

พื้นที่ริมน้ำ : ความสัมพันธ์ของการใช้ที่ดินกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา ลุ่มน้ำท่าจีน

Riparian area, relationship between land utilization and environmental quality Case Study: Tha Chin Watershed

แทนทัตน์ เพี้ยกขุนทด อาภาพรณ สัตยาวิบูล

Tantus Piekkoontod, Arpapan Sattayavibul

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

Suan Dusit University

E-mail : Tantus_p@yahoo.com

Date Received : 28 May 2020 Date Revised : 24 June 2020

Date Accepted : 29 June 2020 Date Accepted online : 29 June 2020

บทคัดย่อ

พื้นที่ริมน้ำ (Riparian area) เป็นพื้นที่เปราะบางทางสิ่งแวดล้อม การสูญเสียพื้นที่เหล่านี้จะมีผลกระทบสืบเนื่องหลายประการด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นปริมาณ/คุณภาพของน้ำ ตัวกรองตะกอนธรรมชาติ ถิ่นที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์ท้องถิ่น คุณภาพของแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ บทความนี้ต้องการนำเสนอความสัมพันธ์การใช้ประโยชน์ที่ดินริมฝั่งแม่น้ำกับคุณภาพน้ำ จากการศึกษาพบว่า สถานภาพพื้นที่ของลุ่มน้ำท่าจีนมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรเป็นหลัก สำหรับพื้นที่เมืองมีความสัมพันธ์แบบแปรผันโดยตรงกับปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) กล่าวคือเมื่อมีพื้นที่เมืองเพิ่มขึ้นแนวโน้มของ BOD จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.769$, Sig. = 0.01) เนื่องจากพื้นที่เมืองมีการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคมีการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำจึงทำให้ค่า BOD สูง หากต้องการให้โครงสร้างหรือองค์ประกอบของทรัพยากรในพื้นที่ในสถานะที่สมดุลซึ่งกันและกัน คือมีกิจกรรมในระบบนิเวศของทรัพยากรที่เป็นปกติ เช่น ทรัพยากรยังคงให้ผลผลิตอย่างต่อเนื่องหรือมีการเพิ่มพูนของทรัพยากรในอัตราที่ไม่ลดน้อยถอยลง ควรให้ความสำคัญกับการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินให้สัมพันธ์กับคุณภาพน้ำ โดยใช้แนวทางปฏิบัติในการแก้ไขปัญหาพื้นที่ริมน้ำ ได้แก่ การแก้ไขเชิงการใช้กลไกและระบบทางสังคมกับการแก้ไขโดยการออกแบบและการใช้เทคนิคทางวิศวกรรม

คำสำคัญ: พื้นที่ริมน้ำ การใช้ที่ดิน คุณภาพสิ่งแวดล้อม คุณภาพน้ำ

Abstract

A riparian area is an environmentally sensitive interface between land and a river or stream, whose degradation may negatively impact water quantity and quality, decreasing natural sediment filtration capacity, and destroying native plant and animal habitats while diminishing recreational facility quality. This article aims to underline the importance of riparian forests by analyzing the status of riparian areas in the Tha Chin watershed, studying the relationship between land use and water quality, and offering guidelines for riparian area conservation and management. A survey revealed that the majority of land utilization in this watershed was agricultural. In urban areas, there is a relationship between the amount of biological oxygen demand (BOD) insofar as when urban areas increase, BOD trend will likewise significantly increase ($r = 0.769$, Sig. = 0.01). Due to water utilization in urban areas, BOD was at its highest value due to waste water directly discharged into the river. To stabilize the function of natural resources in a normal cycle, there should be a focus on land use planning in terms of water quality by following guidelines to solve riparian problems, such as correcting social mechanisms and solutions through engineering techniques and design.

Keyword: Riparian forest, Land development, Environmental quality, Water quality.

บทนำ

ประเทศไทยส่วนใหญ่มีสภาพภูมิศาสตร์เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ คนไทยจึงมีวิถีชีวิตริมน้ำและประเพณีต่าง ๆ ผูกพันกับแม่น้ำมาเป็นระยะเวลายาวนาน พื้นที่ริมน้ำ (Riparian Area) คือ บริเวณชายฝั่งแม่น้ำ ลำคลองที่มีต้นไม้ ไม้พุ่ม และพืชชอบน้ำขึ้นอยู่ มนุษย์เข้าไปปรับปรุงเปลี่ยนแปลงลุ่มน้ำซึ่งเป็นภูมิทัศน์ธรรมชาติและสะท้อนออกมาให้เห็นในรูปแบบของสภาพแวดล้อมสรรค์เพื่อให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของตนเอง (ศนิ ลิ้มทองสกุล, 2549) และเกิดเป็นระบบนิเวศชุมชนที่มีลักษณะเฉพาะพื้นที่ลุ่มน้ำและยังถือเป็นภูมิทัศน์ท้องถิ่นที่ถูกสร้างขึ้นเนื่องมาจากการปรับตัวของมนุษย์ ป่าชายน้ำจึงได้รับอิทธิพลจากการรุกรานทำลายและทดแทนด้วยการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ๆ โดยเฉพาะการขยายตัวของพื้นที่เพื่อการทำเกษตรและการตั้งถิ่นฐานบ้านเรือน

พื้นที่ริมน้ำเป็นพื้นที่เปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อม การสูญเสียพื้นที่เหล่านี้จะมีผลกระทบสืบเนื่องหลายประการด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นปริมาณ/คุณภาพของน้ำ ถิ่นที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์

บางประเภท พืชพรรณ และสัตว์ท้องถิ่น คุณภาพของแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ ตัวกรองตะกอนธรรมชาติและความต่อเนื่องของพื้นที่กับผืนแผ่นดิน การคุกคามบุกรุกพื้นที่ริมน้ำมีมากขึ้น เช่น บุกรุกพื้นที่ป่าริมน้ำและบริเวณใกล้เคียงที่เป็นพื้นที่สาธารณะเพื่อใช้ในการทำเกษตรกรรม ปลูกพืช และเลี้ยงสัตว์ปศุสัตว์คาลิปัส ตัดไม้ทำฟืน ลักลอบขุดดิน เพื่อใช้ถมที่ ลักลอบขุดทรายตามริมฝั่งน้ำ การเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง การล่าสัตว์จับแมลง การตั้งถิ่นฐาน การสร้าง โรงงานอุตสาหกรรม และอื่น ๆ ผลสืบเนื่องที่เห็นเด่นชัด ก็คือ ตลิ่งพัง การทำลายล้างพันธุ์พืช สัตว์หลายประเภท แหล่งน้ำตื้นเขิน คุณภาพดินและน้ำเสื่อมโทรม เกิดสภาวะน้ำท่วม และแห้งแล้งในพื้นที่เดียวกัน จากความไม่สมดุลของระบบนิเวศที่มนุษย์ก่อขึ้น

สถานการณ์ที่เป็นปัจจุบันของป่าริมน้ำมีความจำเป็นสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อการบริหารจัดการพื้นที่ริมน้ำทั้งในเชิงอนุรักษ์ในกรณีที่ป่าริมน้ำยังคงสภาพ และในเชิงพัฒนาและฟื้นฟูในกรณีที่ถูกรุกรกมีสภาพเสื่อมโทรม เนื่องจากความต้องการใช้ที่ดินเพิ่มขึ้น ดังนั้นการทราบถึงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม ถือเป็นสารสนเทศเชิงพื้นที่จึงมีความจำเป็นในการจัดการพื้นที่ริมน้ำเพื่อเป็นมาตรการจัดการและคุ้มครองพื้นที่ประเภทนี้อย่างเป็นรูปธรรม และใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจสำหรับผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholders) เพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์การศึกษา

ศึกษาความสัมพันธ์การใช้ประโยชน์ที่ดินริมฝั่งแม่น้ำกับคุณภาพน้ำเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่ในการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน

พื้นที่ศึกษา

ลุ่มน้ำท่าจีนตั้งอยู่ทางตอนกลางประเทศไทย และอยู่ทางฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา มีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งสิ้น 13,477.16 ตร.กม. พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขต 13 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี ชัยนาท นครปฐม นนทบุรี พระนครศรีอยุธยา ราชบุรี สมุทรสงคราม สมุทรสาคร สิงห์บุรี สุพรรณบุรี อ่างทอง และอุทัยธานี ลักษณะลุ่มน้ำวางตัวตามแนวทิศเหนือ – ใต้ อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ $13^{\circ} 10'$ เหนือถึงเส้นรุ้งที่ $15^{\circ} 30'$ เหนือ และเส้นแวงที่ $98^{\circ} 15'$ ตะวันออกถึงเส้นแวงที่ $100^{\circ} 10'$ ตะวันออก ทิศเหนือ ติดกับ ลุ่มน้ำสะแกกรัง ทิศใต้ ติดกับ อ่าวไทย ทิศตะวันออก ติดกับ ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ทิศตะวันตก ติดกับ ลุ่มน้ำแม่กลอง สภาพทั่วไปของลุ่มน้ำท่าจีน เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำซึ่งเป็นที่ราบเดียวกันกับที่ราบลุ่มน้ำเจ้าพระยาฝั่ง ตะวันตก ตอนบนของลุ่มน้ำเป็นที่เชิงเขาแต่มีระดับไม่สูงมากนัก ส่วนตอนกลางและตอนล่างเป็นที่ราบลุ่มติดต่อกับที่ราบลุ่มของลุ่มน้ำแม่กลอง แม่น้ำท่าจีนแยกออกมาทางฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยาที่ตำบลมะขามเฒ่า อำเภอดำรงวิทยารัษฎา จังหวัดชัยนาท ไหลผ่านจังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดนครปฐม และออกสู่อ่าวไทยที่จังหวัดสมุทรสาคร แม่น้ำท่าจีนมีชื่อเรียกต่าง ๆ กันตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปากแม่น้ำ คือ คลองมะขามเฒ่า แม่น้ำสุพรรณบุรี แม่น้ำนครชัยศรี และแม่น้ำท่าจีน

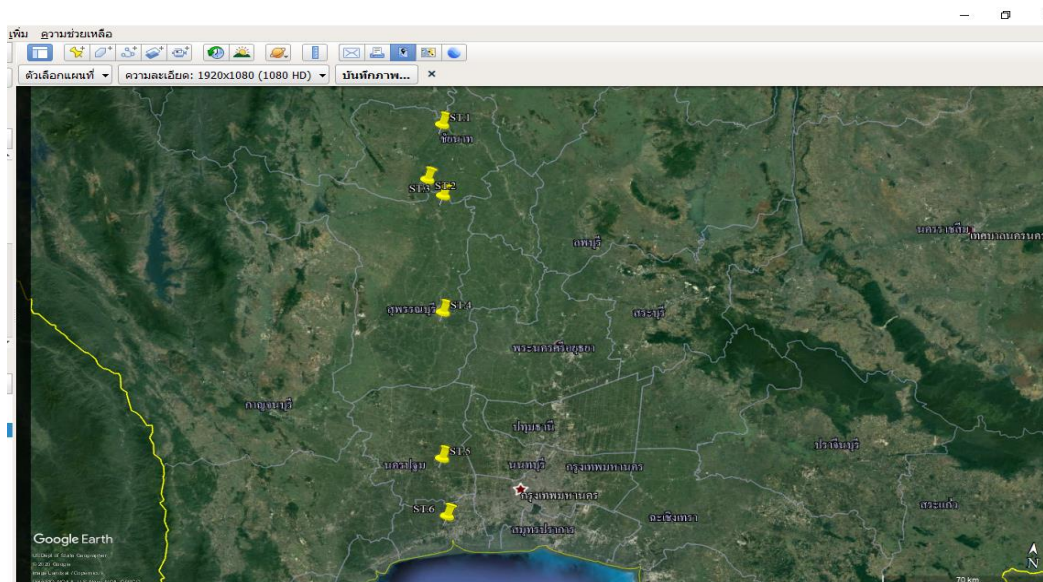
การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากอดีตจนถึงปัจจุบันของกลุ่มน้ำท่าจีน ได้ส่งผลกระทบต่อ การลดลงของพื้นที่ธรรมชาติ โดยส่วนหนึ่งเกิดจากขาดแนวทางการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ธรรมชาติที่เหมาะสม ทำให้ไม่สามารถรักษาระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพไว้ได้ จากข้อมูลสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตรในปี พ.ศ. 2552 พื้นที่ส่วนใหญ่ของกลุ่มน้ำท่าจีนเป็นพื้นที่เกษตรกรรมนาข้าว 2,902,432 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 34.46 ของพื้นที่ทั้งลุ่มน้ำลดลง 3,375,145 ไร่ จากปี พ.ศ. 2545 หรือประมาณร้อยละ 6 โดยเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง เป็นผลสืบเนื่องจากพื้นที่เกษตรกรรมเปลี่ยนสภาพเป็นพื้นที่เมืองมากขึ้น

จากผลการทบทวนศึกษารายงานการศึกษาการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีนของกรมทรัพยากรน้ำ (2547) พบว่า ปัญหาด้านน้ำท่วมของพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีนในภาพรวมส่วนใหญ่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่ตัวเมืองและชุมชนตอนล่างใกล้ชายฝั่งทะเล มีสาเหตุของปัญหาจากการเกิดปริมาณฝนตกหนักในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำ เนื่องจากสภาพต้นน้ำลำธารอยู่ในสภาพที่มีการบุกรุกและทำลายป่า และบางพื้นที่มีเหตุการณ์ดินถล่มหากมีฝนตกติดต่อกันเป็นเวลานาน ระบบเก็บกักน้ำและชะลอน้ำหลากในลุ่มน้ำก่อนที่จะไหลเข้าสู่เขตเมืองและชุมชนมีไม่เพียงพอ ก่อให้เกิดสภาวะน้ำท่วมบริเวณตอนล่าง เนื่องจากการบุกรุกและมีสภาพต้นเขินทำให้ระบบระบายน้ำผ่านตัวเมืองต้องรับภาระปริมาณน้ำหลากอย่างมากซึ่งไม่สามารถรองรับปริมาณน้ำหลากที่เกิดขึ้นได้ จนเป็นสาเหตุให้เกิดอุทกภัย

วิธีการศึกษา

1. จำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากกรมพัฒนาที่ดินที่เป็นข้อมูลแผนที่ดิจิทัลของปี พ.ศ. 2558 และพ.ศ. 2560 โดยจำแนกข้อมูลเป็นชั้นข้อมูลดังนี้ 1. นาข้าว (Field) 2. ตัวเมือง/สิ่งปลูกสร้าง (Urban) 3. พืชสวน (Horticulture) 4. พืชไร่ (Plant) 5. พื้นที่เกษตรประเภทอื่น ๆ (Et cetera agriculture) 6. พื้นที่เบ็ดเตล็ด (Miscellaneous) 7. พื้นที่ป่า (Forest) 8. แม่น้ำ ลำคลอง แหล่งน้ำ (Water Body)

2. ทำการกำหนดพิกัดสถานีเก็บตัวอย่างของแม่น้ำท่าจีนจากพิกัดสถานีเก็บตัวอย่างเป็นพิกัดตามกรมควบคุมมลพิษและจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมจาก Google earth ที่บันทึกครอบคลุมพื้นที่ศึกษาในโปรแกรม ArcGIS ระบุพิกัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์โดยแบ่งเป็นสถานีตรวจสอบคุณภาพน้ำตามแนวของกลุ่มแม่น้ำ ดังแสดงในภาพที่ 1 สำหรับคุณภาพน้ำที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ได้แก่ อุณหภูมิ (Temp) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของแข็งแขวนลอย (SS) ของแข็งที่ละลายอยู่ในน้ำ (Total Dissolved Solid) ความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) ออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ความขุ่น (NTU) การนำไฟฟ้า (Conductivity) โดยข้อมูลทั้งหมดเป็นข้อมูลทุติยภูมิจากการเก็บตัวอย่างรายวันของกรมควบคุมมลพิษในปี พ.ศ. 2560



ภาพที่ 1 แผนที่ขอบเขตแม่น้ำท่าจีนและสถานีตรวจสอบคุณภาพน้ำ

3. จัดทำขอบเขตการใช้ที่ดินรอบสถานีตรวจสอบคุณภาพน้ำ สำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำ โดยแบ่งเป็น 6 สถานีด้วยโปรแกรม ArcGIS และกำหนดรัศมีรอบสถานีตรวจสอบเป็นพื้นที่วงกลมที่มีรัศมี 1,000 เมตร รอบสถานีเก็บตัวอย่าง เพื่อหาการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละพื้นที่รอบสถานีตรวจสอบคุณภาพน้ำ ในการจำแนกพื้นที่ศึกษานี้ได้ใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) โดยวิธี Maximum Likelihood Classifier ซึ่งการจำแนกข้อมูลแบบ Supervised Classification เป็นการจำแนกข้อมูลโดยที่ผู้วิเคราะห์สามารถทราบตำแหน่งและลักษณะของสิ่งปกคลุมดินที่ต้องการวิเคราะห์จากในข้อมูลภาพ ดังนั้นจึงสามารถกำหนดพื้นที่ตัวอย่างของสิ่งปกคลุมดินได้ เพื่อเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์เชิงสถิติให้กับข้อมูลภาพทั้งหมด ทำได้โดยการนำข้อมูลจากการลงสำรวจพื้นที่ศึกษาที่ได้เก็บตำแหน่งของสถานีเก็บตัวอย่างน้ำและพื้นที่โดยรอบพื้นที่ศึกษา เพื่อเป็นพื้นที่ตัวอย่างในการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม โดยทำการกำหนดพื้นที่เดียวกันทั้งหมดทุกภาพโดยการจำแนกข้อมูลตามข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากกรมพัฒนาที่ดิน

4. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยการใช้วิธี Accuracy assessment หรือ Confusion

5. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อหาความสัมพันธ์ของการใช้ประโยชน์ที่ดินและคุณภาพน้ำด้วย One-Way ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Pearson Correlation เพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้วยโปรแกรม SPSS 11.5 for Windows

ผลการศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน ปี พ.ศ. 2558 และปี พ.ศ. 2560 ของลุ่มน้ำท่าจีนตามตารางที่ 1 พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของลุ่มน้ำท่าจีนเป็นเกษตรกรรม มีอัตราการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี พ.ศ. 2558 ไม่มากนัก มีเพียงพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างที่เพิ่มขึ้น เป็นผลสืบเนื่องจากพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่อื่น ๆ เปลี่ยนสภาพเป็นพื้นที่เมืองและพื้นที่แหล่งกักเก็บน้ำมากขึ้น

ตารางที่ 1 การใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำท่าจีน

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ปี พ.ศ. 2558		ปี พ.ศ. 2560	
	พื้นที่	ร้อยละ	พื้นที่	ร้อยละ
พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง (URB)	867,853	12.64	900,123	13.11
พื้นที่เกษตรประเภทอื่น (ETC)	137,318	2.00	121,527	1.77
พืชสวน (HOR)	892,571	13.00	865,107	12.60
พืชไร่ (PLA)	1,224,195	17.83	1,235,180	17.99
นาข้าว (FIE)	2,740,192	39.91	2,727,146	39.72
พื้นที่ป่า (FOR)	488,167	7.11	501,212	7.30
แหล่งน้ำ (WBD)	260,218	3.79	267,085	3.89
พื้นที่เบ็ดเตล็ด (MIS)	255,412	3.72	248,547	3.62
รวม	6,865,928	100	6,865,928	100

FIE = นาข้าว, URB = ตัวเมือง/สิ่งปลูกสร้าง, HOR = พืชสวน, PLA = พืชไร่, FOR = พื้นที่ป่า, ETC = พื้นที่เกษตรกรรมประเภทอื่น, WBD = แม่น้ำ คลอง แหล่งน้ำ, MIS = พื้นที่เบ็ดเตล็ด

รูปแบบความสัมพันธ์พื้นที่ริมฝั่งน้ำกับคุณภาพน้ำของลุ่มน้ำท่าจีน

พื้นที่ริมน้ำ (Riparian Area) เป็นบริเวณที่มีต้นไม้และพืชชนิดต่าง ๆ เจริญเติบโตติดกับลำธาร แม่น้ำ หนอง หรือทะเลสาบ พื้นที่ริมน้ำนั้นเป็นเสมือนตัวแทนของพื้นที่ร่วมกันทั้งระบบนิเวศบกและระบบนิเวศน้ำ ซึ่งพื้นที่ริมน้ำนั้นมีแร่ธาตุที่เกิดจากการทับถมของตะกอนที่ค่อนข้างสูง ทำให้พืชริมน้ำมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว (Anderson & Masters, 2007)

ต้นไม้ริมฝั่งน้ำมีบทบาทที่สำคัญมากต่อระบบนิเวศของลำน้ำ ร่มเงาที่ได้จากต้นไม้ช่วยทำให้น้ำเย็นลง ต้นไม้ที่ล้มลงในลำน้ำหรือตามโพรงรากช่วยเป็นที่กำบังหลบภัยของปลา ใบไม้ที่ร่วงหล่นก็จะถูกจุลินทรีย์ต่าง ๆ ย่อยสลายกลายเป็นอาหารของสัตว์น้ำ นอกจากนี้ต้นไม้ริมฝั่งแม่น้ำยังช่วยลดการกัดเซาะของดิน โดยช่วยลดความเร็วของน้ำที่ไหลบ่าลงสู่แม่น้ำลำธาร ช่วยให้น้ำซึมลงดินได้มาก ช่วยป้องกันน้ำท่วมและลดตะกอน ช่วยรักษาคุณภาพของลำน้ำ พรรณพืชริมน้ำจึงสำคัญยิ่งต่อระบบนิเวศของแม่น้ำลำธารและทำหน้าที่เชื่อมโยงสรรพสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

เนื่องจากระบบนิเวศริมน้ำเป็นระบบนิเวศที่มีความอุดมสมบูรณ์ทั้งดินและน้ำ รวมถึงมนุษย์สามารถเข้าไปใช้ประโยชน์ได้โดยง่าย แม้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติจะเป็นส่วนหนึ่งในการลดลงของพื้นที่ แต่สาเหตุหลักนั้นมาจากการกระทำของมนุษย์ที่ทำให้เกิดการสูญเสียระบบนิเวศชายน้ำที่สมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติเกินความเหมาะสม การระบายน้ำออกจากแหล่งน้ำ มลภาวะ และเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ซากพืชที่เป็นแหล่งอาหารของปลาลดลงส่งผลต่อการเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์

จากการสำรวจพื้นที่ศึกษารัศมี 1,000 เมตร รอบสถานีเก็บตัวอย่าง เมื่อใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) ทดสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ที่ดินโดยใช้เทคนิค Supervised Classification แล้ว มีความถูกต้อง (Overall Accuracy) อยู่ที่ระหว่าง 73 - 83% และค่าสัมประสิทธิ์แคปป่า (Kappa Coefficient) อยู่ที่ 0.70-0.80 (Substantial Agreement)

การใช้ที่ดินรอบสถานีเก็บตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การเกษตร ยกเว้นสถานีเก็บตัวอย่างที่ 3 บริเวณวัดท่าเตียน ตำบลเดิมบาง อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 2 พื้นที่ส่วนใหญ่ของพื้นที่ศึกษามีค่าดัชนีคุณภาพน้ำ (WQI) อยู่ในเกณฑ์ดีถึงเสื่อมโทรม พื้นที่ริมน้ำส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นที่ราบหรือที่ลุ่มหรือเป็นที่ลาดเอียงเล็กน้อย ได้ถูกบุกรุกแผ้วถางเพื่อใช้ประโยชน์ด้านเกษตรกรรม โดยเฉพาะการทำนาและกิจกรรมทางการเกษตรอื่น ๆ ได้รับความน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปหรือผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อนขึ้นการเกษตร จากข้อมูลคุณภาพน้ำของสำนักงานสิ่งแวดล้อมที่ 5 ค่าคุณภาพน้ำเฉลี่ยในพื้นที่ศึกษาแสดงในตารางที่ 4 ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของคุณภาพน้ำ ส่วนใหญ่ยังอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมโดยปริมาณ DO ในบางบริเวณต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานและ BOD เกินกว่ามาตรฐาน ทั้งนี้เนื่องจากแม่น้ำไหลผ่านชุมชนต่าง ๆ ได้รับความปนเปื้อนของน้ำเสียจากชุมชน คุณภาพของแม่น้ำท่าจีนจึงจัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำประเภทที่ 4 กล่าวคือ คุณภาพน้ำของแม่น้ำมีแนวโน้มเสื่อมโทรมลง โดยสาเหตุหลักมาจากการการรุกรานพื้นที่ป่าเพื่อการทำการเกษตรเกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ขาดการอนุรักษ์บำรุงดินที่ถูกวิธีทำให้ต้องใช้ปุ๋ยและสารเคมีเป็นจำนวนมาก ก่อให้เกิดปัญหาน้ำเสียจากพื้นที่การเกษตรระบายลงแหล่งน้ำธรรมชาติ รวมทั้งมีการขยายตัวของพื้นที่เมืองและอุตสาหกรรม เป็นการเพิ่มปริมาณน้ำทั้งจากชุมชนและอุตสาหกรรมและขาดการจัดการด้านการบำบัดน้ำเสียอย่างเข้มงวด ทำให้เป็นปัญหาต่อแหล่งน้ำธรรมชาติส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของตะกอนในน้ำท่า อันเป็นสาเหตุทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ

ตารางที่ 3 อัตราส่วนของการใช้ที่ดินของพื้นที่ศึกษารอบสถานีเก็บตัวอย่าง

สถานี		สภาพการใช้ที่ดิน (ร้อยละ)								
		FIE	URB	HOR	PLA	FOR	ETC	MIS	WBD	รวม
1	วัดคลองปลาไหล จ.ชัยนาท	53.21	12.78	8.22	2.15	2.50	8.04	0.00	13.10	100
2	วัดบ้านใหม่ จ.ชัยนาท	43.87	13.87	9.12	23.44	0.54	4.03	0.00	5.13	100
3	วัดท่าเตียน จ. สุพรรณบุรี	12.24	38.43	22.72	2.47	1.68	3.65	0.38	18.43	100
4	วัดน้อย จ. สุพรรณบุรี	47.54	15.82	12.33	4.57	2.45	4.31	0.00	12.98	100
5	วัดกลางคูเวียง จ. นครปฐม	17.31	16.67	18.30	11.30	3.04	0.25	18.17	14.96	100
6	วัดศิริมงคล จ.สมุทรสาคร	3.90	10.78	42.55	5.40	0.00	15.03	8.3	14.04	100

FIE = นาข้าว, URB = ตัวเมือง/สิ่งปลูกสร้าง, HOR = พืชสวน, PLA = พืชไร่, FOR = พื้นที่ป่า, ETC = พื้นที่เกษตรกรรมประเภทอื่น, MIS = พื้นที่เบ็ดเตล็ด, WBD = แม่น้ำ คลอง แหล่งน้ำ

ตารางที่ 4 คุณภาพน้ำเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างน้ำ ปีพ.ศ. 2560

ดัชนีคุณภาพน้ำ		สถานีเก็บตัวอย่าง						F
		1	2	3	4	5	6	
อุณหภูมิ (°C)	Mean	29.23	29.72	28.97	29.15	28.79	29.43	17.02
	SD	0.66	1.41	1.18	1.35	1.54	1.50	
ค่ากรด-เบส	Mean	7.06	6.87	6.68	7.11	7.24	7.38	2.75
	SD	0.23	0.42	1.01	0.30	0.43	0.55	
ของแข็งแขวนลอย (mg/l)	Mean	14.50	18.00	31.00	36.00	50.25	65.50	1.9
	SD	10.01	11.57	9.48	20.18	36.72	39.68	
ของแข็งที่ละลายอยู่ในน้ำ (mg/l)	Mean	16101	12536	442.5	180	185.75	175.75	0.75
	SD	10057.85	10311.19	238.11	68.95	113.13	109.43	
ความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (mg/l)	Mean	2.08	1.67	2.26	2.46	2.39	1.98	4.1
	SD	1.08	1.33	0.50	0.79	0.95	1.24	
ออกซิเจนละลายน้ำ (mg/l)	Mean	5.75	4.45	3.22	3.90	5.34	6.37	4.25
	SD	1.92	1.17	2.50	2.09	0.78	0.67	
ความขุ่น (NTU)	Mean	19.83	30.76	84.50	83.10	101.50	149.50	1.09
	SD	19.17	24.27	27.13	13.50	57.04	130.81	
ค่าการนำไฟฟ้า (µs/cm)	Mean	28028.35	18555.51	372.83	122.50	218.36	160.33	0.97
	SD	18972.41	18986.55	353.67	175.57	198.71	131.47	

ค่า F หมายถึง ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีคุณภาพน้ำเมื่อทดสอบด้วยค่า Pearson Correlation พบว่ามีความสัมพันธ์แบบแปรผันกันในหลายปัจจัยดังแสดงในตารางที่ 5 กล่าวคือ ของแข็งแขวนลอย (SS) มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความขุ่น (Turbidity) ($r = 0.789$, Sig. = 0.01) และความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.339$, sig = 0.01) เนื่องจากของแข็งที่อยู่ในน้ำที่มีปริมาณมากทำให้แหล่งน้ำขุ่นและเป็นแหล่งอาหารของสิ่งมีชีวิตจึงทำให้มีการใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเพิ่มมากขึ้นจึงทำให้ค่า BOD สูง ส่วน SS มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.240$, Sig = 0.05) นั่นคือ เมื่อของแข็งแขวนลอยในน้ำเพิ่มปริมาณขึ้นจะมีค่าการนำไฟฟ้าลดลง

BOD เป็นความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพต้องใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นค่าที่บ่งบอกถึงผลกระทบของน้ำเสียที่มีต่อออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ โดยทั่วไปจะวัดในรูปของ BOD_5 ซึ่งหมายถึงปริมาณของออกซิเจนที่แบคทีเรียต้องใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในเวลา 5 วัน ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ถ้าค่า BOD มีค่าสูง แสดงว่า น้ำมีความสกปรกมากตามค่าที่สูงขึ้น

BOD มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับ ความขุ่น (Turbidity) กล่าวคือ เมื่อความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพเพิ่มขึ้น ความขุ่นของน้ำจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.242$, Sig. = 0.05) นอกจากนี้ ความขุ่นยังมีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับค่าการนำไฟฟ้า กล่าวคือ เมื่อความขุ่นของน้ำเพิ่มขึ้น ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.343$, Sig. = 0.01) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Saroj, et al., (2013).

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดคุณภาพน้ำ

	อุณหภูมิ	ค่าความเป็นกรดต่าง	ของแข็งแขวนลอย	ค่าของแข็งรวมเฉลี่ย	ความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ	ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ	ความขุ่น	ค่าการนำไฟฟ้า
อุณหภูมิ	1	-0.115	-0.096	0.066	-0.131	-0.084	-0.062	0.038
ค่าความเป็นกรดต่าง		1	0.005	-0.046	-0.139	0.171	0.008	0.012
ของแข็งแขวนลอย			1	-0.223	0.339**	0.200	0.789**	-0.240*
ค่าของแข็งรวมเฉลี่ย				1	-0.219	0.197	-0.281	0.837

ความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ					1	-0.086	0.242*	-0.170
ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ						1	0.193	0.131
ความขุ่น							1	-0.343**
ค่าการนำไฟฟ้า								1

*Correlation significant < 0.05, **Correlation significant < 0.01,

ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ที่ดินกับคุณภาพน้ำ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ที่ดินกับคุณภาพน้ำ ตามข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินมีพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่ของแต่ละสถานียคล้ายคลึงกัน ได้แก่ พื้นที่เมือง พื้นที่พืชไร่ พื้นที่ปลูกข้าว ประเภทการใช้ที่ดินมีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำของกลุ่มแม่น้ำอย่างมีนัยสำคัญหลายปัจจัย โดยเมื่อนำไปหาความสัมพันธ์ด้วยค่า Pearson Correlation ดังแสดงผลในตารางที่ 6 พบว่า พื้นที่การปลูกพืชสวน มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับอุณหภูมิ (Temperature) และความขุ่น (Turbidity) แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีพื้นที่ปลูกพืชสวนมากทำให้เกิดร่มเงาบดบังแสงอาทิตย์ สามารถลดอุณหภูมิของพื้นที่โดยรอบได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.972$, Sig. = 0.05) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐฐา หังสพฤกษ์ (2547, น. 4-16) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของผิวน้ำได้รับอิทธิพลจากแสงอาทิตย์ รวมทั้งลดค่าความขุ่นของน้ำลงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.997$, sig = 0.01) สอดคล้องกับกรมพัฒนาที่ดิน (2560) กล่าวว่าเมื่อมีพืชปกคลุมดินช่วยยึดหน้าดินบริเวณริมฝั่งน้ำไม่ให้เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน จึงทำให้ลดค่าความขุ่นลดลง

สำหรับพื้นที่เมืองมีความสัมพันธ์แบบแปรผันโดยตรงกับปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) กล่าวคือเมื่อมีพื้นที่เมืองเพิ่มขึ้นแนวโน้มของ BOD จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.769$, Sig. = 0.01) เนื่องจากพื้นที่เมืองมีการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคมีการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำจึงทำให้ค่า BOD สูง สอดคล้องกับงานวิจัยของฉัตรไชย รัตนไชย (2539) กล่าวว่า ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีในแหล่งน้ำและอัตราเร็วของปฏิกิริยาที่เกิดจากความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ชนิดและปริมาณของสารเคมีในน้ำ ชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิต การที่ป่าไม้ลดลง ประชากร

แหล่งที่อยู่อาศัยของชุมชนเพิ่มขึ้น ขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำย่อมส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลง (เผด็จ พวงจำปา. 2544, น. 83)

พื้นที่เมืองมีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับอุณหภูมิของแหล่งน้ำ กล่าวคือ เมื่อมีพื้นที่เมืองเพิ่มขึ้น แนวโน้มของอุณหภูมิของแหล่งน้ำจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($r = -0.0842$, Sig. = 0.01) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะร่มเงาจากสิ่งปลูกสร้างในเมืองเป็นร่มเงาปกคลุมพื้นที่ของแม่น้ำ ซึ่งสอดคล้องกับกับ ญฐฐา หังสพฤกษ์ (2547, น. 4-16) ที่กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของผิวน้ำได้รับอิทธิพลจากแสงอาทิตย์

แต่มีข้อสังเกตจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในครั้งนี้กล่าวว่า พื้นที่เมืองส่งผลต่อปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ เมื่อมีพื้นที่เมืองเพิ่มขึ้นมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($r = 0.518$, Sig= 0.05) โดยสมมติฐานแล้วปริมาณออกซิเจนละลายน้ำจะแปรผกผันกับปริมาณความต้องการของแบคทีเรีย ทั้งนี้ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากพื้นที่จริงอาจไม่สอดคล้องตามสมมติฐานเนื่องจากปัจจัยกระทบอื่น ๆ เช่น ความเร็วของกระแสน้ำในบริเวณสถานีตรวจวัด อิทธิพลของน้ำเค็ม และการสัญจรของเรือ

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและคุณภาพน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน		
	พื้นที่พืชไร่	พื้นที่เมือง	พื้นที่พืชสวน
อุณหภูมิ	-0.408	-0.842**	-0.972*
ค่าความเป็นกรดต่าง	0.195	-0.340	-0.620
ของแข็งแขวนลอย	-0.900	0.207	0.274
ค่าของแข็งรวมเฉลี่ย	-0.721	-0.176	-0.607
ความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ	0.810	0.769**	0.293
ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ	0.603	0.518*	0.876
ความขุ่น	-0.884	-0.175	-0.997**
ค่าการนำไฟฟ้า	-0.654	-0.325	-0.103

* Correlation significant < 0.05, ** Correlation significant < 0.01

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาพื้นที่ของแม่น้ำท่าจีนตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ เน้นการศึกษาให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงผลกระทบที่เกิดขึ้นและหาแนวทางป้องกันแก้ไข ผลการศึกษาพบว่า แม่น้ำและลุ่มน้ำท่าจีนเป็นลุ่มน้ำขนาดใหญ่และที่มีความสำคัญมากมีความเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นพลวัต การเพิ่มขึ้นของประชากร การเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจและสังคมทำให้ชุมชนปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต ขยายพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เพาะปลูกริมแม่น้ำ เร่งการเจริญเติบโตโดยใช้สารเคมีแทนการใช้ปุ๋ยชีวภาพ การทิ้งของเสียโดยขาดการบำบัด ทำให้ระบบนิเวศเสื่อมโทรม สถานภาพพื้นที่ของลุ่มน้ำท่าจีนมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรเป็นหลัก

มีเพียงพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างที่เพิ่มขึ้นในระยะเวลาที่ทำการศึกษา พื้นที่ศึกษามีค่าดัชนีคุณภาพน้ำ (WQI) อยู่ในเกณฑ์ดีถึงเสื่อมโทรม พื้นที่ริมน้ำส่วนใหญ่ได้ถูกบุกรุกแผ้วถางเพื่อใช้ประโยชน์ด้านเกษตรกรรม โดยเฉพาะการทำนาและกิจกรรมทางการเกษตรอื่น ๆ ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปหรือผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อนใช้งาน

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ที่ดินกับคุณภาพน้ำ พบว่า อุณหภูมิจะลดลงเมื่อมีพื้นที่สีเขียวเพิ่มขึ้นหากต้องการให้โครงสร้างหรือองค์ประกอบของทรัพยากรอยู่ในสถานะที่สมดุลซึ่งกันและกัน คือมีกิจกรรมในระบบนิเวศของทรัพยากรที่เป็นปกติ เช่น ทรัพยากรยังคงให้ผลผลิตอย่างต่อเนื่องหรือมีการเพิ่มพูนของทรัพยากรในอัตราที่ไม่ลดน้อยถอยลง ควรให้ความสำคัญกับการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินให้สัมพันธ์กับคุณภาพน้ำ หากใช้เครื่องมือที่เหมาะสมอาจประกอบด้วย การใช้มาตรการในการส่งเสริมและให้ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม ศึกษาเพื่อให้ตระหนักถึงคุณค่าของการอนุรักษ์ การใช้มาตรการในการเสริมสร้างแรงจูงใจให้กับภาคเอกชนในการคุ้มครองและรักษาสิ่งแวดล้อม เช่น ให้สิทธิพิเศษผู้มีอาชีพปลูกป่าจากไม่เสียภาษีที่ดิน ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา 5-10 ปี จากปีที่เริ่มปลูกในบริเวณพื้นที่ที่ริมน้ำ เป็นต้น การใช้มาตรการในการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง การใช้มาตรการในการควบคุมกิจกรรมในการพัฒนาในเชิงพื้นที่ เช่น การประกาศพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม การประกาศพื้นที่เป็นพื้นที่อนุรักษ์และคุ้มครองความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นต้น

การกำหนดให้มีพื้นที่ป่าไม้ทั่วประเทศอย่างน้อยในอัตราร้อยละ 40 ของพื้นที่ประเทศเพื่อประโยชน์ 2 ประการ คือ ป่าเพื่อการอนุรักษ์ กำหนดไว้เพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ดิน น้ำ พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ที่หายากและป้องกันภัยธรรมชาติอันเกิดจากน้ำท่วมและการพังทลายของดิน ตลอดทั้งเพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัย และนันทนาการของประชาชนในอัตราร้อยละ 25 ของพื้นที่ประเทศ และป่าเพื่อเศรษฐกิจ กำหนดไว้เพื่อการผลิตไม้และของป่าเพื่อประโยชน์ในทางเศรษฐกิจในอัตราร้อยละ 15 ของพื้นที่ประเทศ อย่างไรก็ตามหากพื้นที่ใดเป็นพื้นที่สงวนหรือพื้นที่อนุรักษ์ ไม่ให้มีผลกระทบต่อบรรยากาศของผู้ใช้ประโยชน์พื้นที่ดังกล่าว ต้องมีการปลูกต้นไม้เสริมในพื้นที่ที่ริมฝั่งน้ำเพื่อเป็นการเพิ่มพื้นที่ป่า รวมทั้งเป็นการเพิ่มการฟอกตัวของแหล่งน้ำและป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดินริมฝั่งน้ำได้

แนวทางในการแก้ไขปัญหา

แนวทางปฏิบัติในการแก้ไขปัญหาพื้นที่ที่ริมน้ำสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การแก้ไขเชิงการใช้กลไกและระบบทางสังคมกับการแก้ไขโดยการออกแบบและการใช้เทคนิคทางวิศวกรรม

การแก้ไขเชิงการใช้กลไกและระบบทางสังคม

1) การกระตุ้นให้ชุมชนเห็นความสำคัญของแม่น้ำและลุ่มน้ำ ซึ่งให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อม ถึงแม้ว่าชุมชนมีวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมแต่ยังมีความสำคัญต่อชุมชนเพราะเป็นแหล่งผลิตน้ำประปาและน้ำเพื่อการเกษตรกรรม ชุมชนริมน้ำบางส่วน

ยังยึดถือชีวิตแบบเดิม หากแม่น้ำสกปรกและมีสารปนเปื้อนมากกว่านี้และขาดการจัดการอาจทำให้แม่น้ำเหือดแห้ง และสัตว์น้ำไม่อาจอาศัยอยู่ในแม่น้ำได้ส่งผลให้วิถีชีวิตและระบบนิเวศลุ่มน้ำของชุมชนหายไปในที่สุด

2) ส่งเสริมจิตสำนึกโดยการส่งเสริมให้ชุมชนและเยาวชนเห็นความสำคัญและช่วยกันดูแลรักษาเพราะแม่น้ำที่หล่อเลี้ยงการดำรงชีวิตในหลายมิติ ด้วยความสำคัญนี้กับถูกกลืนเลื่อนไปเพราะวิถีชีวิตของคนในชุมชนบริเวณลุ่มน้ำเปลี่ยนแปลงไป เนื่องมาจากปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงการขาดการกระตุ้นของการพัฒนาของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3) การหาแนวทางการจัดการลุ่มน้ำร่วมกันตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ เพราะเป็นสายน้ำที่มีความยาวและมีลุ่มน้ำขนาดใหญ่ มีความสำคัญกับชุมชนหลายชุมชน การจัดการลุ่มน้ำจึงไม่สามารถแก้ไขเพียงจุดใดจุดหนึ่งแต่ต้องมีการจัดการให้ครอบคลุมพื้นที่ที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม และตั้งแต่บริเวณต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ซึ่งควรเป็นแนวทางการพัฒนาในระยะยาวและรวมเป็นแผนการพัฒนาที่ต้องทำร่วมกันตั้งแต่พื้นที่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ

4) ควรมีการตรวจวัดคุณภาพน้ำและการจัดการกับการปล่อยของเสียลงแม่น้ำ โดยชุมชน เพราะสาเหตุที่ทำให้แม่น้ำมีสารปนเปื้อนและทำให้พืชและสัตว์น้ำในแม่น้ำไม่สามารถดำรงชีวิตได้ และทำให้ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงส่งผลต่อวิถีชุมชนริมน้ำและวิถีชีวิตและการหาปลาส่วนหนึ่งมาจากชุมชนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องมีแนวทางการควบคุมดูแลให้เอกชนมีการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ

การแก้ไขโดยการออกแบบและการใช้เทคนิคทางวิศวกรรม

1) การป้องกันการพังทลายของหน้าดินโดยใช้พืช ซึ่งเป็นภูมิปัญญาของชุมชนที่สืบทอดกันมา เพราะได้ประโยชน์หลายด้าน

2) การสร้างเขื่อนกันการพังทลายแบบผสมผสานเพื่อการอนุรักษ์และส่งเสริมวิถีดั้งเดิมของชุมชน เพราะการสร้างเขื่อนมีหลากหลายรูปแบบ และมีรูปแบบที่สามารถป้องกันตลิ่งพังและทำลายระบบนิเวศน้อยลง คือ กล่องกระชุน โดยการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการป้องกันการชะล้างหน้าดิน ร่วมกับการปลูกสวนผักแบบขั้นบันได เพื่อให้ชุมชนได้ใช้ประโยชน์ไปพร้อมกับการป้องกันและพัฒนาพื้นที่

3) การสร้างเขื่อนและฝายชะลอน้ำเพื่อกักเก็บน้ำ การสร้างฝายชะลอน้ำให้เลียนแบบเพื่อให้ส่งเสริมระบบนิเวศเดิมของแม่น้ำให้กลับมาและยังประโยชน์ให้เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ

4) การสร้างวังปลาเพื่อทดแทนวังปลาเดิมเพื่อให้สัตว์น้ำมีที่อยู่อาศัยในช่วงหน้าแล้ง หรือในฤดูน้ำลดเป็นการฟื้นฟูระบบนิเวศ และเพิ่มจำนวนปลาให้มีมากขึ้น โดยเฉพาะปลาที่กำลังหาได้ยากในพื้นที่

5) การใช้พืชบำบัดก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำเมื่อระบบนิเวศในแม่น้ำเริ่มฟื้นตัวและสภาพน้ำดีขึ้นให้ปล่อยพันธุ์ปลาเพิ่มเติมเพื่อให้เป็นแหล่งอาหารของชุมชนและชาวบ้าน และเพื่อฟื้นฟูวิถีชีวิต

ลุ่มน้ำและการจับปลาให้กลับมามากขึ้น ช่วยสร้างความสมบูรณ์ให้กับระบบนิเวศในแม่น้ำเลยและระบบนิเวศของชุมชนและเสริมสร้างความสัมพันธ์ของระบบนิเวศทางธรรมชาติและระบบนิเวศของชุมชนกันอีกครั้ง

6) การออกแบบพื้นที่นันทนาการริมน้ำ ให้มีเส้นทางเชื่อมต่อกับน้ำ ทั้งในช่วงน้ำขึ้นและน้ำลง โดยเฉพาะช่วงน้ำลงที่มีระดับต่ำที่สุด สร้างพื้นที่ทำกิจกรรมริมน้ำในช่วงน้ำขึ้นน้ำลงในแต่ละเดือนเป็นลำดับขั้น ทำให้เกิดพื้นที่ทำกิจกรรมมากขึ้น และยังช่วยให้ชุมชนมีปฏิสัมพันธ์และได้ใกล้ชิดกับแม่น้ำในช่วงฤดูต่าง ๆ

7) การจัดการพื้นที่สาธารณะประโยชน์เท่าที่จำเป็นและควรมีการศึกษาการใช้พื้นที่ของชุมชนในอดีตรวมถึงความต้องการการใช้พื้นที่ของชุมชนในปัจจุบัน เพื่อการวิเคราะห์การใช้งานและพฤติกรรมการใช้งานของคนในแต่ละชุมชน เพื่อให้การจัดการพื้นที่ตอบสนองความต้องการของชุมชนโดยตรง รวมถึงการออกแบบพื้นที่เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นกิจกรรมเดิมของชุมชนลุ่มน้ำให้กลับมาโดยเฉพาะการปลูกผักของคนในชุมชนลุ่มน้ำ เพราะได้ทั้งประโยชน์ด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม รวมถึงสร้างอัตลักษณ์ชุมชนลุ่มน้ำให้ยังคงอยู่และดำเนินควบคู่ไปกับการเปลี่ยนแปลงอย่างยั่งยืน

8) การส่งเสริมกิจกรรมและการเพาะปลูกบริเวณลุ่มน้ำให้กลายเป็นสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ วัฒนธรรม และวิถีชีวิต เพราะลุ่มน้ำเลยก็เป็นแหล่งทรัพยากรทางธรรมชาติที่ยังมีความสวยงามถึงแม้จะลดน้อยลงจากอดีตแต่หากได้รับการฟื้นฟูและส่งเสริมเป็นแหล่งท่องเที่ยว ทำให้ชุมชนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหันมาสนใจและร่วมกันรักษาและพัฒนาพื้นที่ทางธรรมชาติและวิถีชีวิตต่อไปพร้อมกับเพื่อการพัฒนาทางด้าน เศรษฐกิจ และสังคมควบคู่กันไป

แนวทางการแก้ไขปัญหา สามารถทำได้ 2 รูปแบบคือ 1) การกระตุ้นจิตสำนึกและการใช้กฎหมายหรือข้อบังคับการทิ้งของเสีย 2) การออกแบบทางวิศวกรรมผสมผสานกับการรักษาสิ่งแวดล้อม เช่น การสร้างเขื่อนแบบขั้นบันได การสร้างฝายชะลอน้ำเลียนแบบธรรมชาติการลดการพังทลายของหน้าดินโดยใช้ต้นไม้ การบำบัดน้ำเสียโดยใช้พืช

เอกสารอ้างอิง/References

- กรมทรัพยากรน้ำ. (2547). *โครงการจัดทำแผนรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก*. รายงานการศึกษา บริษัท พอล คอนซัลแต้นส์ จำกัด, บริษัท ชิกม่า ไฮโดรคอนซัลแต้นส์ จำกัด. กรุงเทพฯ : กรมทรัพยากรน้ำ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2560). *แผนที่การใช้ที่ดินปี 2551-2559*. สืบค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2560 เข้าถึงได้จาก http://www.ngis.go.th/home/?page_id=928.
- ฉัตรไชย รัตนไชย. (2539). *การจัดการคุณภาพน้ำ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐฐา หังสพฤกษ์. (2547). *สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรน้ำ*. กรุงเทพฯ: บริษัท ทีซีจี พรินติ้ง จำกัด.
- เผด็จ พวงจำปา. (2544). *ผลกระทบจากการใช้ที่ดินบนพื้นที่สูงต่อคุณภาพน้ำ : กรณีศึกษาลุ่มน้ำแม่ฮาว*

- อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศนิ ลิ้มทองสกุล. (2549). ภูมิทัศน์พื้นที่ถิ่นของหมู่บ้านชนบทในชุมชนชาวมุสลิมในประเทศไทยและประเทศมาเลเซีย. *วารสารวิจัยและสาระสถาปัตยกรรม/การผังเมือง*. 4(2), 143-154.
- สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร. (2555). *โครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง : ลุ่มน้ำท่าจีน*. รายงานการศึกษาบริษัท แอสตีคอน คอร์ปอเรชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ : สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร.
- Abbott, R. M. (2004). *“Temporal assessment of urban forest patch dynamics using medium scale aerial photography and GIS.”* PhD dissertation.
- Anderson, S. & Masters, R. (2007). *Riparian Forest Buffers*. Stillwater: Oklahoma State University. *Division of Agricultural Sciences and Natural Resources*. Cooperative Extension Service.
- Gyawali, S., Techato, K., Yuangyai, C., & Musikavong, C. (2013). Assessment of Relationship between Land uses of Riparian Zone and Water Quality of River for Sustainable Development of River Basin, A Case Study of U-Tapao River Basin, Thailand. *Procedia Environmental Sciences*, 17, 291-297. doi:10.1016/j.proenv.2013.02.041.