

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการสำรวจพื้นที่ศึกษา ได้แก่ แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000
ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (global positional system : GPS)
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลภาพตัดขวางของลำน้ำ ได้แก่ เชือก ตลับเมตร ลูกดิ่ง
นาฬิกาจับเวลา ฯลฯ
3. อุปกรณ์และสารเคมีสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำในภาคสนาม ได้แก่ เครื่องเก็บตัวอย่างน้ำ
(water sampler) อุปกรณ์วัดความโปร่งแสงของน้ำ (secchi disc) เครื่องมือวัดค่าออกซิเจนละลาย
น้ำ (DO meter) ขวดพลาสติกชนิดโพลีเอททิลีน (polyethylene) ปริมาตร 1 ลิตร ขวดแก้วสำหรับ
เก็บตัวอย่างน้ำทางด้านชีววิทยา ฯลฯ
4. อุปกรณ์และสารเคมีสำหรับวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ เครื่อง
Spectrophotometer เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง เดซิเคเตอร์ (desicator) แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น (Conc.NH₄OH) ฯลฯ
5. เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องคิดเลข

วิธีการศึกษา

1. รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษา จำนวนประชากร พื้นที่
เกษตรกรรมและจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสัก
2. สำรวจพื้นที่ในภาคสนาม เพื่อกำหนดสถานีเก็บข้อมูลภาพตัดขวางของลำน้ำ (cross
section) และตัวอย่างน้ำ ทั้งหมด 17 สถานี โดยแบ่งเป็นตัวแทนพื้นที่ป่าไม้ 3 สถานี ตัวแทน
พื้นที่เกษตรกรรม 3 สถานี ตัวแทนพื้นที่ชุมชน 4 สถานีและลำน้ำสายหลักของแม่น้ำป่าสัก 7
สถานี โดยมีเกณฑ์ในการเก็บข้อมูลทั้ง 17 สถานีดังนี้คือ กำหนดสถานีในลำน้ำสายหลักโดย

พิจารณาก่อนเข้าเมืองและออกจากเมือง และกำหนดสถานีในกลุ่มน้ำสาขา ซึ่งเป็นตัวแทนลุ่มน้ำป่าไม้ การเกษตรและชุมชน โดยมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไป ดังรายละเอียดในตารางที่ 1 และภาพที่ 2

3. เก็บข้อมูลภาพตัดขวางของลำน้ำ (cross section) และตัวอย่างน้ำ โดยกำหนดความถี่ในการเก็บข้อมูลภาพตัดขวางของลำน้ำ (cross section) ทั้งหมด 2 ครั้ง ซึ่งจะเก็บข้อมูลเฉพาะสถานีตัวแทนพื้นที่ชุมชนและสถานีลำน้ำสายหลักในวันที่ 23-24 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2547 และวันที่ 22-23 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2548 และเก็บตัวอย่างน้ำทั้งหมด 6 ครั้ง โดยแบ่งตัวแทนในช่วงน้ำแล้ง (dry period) เดือนพฤศจิกายน เดือนธันวาคม พ.ศ. 2547 และเดือนมกราคม พ.ศ. 2548 และช่วงน้ำหลาก (wet period) ในเดือนพฤษภาคม เดือนมิถุนายนและเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2548

4. การคำนวณความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค เพื่อการเกษตรและเพื่ออุตสาหกรรม ซึ่งการคำนวณความต้องการใช้น้ำนั้น คำนวณทั้งในกรณีที่มีอัตราการใช้น้ำต่ำสุด และในกรณีที่มีอัตราการใช้น้ำสูงสุด โดยในกรณีที่มีอัตราการใช้น้ำต่ำสุด กำหนดให้ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคนำมาคำนวณโดยใช้อัตราการใช้น้ำ 50 ลิตรต่อคนต่อวัน และกำหนดให้ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรมคำนวณโดยให้ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้มาจากน้ำทำร้อยละ 50 อีกร้อยละ 50 มาจากน้ำบาดาล ส่วนในกรณีที่มีอัตราการใช้น้ำสูงสุด กำหนดให้ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคนำมาคำนวณโดยใช้อัตราการใช้น้ำ 200 ลิตรต่อคนต่อวัน และกำหนดให้ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรมคำนวณโดยให้ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้มาจากน้ำทำทั้งหมด

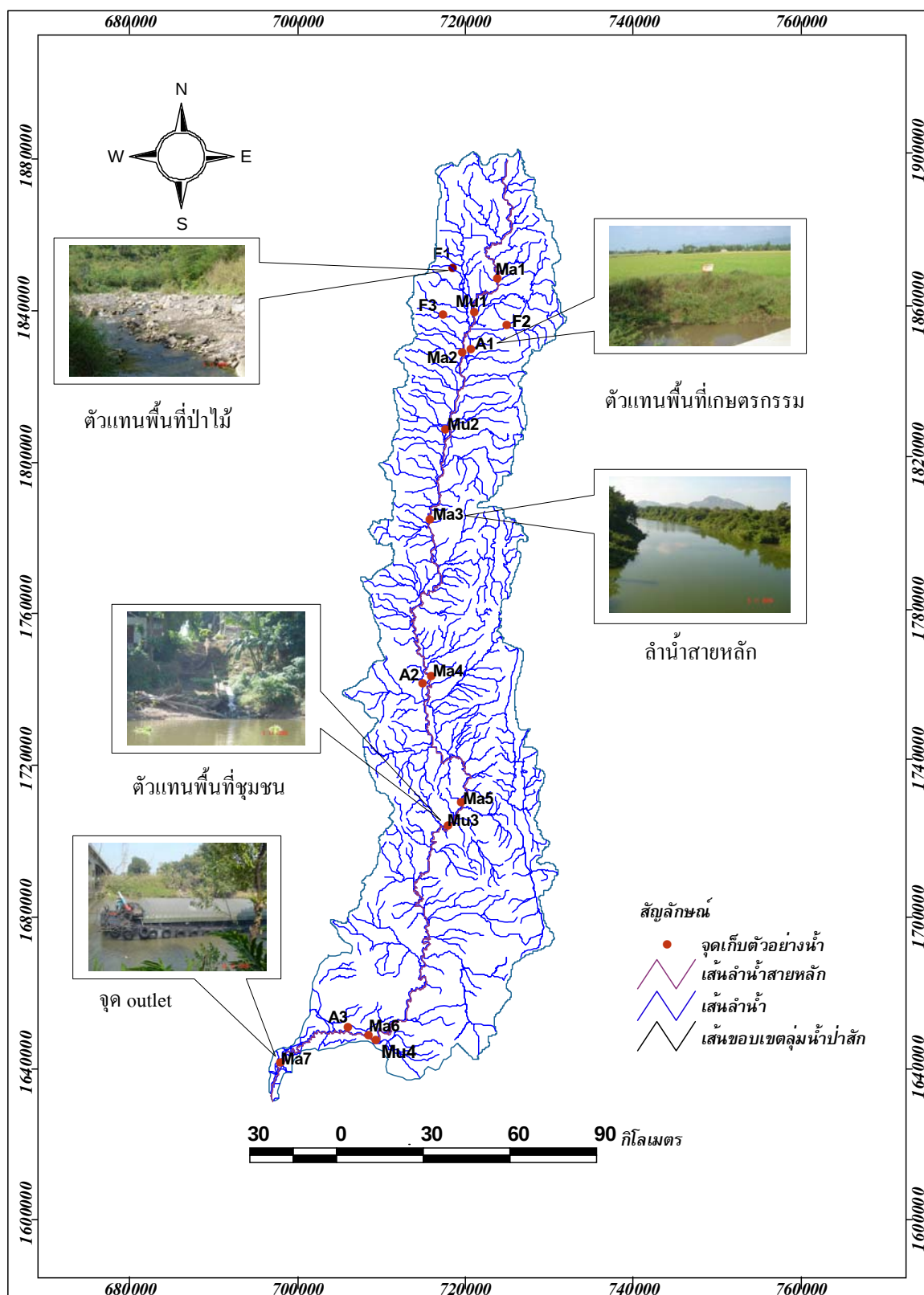
ตารางที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำทั้งหมดในบริเวณลุ่มน้ำป่าสัก

สถานี	พิกัดภูมิศาสตร์	พื้นที่
<u>ตัวแทนพื้นที่ป่าไม้</u>		
สถานี F1	47Q733,633.00 UTM1,883,075.38	ห้วยไคร้ อ.หล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์
สถานี F2	47Q752,305.39 UTM1,850,836.85	สะพานพ่อบุญผาเมือง ห้วยตอง อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์
สถานี F3	47Q728,712.20 UTM1,854510.98	สะพานที่ 2 จากแยกทางหลวงหมายเลข 12 (หล่มสัก - วังทอง พิชญ์โลก) ตัดกับ ทางหลวงหมายเลข 21
<u>ตัวแทนพื้นที่เกษตรกรรม</u>		
สถานี A1	47Q739,291.19 UTM1,841,808.97	คลองวังครก ต.บ้านกลาง อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์
สถานี A2	47P722,395.74 UTM1,730884.21	คลองคอเลือก กม.3+498 อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์
สถานี A3	47P697,188.06 UTM1,610,529.19	สะพานหน้าวัดปากบาง ต.จี่งาม อ.เสาไห้ จ.สระบุรี
<u>ตัวแทนพื้นที่ชุมชน</u>		
สถานี Mu1	47Q740,132.60 UTM1,855,535.17	สะพานวัดโพธิ์ศรีสองคร เทศบาลเมือง- หล่มสัก อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์
สถานี Mu2	47Q730,196.88 UTM1,815,486.09	สะพานพัฒนา 3 อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์
สถานี Mu3	47P731,044.99 UTM1,680,752.78	แม่น้ำป่าสัก กม.69 ทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 2089 อ.ชัยบาดาล จ.ลพบุรี
สถานี Mu4	47P706,341.69 UTM1,607,350.58	แม่น้ำป่าสัก กม. 108 + 490 อ.เมือง จ.สระบุรี

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สถานี	พิกัดภูมิศาสตร์	พื้นที่
<u>ลำน้ำสายหลัก</u>		
สถานี Ma1	47Q748,227.03 UTM1,867,145.25	แม่น้ำป่าสัก กม. 12 + 804 บ้านท่าอินุญ
สถานี Ma2	47Q736,139.20 UTM1,841,913.95	แม่น้ำป่าสัก กม. 5 + 862 อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์
สถานี Ma3	47Q724,928.14 UTM1,785,180.10	แม่น้ำป่าสัก กม. 5 + 123 บ้านระวิง ต.ห้วยสะแก อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์
สถานี Ma4	47P725,182.87 UTM1,731,741.79	แม่น้ำป่าสัก กม. 6 + 667 อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์
สถานี Ma5	47P735,768.86 UTM1,688,359.97	แม่น้ำป่าสัก ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 205 อ.ชัยบาดาล จ.ลพบุรี
สถานี Ma6	47P703,879.40 UTM1,608,996.74	แม่น้ำป่าสัก กม. 6 + 925 (ถนนเลียบเมืองสระบุรี)
สถานี Ma7	47P673,607.52 UTM1,599,706.19	แม่น้ำป่าสัก ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 392 ตัดกับ 3069 อ.นครหลวง

หมายเหตุ : ในการศึกษานี้ นำข้อมูลของคุณภาพน้ำที่วิเคราะห์ได้จากสถานีที่เป็นตัวแทนพื้นที่ชุมชนและลำน้ำสายหลักมาใช้ในการวิจัย (สถานีตัวแทนพื้นที่ชุมชนอยู่บนลำธารสายหลักเช่นเดียวกัน)



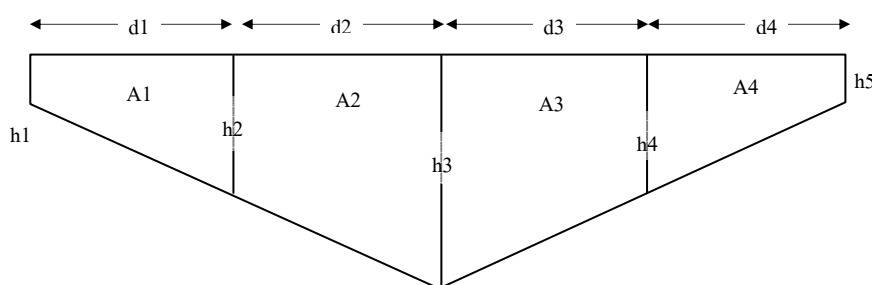
ภาพที่ 2 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณลุ่มน้ำป่าสัก

5. วิเคราะห์คุณภาพน้ำ เพื่อจัดประเภทแหล่งน้ำผิวดินตามมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษในแต่ละช่วงของลำน้ำ (section) คำนวณปริมาณน้ำท่าในแต่ละช่วงของลำน้ำ ซึ่งแบ่งตามสถานีเก็บตัวอย่างน้ำ มีทั้งหมด 11 ช่วง โดยใช้สูตร

$$\text{ปริมาตร (ลบ.ม.)} = \text{พื้นที่หน้าตัด (ตร.ม.)} \times \text{ระยะทาง (ม.)}$$

โดยข้อมูลพื้นที่หน้าตัดคือพื้นที่หน้าตัดของลำน้ำได้จากการทำ cross section แต่ละส่วนจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ดังรายละเอียดในภาพที่ 3 การหาพื้นที่แต่ละส่วนใช้สูตรพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู

$$\text{พื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู} = \frac{\text{ผลบวกด้านคู่ขนาน}}{2} \times \text{สูง}$$



ภาพที่ 3 การหาพื้นที่หน้าตัดของลำน้ำ

และข้อมูลระยะทางแต่ละช่วงของลำน้ำได้จากการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อทราบปริมาณและสัดส่วนของปริมาณน้ำแหล่งน้ำผิวดินแต่ละประเภทในกลุ่มน้ำป่าสัก การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำโดยใช้วิธีของ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater และมาตรฐานคุณภาพน้ำประเทศไทย กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2534 ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำในแต่ละดัชนีคุณภาพน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	วิธีการวิเคราะห์
Temperature	Thermometer
Transparent	Secchi disc
pH	pH meter
E.C.	Conductivity meter
TS, SS, TDS	Oven dried
NO_3^- , NH_3	UV spectrophotometry
BOD	BOD_5
DO	DO meter
Mn, Cd, Pb	Atomic Absorption Spectrophotometry
Total coliform, Fecal coliform	Multiple tube fermentation

6. ประเมินสถานภาพทรัพยากรน้ำโดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ 1) ด้านปริมาณน้ำโดยใช้ปริมาณน้ำที่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค เพื่อการเกษตรกรรมและเพื่อการอุตสาหกรรมในพื้นที่ลุ่มน้ำเป็นเกณฑ์ในการประเมินสถานภาพ และ 2) ด้านคุณภาพน้ำ ใช้มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินซึ่งมีใช้ทะเลเป็นเกณฑ์ในการประเมินสถานภาพ วิเคราะห์เปรียบเทียบอุปสงค์และอุปทานของทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำป่าสัก

7. ประเมินศักยภาพของทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำป่าสัก ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ