

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การเลือกพื้นที่ศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้ศึกษาในบริเวณลำน้ำสายหลักโดยเลือกพื้นที่ศึกษาจากที่ตั้งของสถานีโทรมาตร และกำหนดจุดเก็บตัวอย่างจำนวน 10 สถานี ครอบคลุมพื้นที่ 4 จังหวัด คือ จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดลพบุรี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และจังหวัดสระบุรี บริเวณสถานีโทรมาตรหล่มเก่า อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ถึงสถานีโทรมาตรเขื่อนพระรามหก อำเภอท่าเรือ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์จำนวน 5 สถานี ได้แก่ สถานีโทรมาตรหล่มเก่า อำเภอหล่มเก่า (TS 01) สถานีโทรมาตรหล่มสัก อำเภอหล่มสัก (TS 02) สถานีโทรมาตรเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง (TS 04) สถานีโทรมาตรท่าแดง อำเภอหนองไผ่ (TS 05) สถานีโทรมาตรวิเชียรบุรี อำเภอวิเชียรบุรี (TS 06) ตั้งอยู่ในพื้นที่บริเวณจังหวัดลพบุรี จำนวน 3 สถานี ได้แก่ สถานีโทรมาตรบัวชุม อำเภอชัยบาดาล (TS 07) สถานีโทรมาตรเหนือน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ (TS 10) และสถานีโทรมาตรทำนบน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ อำเภอพัฒนานิคม (TS 11) ในพื้นที่บริเวณจังหวัดสระบุรี จำนวน 1 สถานี ได้แก่ สถานีโทรมาตรเสาไห้ อำเภอเมือง (TS 14) และตั้งอยู่ในพื้นที่บริเวณจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 1 สถานี ได้แก่ สถานีโทรมาตรเขื่อนพระราม 6 อำเภอท่าเรือ (TS 09) (ตารางที่ 3.1 และภาพที่ 3.1)

ตำแหน่งที่ตั้งและสภาพแวดล้อมทั่วไป

สถานีเก็บตัวอย่าง TS 01 สถานีโทรมาตรหล่มเก่า อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ (ภาพที่ 3.2 ก และ ข) ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 1881154 เหนือ และ 750951 ตะวันออก มีระยะทางจากปากแม่น้ำ 507 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 306.45 ตารางกิโลเมตร การใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นพื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่ 207.44 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 67.69 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนพื้นที่อื่น ๆ ประกอบด้วย พื้นที่ปลูกพืชไร่ ชุมชน ไม้ผล ไม้ยืนต้น และพื้นที่นาข้าว มีพื้นที่ 93.36 3.11 1.60 และ 0.94 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 30.47 1.02 0.52 และ 0.31 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ ลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบสูง บริเวณโดยรอบสถานีเก็บตัวอย่าง มีต้นไม้และพืชขึ้นอยู่ทั่วไปริมฝั่งแม่น้ำ ลักษณะแม่น้ำค่อนข้างแคบ น้ำไหลเร็ว

มีกรวดและหินจำนวนมากบริเวณพื้นที่ท้องน้ำ พบร่องรอยการชะล้างหน้าดิน มีลักษณะเป็นดินปนทราย (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, 2548)

สถานีเก็บตัวอย่าง TS 02 สถานีโทรมาตรหล่มสัก อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ (ภาพที่ 3.2 ค และ ง) ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 1862187 เหนือ และ 745097 ตะวันออก มีระยะทางจากปากแม่น้ำ 475 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 589.39 ตารางกิโลเมตร การใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นพื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่ 361.10 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 61.27 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนพื้นที่อื่น ๆ ประกอบด้วย พื้นที่ปลูกพืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น นาข้าว ชุมชน และพื้นที่อื่น ๆ มีพื้นที่ 170.02 28.01 21.29 8.71 และ 0.26 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 28.85 4.75 3.61 1.48 และ 0.05 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ บริเวณโดยรอบสถานีเก็บตัวอย่างมีต้นไม้อุดมด้วยพืชขึ้น รวมทั้งมีชุมชนกระจายอยู่ทั่วไปริมฝั่งแม่น้ำ และมีพื้นที่การเกษตรริมฝั่งแม่น้ำ โดยเฉพาะปลูกพืชประเภท ข้าวโพด ยาสูบ และผักต่าง ๆ (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, 2548)

สถานีเก็บตัวอย่าง TS 04 สถานีโทรมาตรเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ (ภาพที่ 3.2 จ และ ฉ) ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 1810223 เหนือ และ 730598 ตะวันออก มีระยะทางจากปากแม่น้ำ 419 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 2,722.14 ตารางกิโลเมตร การใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นพื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่ 1,308.85 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 48.08 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนพื้นที่อื่น ๆ ประกอบด้วย พื้นที่นาข้าว พืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น ชุมชน แหล่งน้ำ และพื้นที่อื่น ๆ มีพื้นที่ 533.24 515.30 330.01 29.01 4.05 และ 1.68 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 19.59 18.93 12.12 1.07 0.15 และ 0.06 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ บริเวณด้านข้างสถานีเก็บตัวอย่างมีบ่อเลี้ยงปลาและนาข้าว ลักษณะลำน้ำไม่กว้างมากนัก มีพืชชุกชุม และมีฝายทดน้ำขนาดเล็ก (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, 2548)

สถานีเก็บตัวอย่าง TS 05 สถานีโทรมาตรท่าแดง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ (ภาพที่ 3.2 ช และ ซ) ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 1769037 เหนือ และ 727564 ตะวันออก มีระยะทางจากปากแม่น้ำ 372 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 2,053.19 ตารางกิโลเมตร การใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นพื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่ 803.97 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 39.16 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนพื้นที่อื่น ๆ ประกอบด้วย พื้นที่ปลูกพืชไร่ นาข้าว ชุมชน ไม้ผล ไม้ยืนต้น พื้นที่อื่น ๆ และพื้นที่

แหล่งน้ำ มีพื้นที่ 639.91 387.24 182.91 28.99 6.45 และ 3.72 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น ร้อยละ 31.17 18.86 8.91 1.41 0.31 และ 0.18 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ บริเวณโดยรอบสถานีเก็บตัวอย่างมีต้นไม้และพืชขึ้น รวมทั้งมีชุมชนกระจายอยู่ทั่วไปริมฝั่งแม่น้ำ และเป็นจุดที่แม่น้ำสาขา (ลำกง) ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำป่าสัก (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, 2548)

สถานีเก็บตัวอย่าง TS 06 สถานีโทรมาตรวิเชียรบุรี อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ (ภาพที่ 3.2 ฉ และ ญ) ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 1723047 เหนือ และ 724315 ตะวันออก มีระยะทางจากปากแม่น้ำ 267 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 1,371.40 ตารางกิโลเมตร การใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นพื้นที่นาข้าว มีพื้นที่ 585.45 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 42.69 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนพื้นที่อื่น ๆ ประกอบด้วยพื้นที่ปลูกพืชไร่ ป่าไม้ ไม้ผล ไม้ยืนต้น ชุมชน แหล่งน้ำ และพื้นที่อื่น ๆ มีพื้นที่ 449.13 202.45 92.31 37.35 2.86 และ 1.85 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 32.75 14.76 6.73 2.72 0.21 และ 0.14 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ บริเวณโดยรอบสถานีเก็บตัวอย่างมีต้นไม้และพืชขึ้นอยู่ทั่วไป บริเวณด้านข้างสถานีเก็บตัวอย่างเป็นพื้นที่นาข้าว (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, 2548)

สถานีเก็บตัวอย่าง TS 07 สถานีโทรมาตรบัวชุม อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี (ภาพที่ 3.2 ก และ ก) ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 1688517 เหนือ และ 735484 ตะวันออก มีระยะทางจากปากแม่น้ำ 224 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 2,058.58 ตารางกิโลเมตร การใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่ มีพื้นที่ 1,029.30 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 50.00 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนพื้นที่อื่น ๆ ประกอบด้วยพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ผล ไม้ยืนต้น ชุมชน อื่น ๆ และพื้นที่แหล่งน้ำ มีพื้นที่ 662.94 219.08 105.85 34.28 4.99 และ 2.14 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 32.20 10.64 5.14 1.67 0.24 และ 0.10 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ บริเวณโดยรอบสถานีเก็บตัวอย่างมีต้นไม้และพืชขึ้นอยู่ทั่วไป พื้นที่โดยรอบเป็นพื้นที่ทำนาข้าว (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, 2548)

สถานีเก็บตัวอย่าง TS 10 สถานีโทรมาตรด้านเหนือน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี (ภาพที่ 3.2 รฐ และ ท) ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 1643698 เหนือ และ 722511 ตะวันออก มีระยะทางจากปากแม่น้ำ 129 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 3,562.36 ตารางกิโลเมตร การใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่ มีพื้นที่ 2,227.54 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 62.53 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนพื้นที่อื่น ๆ ประกอบด้วยพื้นที่ป่าไม้ แหล่งน้ำ นาข้าว ชุมชน ไม้ผล ไม้ยืนต้น และพื้นที่อื่น ๆ มีพื้นที่ 823.57 164.13 151.95 93.47 77.64 และ 24.06 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 23.12 4.61 4.27 2.62 2.18 และ 0.68 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ บริเวณสถานีเก็บตัวอย่างเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ รอบอ่างมีการทำเกษตรกรรม และปศุสัตว์ ได้แก่ การเลี้ยงโค และสุกร เป็นต้น พื้นที่การเกษตรริมบริเวณอ่างเก็บน้ำ เช่น อ้อย และข้าวโพด เป็นต้น มีการเลี้ยงวัว และสัตว์อื่น ๆ ร่วมด้วย (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, 2548)

สถานีเก็บตัวอย่าง TS 11 สถานีโทรมาตรด้านท้ายน้ำเขื่อนป่าสัก อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี (ภาพที่ 3.2 ฉ และ ณ) ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 1699022 เหนือ และ 613574 ตะวันออก มีระยะทางจากปากแม่น้ำ 127 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 680.12 ตารางกิโลเมตร การใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นพื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่ 309.13 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 45.45 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนพื้นที่อื่น ๆ ประกอบด้วยพื้นที่ปลูกพืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น ชุมชน อื่น ๆ และพื้นที่แหล่งน้ำ มีพื้นที่ 195.43 114.92 36.77 23.44 และ 0.43 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 28.73 16.90 5.41 3.45 และ 0.06 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ บริเวณสถานีเก็บตัวอย่างอยู่ท้ายน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ ทำให้ปริมาณน้ำในแม่น้ำได้รับอิทธิพลจากการระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำของเขื่อนป่าสักฯ ด้านเหนือสถานีเก็บตัวอย่างมีโรงงานอุตสาหกรรม บริเวณโดยรอบสถานีเก็บตัวอย่างมีต้นไม้และพืชขึ้นอยู่ทั่วไป (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, 2548)

สถานีเก็บตัวอย่าง TS 14 สถานีโทรมาตรเสาไห้ อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี (ภาพที่ 3.2 ค และ ต) ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 1608350 เหนือ และ 704683 ตะวันออก มีระยะทางจากปากแม่น้ำ 71 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 1,437.14 ตารางกิโลเมตร การใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่ มีพื้นที่ 572.24 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 39.82 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนพื้นที่อื่น ๆ ประกอบด้วยพื้นที่ ป่าไม้ นาข้าว ชุมชน ไม้ผล ไม้ยืนต้น อื่น ๆ และแหล่งน้ำ มีพื้นที่ 422.41 245.53 113.67 39.98 36.28 และ 7.03 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ

29.39 17.08 7.91 2.78 2.52 และ 0.49 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ บริเวณโดยรอบสถานีเก็บตัวอย่างริมฝั่งมีวัชพืชขึ้น และมีชุมชนกระจายอยู่อย่างหนาแน่น (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, 2548)

สถานีเก็บตัวอย่าง TS 09 สถานีโทรมาตรเขื่อนพระรามหก อำเภอท่าเรือ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ภาพที่ 3.2 ถ และ ท) ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 1610045 เหนือ และ 690095 ตะวันออก มีระยะทางจากปากแม่น้ำ 45 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 465.36 ตารางกิโลเมตร การใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นพื้นที่นาข้าว มีพื้นที่ทั้งหมด 323.86 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 69.59 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนพื้นที่อื่น ๆ ประกอบด้วย พื้นที่ปลูกพืชไร่ ชุมชน ป่าไม้ อื่น ๆ แหล่งน้ำ ไม้ผลไม้ยืนต้น มีพื้นที่ 66.40 47.05 11.58 11.27 4.23 และ 0.97 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 14.27 10.11 2.49 2.42 0.91 และ 0.21 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ พบว่าบริเวณโดยรอบสถานีเก็บตัวอย่างริมฝั่งมีวัชพืชขึ้น และมีชุมชนกระจายอยู่อย่างหนาแน่น มีกระชังเลี้ยงสัตว์น้ำ และพื้นที่การเกษตร (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, 2548)

วิธีการศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูลของแม่น้ำป่าสัก

1. ข้อมูลด้านกายภาพ
 - สภาพภูมิประเทศและสภาพทั่วไปและของแม่น้ำป่าสัก
 - ข้อมูลอุทกวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำท่า ปริมาณน้ำฝน ระดับน้ำของแต่ละสถานีในแต่ละฤดูกาล
2. ข้อมูลด้านคุณภาพน้ำของแม่น้ำป่าสัก
 - รวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำทั้งด้านกายภาพ อุณหภูมิ ของแข็งแขวนลอย การนำไฟฟ้า และความเป็นกรด-เบส
 - ด้านเคมี ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำ ปริมาณตะกอน ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนียส ตะกั่ว และแคดเมียมในน้ำ

3. ข้อมูลด้านคุณภาพตะกอนดิน

- รวบรวมข้อมูลคุณภาพตะกอนดินทั้งด้านกายภาพ อุณหภูมิ และความเป็นกรด-เบส
- ด้านเคมี ได้แก่ ค่าความเข้มข้นของแมงกานีส ตะกั่ว และแคดเมียมในตะกอนดิน

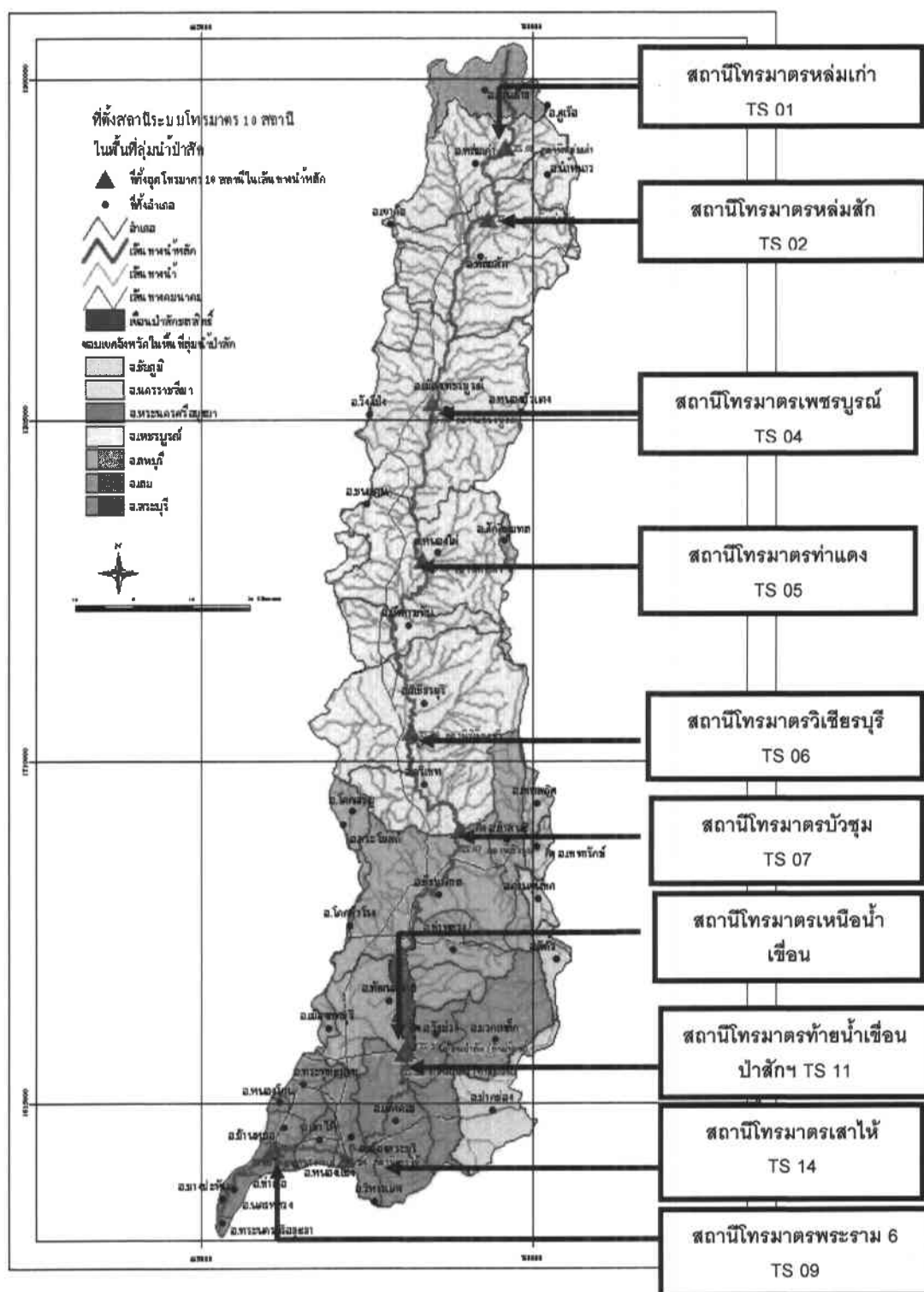
ตารางที่ 3.1
ที่ตั้ง พิกัดและระยะทางจากปากแม่น้ำของสถานีเก็บตัวอย่างน้ำ
ในแม่น้ำป่าสัก (พ.ศ. 2546)

ที่	รหัส	ที่ตั้งสถานีเก็บตัวอย่าง			พิกัด UTM		ระยะทาง จากปาก แม่น้ำ (กิโลเมตร)
		สถานี โทรมาตร	อำเภอ	จังหวัด	เหนือ	ตะวันออก	
1	TS01	หล่มเก่า	หล่มเก่า	เพชรบูรณ์	1881154	750951	507
2	TS02	หล่มสัก	หล่มสัก	เพชรบูรณ์	1862187	745097	475
3	TS04	เพชรบูรณ์	เมือง	เพชรบูรณ์	1810223	730508	419
4	TS05	ท่าแดง	หนองไผ่	เพชรบูรณ์	1769037	727564	372
5	TS06	วิเชียรบุรี	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์	1723047	724315	267
6	TS07	บัวชุม	ชัยบาดาล	ลพบุรี	1668517	735484	224
7	TS10	เขื่อนน้ำเขื่อน ป่าสัก	พัฒนานิคม	ลพบุรี	1643698	722511	129
8	TS11	ทำนบน้ำเขื่อน ป่าสัก	พัฒนานิคม	ลพบุรี	1699022	613574	127
9	TS14	เส้าไห้	เมือง	สระบุรี	1608350	704483	71
10	TS09	เขื่อนพระรามหก	ท่าเรือ	อยุธยา	1610045	690095	45

ที่มา: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (2547)

หมายเหตุ TS คือ รหัสของสถานีโทรมาตร

ภาพที่ 3.1
สถานีเก็บตัวอย่างของแม่น้ำป่าสัก (พ.ศ. 2546)



ที่มา: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (2547)

ภาพที่ 3.2
 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำในแม่น้ำป่าสักและสภาพ
 การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบ (พ.ศ. 2548)



(ก) สถานีโทรมาตรหล้มเก่า (TS01)



(ข) สถานีโทรมาตรหล้มเก่า (TS01)



(ค) สถานีโทรมาตรหล้มสัก (TS 02)



(ง) สถานีโทรมาตรหล้มสัก (TS 02)



(จ) สถานีโทรมาตรเพชรบูรณ์ (TS 04)



(ฉ) สถานีโทรมาตรเพชรบูรณ์ (TS 04)

ภาพที่ 3.2 (ต่อ)



(ซ) สถานีโทรมาตรท่าแดง (TS 05)



(ซ) สถานีโทรมาตรท่าแดง (TS 05)



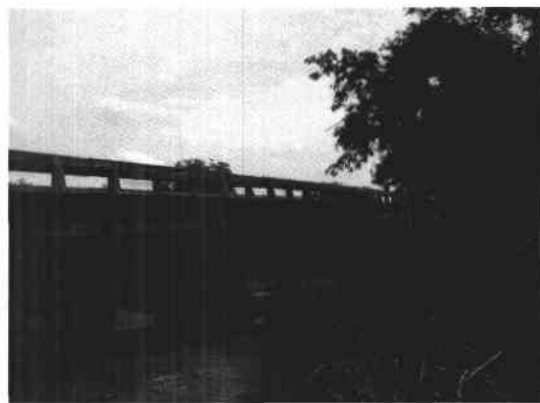
(ณ) สถานีโทรมาตรวิเชียรบุรี (TS 06)



(ณ) สถานีโทรมาตรวิเชียรบุรี (TS 06)



(ฎ) สถานีโทรมาตรบัวชุม (TS 07)



(ฎ) สถานีโทรมาตรบัวชุม (TS 07)

ภาพที่ 3.2 (ต่อ)



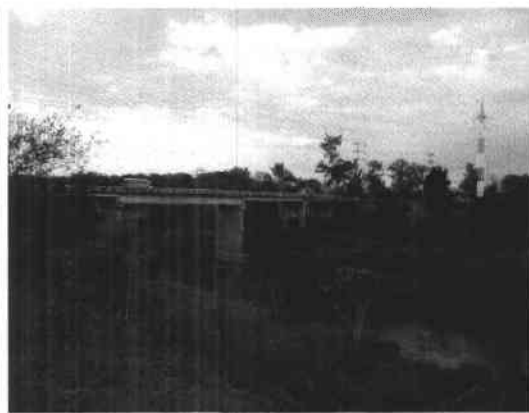
(ฐ) สถานีโทรมาตรเหนือเขื่อนฯ (TS 10)



(ท) สถานีโทรมาตรเหนือเขื่อนฯ (TS 10)



(ฅ) สถานีโทรมาตรทำynnน้ำเขื่อนฯ (TS 11)



(ณ) สถานีโทรมาตรทำynnน้ำเขื่อนฯ (TS 11)

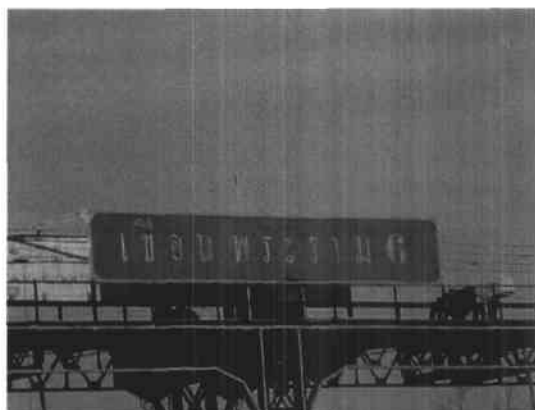


(ด) สถานีโทรมาตรเสาให้ (TS 14)



(ต) สถานีโทรมาตรเสาให้ (TS 14)

ภาพที่ 3.2 (ต่อ)



(ถ) สถานีโทรมาตรเขื่อนพระรามหก (TS 09) (ท) สถานีโทรมาตรเขื่อนพระรามหก (TS 09)

ระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง

กำหนดจุดเก็บตัวอย่างให้ทุกจุดครอบคลุมพื้นที่ตลอดลำน้ำ จำนวน 10 สถานี โดยใช้เวลาในการศึกษาออกเป็น 3 ช่วง คือช่วงฤดูน้ำมาก ฤดูน้ำน้อย ฤดูน้ำปานกลาง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่าง และการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำในแต่ละฤดู และเพื่อศึกษาว่าในแต่ละฤดูมีอิทธิพลต่อความสัมพันธ์ระหว่างแมลงกาน้ำส ตะกั่ว และแคดเมียม กับคุณภาพน้ำอื่น ๆ อย่างไร โดยกำหนดระยะเวลาการเก็บตัวอย่างน้ำ ดังนี้

1. ฤดูน้ำมาก เดือน กันยายน (15 – 20 กันยายน 2547)
2. ฤดูน้ำน้อย เดือน กุมภาพันธ์ (28 กุมภาพันธ์ – 3 มีนาคม 2548)
3. ฤดูน้ำปานกลาง เดือน มิถุนายน (30 มิถุนายน – 2 กรกฎาคม 2548)

การเก็บรักษาตัวอย่าง

ตัวอย่างน้ำ เก็บตัวอย่างน้ำในแม่น้ำป่าสัก ณ กึ่งกลางความกว้างของลำน้ำ ที่ระดับกึ่งกลางของความลึกด้วยขวดเก็บตัวอย่างน้ำ (Kemerer water sampler) โดยใช้ขวดโพลีเอธีลีนขนาด 1 ลิตร บรรจุน้ำตัวอย่าง จากนั้นเติมกรดไนตริกให้ค่าความเป็นกรด-เบส ต่ำกว่า 2 แล้วนำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ (APHA-AWWA-WEF, 1992)

ตัวอย่างตะกอนดิน เก็บตัวอย่างตะกอนดิน ณ บริเวณเดียวกัน ด้วยเครื่องมือเก็บตะกอนดิน (Ekman grab) โดยใช้ถุงโพลีเอธีลีน บรรจุตะกอนดินน้ำหนักเปียก ประมาณ 1 กิโลกรัม นำไปแช่เย็น ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ (UNESCO และ WHO, 1978) เมื่อถึงห้องปฏิบัติการ นำตัวอย่างตะกอนดิน มาตากให้แห้งด้วยวิธีผึ่งลม (air dry) ในห้องหรือตู้ดูดควัน จากนั้นนำตะกอนแห้งมาบดอย่างระมัดระวังด้วยโกร่ง ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 20 เมช เพื่อแยกกรวด และเปลือกหอยออก บรรจุตัวอย่างในถุงโพลีเอธีลีน เก็บไว้เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

การเตรียมและการวิเคราะห์ตัวอย่าง

การวิเคราะห์โลหะหนักในน้ำ ด้วยวิธี Microwave Acid Digestion และ Flameless Atomic Absorbance Spectrophotometry (Milestone, 1992 และ APHA-AWWA-WPCF, 1992)

วิธีการเตรียมตัวอย่าง

1. ตวงน้ำ 100 มิลลิลิตร ด้วยกระบอกตวงขนาด 250 มิลลิลิตร ใส่ปิกรขนาด 250 มิลลิลิตร
2. เติมกรดไนตริกเข้มข้น (conc.HNO₃) 5 มิลลิลิตร
3. ตั้งบนเตาแผ่นความร้อน (hot plate) ระเหยน้ำจนเกือบแห้ง โดยอุณหภูมิต้องไม่สูงจนน้ำเดือด
4. รอให้ตัวอย่างน้ำในปิกรเย็นลงแล้วเติมกรดไนตริกเข้มข้นอีก 5 มิลลิลิตร ปิดด้วยกระจกนาฬิกา แล้วนำตัวอย่างตั้งบนเตาแผ่นความร้อนอีกครั้ง เพิ่มอุณหภูมิจนกระทั่งเกิดการหมุนเวียนของตัวอย่างน้ำ (refluxing action) ตั้งจนกระทั่งการย่อยเกิดขึ้นโดยสมบูรณ์ โดยสังเกตอุณหภูมิจนกระทั่งสารละลาย ที่ย่อยใสไม่มีสี
5. เติมกรดไนตริกเข้มข้นลงไปอีกประมาณ 1 - 2 มิลลิลิตร ลดอุณหภูมิให้ต่ำลงแค่อุ่น ๆ เพื่อละลายโลหะหนักที่ตกค้างในตัวอย่าง
6. ล้างกระจกนาฬิกาที่ครอบด้วยน้ำกลั่นโดยล้างลงไปในตัวอย่าง

7. รวบรวมตัวอย่างดิน และดำเนินการกรองด้วยกระดาษกรอง (Whatman no. 42) เพื่อแยกเอาซิลิกา และสารที่ไม่ละลายในกรดออกไป กรองใส่ในขวดปริมาตรขนาด 50 มิลลิลิตร และปรับปริมาตรตัวอย่างน้ำที่น้อยและผ่านการกรองแล้วให้ได้ 50 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่นเขย่าให้เข้ากัน

8. นำไปหาปริมาณแคดเมียมด้วยเครื่องอะตอมมิกแอ็บซอร์ปชันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์

การวิเคราะห์โลหะหนักในดิน ด้วยวิธี Microwave Acid Digestion และ Flameless Atomic Absorption Spectrophotometry (Milestone, 1992 และ APHA-AWWA-WPCF, 1992)

วิธีการเตรียมตัวอย่าง

1. นำดินมาร่อนผ่านตะแกรงที่มีช่องขนาด 20 เมช แล้วนำตัวอย่างที่ได้ปริมาณ 0.5 กรัม ใส่ลงในหลอด (vessel)

2. เติมนกรดไนตริกเข้มข้น (conc HNO_3) 4 มิลลิลิตร และกรดไฮโดรฟลูออริก (HF) เข้มข้น ร้อยละ 48 จำนวน 2 มิลลิลิตร ลงในหลอด (vessel) นำหลอดใส่ในอุปกรณ์บรจุ (roter)

3. นำอุปกรณ์บรจุหลอด (roter) ใส่ในเครื่องไมโครเวฟ (microwave) กำหนดโปรแกรมย่อยตัวอย่าง (ภาคผนวก ก) จนกระทั่งการย่อยตัวอย่างเป็นไปอย่างสมบูรณ์

4. นำสารละลายที่ได้วิเคราะห์ด้วยเครื่องอะตอมมิกแอ็บซอร์ปชันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์

การวิเคราะห์ทางสถิติ

1. ศึกษาผลการวิจัยโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าสูงสุด (maximum) ค่าต่ำสุด (minimum)

2. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นโลหะหนักในน้ำและตะกอนดินกับคุณภาพน้ำอื่น ๆ และร้อยละการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์ (correlation coefficient)

3. ศึกษาความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นโลหะหนักในน้ำและตะกอนดินกับฤดูกาล โดยใช้การทดสอบทางสถิติแบบ Paired t - test