

ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน
ต่อคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง

The relationship of Land Use Changes on Water Quality
in Lower Phetchaburi Watershed

นันทิยา ดอกคำ*

Nanthiya Dokkham

อลงกรณ์ อินทรักษา**

Alongkorn Intaraksa

อรอนงค์ ผิวนิล**

Onanong Phewnil

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และศึกษาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง โดยใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7 (พ.ศ. 2551, 2556) และ Landsat 8 (พ.ศ. 2561) ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้ดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (WQI) และศึกษาความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อคุณภาพน้ำโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง ในช่วงปี พ.ศ. 2551 - 2561 พบว่า พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีจำนวนเพิ่มขึ้นมากที่สุด ร้อยละ 0.88 รองลงมาคือ พื้นที่อื่น ๆ และพื้นที่แหล่งน้ำ ร้อยละ 0.08 และร้อยละ 0.06 ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่เกษตรกรรม ทำให้พื้นที่เกษตรกรรมมีจำนวนลดลงมากที่สุด ร้อยละ 0.65 รองลงมาคือพื้นที่ป่า และพื้นที่นาเกลือ ร้อยละ 0.22 และร้อยละ 0.15 ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินดังกล่าวส่งผลให้คุณภาพน้ำโดยรวมมีค่าดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (WQI) ในช่วงฤดูแล้งเฉลี่ย 57.5 คะแนน

* นิสิตปริญญาโท ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Master of Science in Environmental Science, Faculty of Environment, Kasetsart University. E-mail: ntykoymaya@gmail.com

** อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Lecturer of Environmental Science, Faculty of Environment, Kasetsart University.

และช่วงฤดูฝนเฉลี่ย 59 คะแนน จัดอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม ซึ่งจัดอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 ส่วนผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินกับคุณภาพน้ำ พบว่า พื้นที่ป่ามีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกันกับปริมาณแอมโมเนีย (NH_3) อย่างมีนัยสำคัญ ($r = 1.000$, $p < 0.05$) พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกันกับปริมาณของออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการในการย่อยอินทรีย์สารในน้ำ (BOD) อย่างมีนัยสำคัญ ($r = 1.000$, $p < 0.01$) ในขณะที่พื้นที่เกษตรกรรม ($r = -1.000$) และพื้นที่นาเกลือ ($r = -0.998$) มีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

คำสำคัญ: การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน, คุณภาพน้ำ, ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง

Abstract

The purposes of this research were to study land use change. and to study the relationship between land use change and water quality in the Lower Phetchaburi watershed. Using satellite imagery Landsat 7 (2008, 2013) and Landsat 8 (2018) for classification of land use. Water quality was assessed using the Water Quality Index (WQI) and relationship of change in land use to water quality was studied using the Pearson correlation coefficient.

The results of the study found that land use change in the Lower Phetchaburi watershed during the year 2008 - 2018 found that urban and built-up lands had the greatest increase 0.88%, followed by other areas and water resources 0.08% and 0.06%, respectively, most of which were from agricultural lands. As a result, the number of agricultural lands has the most decreased 0.65%, followed by forest lands and salt farms 0.22% and 0.15%, respectively. Such land use changes resulted in the overall water quality having the water quality index (WQI). during the dry season averaged 57.5 points and during the rainy season averaged 59 points, classified as degraded. which is classified in the surface water source standard type 4. As for the analysis of the correlation of changes in land use and water quality, it was found that forest lands were significantly correlated with ammonia ($r = 1.000$, $p < 0.05$). Urban and built-up lands were significantly correlated with the BOD ($r = 1.000$, $p < 0.01$). Meanwhile, agricultural lands ($r = -1.000$) and salt farms ($r = -0.998$) have a significant opposite correlation with the FCB ($p < 0.05$).

Keywords: Land use change, water quality, Lower Phetchaburi Watershed

บทนำ

สถานการณ์แหล่งน้ำโลกกำลังประสบกับคุณภาพน้ำที่ลดลง โดยส่วนใหญ่กิจกรรมของมนุษย์ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ (Yadav, et al., 2019) เนื่องจากแหล่งน้ำได้รับการปนเปื้อนเป็นผลให้ประชากรครึ่งหนึ่งของโลกขาดแคลนน้ำสะอาดตามหลักสุขาภิบาล มีประชากรมากกว่า 5 ล้านคนตายด้วยโรคที่เกิดจากน้ำไม่สะอาด ในขณะที่ความต้องการใช้น้ำทั่วโลกเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 1.00 ต่อปี (วรวิชัย, 2563) ส่วนประเทศไทยในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา แนวโน้มคุณภาพน้ำผิวดินทั่วประเทศภาพรวมอยู่ในระดับที่ดีขึ้น พบบางแหล่งมีคุณภาพน้ำลดลงและมีคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมอย่างต่อเนื่อง โดยคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมพบในบริเวณปลายน้ำของแหล่งน้ำสายหลัก ซึ่งเป็นชุมชนเมืองหนาแน่น แหล่งที่ตั้งของอุตสาหกรรมมีการประกอบกิจการทางการเกษตรและการปศุสัตว์ สาเหตุที่ทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมมาจากการระบายน้ำเสียที่ไม่ผ่านการบำบัดและการระบายน้ำทิ้งซึ่งบำบัดไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดลงสู่แหล่งน้ำ ปัจจุบันน้ำเสียจากชุมชน 21 ล้านครัวเรือน ทำให้เกิดน้ำเสีย 9.90 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน ได้รับการบำบัดร้อยละ 33.00 ของปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2560) เมื่อพิจารณาความต้องการใช้น้ำทั้งหมดในปี พ.ศ. 2560 อยู่ที่ประมาณ 151,746 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งในปี พ.ศ. 2578 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเพื่อที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้น โดยความต้องการใช้น้ำต่อหัวประชากรในเขต กทม.และปริมณฑลอยู่ที่ 452 ลูกบาศก์เมตรต่อคนต่อปี (นิพนธ์, 2560) จึงทำให้มีปริมาณน้ำเสียจากชุมชนเพิ่มขึ้น และเกิดการปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นเมือง อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม สามารถเปลี่ยนลักษณะพื้นผิวของต้นน้ำลำธารทำให้ส่งผลต่อคุณภาพและปริมาณน้ำในแหล่งน้ำ (Camara, et al., 2019)

ลุ่มน้ำเพชรบุรี มีเนื้อที่ประมาณ 6,254.45 ตร.กม. แบ่งได้เป็น 3 ลุ่มน้ำสาขา ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเพชรบุรีตอนบน ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเพชรบุรีตอนล่าง และลุ่มน้ำสาขาห้วยแม่ประจันต์ โดยมีแม่น้ำเพชรบุรีเป็นแม่น้ำสายหลักของลุ่มน้ำ มีความยาวลำน้ำ 227 กม. (สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร, 2555) ในอดีตลุ่มน้ำเพชรบุรีมีสภาพป่าที่มีระบบนิเวศที่สมบูรณ์ มีน้ำใสสะอาดไหลตลอดปี จึงมีการตั้งถิ่นฐานที่อยู่อาศัยและทำการเกษตรบริเวณใกล้ริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรี โดยประชาชนในพื้นที่ลุ่มน้ำจะใช้ประโยชน์แม่น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในด้านต่าง ๆ ตลอดจนเพื่อการสืบสานขนบธรรมเนียม ประเพณี และวัฒนธรรม แต่จากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และสังคมที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ทำให้การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ต่างไปจากเดิม ซึ่งจากข้อมูลกรมการปกครอง (2562) พบว่า จังหวัดเพชรบุรีมีจำนวนประชากรระหว่างปี พ.ศ. 2551 - 2561 เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.52 ทำให้มีการขยายตัวของพื้นที่อยู่อาศัยไปตามชนเมืองและล้อมรอบด้วยพื้นที่เกษตรกรรมทำให้เกิดพื้นที่เมืองที่ไม่ต่อเนื่อง และลักษณะการตั้งถิ่นฐานเป็นไปอย่างเบาบาง (พาลินท์, 2558) นอกจากนี้จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นยังส่งผลให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมลง (หวนใจ, 2560) เนื่องจากการปล่อยน้ำเสียจากแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งพาณิชยกรรมลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติหรือพื้นดินทำให้แหล่งน้ำธรรมชาติ และแหล่งน้ำใต้ดินเกิดความสกปรก สำหรับเมืองหรือชุมชนขนาดใหญ่

ที่ไม่มีระบบท่อระบายน้ำเสียจากอาคารบ้านเรือน ส่วนใหญ่จะระบายน้ำเสียที่รวบรวมได้ลงแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยไม่ผ่านการบำบัดทำให้เกิดมลพิษในแหล่งน้ำธรรมชาติ และสร้างความเสียหายต่อระบบนิเวศน์ (สามารถ และคณะ, 2562) ซึ่งปริมาณน้ำเสียที่ปล่อยทิ้งจากบ้านเรือน อาคาร มีค่าประมาณร้อยละ 80.00 ของปริมาณน้ำใช้ โดยประชากรหนึ่งคนก่อให้เกิดน้ำเสีย 275 ลิตรต่อวัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2560) จะเห็นได้ว่าปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรี โดยเฉพาะลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเพชรบุรีตอนล่าง เนื่องจากเป็นช่วงที่แม่น้ำไหลผ่านพื้นที่ชุมชนเมืองที่มีประชากรหนาแน่นมากกว่าลุ่มน้ำสาขาอื่น

ทั้งนี้ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเพชรบุรีตอนล่าง หรือลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง มีเนื้อที่ประมาณ 1,598.62 ตร.กม. ลักษณะภูมิประเทศเป็นเขตที่ราบลุ่ม พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ชุมชนเมือง โดยมีแม่น้ำเพชรบุรี ระยะทางประมาณ 61 กิโลเมตร จากข้อมูลรายงานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 8 (2561) ในช่วงปี 10 ที่ผ่านมา พบว่า ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่างมีค่าดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (WQI) เฉลี่ย 65 คะแนน อยู่ในเกณฑ์พอใช้ เมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินจัดอยู่แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 แต่ในปี พ.ศ. 2561 พบว่า คุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรีตอนล่างโดยรวมอยู่ในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 หรือ เลื่อมโทรม และมีแนวโน้มสถานการณ์คุณภาพน้ำเลื่อมโทรมลง

การศึกษาครั้งนี้จะทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลง และแนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อเป็นประโยชน์ในการวางแผนบรรเทาปัญหาคุณภาพน้ำที่เกิดขึ้นให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รวมถึงการจัดการ และพัฒนาทรัพยากรในพื้นที่ลุ่มน้ำให้เหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง

ทบทวนวรรณกรรม

1. แนวคิดและทฤษฎีด้านการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียม

1.1 การแปลภาพถ่ายจากดาวเทียม

การแปลตีความภาพถ่ายจากดาวเทียม (Interpretation) วิธีการแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมขึ้นอยู่กับประเภทของภาพถ่ายดาวเทียมที่ใช้ในกรณีทีเลือกใช้ภาพพิมพ์ขาว-ดำ หรือภาพพิมพ์สีผสม (Color composite image) โด๊ะแสงเป็นอุปกรณ์จำเป็นเพื่อให้สามารถมองภาพถ่ายได้ชัดเจน แต่ถ้าเลือกใช้ฟิล์มเครื่องมือที่จำเป็น คือ PROCOM II และ เครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์อีกอย่าง คือ แว่นขยาย จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์รายละเอียดของภาพได้มากยิ่งขึ้น เช่น ในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทาง เป็นต้น

อย่างไรก็ตามในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมประยุกต์ทางด้านกระบวนการข้อมูลจากระยะไกลเชิงตัวเลข (Image processing software) ได้พัฒนาไปมาก ทำให้ผู้ใช้สามารถจำแนกแยกแยะวัตถุ หรือแปลตีความภาพจากดาวเทียมด้วยสายตาในคอมพิวเตอร์ โดยการดิจิทัลไชนบนหน้าจอภาพของคอมพิวเตอร์ (Head up digitizing) ซึ่งข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลในรูปแบบเชิงเส้น (Vector data format) สามารถนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ได้ทันที (จรรย์ธร, 2546)

1.2 การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นตอนของการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ ด้วยการแปลผลและตีความประกอบด้วย 2 วิธีการหลัก คือ การแปลข้อมูลด้วยสายตา (Visual interpretation) และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขและการประมวลผลข้อมูลภาพ (digital analysis and image processing)

1) การแปลความข้อมูลด้วยสายตา เป็นการแปลตีความจากลักษณะของ วัตถุที่อยู่ในข้อมูลภาพ โดยการพิจารณาจากองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น สีเทา รูปทรง ขนาดวัตถุ แบบรูป ความหยابละเอียด ที่ตั้งและความเกี่ยวพัน

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขและการประมวลผลข้อมูลภาพ เป็นการวิเคราะห์โดยการจำแนกประเภทวัตถุด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์และสถิติ มีด้วยกัน 2 วิธีการ คือ การจำแนกประเภทแบบกำกับดูแล (supervised classification) เป็นวิธีการที่ผู้วิเคราะห์ข้อมูลกำหนด กลุ่มตัวอย่างข้อมูลเพื่อแทนประเภทข้อมูล และการจำแนกประเภทแบบไม่กำกับดูแล (unsupervised classification) (คณาจารย์โครงการบัณฑิตศึกษา, 2560)

2. แนวคิดและทฤษฎีด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ที่ดิน หมายถึง การนำที่ดินมาใช้นสนองความต้องการของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น เกษตรกรรม พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม และที่อยู่อาศัย (บรรเจิด, 2523)

การใช้ประโยชน์ที่ดิน หมายถึง การใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีอยู่ตามธรรมชาติ เพื่อประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องดำรงชีวิตมนุษย์ โดยมีการแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินที่สำคัญออกเป็นหลายประเภทตามความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ (ชาธิญาณ์, 2558)

2.2 หลักการการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การศึกษาการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการต่าง ๆ ในประเทศไทย ได้เลือกใช้แนวทาง และหลักเกณฑ์การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งได้จำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 5 กลุ่ม ประกอบด้วย (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2552)

1) พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (Urban and Built-up land) หมายถึง พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์เพื่อกิจกรรมที่อยู่อาศัยของมนุษย์ การตั้งถิ่นฐานในการอยู่อาศัย และประกอบกิจการ หรือกิจกรรมของมนุษย์ รวมถึงการเป็นชุมชนหรือเมือง ย่านธุรกิจการค้าและบริการสาธารณะ ทั้งส่วนราชการ สถาบัน การอุตสาหกรรม สิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เป็นต้น

2) พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural land) หมายถึง พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์เพื่อกิจกรรมการเกษตรและปศุสัตว์ การจัดสรรพื้นที่นา พื้นที่พืชไร่ พื้นที่เพาะปลูกไม้ยืนต้นและไม้ผล พื้นที่พืชสวน พืชไร่เลี้ยงสัตว์ เป็นต้น

3) พื้นที่ป่าไม้ (Forest land) หมายถึง พื้นที่ที่มีพรรณไม้หรือพืชพรรณนานาชนิดเติบโตขยายพันธุ์และปกคลุมอยู่ มีพรรณไม้ทั้งชนิดและขนาดต่าง ๆ รวมถึงพื้นที่ป่าชุมชนและการอนุรักษ์พื้นที่ป่าไม้ด้วยทั้ง ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขา ป่าเต็งรัง ป่าชายหาดและป่าชายหาด เป็นต้น

4) พื้นที่แหล่งน้ำ (Water body) หมายถึง พื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ทั้ง แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง และทะเลสาบทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม รวมถึงแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อกิจการหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งทั้งเขื่อน อ่างเก็บน้ำ บ่อน้ำ เป็นต้น

5) พื้นที่เบ็ดเตล็ด (Miscellaneous land) หมายถึง พื้นที่อื่น ๆ นอกเหนือจากพื้นที่ดังกล่าวข้างต้น

งานวิจัยในครั้งได้จำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น 6 ประเภท โดยจะจำแนกพื้นที่นาเกลือเพิ่มเติม เนื่องจากในกลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่างมีการทำนาเกลือจำนวนมาก จึงจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินให้สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่

2.3 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (land use change) หมายถึง การแทนที่ของการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดใดชนิดหนึ่งแทนการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดเดิม ซึ่งสามารถศึกษาได้โดยการนำข้อมูลของการใช้ประโยชน์ที่ดินหลายช่วงเวลามาเปรียบเทียบกันเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงระหว่างสองระยะเวลา โดยความแตกต่างระหว่างข้อมูลของสองระยะเวลาคือขึ้นอยู่กับสิ่งต่าง ๆ ดังนี้ (วรภรณ์, 2547)

1. การเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น การเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ป่าไม้เป็นพื้นที่ว่างเปล่าอันเนื่องมาจากการตัดไม้ทำลายป่า

2. การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของพืช ถึงแม้ว่าพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น การผลัดใบของพืช การปลูกพืชหมุนเวียน

3. การเปลี่ยนแปลงด้านผังเมือง เช่น การขยายตัวของเมืองและชุมชน เป็นต้น

4. การเปลี่ยนแปลงด้านภูมิอากาศหรือชั้นบรรยากาศ เช่น สภาพท้องฟ้าโปร่งไปสู่สภาพที่มีเมฆหมอกปกคลุม

5. การเปลี่ยนแปลงของเงาเมฆ เนื่องจาก ความแตกต่างของมุมแสงอาทิตย์

6. การเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ เนื่องมาจากการสะท้อนของสภาพพื้นผิวนั้น ๆ เช่น อุณหภูมิผิวน้ำทะเลคุณภาพน้ำ

2.4 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ปัจจัยที่มีผลต่อการเติบโตของเมืองที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประกอบด้วย (มานพ, 2527)

- 1) ประชากร เพราะเมื่อจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นจึงทำให้เกิดความต้องการใช้พื้นที่สำหรับประกอบกิจกรรมต่าง ๆ เพิ่มขึ้นตาม
- 2) การคมนาคมและการเข้าถึง เพราะเมื่อมีเส้นทางคมนาคมที่สะดวกในการเข้าถึงจะกลายเป็นพื้นที่ศูนย์กลางเมือง ซึ่งทำให้การใช้ประโยชน์ที่ดินมีโอกาสขยายตัวมากกว่าบริเวณอื่น
- 3) นโยบายของรัฐ ออกมาเพื่อกำหนดแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสมสำหรับแต่ละพื้นที่ และการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินของรัฐ
- 4) ราคาที่ดิน เป็นตัวกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต ถือเป็นปัจจัยการผลิตเบื้องต้น นั่นคือราคาที่ดินที่สูง ย่อมจะใช้ในกิจกรรมที่ให้ผลตอบแทนสูง ราคาที่ดินต่ำจะใช้ในกิจกรรมที่ให้ผลตอบแทนต่ำ ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินของเกษตรกร ประกอบด้วย (กลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน, 2554)
- 1) ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วย ราคาผลผลิตทางการเกษตร เงินทุน ความต้องการของตลาดและการขนส่ง
- 2) ปัจจัยทางด้านกายภาพ เช่น สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ สมรรถนะของดิน เป็นต้น
- 3) ปัจจัยทางด้านสังคม เช่น ขนาดของครัวเรือน, การขยายชุมชนเมือง หรือการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังเกิดปัญหาการบุกรุกป่าเพื่อขยายที่ทำกินทางการเกษตรของเกษตรกร โดยเกษตรกรนั้นมึนสัยที่จะบุกรุกป่าเพื่อเปลี่ยนที่ทำกิน หรือการขาดที่ดินทำกินที่เป็นของตนเอง สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนส่งผล กระทบต่อประเภทการใช้ที่ดิน หรือลักษณะของการดำรงชีวิตของเกษตรกรได้
- 4) ปัจจัยด้านอื่นๆ เช่น นโยบายทางการเกษตรภาครัฐ ปัญหาภัยธรรมชาติ เช่น ปัญหาน้ำท่วม ปัญหาโรคแมลง เป็นต้น

3. แนวคิดและทฤษฎีด้านคุณภาพน้ำ

3.1 คุณภาพของน้ำ หมายถึง ความเหมาะสมของน้ำเพื่อใช้ในกิจกรรมเฉพาะของมนุษย์ คุณภาพของน้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติจะเปลี่ยนแปลงไปมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยของสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ลักษณะของธรณีวิทยา พืชพรรณธรรมชาติ รวมถึงกิจกรรมของมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ (เกษม, 2526) โดยการศึกษาครั้งนี้จะใช้ดัชนีคุณภาพน้ำทั้งหมด 5 พารามิเตอร์ (กรมควบคุมมลพิษ, 2553) ได้แก่

- 1) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) มีค่ามาตรฐานกำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถบ่งชี้ถึงความเหมาะสมในการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำทั่วไป โดยรวมของแหล่งน้ำ มีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้มีค่ามากขึ้นหรือน้อยลง ทั้งนี้น้ำเสียจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ ก็เป็นปัจจัยหนึ่ง
- 2) ปริมาณของออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการในการย่อยอินทรีย์สารในน้ำ (BOD) มีค่ามาตรฐานกำหนดไว้ไม่เกิน 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถบ่งชี้ถึงความสกปรกของแหล่งน้ำ สาเหตุสำคัญคือน้ำเสียของแหล่งกำเนิดจากชุมชน อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม

3) ปริมาณแอมโมเนีย (NH_3) มีค่ามาตรฐานกำหนดไว้ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนน้ำเสียจากกิจกรรมมนุษย์ได้แก่ การขับถ่าย ปุ๋ยจากการเกษตร อาหารสัตว์น้ำที่เหลือตกค้าง

4) ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (TCB) มีค่ามาตรฐานกำหนดไว้ไม่เกิน 20,000 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร สามารถบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มจากธรรมชาติโดยครอบคลุมถึงกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม จากสิ่งขับถ่ายในลำไส้ของสัตว์เลือดอุ่น ใช้วิเคราะห์ร่วมกับ FCB

5) ปริมาณฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) มีค่ามาตรฐานกำหนดไว้ไม่เกิน 4,000 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร สามารถบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม จากสิ่งขับถ่ายในลำไส้ของสัตว์เลือดอุ่นที่สำคัญคือ คน และหมู สาเหตุสำคัญคือน้ำเสียจากชุมชนฟาร์มหมู

3.2 การประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้ดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (WQI)

ดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป หรือ Water Quality Index (WQI) เกิดจากการรวมคะแนนของดัชนีคุณภาพน้ำ 5 พารามิเตอร์ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ปริมาณของออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการในการย่อยอินทรีย์สารในน้ำ (BOD) ปริมาณแอมโมเนีย (NH_3) ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (TCB) และปริมาณฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) มีสูตรดังนี้

คะแนนรวม = ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 5 พารามิเตอร์ - คะแนนพิเศษ

โดยจะแบ่งคะแนนเป็น 5 ระดับ ได้แก่ 91 - 100 คะแนน ถือว่า คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีมาก 71 - 90 คะแนน ถือว่า คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี 61 - 70 คะแนน ถือว่า คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ 31-60 คะแนน ถือว่า คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม 0 - 30 คะแนน ถือว่า คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมมาก (กรมควบคุมมลพิษ, 2553)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง

1.1 แปลภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 7 (พ.ศ. 2551, 2556) และ Landsat 8 (พ.ศ. 2561) จากสำนักงานสำรวจทางธรณีวิทยาของสหรัฐฯ (USGS) (2562) โดยคัดเลือกในช่วงฤดูแล้งและภาพที่ปลอดเมฆได้แก่

วันที่ 25 ธันวาคม 2551 (Path130 Row51)

วันที่ 2 ธันวาคม 2551 (Path129 Row51)

วันที่ 5 พฤศจิกายน 2556 (Path130 Row51)

วันที่ 20 เมษายน 2556 (Path129 Row51)

วันที่ 9 เมษายน 2561 (Path130 Row51)

วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2561 (Path129 Row51)

โดยการแปลตีความภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยสายตาในคอมพิวเตอร์ จะใช้การจำแนกประเภทแบบกำกับดูแล (supervised classification) ด้วยวิธี Maximum Likelihood Classifier

1.2 กำหนดพื้นที่การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ จะแบ่งเป็น 6 ประเภท ได้แก่ (1) พื้นที่ป่า (2) พื้นที่เกษตรกรรม (3) พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (4) พื้นที่แหล่งน้ำ (5) พื้นที่นาเกลือ และ (6) พื้นที่อื่นๆ

1.3 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยนำเข้าข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินทำการซ้อนทับ (overlay) ในโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) แล้วประเมินการเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละช่วงเวลา

1.4 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วยวิธี Accuracy Assessment ด้วยการสำรวจข้อมูลภาคสนามประเภทละ 50 จุด รวม 300 จุด เป็นการวิเคราะห์ความถูกต้อง โดยการเปรียบเทียบระหว่างผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมกับการออกสำรวจภาคสนาม แล้วทำการแจกแจงให้อยู่ในรูปของตารางข้อมูล ที่เรียกว่า Error Matrix หรือ Confusion Matrix หรือ Contingency Table (กาญจน์เชจร, 2561)

2. การศึกษาคุณภาพน้ำผิวดินของแม่น้ำเพชรบุรีตอนล่าง

2.1 รวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำของแม่น้ำเพชรบุรีตอนล่าง ตั้งแต่ท้ายเขื่อนเพชรถึงทะเลอ่าวไทย บริเวณบ้านแหลม โดยขอข้อมูลทุติยภูมิจากการเก็บตัวอย่างน้ำของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมผักเป็ดฯ (2562) ในช่วงปี พ.ศ. 2551 - 2561 ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 ช่วงฤดู คือ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน - พฤษภาคม) และช่วงฤดูฝน (เดือนมิถุนายน - ตุลาคม)

2.2 กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่สัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยแบ่งเป็น 4 เขต (ภาพที่ 1) ได้แก่



ภาพที่ 1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาและจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

(1) เขตต้นน้ำ (SW1) อยู่บริเวณท้ายเขื่อนเพชรบุรี เนื่องจากเป็นพื้นที่ต้นน้ำของกลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง จึงมีการปนเปื้อนในน้ำน้อยที่สุด จะเป็นตัวแทนพื้นที่ป่า และพื้นที่เกษตรกรรม

(2) เขตกลางน้ำ (SW2) อยู่บริเวณเทศบาลตำบลบ้านลาด เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม และมีที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย จะเป็นตัวแทนพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง

(3) เขตเมือง (SW3-7) อยู่บริเวณเทศบาลเมืองเพชรบุรี เนื่องจากเป็นพื้นที่เมือง จึงมีที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก จะเป็นตัวแทนพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง

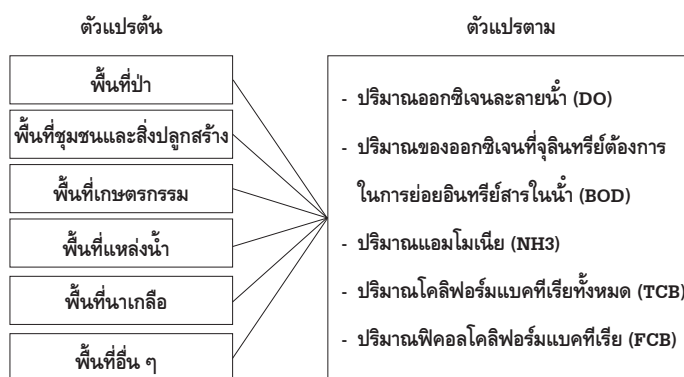
(4) เขตปลายน้ำ (SW8-9) อยู่บริเวณเทศบาลตำบลบางครกและเทศบาลบ้านแหลม เนื่องจากเป็นพื้นที่ปลายน้ำก่อนออกทะเล มีพื้นที่หลากหลายประเภท จะเป็นตัวแทนพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่นาเกลือ

2.3 วิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำทั้งหมด 5 พารามิเตอร์ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ปริมาณของออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการในการย่อยอินทรีย์สารในน้ำ (BOD) ปริมาณแอมโมเนีย (NH3) ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (TCB) และปริมาณฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) โดยนำข้อมูลคุณภาพน้ำแต่ละพารามิเตอร์มาหาค่าเฉลี่ย และเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน (กองจัดการคุณภาพน้ำ, 2540)

2.4 การประเมินคุณภาพน้ำ โดยใช้ดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป หรือ Water Quality Index (WQI) จากการรวมคะแนนของดัชนีคุณภาพน้ำ 5 พารามิเตอร์ข้างต้น โดยจะใช้เกณฑ์คุณภาพน้ำของกรมควบคุมมลพิษ (2553)

3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินกับคุณภาพน้ำ

นำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินกับคุณภาพน้ำกลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง ปี พ.ศ. 2551, 2556 และ 2561 มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลต่อคุณภาพน้ำ จะเป็นการศึกษาในภาพรวมของกลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง โดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation) ดังภาพที่ 2



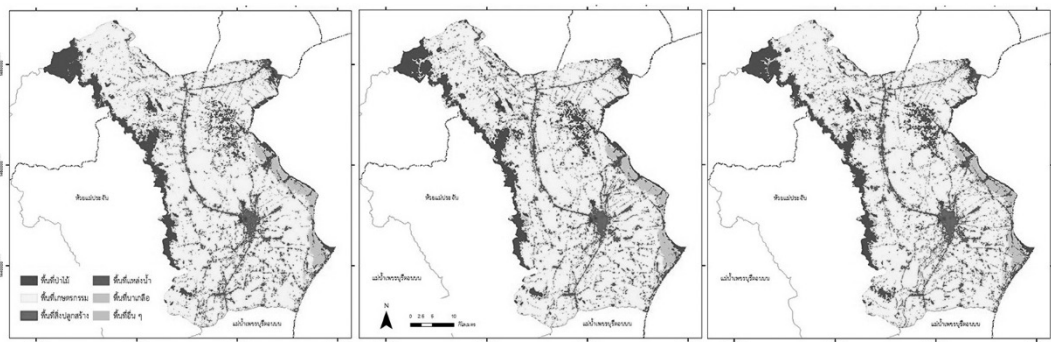
ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินกับคุณภาพน้ำ

ผลการวิจัย

การศึกษาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง มีรายละเอียดของผลการศึกษาดังนี้

1. การใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง

ผลการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง ปี พ.ศ. 2551, 2556 และ 2561 พบว่า มีเนื้อที่จากการคำนวณทั้งหมด 1,598.62 ตารางกิโลเมตร หรือ 999,137.5 ไร่ โดยมีรายละเอียดการจำแนกดังนี้ (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 การใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง (1) ปี พ.ศ.2551 (2) ปี พ.ศ.2556 และ (3) ปี พ.ศ.2561

การใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง ปี พ.ศ. 2551 ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ร้อยละ 76.91 รองลงมาคือ พื้นที่ป่า ร้อยละ 10.86 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างร้อยละ 7.51 พื้นที่นาเกลือ ร้อยละ 2.89 พื้นที่แหล่งน้ำ ร้อยละ 1.33 และพื้นที่อื่น ๆ ร้อยละ 0.50 ของพื้นที่ทั้งหมด

การใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง ปี พ.ศ. 2556 ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ร้อยละ 76.91 รองลงมาคือ พื้นที่ป่า ร้อยละ 10.67 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมี ร้อยละ 7.66 พื้นที่นาเกลือ ร้อยละ 2.88 พื้นที่แหล่งน้ำ ร้อยละ 1.34 และพื้นที่อื่น ๆ ร้อยละ 0.54 ของพื้นที่ทั้งหมด

การใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง ปี พ.ศ. 2561 มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ร้อยละ 76.26 รองลงมาคือ พื้นที่ป่า ร้อยละ 10.64 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ร้อยละ 8.40 พื้นที่นาเกลือ ร้อยละ 2.74 พื้นที่แหล่งน้ำ ร้อยละ 1.38 และพื้นที่อื่น ๆ ร้อยละ 0.58 ของพื้นที่ทั้งหมด

จากการประเมินความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของภาพถ่ายดาวเทียมใน ปี พ.ศ. 2551 มีค่าความถูกต้องโดยรวมเท่ากับร้อยละ 89.33 และมีค่า Kappa Statistics เท่ากับ 0.87 ส่วนปี พ.ศ. 2556 มีค่าความถูกต้องโดยรวมเท่ากับร้อยละ 90.67 และมีค่า Kappa Statistics เท่ากับ 0.89 และ ปี พ.ศ. 2561 มีค่าความถูกต้องโดยรวมเท่ากับร้อยละ 89.67 และมีค่า Kappa Statistics เท่ากับ 0.88 ซึ่งจากการวิเคราะห์ค่า Kappa Statistics แสดงความน่าเชื่อถือกับค่าความถูกต้องโดยรวม โดยค่าทั้งสองมีค่าที่ใกล้เคียงกันไปในทิศทางสูงจะถือว่าผลการจำแนกข้อมูลนั้นดี (กาญจน์เชาวร, 2561)

2. การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่างจำแนกการเปลี่ยนแปลงเป็น 2 ช่วงเวลา คือ พ.ศ. 2551 - 2556 และ พ.ศ. 2556 - 2561 สามารถสรุปผลการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง พ.ศ. 2551 - 2561

ประเภทพื้นที่	เนื้อที่ (ตร.กม.)			การเปลี่ยนแปลง (ตร.กม.)	
	พ.ศ.2551	พ.ศ.2556	พ.ศ.2561	พ.ศ.2551- 2556	พ.ศ.2556- 2561
พื้นที่ป่า	173.56	170.51	170.10	(-) 3.05	(-) 0.41
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	120.15	122.48	134.20	(+) 2.33	(+) 11.72
พื้นที่เกษตรกรรม	1,229.48	1,229.43	1,219.15	(-) 0.05	(-) 10.28
พื้นที่แหล่งน้ำ	21.20	21.47	22.13	(+) 0.27	(+) 0.66
พื้นที่นาเกลือ	46.19	46.07	43.79	(-) 0.12	(-) 2.28
พื้นที่อื่น ๆ	8.04	8.66	9.25	(+) 0.62	(+) 0.59

(+) คือ เพิ่มขึ้น, และ (-) คือ ลดลง

2.1 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2551 - 2556

ผลการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2551 - 2556 พบว่า พื้นที่ป่ามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินลดลงมากที่สุด ร้อยละ 0.19 รองลงมาเป็นพื้นที่นาเกลือมีเนื้อที่ลดลง ร้อยละ 0.01 และพื้นที่เกษตรกรรมมีพื้นที่ลดลง ร้อยละ 0.003 ส่วนพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีเนื้อที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด ร้อยละ 0.14 รองลงมาพื้นที่อื่น ๆ มีเนื้อที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.04 และพื้นที่แหล่งน้ำมีเนื้อที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.02 ของพื้นที่ทั้งหมด

2.2 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2556 - 2561

ผลการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง ในช่วงระหว่างปี พ.ศ.2556 - 2561 พบว่า พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเพิ่มขึ้นมากที่สุด ร้อยละ 0.73 รองลงมาพื้นที่แหล่งน้ำมีเนื้อที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.04 และพื้นที่อื่น ๆ มีเนื้อที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.04 ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมมีเนื้อที่ลดลงมากที่สุด ร้อยละ 0.65 รองลงมาเป็นพื้นที่นาเกลือมีเนื้อที่ลดลง ร้อยละ 0.13 และพื้นที่ป่ามีเนื้อที่ลดลง ร้อยละ 0.03 ของพื้นที่ทั้งหมด

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่างในช่วงปี พ.ศ. 2551 - 2556 และ พ.ศ. 2556 - 2561 พบว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของทั้งสองช่วงมีพื้นที่ลดลงแตกต่างกัน โดยในช่วงปี พ.ศ. 2551 - 2556 พื้นที่ป่ามีการเปลี่ยนแปลงลดลงมากที่สุด ส่วนใหญ่จะเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม เนื่องจากประชาชนในพื้นที่มีการบุกรุกเข้าทำกินและบางส่วนมีการเข้าจับจองพื้นที่ป่า สำหรับปลูกพืชเกษตรที่กำลังเป็นที่นิยมและขยายตัวมากขึ้น เพื่อขายให้กับนายทุนต่างถิ่น (สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติ

และสิ่งแวดลอมจังหวัดเพชรบุรี, 2556) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรารณ (2547) พบว่าพื้นที่ป่าไม้เปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด จากการบุกรุกทำลายป่าไม้ และการขยายตัวของชุมชนทำให้พื้นที่เกษตรกรรมมีการเปลี่ยนเป็นชุมชนเมือง โดยในช่วงปี พ.ศ. 2556 - 2561 พบว่าพื้นที่เกษตรกรรมมีการเปลี่ยนแปลงลดลงมากที่สุด ส่วนใหญ่จะเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ในขณะเดียวกันพบว่าทั้งสองช่วงมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ชุมชน และสิ่งปลูกสร้างเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ชุมชน และสิ่งปลูกสร้างมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมาจากพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด โดยสาเหตุหลักมาจากจำนวนประชากรของพื้นที่ในช่วง 10 ที่ผ่านมามีอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.52 (กรมการปกครอง, 2562) เป็นผลให้มีการสร้างที่อยู่อาศัยและเส้นทางคมนาคมต่าง ๆ เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิตรภณ (2561) พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินมีพื้นที่เมืองเพิ่มขึ้นโดยบริเวณพื้นที่สิ่งปลูกสร้าง หรือพื้นที่เมืองนั้น จะขยายตัวเพิ่มขึ้นจากแนวของบริเวณพื้นที่ที่มีสิ่งปลูกสร้างเดิมหรือมีความเป็นเมืองอยู่แล้ว อีกทั้งขนาดพื้นที่เกษตรที่ลดลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เกษตรไปเป็นพื้นที่เมือง และสอดคล้องกับงานวิจัยของหวานใจ (2560) พบว่า พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างที่เพิ่มขึ้นจะขยายตัวไปยังพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างจำนวนมากจะส่งผลให้แหล่งน้ำได้รับการปนเปื้อนจากน้ำเสียชุมชน

3. การศึกษาคุณภาพน้ำลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง

ผลการศึกษาคูณภาพน้ำลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง ซึ่งพิจารณาช่วงฤดูแล้ง (Dry Periods) และช่วงฤดูฝน (Wet Periods) โดยใช้ข้อมูลคูณภาพน้ำเฉลี่ย ในช่วงปี พ.ศ. 2551 - 2561 (ภาพที่ 2) สามารถสรุปได้ดังนี้

3.1 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) พบว่า ในช่วงฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.94 - 6.85 มิลลิกรัมต่อลิตร และช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.69 - 6.60 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งพบว่าเขตต้นน้ำ เขตกลางน้ำ และเขตเมือง มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) เฉลี่ยอยู่ในค่ามาตรฐานทั้งสองช่วง ยกเว้นเขตปลายน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) เฉลี่ยต่ำกว่าค่ามาตรฐานทั้งสองช่วง ซึ่งอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 อีกทั้งยังพบว่า ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) เฉลี่ยในช่วงฤดูแล้งสูงกว่าช่วงฤดูฝน เนื่องจากในช่วงฤดูแล้งมีการชะล้างของสารอินทรีย์น้อย ทำให้การเติบโตของจุลินทรีย์ในแหล่งน้ำลดลง ประกอบกับแม่น้ำเพชรบุรีมีพีชน้ำจำพวกสาหร่ายตะไคร่น้ำเจริญเติบโตในแม่น้ำ จึงช่วยเพิ่มปริมาณออกซิเจนในลำน้ำให้มีความสูงขึ้น (หวานใจ, 2560)

3.2 ปริมาณของออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการในการย่อยอินทรีย์สารในน้ำ (BOD) พบว่า ในช่วงฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.07 - 4.04 มิลลิกรัมต่อลิตร และช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.97 - 3.69 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งในช่วงฤดูแล้งมีปริมาณของออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการในการย่อยอินทรีย์สารในน้ำ (BOD) เฉลี่ยสูงกว่าค่ามาตรฐานทุกเขต โดยเฉพาะเขตปลายน้ำมีปริมาณของออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการในการย่อยอินทรีย์สารในน้ำ (BOD) เฉลี่ยสูงที่สุด 4.04 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 5 ในขณะที่ช่วงฤดูฝนมีเพียงเขตเดียวที่ปริมาณของออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการในการย่อยอินทรีย์

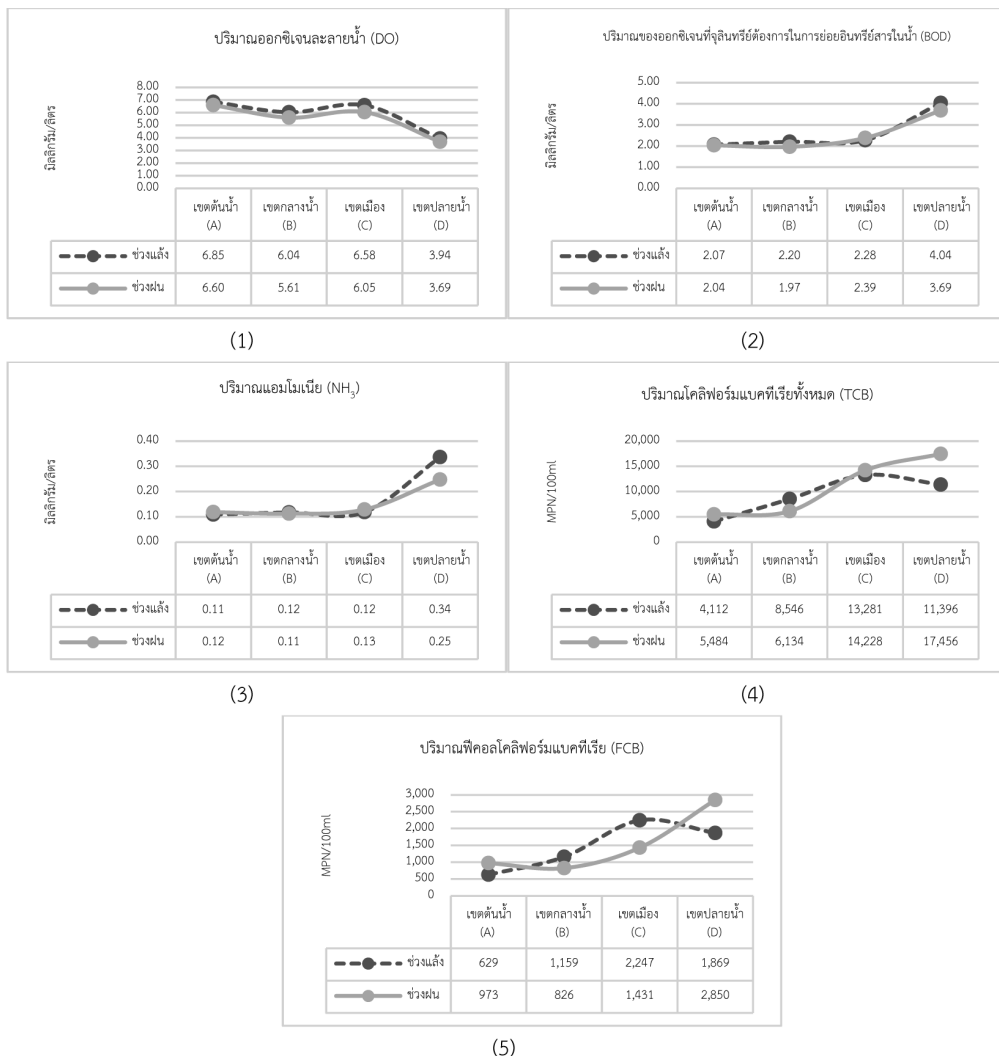
สารในน้ำ (BOD) เฉลี่ยไม่เกินค่ามาตรฐานคือ เขตกลางน้ำ นอกจากนี้พบว่า ปริมาณของออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการในการย่อยอินทรีย์สารในน้ำ (BOD) เฉลี่ยในช่วงฤดูแล้งสูงกว่าช่วงฤดูฝน เนื่องจากน้ำในช่วงฤดูแล้งจะมีความเข้มข้นมากขึ้นจากการระเหยของน้ำที่ดีกว่า และในช่วงฤดูฝนจะมีน้ำฝนมาเจือจางทำให้ค่าความสกปรกของน้ำในช่วงฤดูฝนลดลง (หวานใจ, 2560)

3.3 ปริมาณแอมโมเนีย (NH_3) พบว่า ในช่วงฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.11 - 0.34 มิลลิกรัมต่อลิตร และในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.11 - 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยพบว่าช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝนทั้ง 4 เขต มีค่าเฉลี่ยไม่เกินค่ามาตรฐาน จัดอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 โดยเขตปลายน้ำมีปริมาณแอมโมเนีย (NH_3) สูงที่สุดทั้งสองช่วง นอกจากนี้พบว่า ปริมาณแอมโมเนีย (NH_3) เฉลี่ยในช่วงฤดูแล้งสูงกว่าช่วงฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของจางหนี่ (2552) พบว่า ในช่วงฤดูแล้งแอมโมเนียเฉลี่ยค่อนข้างสูงกว่าในช่วงฤดูฝน เนื่องจากในช่วงฤดูฝนมีฝนตกปริมาณน้ำในแม่น้ำมีมากและมีอัตราการไหลอย่างสม่ำเสมอทำให้แอมโมเนียไม่เกิดการสะสมเมื่อมีการย่อยสลายสารอินทรีย์ และมีพีชน้ำนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโต โดยช่วงฤดูแล้งมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร มีการระบายน้ำ ซึ่งเกิดจากการเน่าสลายของสารอินทรีย์ที่สะสมอยู่ระหว่างการเพาะปลูกออกจากพื้นที่ และระดับน้ำในแม่น้ำเพชรบุรีมีปริมาณลดลงมาก น้ำไหลช้าและอุณหภูมิเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำได้ส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณแอมโมเนียในแหล่งน้ำ

3.4 ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (TCB) พบว่า ในช่วงฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4,112 - 13,281 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร และในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5,484 - 17,456 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร โดยพบว่าช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝนทั้ง 4 เขต มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (TCB) เฉลี่ยไม่เกินค่ามาตรฐาน จัดอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 โดยในช่วงฤดูแล้งของเขตเมืองมีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (TCB) สูงที่สุด และในช่วงฤดูฝนของเขตปลายน้ำจะมีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (TCB) สูงที่สุด อีกทั้งยังพบว่า ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (TCB) เฉลี่ยในช่วงฤดูฝนสูงกว่าช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากช่วงฤดูฝนมีการชะล้างโคลิฟอร์มแบคทีเรียลงสู่แหล่งน้ำ เนื่องจากในช่วงฤดูฝนมีฝนตกลงมาซึ่งมีส่วนช่วยในการชะล้างโคลิฟอร์มแบคทีเรียจากผิวดิน พืช สิ่งขับถ่ายจากสัตว์เลื้อยดุนสารอินทรีย์ต่าง ๆ จากซากพืชซากสัตว์ที่ทับถมอยู่บนพื้นดินและอื่น ๆ ลงสู่แหล่งน้ำ หรือจากการขับถ่ายของเสียลงสู่แม่น้ำโดยตรง เนื่องจากประชาชนมีการใช้น้ำจากแหล่งน้ำโดยตรง เช่น การอาบน้ำ ปล่อยสัตว์ลงแช่น้ำ และขับถ่ายในแหล่งน้ำ (อินทรา, 2530)

3.5 ปริมาณฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) พบว่า ในช่วงฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 629 - 2,247 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร และในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 826 - 2,850 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร โดยพบว่าช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝนทั้ง 4 เขต มีปริมาณฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) เฉลี่ยไม่เกินค่ามาตรฐาน จัดอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 โดยช่วงฤดูแล้งในเขตเมืองจะมีปริมาณฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) สูงที่สุด และช่วงฤดูฝนในเขตปลายน้ำจะมีปริมาณฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) สูงที่สุด อีกทั้งยังพบว่าปริมาณฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) เฉลี่ยในช่วงฤดูฝนสูงกว่าช่วงฤดูแล้ง

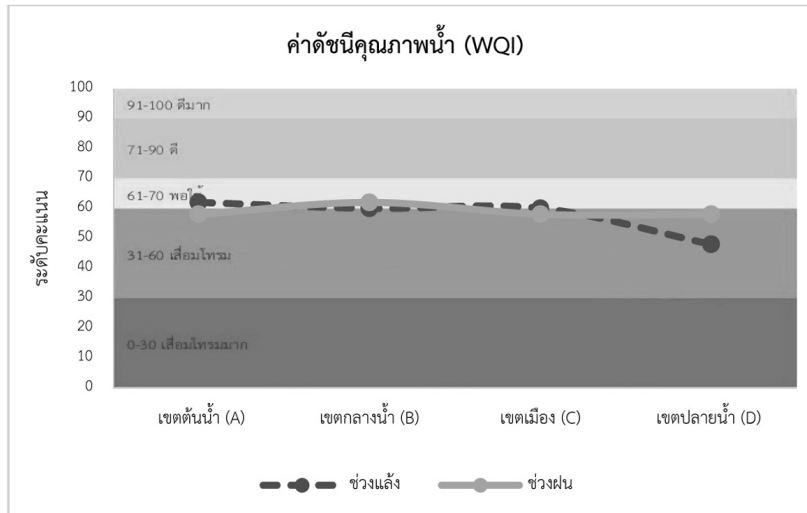
เนื่องจากน้ำฝนได้ชะล้างสิ่งขับถ่ายของสัตว์เลื้อยคลานลงสู่แม่น้ำในปริมาณมากทำให้เกิดการพัดพาให้ฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรียลงสู่แม่น้ำ ประกอบกับสภาพดินในพื้นที่ทำการเกษตรมีความแน่นตัว ซึ่งผ่านไถยาก จึงทำให้เมื่อฝนตกลงมาในช่วงฤดูฝนทำให้ชะล้างฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรียจากการขับถ่ายของสัตว์เลื้อยคลานลงสู่แหล่งน้ำได้มาก และในช่วงฤดูแล้งมีฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรียต่ำ เพราะปริมาณน้ำน้อย และสารอินทรีย์ส่วนใหญ่ถูกพัดพาไปแล้วในช่วงฤดูฝน เมื่อปริมาณฝนจึงค่อยๆ ลดลง และเกิดจากปริมาณน้ำทะเลที่ผลักดันเข้ามาในแม่น้ำส่งผลต่อปริมาณฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรียลดลงในช่วงฤดูแล้ง (จานนท์, 2552)



ภาพที่ 2 คุณภาพน้ำของแม่น้ำเพชรบุรีตอนล่างในช่วงปี พ.ศ. 2551 - 2561 (1) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) (2) ปริมาณของออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการในการย่อยอินทรีย์สารในน้ำ (BOD) (3) ปริมาณแอมโมเนีย (NH_3) (4) ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (TCB) และ (5) ปริมาณฟิคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB)

4. การประเมินคุณภาพน้ำลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง

การประเมินคุณภาพน้ำลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่างโดยรวม ซึ่งจะประเมินโดยใช้ดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (WQI) ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ค่าดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (WQI) ของลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง

ผลการศึกษา พบว่า คุณภาพน้ำโดยรวมในช่วงฤดูแล้งมีค่าดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (WQI) อยู่ในช่วง 48 - 62 คะแนน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 57.5 คะแนน อยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม เมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินจัดอยู่แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 สำหรับคุณภาพน้ำโดยรวมในช่วงฤดูฝนมีค่าดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (WQI) อยู่ในช่วง 58 - 62 คะแนน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 59 คะแนน อยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม เมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินจัดอยู่แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 ซึ่งทั้งสองช่วงมีพารามิเตอร์ที่บ่งชี้ปัญหาคือ DO และ BOD จะเห็นได้ว่าคุณภาพน้ำในช่วงฤดูแล้งมีความเสื่อมโทรมมากกว่าช่วงฤดูฝน เนื่องจากน้ำในช่วงฤดูแล้งจะมีความเข้มข้นมากขึ้นจากการระเหยของน้ำ ในขณะที่ช่วงฤดูฝนมีฝนตกทำให้ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาช่วยเจือจางความเข้มข้นของสารอินทรีย์ต่าง ๆ ค่าดัชนีคุณภาพน้ำในช่วงฤดูฝนจึงดีขึ้น ซึ่งเขตปลายน้ำมีค่าดัชนีคุณภาพต่ำที่สุด นั่นหมายความว่าบริเวณดังกล่าวมีคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมที่สุด เพราะเขตปลายน้ำมีการใช้ประโยชน์ที่ดินหลากหลายประเภทและมีของเสียต่าง ๆ ในแม่น้ำที่สะสมเพิ่มขึ้นตั้งแต่เขตต้นน้ำจนถึงเขตปลายน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจันทน์ (2552) พบว่าเขตปลายน้ำบริเวณบ้านแหลมมีค่าคุณภาพน้ำในหลายๆ ด้านอยู่ในเกณฑ์ต่ำสุด เนื่องจากเป็นที่ตั้งของชุมชนหนาแน่น มีกิจกรรมทั้งการเกษตร การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และการทำประมง นอกจากนั้นยังมีการสะสมของสารอินทรีย์ และสารอินทรีย์เพิ่มขึ้นตามระยะทางจนถึงบริเวณปากแม่น้ำที่ได้รับอิทธิพลของกระแสน้ำขึ้นน้ำลง จึงทำให้สิ่งปนเปื้อนต่างๆ ยังคงสะสมอยู่ในแม่น้ำ

5. ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินกับคุณภาพน้ำ

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินกับคุณภาพน้ำลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง โดยใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์การใช้ประโยชน์ที่ดินกับคุณภาพน้ำลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	TCB (MPN/100ml)	FCB (MPN/100ml)
พื้นที่ป่า	-0.989	-0.713	1.000 *	-0.673	-0.578
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	0.806	1.000 **	-0.690	-0.044	0.985
พื้นที่เกษตรกรรม	-0.708	-0.988	0.573	0.194	-1.000 *
พื้นที่แหล่งน้ำ	0.877	0.992	-0.778	0.086	0.955
พื้นที่นาเกลือ	-0.736	-0.993	0.605	0.155	-0.998 *
พื้นที่อื่น ๆ	0.969	0.930	-0.910	0.332	0.851

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ** มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินกับคุณภาพน้ำลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่างในภาพรวม พบว่า พื้นที่ป่ามีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกันกับปริมาณแอมโมเนีย (NH₃) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 1.000$, $p < 0.05$) จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ป่ามีจำนวนลดลง จะเห็นปริมาณแอมโมเนีย (NH₃) จะลดลงด้วย เนื่องจากส่วนใหญ่แอมโมเนียมีที่มาจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ ใบไม้ กิ่งไม้ หรือซากสัตว์ต่าง ๆ ที่ทับถมภายใต้ระบบนิเวศป่าไม้ เมื่อถึงฤดูฝนจะถูกพัดพาลงมาพร้อมกับน้ำฝน รวมถึงการชะล้างหน้าดิน พัดพาตะกอนต่าง ๆ ลงสู่แหล่งน้ำ และมีการเพิ่มตามระยะทางของแม่น้ำ แต่เนื่องจากพื้นที่ป่าลดลงเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม โดยส่วนใหญ่จะเพาะปลูกข้าว ซึ่งข้าวเป็นพืชที่ต้องการปริมาณไนโตรเจนสูง หรือไนโตรเจนอาจอยู่ในรูปอื่น ๆ เพราะไนโตรเจนเป็นธาตุที่เปลี่ยนรูปร่าง (วัสมน, 2558) เมื่อเกิดกระบวนการย่อยสลายไนโตรเจนเป็นแอมโมเนียที่อยู่ในแหล่งน้ำจะถูกสาหร่าย หรือพืชน้ำนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งแม่น้ำเพชรบุรีมีการเจริญของพืชน้ำหลากชนิดจนหนาแน่นและปกคลุมพื้นที่ท้องน้ำ โดยเฉพาะในบริเวณที่แม่น้ำไหลผ่านเขตชุมชนเมือง พืชน้ำเหล่านั้นได้มีการเจริญขึ้นจนถึงระดับที่หนาแน่นมาก (จารุมาศ, 2564) นอกจากนี้การเกิดกระบวนการทางชีวเคมีของสาหร่ายในการสังเคราะห์แสงและใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำจะทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างสูงขึ้น ในขณะที่สังเคราะห์แสง โดยแอมโมเนียที่อยู่ในน้ำจะกลายเป็นรูปของก๊าซจึงสูญหายไปจากแหล่งน้ำเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างมากกว่า 7.5 (นครินทร์, 2544) จึงส่งผลให้แอมโมเนียมีปริมาณลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพระคงศิลป์ (2553) พบว่า พื้นที่ป่ามีความสัมพันธ์กับแอมโมเนียในน้ำ แต่มีความสัมพันธ์แบบผกผันกับค่าความเป็นกรด-ด่าง

ในขณะที่พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกันกับปริมาณของออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการในการย่อยอินทรีย์สารในน้ำ (BOD) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 1.000$, $p < 0.01$) จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีจำนวนเพิ่มขึ้น ฉะนั้นปริมาณของออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการในการย่อยอินทรีย์สารในน้ำ (BOD) จะเพิ่มขึ้น เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค และมีการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ โดยปริมาณของออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการในการย่อยอินทรีย์สารในน้ำ (BOD) เกิดจากการปนเปื้อนของสารอินทรีย์หรือสิ่งปฏิกูล จากการระบายน้ำทิ้งของกิจกรรมโดยรอบ ที่ไม่ได้ผ่านการบำบัดที่ถูกต้อง หรือที่ผ่านการบำบัดแล้วแต่ยังไม่เป็นไปตามมาตรฐาน เช่น ชุมชน หรือกิจกรรมอื่นๆ โดยแหล่งน้ำที่มีปริมาณของออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการในการย่อยอินทรีย์สารในน้ำ (BOD) มาก ย่อมแสดงว่ามีความสกปรกมาก (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 8, 2561) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของแทนทัศน์และคณะ (2563) พบว่า พื้นที่เมืองมีความสัมพันธ์แบบแปรผันโดยตรงกับปริมาณ BOD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

ส่วนพื้นที่เกษตรกรรม ($r = -1.000$) และพื้นที่นาเกลือ ($r = -0.998$) มีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่นาเกลือมีจำนวนลดลง แต่ฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) จะเพิ่มขึ้น เนื่องจากพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่นาเกลือมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมากขึ้นเช่นเดียวกัน ซึ่งฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) เป็นแบคทีเรียที่อยู่ในอุจจาระของสัตว์เลือดอุ่น เช่น มนุษย์ โค สุกร เป็นต้น สาเหตุที่สำคัญเกิดจากการปนเปื้อนของแบคทีเรีย จากการระบายน้ำทิ้งของกิจกรรมโดยรอบ ที่ไม่ได้ผ่านการบำบัดที่ถูกต้อง หรือที่ผ่านการบำบัดแล้วแต่ยังไม่เป็นไปตามมาตรฐาน เช่น ชุมชน ฟาร์มปศุสัตว์ หรือสถานประกอบการต่างๆ (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 8, 2561)

สรุปผลงานวิจัย

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง ในช่วงปี พ.ศ. 2551 - 2556 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีพื้นที่เพิ่มขึ้นมากที่สุดร้อยละ 0.14 ส่วนพื้นที่ป่ามีพื้นที่ลดลงมากที่สุด ร้อยละ 0.19 ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงปี พ.ศ. 2556 - 2561 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีพื้นที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด ร้อยละ 0.73 ส่วนพื้นที่เกษตรกรรม มีพื้นที่ลดลง มากที่สุด ร้อยละ 0.65 โดยทั้งสองช่วงมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างเพิ่มขึ้นมากที่สุดเช่นกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมาจากพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพน้ำลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่าง เมื่อพิจารณาดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป (WQI) พบว่าคุณภาพน้ำของเขตต้นน้ำก่อนผ่านเขตเมือง จัดอยู่ในเกณฑ์พอใช้ แต่เมื่อผ่านเขตกลางน้ำ เขตเมือง จนถึงเขต

ปลายน้ำ คุณภาพน้ำแย่ง ทั้ง 3 เขต จัดอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม โดยคุณภาพน้ำในช่วงฤดูแล้งมีความเสื่อมโทรมมากกว่าช่วงฤดูฝน ซึ่งคุณภาพน้ำโดยรวมอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม จัดอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 และมีแนวโน้มคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมลงด้วย โดยผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินกับคุณภาพน้ำบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนล่างพบว่า พื้นที่ป่ามีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกันกับปริมาณแอมโมเนีย (NH_3) อย่างมีนัยสำคัญ จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ป่าลดลง ซึ่งมีการเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม เนื่องจากกิจกรรมในพื้นที่เกษตรกรรมมีการใช้ปริมาณไนโตรเจนสูง และมีการชะล้างลงสู่แม่น้ำแล้วเกิดกระบวนการย่อยสลายไนโตรเจนเป็นแอมโมเนียในแหล่งน้ำ ซึ่งสาหร่ายหรือพืชน้ำจะนำไปใช้ประโยชน์ ทำให้แอมโมเนียมีปริมาณลดลง ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่นาเกลือมีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณฟิโคคลอโรฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) อย่างมีนัยสำคัญ จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่นาเกลือลดลง ปริมาณ FCB จะเพิ่มขึ้น เนื่องจากพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่นาเกลือลดลง มีการเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างเหมือนกัน ซึ่ง FCB มีปริมาณสูงในเขตเมือง ในขณะที่พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกันกับปริมาณของออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการในการย่อยอินทรีย์สารในน้ำ (BOD) อย่างมีนัยสำคัญ จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างเพิ่มขึ้น ปริมาณ BOD จะเพิ่มขึ้นด้วย เพราะพื้นที่ดังกล่าวมีการใช้น้ำกับกิจกรรมต่าง ๆ ในปริมาณมาก ไม่ได้ผ่านการบำบัดอย่างถูกวิธีก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ ทำให้ปริมาณ BOD สูง จึงส่งผลให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมลง

บรรณานุกรม

- กรมการปกครอง. 2562. สถิติประชากร. https://stat.bora.dopa.go.th/new_stat/webPage/statByYear.php.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2553). ค่าคะแนนรวมของคุณภาพน้ำ 5 พารามิเตอร์. <http://iwis.pcd.go.th/officer/document/download/2/2.pdf>.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2560). รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทยปี 2560. https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2020/05/pcdnew-2020-05-19_04-11-39_967159.pdf.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2560). คู่มือระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน. <http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER3/DRAWER056/GENERAL/DATA0000/00000973.PDF>.
- กลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน. (2554). รายงานสภาพการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน.
- กองจัดการคุณภาพน้ำ. (2540). เกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำและมาตรฐานคุณภาพน้ำประเทศไทย. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม.

- กาญจน์เชจร ชูชีพ. (2561). **Remote Sensing Technical Note**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เกษม จันทรแก้ว. (2526). **การจัดการลุ่มน้ำ**. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- คณาจารย์โครงการบัณฑิตศึกษา สาขาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ. (2560). **เทคนิคการสำรวจการใช้ที่ดินและการประเมินคุณภาพทรัพยากรธรรมชาติเชิงสหวิทยาการ**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยฯ. (2562). **ข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพน้ำในปี พ.ศ. 2551 - 2561**. (Data file). โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยฯ.
- จรัญธร บุญญาภาพ. (2546). **การสำรวจข้อมูลจากระยะไกล**. คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- จานนท์ ศรีเกตุ. (2552). **ผลของกิจกรรมชุมชนที่มีต่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี**. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์].
- จารุมาศ เมฆสัมพันธ์. (2564). **จากต้นน้ำถึงปากแม่น้ำ บทบาททางนิเวศอุทกวิทยาและการจัดการเชิงอนุรักษ์**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จิตรภณ สุนทร. (2561). การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตอำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม. **วารสารสาขามนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์และศิลปะมหาวิทยาลัยศิลปากร**, 11(2), 82-95.
- ชาธิวัฒน์ คงทุง. (2558). **การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณถนนราชพฤกษ์**. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์].
- แทนทัศน์ เพียกขุนทด และ อาภาพรณ ลัตยาวิบูล. (2563). **พื้นที่ริมน้ำ: ความสัมพันธ์ของการใช้ที่ดินกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา ลุ่มน้ำท่าจีน**. **วารสารสังคมวิจัยและพัฒนา**, 2(2), 30-44.
- นครินทร์ บำรุงศรี. (2544). **ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุอาหาร (ไนโตรเจน แอมโมเนีย และฟอสฟอรัส ทั้งหมดในน้ำ) กับการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสัก**. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์].
- นิพนธ์ พัวพงศกร. (2560). **ภาพอนาคตในปี 2035 ที่ดิน พลังงาน และน้ำในประเทศไทย**. ใน **โรงแรมดิเอ็มเมอร่าลด์**, งานสัมมนาภาพอนาคตในปี 2035 : ที่ดิน พลังงาน และน้ำในประเทศไทย. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศ.
- บรรเจิด พลังกูร. (2523). **ทรัพยากรที่ดิน**. กรมพัฒนาที่ดิน.
- พระคงศิลป์ เชื้ออนัน. (2553). **คุณภาพน้ำและตะกอนดินกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของลุ่มน้ำย่อยฝั่งตะวันตกแม่น้ำน่าน**. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์].

- พาลินท์ วุฒิชิตวานิช. (2558). ผลกระทบเมื่อประชากรโลกเริ่มเข้าสู่ภาวะ **Urban Sprawl**. <https://www.ftpi.or.th/2015/2791>.
- มานพ พงศทัต. (2527). **รูปแบบการใช้ที่ดินระบบและโครงสร้างการสัญจรของกรุงเทพมหานคร: การพัฒนาและแนวโน้มในอนาคต**. สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรวิทย์ สิงหนาท. (2563). **การจัดการคุณภาพน้ำ 2020**. <http://49.231.15.21/deptw2/upload/files/bsmeF256308251322418090.pdf>.
- วรารณ สีนันทวงศ์. (2547). **การศึกษาแนวโน้มสภาพการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำปิง-วังเพื่อการวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อม**. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์].
- วสันต บุญชูศรี. (2558). **ผลของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลต่อปริมาณและคุณภาพของตะกอนภายในลุ่มน้ำท่าจีน**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).
- สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร. (2555). **โครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง ลุ่มน้ำเพชรบุรี**. <http://tiwrmdev.hii.or.th/web/attachments/25basins/19-petchaburi.pdf>.
- สามาร ใจเตี้ย และพัฒนา บุญญประภา. (2562). ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากปัญหาคูณภาพน้ำและข้อเสนอแนะกิจกรรมเฝ้าระวัง กรณีศึกษาลุ่มน้ำลี้ จังหวัดลำพูน. **วารสาร มจร.วิชาการ**, 23(1), 32-46.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2552). **การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและมาตรการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน**. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดเพชรบุรี. (2556). **พื้นที่ป่าไม้ของจังหวัดเพชรบุรี**. <http://www.phetchaburi.go.th>.
- สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 8. (2561). **รายงานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินประจำปี 2561**. <http://www.reo08.mnre.go.th/th/information/list/999>.
- สำนักงานสำรวจทางธรณีวิทยาของสหรัฐฯ (USGS). (2562). **ภาพถ่ายจากดาวเทียม**. (Data file). <http://earthexplorer.usgs.gov/>.
- หวนใจ หล้าพรหม. (2560). **รูปแบบการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี**. **วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**, 20, 313-330.
- อินทรา เฝ้าจินดา. (2530). **คุณภาพน้ำทางแบคทีเรียวิทยาของแม่น้ำแม่กลองตอนบน**. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์].

- Camara, M., Jamil, N.R. & Abdullah, A.F.B. (2019). Impact of land uses on water quality in Malaysia: a review. **Ecological Processes**. 8, 10.
- Yadav, S., Babel, M.S., Shrestha, S. et al. (2019). Land use impact on the water quality of large tropical river: Mun River Basin, Thailand. **Environ Monit Assess**. 191, 614.