแม่น้ำมีอิทธิพลทั้งทางตรงทางอ้อมต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และการปรับเปลี่ยนสถานะแวดล้อมทางกายภาพ รวมถึงการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ ทั้งนี้มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากแม่น้ำทั้งทางตรงและทางอ้อม (Juergen, 2011) แต่ในสถานการณ์ปัจจุบันแม่น้ำทั่วโลกกำลังเผชิญกับปัญหาความเสื่อมสภาพ ทั้งมลพิษทางน้ำ ภาวะอุทกภัยจากน้ำในแม่น้ำล้นตลิ่ง และปริมาณน้ำที่ลดลงในช่วงฤดูแล้ง ดังเช่นแม่น้ำยูเฟรติสในตะวันออกกลางที่เผชิญปัญหาการปนเปื้อนของสารพิษในแม่น้ำและปริมาณน้ำลดลง ซึ่งปรากฏการณ์นี้ส่งผลกระทบต่อระบบชลประทานเพื่อการเกษตร และการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม (Al-Bahrani, 2014) สอดคล้องกับแม่น้ำโมเลกุลโกลา (Malekhu Kholá) ตอนกลางของประเทศเนปาลที่เกิดความเสื่อมสภาพจากปริมาณตะกอนและการ

ปนเปื้อนของสารอินทรีย์ในแม่น้ำที่เพิ่มขึ้นจากการทำเหมืองแร่ (Khanal, 2015) ในส่วนของประเทศไทย กรมควบคุมมลพิษได้รายงานความเสื่อมสภาพของแม่น้ำ โดยเฉพาะคุณภาพน้ำในแม่น้ำสายหลัก 59 แม่น้ำ และแหล่งน้ำนิ่ง 6 แห่ง มีแนวโน้มคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมลดลง แต่ในขณะเดียวกันแม่น้ำที่อยู่ในเกณฑ์ดีก็ลดลงด้วย โดยภาคกลางมีแหล่งน้ำที่เสื่อมสภาพมากที่สุด โดยสาเหตุหลักมาจากน้ำเสียที่ไม่ผ่านการบำบัดที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำโดยตรง (Pollution Control Department, 2018a) เช่นเดียวกับแม่น้ำลี้ อันเป็นแม่น้ำสายหลักสายหนึ่งในจังหวัดลำพูน ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณลุ่มน้ำลี้ซึ่งมีชาวเขาเผ่ากะเหรี่ยงใช้ประโยชน์ตอนต้น (เขตอำเภอทุ่งหัวช้าง) ของแม่น้ำเพื่อการอุปโภคและการเกษตร ส่วนตอนกลาง (เขตอำเภอลี้) และตอนท้าย (เขตอำเภอบ้านโฮ่งและอำเภอเวียงหนองล่อง) เป็นกลุ่มคนพื้นเมืองใช้ประโยชน์ด้านอุปโภค

บริโภคและการเกษตร และยังมีการใช้น้ำในแม่น้ำลี้ เป็นแหล่งน้ำดิบผลิตน้ำประปาโดยการประปาส่วนภูมิภาคสาขาบ้านโฮ้ง ซึ่งมีกำลังการผลิต 2,400 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ในส่วนของการใช้น้ำเพื่อการเกษตร มีการใช้น้ำเพื่อการทำสวนลำไยและมะม่วง การปลูกข้าว หอมแดง สภาพปัจจุบันพบว่า แม่น้ำกำลังเผชิญปัญหาความเสื่อมโทรมทั้งทางกายภาพและชีวภาพ อันเกิดจากการชะล้างสารเคมีทางการเกษตร การทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลลงในแม่น้ำของประชาชน รวมถึงการบุกรุกพื้นที่ริมตลิ่งเพื่อการอยู่อาศัยและการเกษตร แม่น้ำลี้ยังถูกจัดให้เป็นแม่น้ำที่เสี่ยงต่อการเกิดมลพิษทางน้ำระดับสูงของภาคเหนือ (Ping River Basin Committee, 2011; Social Research Institute, 2017) สอดคล้องกับรายงานการศึกษาที่พบว่า ความเสื่อมสภาพของคุณภาพน้ำในแม่น้ำลี้มีแนวโน้มรุนแรงเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะช่วงเดือนมีนาคม - พฤษภาคม (ช่วงฤดูร้อน) ในบางช่วงของแม่น้ำที่ไหลผ่านชุมชนหนาแน่น น้ำจะมีสีขุ่น สัตว์น้ำที่เป็นอาหารสายพันธุ์ท้องถิ่นที่เคยมีจำนวนมากได้หายไปจากพื้นที่ ส่งผลต่อการแสวงหาอาหารจากธรรมชาติที่หาได้น้อยลง นอกจากนี้ความเสื่อมสภาพของคุณภาพน้ำในแม่น้ำลี้ยังก่อให้เกิดผลกระทบต่อภาวะจิตใจของประชาชนทั้งความเครียด ความกังวล และความกลัวต่อการที่จะไม่สามารถใช้ประโยชน์แม่น้ำลี้ได้อย่างเต็มศักยภาพ (Jaitae, 2019) อีกทั้งสภาพแม่น้ำยังมีการฟุ้งกระจายของตะกอนที่องน้ำจากการคูทรายซึ่งเป็นสาเหตุของตลิ่งพัง และท้องน้ำตื้นเขินโดยในฤดูแล้งน้ำจะเหลืออยู่เฉพาะหน้าฝายทดน้ำเท่านั้น ในพื้นที่ลุ่มน้ำลี้ยังพบว่า โครงการพัฒนาแม่น้ำลี้ได้ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางสังคมของประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากโครงการพัฒนา เช่นกรณีโครงการสร้างเขื่อนห้วยตึงในพื้นที่ตอนกลางของแม่น้ำลี้ ประชาชนได้รับผลกระทบจากพื้นที่ที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย พื้นที่ทำกิน และแหล่ง

วัฒนธรรมชุมชนจะหายไป รวมทั้งโครงการขุดลอกลำน้ำลี้ก่อให้เกิดการพังของตลิ่งสร้างความเสียหายต่อสวนมะม่วงและสวนลำไยริมตลิ่งส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรที่ลดลง (Jaitae, 2018) จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์ความเสื่อมสภาพของแม่น้ำลี้ และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตรของเกษตรกร ซึ่งผลจากการศึกษานี้จะส่งผลต่อการเรียนรู้ของเกษตรกรประชาชน ชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพิจารณาถึงแนวทางการสร้างการมีส่วนร่วมเพื่อการอนุรักษ์ พื้นฟู และใช้ประโยชน์แม่น้ำลี้ที่เหมาะสมต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การสังเคราะห์ความเสื่อมสภาพของแม่น้ำลี้ ใช้การศึกษาวิจัยจากเอกสาร (Documentary research) โดยการทบทวนวรรณกรรมแบบเรียงร้อยถ้อยคำ (Narrative review) จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดย

ขั้นตอนที่ 1 การวางกรอบการวิจัย ตามประเด็นปริมาณน้ำท่าและคุณภาพน้ำ โดยประชากรที่ศึกษา เป็นข้อมูลทุติยภูมิจากเอกสารสาธารณะ (Public document) ซึ่งหมายถึง เอกสารที่เขียนและตีพิมพ์เผยแพร่โดยหน่วยงานภาครัฐและนักวิชาการทั่วไป ดังนี้ ปริมาณน้ำสังเคราะห์จากข้อมูลศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบน (Upper Northern Region Irrigation Hydrology Center, 2018) ส่วนคุณภาพน้ำสังเคราะห์จากรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. 2560 (Regional Environment Office 1 (Chiang Mai), 2018) และรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. 2561 (Regional Environment Office 1 (Chiang Mai), 2019) และฐานข้อมูลคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินทั่วประเทศ (IWIS) (Pollution Control Department, 2018b)

ขั้นตอนที่ 2 การเลือกเอกสาร ดำเนินการตั้งคณะกรรมการเพื่อช่วยในการคัดเลือกเอกสารที่มีความเหมาะสมกับการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ผู้เชี่ยวชาญด้านการเกษตร และผู้เชี่ยวชาญด้านทรัพยากรน้ำ โดยมีเกณฑ์สำหรับการคัดเลือกเอกสารมาใช้ในการวิจัย (Mogalakwe, 2006; Scott, 1990) ประกอบด้วย ความจริง ความถูกต้องน่าเชื่อถือ การเป็นตัวแทน และความหมาย

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ตีความหมายข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์หากระบวนทัศน์ (Thematic analysis) ตามขั้นตอน ดังนี้ อ่านข้อความในเอกสารที่คัดเลือกได้อย่างละเอียด กำหนดรหัส (Coding) ของประเด็นที่สำคัญแบบประโยคต่อประโยคในแต่ละบรรทัด (Line by line) กำหนดกระบวนทัศน์ (Theme) วิเคราะห์กระบวนทัศน์ที่ได้ และตรวจสอบข้อมูลที่วิเคราะห์ได้กับแหล่งข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง (Morse and Field, 1996)

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตรของเกษตรกร การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยพื้นที่เป้าหมายเป็นขอบเขตพื้นที่ลุ่มบริหารจัดการแม่ลี้ มีพื้นที่ประมาณ 2,079.65 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ 1,299,781.25 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่ใน 5 อำเภอ 15 ตำบล ของจังหวัดลำพูน ครอบคลุมพื้นที่ใน 5 อำเภอ 15 ตำบล 211 หมู่บ้าน ของจังหวัดลำพูน

2.1 ประชากรที่ศึกษา เป็นครัวเรือนเกษตรกร และผู้มีส่วนได้เสียที่อาศัยอยู่ในครัวเรือนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มแม่ลี้ ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 - กันยายน พ.ศ. 2560 จำนวน 33,994 ครัวเรือน ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการคำนวณขนาดตัวอย่างจากสูตรของ Daniel (2010) ได้ขนาดตัวอย่าง จำนวน 223 ครัวเรือน การคัดเลือกตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบ

หลายชั้น (Multistage random sampling) ทั้งนี้ในการแบ่งชั้นแต่ละชั้นใช้การสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยชั้นแรกแบ่งพื้นที่เป็นชั้น (Stratum) ในระดับอำเภอสุ่มเลือกมา 2 อำเภอจากทั้งหมด 5 อำเภอโดยการจับฉลาก ชั้นที่สองแบ่งออกเป็นระดับตำบลร้อยละ 30 ของอำเภอ ชั้นที่สามจะแบ่งออกเป็นระดับหมู่บ้านร้อยละ 30 ของแต่ละตำบล และชั้นสุดท้ายแบ่งตามสัดส่วนครัวเรือนที่คำนวณได้ การคัดเลือกครัวเรือนแต่ละหมู่บ้านมาศึกษาผู้วิจัยใช้ตารางเลขสุ่ม (Random number table) ตามสัดส่วนของจำนวนหลังคาเรือนแต่ละหมู่บ้าน ในส่วนของการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการคัดเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงจากเกษตรกรที่ใช้ประโยชน์แม่น้ำลี้ จำนวน 6 คน

2.2 เครื่องมือการวิจัย เป็นแบบสอบถามและแบบบันทึกการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ ครอบคลุมข้อมูลส่วนบุคคล และการใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตร ข้อคำถามประกอบด้วยการใช้ประโยชน์เพื่อการปลูกพืช การใช้ประโยชน์เพื่อการเลี้ยงสัตว์ และการใช้ประโยชน์เพื่อการสืบสานประเพณี ท้องถิ่นด้านการเกษตร ลักษณะแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ตามแบบของ Likert Scale แบบสอบถามแต่ละข้อมีคะแนนตั้งแต่ 1- 5 คะแนน แปลความหมายเป็นค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 5.00 น้อยที่สุด - มากที่สุด (Anderson, 1988) วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ $\alpha \geq 0.75$ เป็นค่าที่ยอมรับได้ ทั้งนี้แบบสอบถามจากการศึกษานี้ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 (Cronbach, 1951)

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้เก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษานี้ประกอบด้วย คณะผู้วิจัยและผู้ช่วยนักวิจัย (นักศึกษาสาขาวิชาสาธารณสุข

ศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่) ทั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการอบรมชี้แจงรายละเอียดของข้อคำถาม และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกันเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อคำถาม และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลไปในทางเดียวกัน

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีรายละเอียด ดังนี้ ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล และการใช้ประโยชน์แม่น้ำลี้ ใช้การวิเคราะห์โดยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอนุมานวิเคราะห์ปัจจัยที่มี

ความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตร โดยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson's Correlation Coefficient)

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

ส่วนที่ 1 ความเสื่อมสภาพของแม่น้ำลี้ พบว่า ปริมาณน้ำในแม่น้ำลี้มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น หลังจากต้องเผชิญปัญหาปริมาณน้ำในแม่น้ำลดลงอย่างมากจากภัยแล้งอย่างรุนแรงในปี พ.ศ. 2558 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำเฉลี่ย 5 ปี สถานีตรวจวัด P.76 (แม่น้ำลี้ตอนกลาง) และ สถานีตรวจวัด P. 85 (แม่น้ำลี้ตอนล่าง)

| ปี พ.ศ. | P. 76 | | P. 85 | |
|---------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | ปริมาณน้ำ (ล้าน ลบ.ม.) | เฉลี่ย (ลบ.ม.ต่อวินาที) | ปริมาณน้ำ (ล้าน ลบ.ม.) | เฉลี่ย (ลบ.ม.ต่อวินาที) |
| 2557 | 127.27 | 4.04 | 182.01 | 5.77 |
| 2558 | 42.29 | 1.34 | 5.32 | 0.17 |
| 2559 | 224.95 | 7.13 | 79.96 | 2.54 |
| 2560 | 470.25 | 14.91 | 298.74 | 9.47 |
| 2561 | 104.90 | 3.33 | 95.19 | 3.02 |

แม่น้ำลี้มีความยาวประมาณ 180 กิโลเมตรมีต้นน้ำเกิดจากคอกยสบเปิม อำเภอทุ่งหัวช้าง จังหวัดลำพูน แล้วไหลลงมาทางใต้จนถึงใกล้อำเภอลี้แล้วไหลวกขึ้นไปทางเหนือ ซึ่งแม่น้ำสายนี้ได้ไหลผ่านอำเภอลี้ และอำเภอบ้านโฮ่งจากนั้นไหลไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปบรรจบกับแม่น้ำปิงที่บ้านวังสะแกง อำเภอเวียงหนองล่อง จังหวัดลำพูน ในพื้นที่ลุ่มน้ำลี้มีลำน้ำย่อยที่สำคัญ ได้แก่ ห้วยแม่ผาหมื่น แม่น้ำจ้อง แม่น้ำเทย แม่น้ำหาง ห้วยแม่ตะและ ห้วยแม่หละ ห้วยแม่ลอง และห้วยหยวก จากตาราง

ที่ 1 จะเห็นได้ว่า ปริมาณน้ำในแม่น้ำลี้ลดลงอย่างมากในช่วง ปี พ.ศ. 2558 แต่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 - 2561 โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2560 ที่ปริมาณน้ำสูงสุดเมื่อเทียบกับปี พ.ศ. อื่นเนื่องจากปริมาณฝนเฉลี่ยของประเทศสูงกว่าค่าปกติถึงร้อยละ 27 โดยช่วงเดือนมกราคมพบปริมาณฝนสูงกว่าค่าปกติในพื้นที่ตอนบนของประเทศไทย ร้อยละ 130 - 600 ส่วนการลดลงของปริมาณน้ำทำที่ไหลมาจากตอนกลางถึงตอนล่าง มาจากในปัจจุบันช่วงกลางแม่น้ำขยายพื้นที่เขตการอยู่อาศัยก่อให้เกิดชุมชน

ขนาดใหญ่ ซึ่งส่งผลต่อความต้องการใช้น้ำเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ส่วนคุณภาพน้ำในแม่น้ำลิ้นในช่วงฤดูน้ำหลากทุกสถานีตรวจวัดจะมีคุณภาพน้ำในเกณฑ์ที่ดีกว่าช่วงฤดูแล้ง ข้อมูลคุณภาพน้ำโดยรวมจากการ

ตรวจวัดคุณภาพน้ำ โดยใช้วิธีการประเมินคุณภาพน้ำจากค่าดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (WQI) ด้วยการตรวจวิเคราะห์อ้างอิงตามค่าคะแนนรวมของคุณภาพน้ำ 5 พารามิเตอร์ (การคำนวณค่า WQI แบบใหม่) แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำเฉลี่ย 5 ปี จากฐานข้อมูลคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินทั่วประเทศ

| ปี พ.ศ. | คุณภาพน้ำ | |
|---------|-----------|-------------|
| | ค่า WQI | ระดับคุณภาพ |
| 2557 | 70 | พอใช้ |
| 2558 | 75 | ดี |
| 2559 | 75 | ดี |
| 2560 | 71 | ดี |
| 2561 | 73 | ดี |

โดยช่วงค่าคะแนน WQI มีเกณฑ์คุณภาพน้ำคือ 0 - 30 เลื่อมโทรมมาก 31 - 60 เลื่อมโทรม 61 - 70 พอใช้ 71 - 90 ดี และ 91 - 100 ดีมาก จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า คุณภาพน้ำโดยรวมเฉลี่ย ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2558 ถึงปี พ.ศ. 2561 คุณภาพน้ำในแม่น้ำลิ้นมีแนวโน้มอยู่ในเกณฑ์ดี (WQI = 71 - 90)

ทั้งนี้จากการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2560 พบว่า บริเวณกลางน้ำ เริ่มปรากฏการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่ม

โคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) และกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (FCB) สูงเกินกว่ามาตรฐานกำหนด แสดงถึงการปนเปื้อนจากอุจจาระของสัตว์เลื้อยคุดสูง เช่น มนุษย์ และยังคงแสดงถึงความไม่สะอาดและไม่ปลอดภัยในการบริโภคโดยไม่ผ่านการฆ่าเชื้อโรคก่อน สอดคล้องกับข้อมูลคุณภาพน้ำในแม่น้ำลิ้นจากฐานข้อมูลคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินทั่วประเทศ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คุณภาพน้ำในแม่น้ำลิ้นระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2560

| สถานีตรวจสอบ | พารามิเตอร์ | | | | | ค่าคะแนนรวม | เกณฑ์คุณภาพน้ำ |
|---------------------------------------------|-------------|------|-------|-------|-----------------|-------------|----------------|
| | DO | BOD | TCB | FCB | NH ₃ | | |
| | mg/l | mg/l | หน่วย | หน่วย | mg/l | | |
| LE 1 สะพานบ้านต้นผึ้ง อำเภอเวียงหนองล่อง | 7.4 | 1.9 | 7,900 | 3,300 | 0.13 | 63 | พอใช้ |
| LE 2 สะพานบ้านทุ่ง ม่าน อำเภอบ้านโฮ่ง | 7.5 | 1.3 | 3,500 | 170 | 0.07 | 86 | ดี |

ตารางที่ 3 (ต่อ)

| สถานีตรวจสอบ | พารามิเตอร์ | | | | | ค่าคะแนน รวม | เกณฑ์ คุณภาพน้ำ |
|-------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------------------|-----------------|--------------------|
| | DO mg/l | BOD mg/l | TCB หน่วย | FCB หน่วย | NH ₃ mg/l | | |
| LE 3 สะพานแยกเข้าถึง อำเภอทุ่งหัวช้าง อำเภอ ลี้ | 7.7 | 1.0 | 5,400 | 1,700 | 0.19 | 68 | พอใช้ |
| LE 4 สะพานบ้านใหม่ ศิริไล อำเภอลี้ | 6.4 | 1.6 | 54,000 | 780 | 0.32 | 59 | เสื่อมโทรม |
| มาตรฐานแหล่งน้ำ ประเภท 2 | ≥6.0 | ≤1.5 | ≤5,000 | ≤1,000 | 0.50 | | |

สถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำ LE 2 (ตอนกลาง) ยังตรวจพบ สารโลหะหนักเกินค่ามาตรฐานทั้ง โครเมียม (Total Cr) มีค่า ND - 1.0260 mg/l ค่ามาตรฐานกำหนดไว้ไม่เกิน ≤ 0.05 mg/l แมงกานีส (Mn) มีค่า 0.093 - 1.6240 mg/l ค่ามาตรฐานกำหนดไว้ไม่เกิน ≤ 1.0 mg/l เป็นต้น ทั้งนี้แม่น้ำลี้ในช่วง สถานีตรวจวัดนี้ไหลผ่านเขตเมืองที่มีประชากรอาศัย อยู่หนาแน่นทำให้เกิดปริมาณน้ำเสียจำนวนมากที่ไม่ ผ่านการบำบัด รวมถึงยังมีพื้นที่การเกษตรที่ยังใช้ สารเคมีการเกษตรเพิ่มขึ้น

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ กับการใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตร ของเกษตรกร

ข้อมูลส่วนบุคคล พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 56.7 ระดับการศึกษา ประถมศึกษา ร้อยละ 64.4 อายุเฉลี่ย 49.63 ปี เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 9,277.12 บาท มี ภาระหนี้สิน 128,423.08 บาทต่อครัวเรือน จำนวน สมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 2.18 คน ระยะเวลาที่อาศัย อยู่ในชุมชนเฉลี่ย 40.92 ปี ใช้น้ำเพื่อการดูแลพืชหลัก 2.83 ครั้งต่อเดือน มีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการ ทรัพยากรน้ำของเกษตรกร โดยรวมระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย = 2.73) และมีทัศนคติต่อความเสื่อมสภาพ ของแม่น้ำลี้โดยรวมระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย = 1.99)

ผลการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อ การเกษตรของเกษตรกร ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตรของเกษตรกร

| การใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตรของเกษตรกร | ค่าเฉลี่ย | S.D. | ระดับการใช้ประโยชน์ |
|----------------------------------------------------------|---------------|-------------|---------------------|
| การใช้ประโยชน์เพื่อการปลูกพืช | 2.95 | 0.27 | ปานกลาง |
| การใช้ประโยชน์เพื่อการเลี้ยงสัตว์ | 1.05 | 0.34 | น้อยที่สุด |
| การใช้ประโยชน์เพื่อการสืบสานประเพณีท้องถิ่นด้าน การเกษตร | 1.88 | 0.81 | น้อย |
| | เฉลี่ย | 0.55 | น้อย |

จากตารางที่ 4 เกษตรกรใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตร โดยเฉลี่ยระดับน้อย (ค่าเฉลี่ย 1.95) โดย ใช้ประโยชน์เพื่อการปลูกพืชระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.95) ใช้ประโยชน์เพื่อการสืบสานประเพณีท้องถิ่นด้านการเกษตรระดับน้อย (ค่าเฉลี่ย 1.88) และใช้ประโยชน์เพื่อการเลี้ยงสัตว์ ระดับน้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ย 1.05) นอกจากนี้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการยังสรุปได้ว่า การใช้ประโยชน์แม่น้ำลี้ในปัจจุบันไม่สามารถตอบสนองความต้องการ

ต้องการการใช้น้ำเพื่อการเกษตรได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยเฉพาะความเสื่อมโทรมของฝายทดน้ำที่มีจำนวนมากในแม่น้ำลี้ และคลองส่งน้ำจากฝายทดน้ำที่ถูกถมจากการใช้พื้นที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย บางช่วงเวลาเกษตรกรจะเกิดความขัดแย้งจากความต้องการปริมาณน้ำเพื่อการทำสวนลำไยและมะม่วงเพิ่มขึ้น

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับการใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตรของเกษตรกร ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับการใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตรของเกษตรกร

| ตัวแปร | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (<i>r</i>) | <i>p</i> - value * |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|
| อายุเฉลี่ย | -.240 | 0.114 |
| รายได้เฉลี่ยต่อเดือน | -.047 | 0.637 |
| ภาระหนี้สินต่อครัวเรือน | .102 | 0.305 |
| จำนวนสมาชิกในครัวเรือน | .333 | 0.410 |
| ระยะเวลาการอยู่อาศัยในชุมชนเฉลี่ย | -.074 | 0.453 |
| จำนวนครั้งการใช้น้ำเพื่อการดูแลพืชหลัก | -.028 | 0.776 |
| การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการทรัพยากรน้ำของเกษตรกร | .598 | < 0.0001 * |
| ทัศนคติต่อความเสื่อมสภาพของแม่น้ำลี้ | -.032 | 0.750 |

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับการใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตรของเกษตรกร พบว่า การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการทรัพยากรน้ำของเกษตรกร มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับปานกลางกับการใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตรของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .598$)

แนวโน้มปริมาณน้ำที่ลดลงในแม่น้ำลี้ได้สะท้อนปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของแม่น้ำลี้จากปริมาณฝนที่ไม่มีความแน่นอน ใน

พื้นที่ลุ่มน้ำลี้ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน - พฤษภาคม มักจะเผชิญกับปัญหาการขาดแคลนน้ำทั้งน้ำในการอุปโภค บริโภค โดยเฉพาะเขตต้นน้ำ ซึ่งเป็นพื้นที่สูง มักจะเกิดปัญหาการบริหารจัดการน้ำ และยังคงเผชิญกับความผันแปรของปริมาณน้ำฝน ซึ่งโดยปกติแต่ละรอบปีฝนจะตก ร้อยละ 80 - 90 จะตกหนักในช่วงเดือนกันยายน (Kijmee, 2008) นอกจากนี้ยังมีโครงการพัฒนาแม่น้ำลี้ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งการขุดลอกแม่น้ำ การซ่อมแซมฝายทดน้ำ และการสร้างพนังป้องกันการพังทลายของตลิ่งแม่น้ำ

โครงการเหล่านี้ทำให้แม่น้ำเปลี่ยนทิศทางการไหล ทั้งนี้ความขุ่นในฤดูฝนจะมีความขุ่นสูงสุดเนื่องจากการขุดหน้าดินเมื่อฝนตกหนักจะชะหน้าดินจากตลิ่งและพื้นที่การเกษตรลงสู่แม่น้ำลี้ รวมถึงการก่อสร้างผนังกันน้ำและการสร้างฝายที่ทำให้ลักษณะริมฝั่งมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม (Chumok *et al.*, 2014) ส่วนคุณภาพน้ำที่เริ่มปรากฏการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) และกลุ่มฟิโคลด โคลิฟอร์ม (FCB) และโลหะหนักบางชนิดสูงเกินกว่ามาตรฐานกำหนดบริเวณแม่น้ำตอนกลางอาจเป็นไปได้ว่าบริเวณแม่น้ำตอนกลางมีประชาชนอาศัยอยู่หนาแน่นส่งผลให้มีปริมาณน้ำเสียจากการใช้น้ำเพื่อการดำรงชีวิตประจำวันเพิ่มขึ้น โดยน้ำเสียบางส่วนไม่ผ่านการบำบัดหรือผ่านการบำบัดที่ไม่ถูกต้อง รวมถึงยังมีการทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลริมตลิ่งแม่น้ำ ส่วนการใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตรในระดับน้อย อาจเป็นไปได้ว่าปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อการใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตร บางส่วนของแม่น้ำมีคุณภาพน้ำเสื่อมโทรม การเข้าถึงการใช้ประโยชน์แม่น้ำลี้เข้าถึงได้ยากเนื่องจากการปกคลุมของไม้ร่ายยักษ์และวัชพืชชนิดอื่นๆ ริมตลิ่ง ฝายทดน้ำไม่สามารถกักเก็บน้ำได้อย่างเต็มศักยภาพเนื่องจากทรุดโทรม และต้นเงินส่งผลให้ไม่มีน้ำส่งผ่านคลองส่งน้ำที่ผ่านพื้นที่เกษตร รวมถึงพื้นที่การเกษตรได้เปลี่ยนจากการปลูกพืชไร่เป็นการปลูกพืชสวน (ลำไยและมะม่วง) ซึ่งกระบวนการดูแลใช้ปริมาณน้ำไม่มากนัก เกษตรกรบางส่วนจึงหันมาใช้น้ำบาดาลทดแทนน้ำจากแม่น้ำลี้ เช่นเดียวกับแม่น้ำกวังที่มีปริมาณน้ำน้อยและมีสถานะเสื่อมโทรม เนื่องจากวัชพืชเพิ่มจำนวนมากขึ้น รวมทั้งการปล่อยน้ำเสียจากชุมชนลงสู่ลำน้ำกวัง เกษตรกรไม่สามารถนำน้ำในแม่น้ำกวังมาใช้เนื่องจากปริมาณน้ำแห้งขอด เกษตรกรต้องอาศัยน้ำจากบ่อน้ำบาดาล (Regional Environment Office 1 (Chiang Mai), 2018) ส่วนการ

มีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการทรัพยากรน้ำของเกษตรกรพบว่าการใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตรได้อย่างมีนัยสำคัญ อาจเป็นไปได้ว่าเกษตรกรเมื่อเผชิญปัญหาการเข้าถึงการใช้ประโยชน์แม่น้ำลี้ และเผชิญความเสื่อมสภาพของแม่น้ำลี้ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอาจจะมีความต้องการเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาความเสื่อมสภาพดังกล่าว เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการเสริมแรงจากการดำเนินกิจกรรมการอนุรักษ์และฟื้นฟูแม่น้ำของหน่วยงานภาครัฐ การองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และเครือข่ายชุมชนที่เห็นความสำคัญของแม่น้ำลี้และป่าต้นน้ำจึงได้ดำเนินกิจกรรมเชิงนิเวศวัฒนธรรม เช่น การแห่ช้างเผือกและการบวชป่าต้นน้ำอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้แนวทางที่บูรณาการแนวคิดเชิงนิเวศวัฒนธรรมเป็นแนวทางที่ฟื้นฟูความเสื่อมสภาพของแม่น้ำที่ได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องในหลายประเทศทั่วโลก แนวทางที่ดำเนินการนี้จะส่งผลต่อการปรับปรุงคุณภาพน้ำ และฟื้นฟูความหลากหลายของสัตว์น้ำและแหล่งที่อยู่อาศัย (Vidhya and Mario, 2015; Steward, 1955) สอดคล้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในชุมชนที่มุ่งบริหารจัดการน้ำเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ร่วมกันอย่างทั่วถึงเป็นธรรม ไม่ทำลายระบบนิเวศของแม่น้ำ ส่วนใหญ่จะเชื่อมโยงกับความเชื่อเรื่องผีสงเทวดาที่ผูกโยงกับการเกษตรเป็นฐานสร้างแนวทางให้ใช้ประโยชน์แม่น้ำร่วมกัน (Meetum, 2015)

สรุป

ความเสื่อมสภาพของแม่น้ำลี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทั้งปริมาณน้ำที่ลดลงและคุณภาพน้ำที่เกินเกณฑ์มาตรฐาน ในบางช่วงเวลา ทั้งนี้ความเสื่อมสภาพของแม่น้ำลี้ที่ปรากฏการณ์นี้อาจจะส่งผลต่อการใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตรของ

เกษตรกรที่อยู่ในระดับน้อย อย่างไรก็ตามปัญหาความเสื่อมสภาพของแม่น้ำก็อาจเป็นแรงเสริมให้เกิดการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการทรัพยากรน้ำของเกษตรกร อันเป็นปัจจัยพยากรณ์การใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการเกษตรได้อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนแนวทางการแก้ไขปัญหาคือความเสื่อมสภาพของแม่น้ำลี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรบูรณาการกิจกรรมภายใต้แนวคิดนิเวศวัฒนธรรมที่ยังคงมีการปฏิบัติของประชาชนในพื้นที่ร่วมกับการสร้างเครือข่ายชุมชนเพื่อดำเนินกิจกรรมการอนุรักษ์และฟื้นฟูแม่น้ำได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

1.1 ข้อมูลปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำเป็นข้อเท็จจริงที่ผ่านกระบวนการตรวจสอบด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นการยืนยันสภาพความเสื่อมสภาพของแม่น้ำลี้ที่แท้จริงได้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรประชาสัมพันธ์เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่รับทราบอันจะเป็นการสร้างความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักถึงปัญหาความเสื่อมสภาพของแม่น้ำลี้ที่เป็นปัจจุบัน

1.2 ปัจจัยพยากรณ์การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการทรัพยากรน้ำของเกษตรกร ได้สะท้อนความต้องการเข้ามาเพื่อการแก้ไขปัญหาคือความเสื่อมสภาพของแม่น้ำลี้ที่เชื่อมโยงกับการประกอบอาชีพของประชาชนส่วนใหญ่ ข้อมูลนี้อาจนำไปใช้เป็นแนวทางเพื่อกำหนดนโยบาย แผนการดำเนินงาน หรือกิจกรรมโครงการของหน่วยงานหรือภาคประชาสังคมได้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรดำเนินการศึกษาประเด็นเกี่ยวกับมาตรการป้องกันการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) และกลุ่มฟีคอล โคลิฟอร์ม

(FCB) และโลหะหนักบางชนิดสูงเกินกว่ามาตรฐานกำหนด โดยอาจจะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ชุมชนโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน การพัฒนาสื่อชุมชนเพื่อให้เกิดการรับรู้ข้อมูล รวมถึงรูปแบบการมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนานโยบายสาธารณะ

2.2 พัฒนากิจกรรมเชิงนิเวศวัฒนธรรมเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูแม่น้ำลี้ เช่น การฟื้นฟูระบบเหมืองฝายการแห่ช้างเผือก และการสืบชะตาแม่น้ำ โดยการบูรณาการร่วมกับการเรียนการสอนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะส่งผลต่อการแสวงหาแนวทางการอนุรักษ์และฟื้นฟูแม่น้ำลี้ภายใต้บริบทที่แท้จริงของกลุ่มน้ำลี้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่งบประมาณแผ่นดินปีงบประมาณ 2560 โดยการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

เอกสารอ้างอิง

- Al-Bahrani, H.S. 2014. Water quality deterioration of the euphrates river before entering Iraqi lands. **Water Pollution XII** 182: 3-14.
- Anderson, L.W. 1988. **Education Research Methodology and Measurement: An International Handbook**. Pergamon, New York.
- Cronbach, L.J. 1951. Coefficient alpha and the Internal structure of tests. **Psychometrika** 16: 297-334.
- Daniel, W.W. 2010. **Biostatistics: Basic Concepts and Methodology for the Health**

- Sciences (9th ed.)**. John Wiley & Sons, New York.
- Chumok, P., Kunpradid, T. and Peerapornpisal, Y. 2014. Diversity of macroalgae, Phytoplankton, Zooplankton and Benthic diatoms and utilization water quality bioindicators in Li river, Lamphun province. **Ganesha Journal** 10(2): 81-97. (in Thai)
- Jaitae, S. 2018. Social dimension and Li river utilization. **Environment** 21(4): 36-46. (in Thai)
- Jaitae, S. 2019. Community health impact of degradation water quality and policy recommendation: case study of Li watershed, Lumphun Province. **Disease Control Journal** 44(1): 1-8. (in Thai)
- Juergen, G. 2011. Integrative freshwater ecology and biodiversity conservation. **Ecological Indicators** 11(6): 1507-1516.
- Kijmee, V. 2008. Learning process and potential of community in Li Watershed co-management, Changwat Lamphun. Master's thesis of Science, Chiang Mai University. (in Thai)
- Khanal, J. 2015. Alluvial mining and its impact on deterioration of physical health of Malekhu Khola, Central Nepal. **Bulletin of the Department of Geology** 18: 59-66.
- Mogalakwe, M. 2006. The Use of Documentary Research Methods in Social Research. **African Sociological Review** 10(1): 221-230.
- Meetum, S. 2015. **Local wisdom of community water management**. Available Source: <http://www.orphy.org/index.php/th/features>, July 1, 2018. (in Thai)
- Morse, J. and Field, P. 1996. **Nursing Research: The Application of Qualitative Approaches**. Chapman and Hall, London.
- Regional Environment Office 1 (Chiang Mai). 2018. **State of Environment Report 2018**. Available Source: file:///C:/Users/User/Downloads/รายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อม 2560.pdf, June 2, 2019. (in Thai)
- Regional Environment Office 1 (Chiang Mai). 2019. **State of Environment Report 2019**. Available Source: file:///C:/Users/User/Downloads/รายงานสถานการณ์%20คุณภาพสิ่งแวดล้อม%202562.pdf, May 21, 2020. (in Thai)
- Scott, J. 1990. **A Matter of Record, Documentary Sources in Social Research**. Polity Press, Cambridge.
- Social Research Institute. 2017. **Nature and Environment Plan Project for People: Case study Lamphun Province**. Available Source: http://www.sri.cmu.ac.th/~lamphun_envi/modules.php?name=Content, February 22, 2018. (in Thai)
- Steward, J. 1955. **Theory of culture change**. University of Illinois Press, Chicago.
- Ping River Basin Committee. 2011. **The Ping River Basin 's plan water management**. Mimeographed documents. (in Thai)
- Pollution Control Department. 2018a. **Thailand State of Pollution Report 2017**. Available Source: <https://www.onep.go.th/ebook/soe/soereport2017.pdf>, May 21, 2020. (in Thai)

- Pollution Control Department. 2018b. **Inland Water Quality Information System**. Available Source: <http://iwis.pcd.go.th/>, December 19, 2018. (in Thai)
- Upper Northern Region Irrigation Hydrology Center. 2018. **Runoff Data**. Available Source: <http://www.hydro-1.net/>, December 19, 2018. (in Thai)
- Vidhya, C.V. and Mario, S. 2015. Water quality deterioration as a driver for river restoration: A review of case studies from Asia, Europe and North America. **Environmental Earth Sciences** 74: 3145-3158.