

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การเลือกพื้นที่ศึกษา

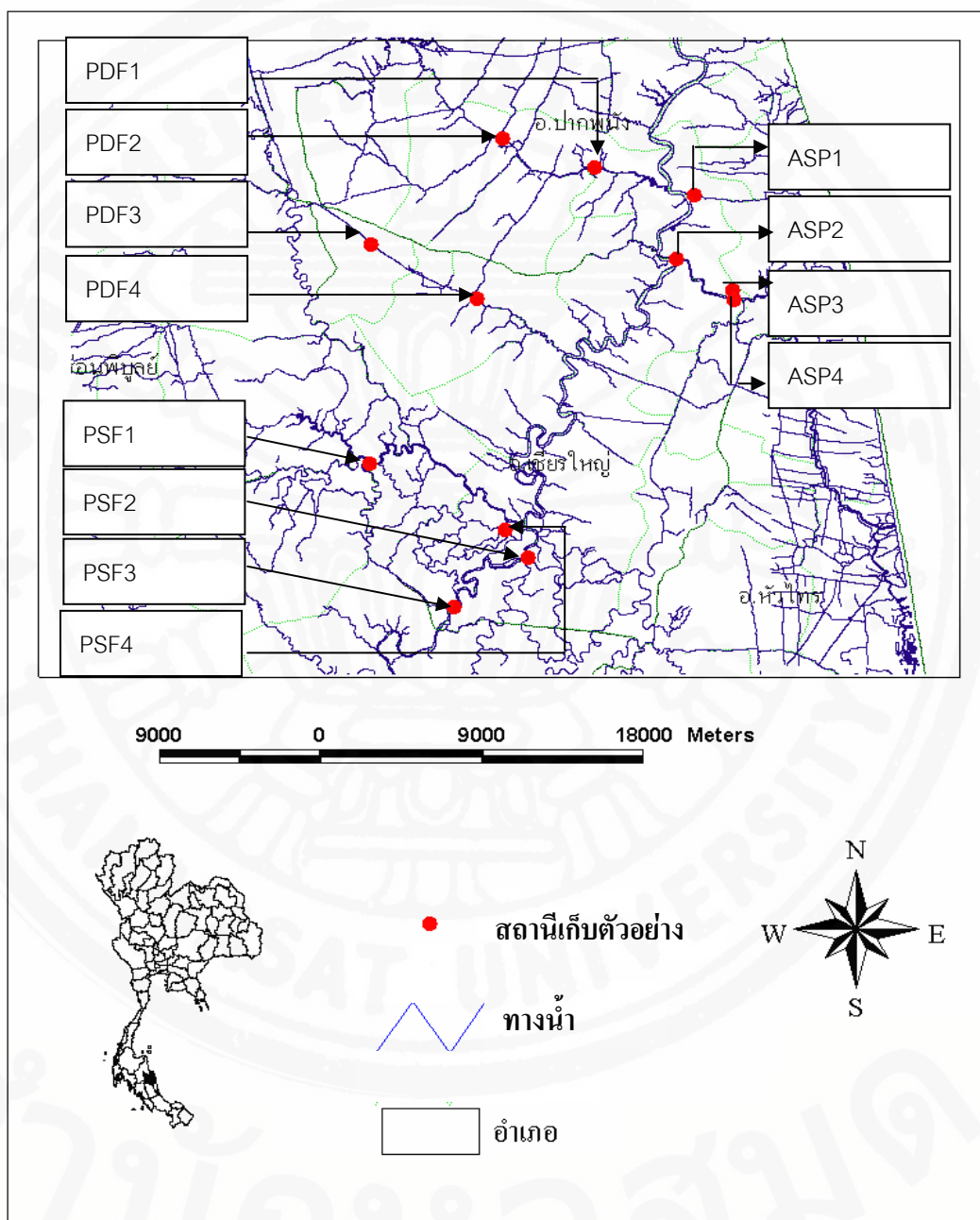
การศึกษาความเข้มข้นประจุบวก (อะลูมิเนียม เหล็ก) และประจุลบ (คลอไรด์ ฟอสเฟต ไนเตรท และซัลเฟต) ในน้ำผิวดินจากพื้นที่นาข้าว นาทุ่งร้าง และพุ่มน้ำปากพนัง ประกอบด้วยพื้นที่ทั้งหมดของอำเภอร่อนพิบูลย์ อำเภอชะอวด อำเภอเชียรใหญ่ อำเภอหัวไทร และอำเภอปากพนัง กับพื้นที่บางส่วนของอำเภอลานสกา และอำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างน้ำที่ระบายออกจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน 3 ประเภท คือพื้นที่นาข้าว พื้นที่นาทุ่งร้าง และพื้นที่พุ่ม โดยเก็บตัวอย่างน้ำในลำน้ำย่อย ซึ่งรับน้ำที่ออกมาจากการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท จำนวน 12 สถานี โดยแบ่งเป็นพื้นที่นาข้าว 4 สถานี พื้นที่นาทุ่งร้าง 4 สถานี และพื้นที่ป่าพุ่ม 4 สถานี ภาพที่ 3.1 และตารางที่ 3.1

พื้นที่นาข้าว

พื้นที่ฝั่งตะวันตกของแม่น้ำปากพนัง ประกอบด้วย อำเภอปากพนัง อำเภอเชียรใหญ่ และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ การใช้ประโยชน์ของพื้นที่ส่วนใหญ่ทำนาปรังหรือนาชลประทาน ซึ่งอาศัยน้ำจากคลองชลประทาน บางส่วนทำนาปี การทำนาอาศัยน้ำฝน และน้ำชลประทาน และยังมีนาข้าวทิ้งร้าง มีคลองบางไทร และคลองเชียรเขาเป็นคลองหลัก ไหลขนานกันไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้โดยประมาณ ตั้งฉากกับแม่น้ำปากพนัง รับน้ำและระบายน้ำลงสู่แม่น้ำปากพนัง โดยคลองบางไทรรับน้ำจากพื้นที่ตำบลท่าเรือ อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช ตำบลชะเมา ตำบลเกาะทวด ตำบลป่าระกำ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอปากพนัง บรรจบกับแม่น้ำปากพนังที่ตำบลบางศาลา มีประตูระบายน้ำบางไทรควบคุมการไหลของน้ำ ส่วนคลองเชียรเขาอยู่ทางทิศใต้ของคลองบางไทร รับน้ำจากตำบลดอนตรอ ตำบลเชียรเขา อำเภอเฉลิมพระเกียรติ ตำบลเชียรใหญ่ และตำบลท้องลำเจียกอำเภอเชียรใหญ่ บรรจบกับแม่น้ำปากพนังที่ตำบลเชียรใหญ่ มีประตูระบายน้ำเชียรใหญ่ควบคุมการไหลของน้ำ ในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างน้ำพื้นที่นาข้าว 4 สถานี ดังนี้

ภาพที่ 3.1

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง พ.ศ. 2549



หมายเหตุ: PDF หมายถึงพื้นที่นาข้าว

ASP หมายถึงพื้นที่นาเกลือ

PSF หมายถึงพื้นที่พรุ

ตารางที่ 3.1

ที่ตั้งสถานีเก็บตัวอย่างและพิกัดทางภูมิศาสตร์
ในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง (พ.ศ. 2549)

ลำดับ ที่	สถานีเก็บ ตัวอย่าง	ที่ตั้งสถานี	พิกัด UTM	
			ตะวันออก	เหนือ
1	PDF1	บ้านบางไผ่ ต.บ้านใหม่ อ.ปากพนัง	627925	913827
2	PDF2	บ้านป่าระกำ ต.ป่าระกำ อ.ปากพนัง	622752	915537
3	PDF3	บ้านเขาแก้ววิเชียร ต.เชียรเขา อ.เฉลิมพระเกียรติ	615537	909239
4	PDF4	บ้านอ่าวตะเคียน ต.เชียรใหญ่ อ.ปากพนัง	621337	906053
5	ASP1	บ้านบางไชยปก ต.ปากแพรก อ.ปากพนัง	633475	912181
6	ASP2	บ้านปากแพรก ต.ปากแพรก อ.ปากพนัง	632488	908378
7	ASP3	บ้านบางพระ ต.ปากแพรก อ.ปากพนัง	635695	905998
8	ASP4	วัดบางพระ ต.ปากแพรก อ.ปากพนัง	635619	906525
9	PSF1	บ้านบางไทร ต.สวนหลวง อ.เฉลิมพระเกียรติ	615464	896255
10	PSF2	บ้านบางปอ ต.แม่เจ้าอยู่หัว อ.เชียรใหญ่	624207	890707
11	PSF3	บ้านท้ายทะเล ต.การะเกด อ.เชียรใหญ่	620179	887861
12	PSF4	บ้านโคกหนอง ต.แม่เจ้าอยู่หัว อ.เชียรใหญ่	622109	892993

หมายเหตุ: PDF หมายถึงพื้นที่นาข้าว

ASP หมายถึงพื้นที่นาทุ่งร้าง

PSF หมายถึงพื้นที่พรุ

สถานีเก็บตัวอย่าง PDF1

สถานีเก็บตัวอย่าง PDF1 (ภาพที่ 3.2 ก) คลองบางไทร บ้านบางไผ่ หมู่ที่ 6 ตำบลบ้านใหม่ อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 913827 เหนือ และ 627925 ตะวันออก ความลึก 1.50 เมตร ความกว้างประมาณ 4 เมตร ลักษณะของน้ำในลำน้ำค่อนข้างขุ่น น้ำนิ่ง สภาพแวดล้อมมีต้นไม้ประปราย มีวัชพืชขึ้นเล็กน้อยโดยรอบ ซึ่งเป็นคลองระบายน้ำจากพื้นที่นาข้าวทั้งสองข้าง

สถานีเก็บตัวอย่าง PDF2

สถานีเก็บตัวอย่าง PDF2 (ภาพที่ 3.2 ข) คลองบางไทร บ้านป่าระกำ หมู่ที่ 6 ตำบลป่าระกำ อำเภอบางแพ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 915537 เหนือ และ 622752 ตะวันออก ความลึก 2.00 เมตร ความกว้างประมาณ 10 เมตร ลักษณะของน้ำในลำน้ำค่อนข้างขุ่น น้ำนิ่ง สภาพแวดล้อมมีต้นไม้ และวัชพืชโดยรอบ

สถานีเก็บตัวอย่าง PDF3

สถานีเก็บตัวอย่าง PDF3 (ภาพที่ 3.2 ค) คลองเชียรเขา บ้านอ่าวตะเคียน หมู่ที่ 8 ตำบลเชียรเขา อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 909239 เหนือ และ 615537 ตะวันออก ความลึก 1.00 เมตร ความกว้างประมาณ 12 เมตร ลักษณะของน้ำในลำน้ำขุ่น น้ำนิ่ง สภาพแวดล้อมมีต้นไม้โดยรอบ

สถานีเก็บตัวอย่าง PDF4

สถานีเก็บตัวอย่าง PDF4 (ภาพที่ 3.2 ง) คลองเชียรเขา บ้านเขาแก้ววิเชียร หมู่ที่ 9 ตำบลเชียรใหญ่ อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 906053 เหนือ และ 621337 ตะวันออก ความลึก 3.50 เมตร ความกว้างประมาณ 6 เมตร ลักษณะของน้ำในลำน้ำขุ่น น้ำนิ่ง มีชุมชนโดยรอบ

ภาพที่ 3.2

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำพื้นที่นาข้าว (พ.ศ. 2549)



ก. สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอปากพนัง

ข. สถานี PDF2 บ้านป่าระกำ ตำบลป่าระกำ อำเภอปากพนัง

ค. สถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร ตำบลเชียรใหญ่ อำเภอปากพนัง

ง. สถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน ตำบลเชียรเขา อำเภอเฉลิมพระเกียรติ

พื้นที่นาทุ่งร้าง

พื้นที่นาทุ่งร้าง อยู่ด้านเหนือประตูระบายน้ำอุทกวิภาชประสิทธิ์ ซึ่งเป็นพื้นที่นาจืด จะพบนาทุ่งร้างอยู่ตลอดแนวสองฝั่งลำน้ำ และลึกเข้าไปจากริมลำน้ำ หากมีคลองเล็กๆ ที่ชาวบ้านเรียกว่า “บาง” สามารถส่งน้ำและระบายน้ำเสียได้ พื้นที่เลี้ยงกุ้งก็ลึกเข้าไปตามแนวคลองหลายกิโลเมตร พื้นที่นาทุ่งร้างพบได้ตลอดแนวสองฝั่งน้ำปากพ่อง และคลองหัวไทร โดยแนวแม่น้ำปากพ่องประกอบด้วยพื้นที่ตำบลบ้านใหม่ ตำบลบางศาลา ตำบลบางตะพวง ตำบลปากแพรก อำเภอปากพ่อง แนวแม่น้ำเชียรใหญ่ (แม่น้ำปากพ่องเปลี่ยนชื่อตามพื้นที่ที่ไหลผ่าน) ได้แก่ตำบลไสหมากตำบลบ้านเนินตำบลท้องลำเจียก ตำบลท่าขนาน ตำบลกระแจะ และตำบลแม่เจ้าอยู่หัว อำเภอเชียรใหญ่ ส่วนแนวสองฝั่งคลองหัวไทรซึ่งแยกจากแม่น้ำปากพ่องที่บ้านปากแพรก ตำบลปากแพรก ประกอบด้วยตำบลปากแพรก อำเภอปากพ่อง ทางฝั่งซ้าย และตำบลบ้านเนิน อำเภอเชียรใหญ่ ฝั่งขวาจนถึงประตูระบายน้ำเสื่อรัง

การเก็บตัวอย่างน้ำพื้นที่นาทุ่งร้าง จะเก็บในตำบลปากแพรกอำเภอปากพ่อง มีพื้นที่นาทุ่งร้างหนาแน่น เนื่องจากมีลักษณะยาวติดแม่น้ำปากพ่องด้านตะวันออกตลอดแนว และพื้นที่อีกด้านหนึ่งติดคลองหัวไทร โดยกำหนดสถานีเก็บน้ำนาทุ่งร้าง รวม 4 สถานี ดังนี้

สถานีเก็บตัวอย่าง ASP1

สถานีเก็บตัวอย่าง ASP1 (ภาพที่ 3.3 ก) บางไชยปก บ้านบางไชยปก หมู่ที่ 6 ตำบลปากแพรก อำเภอปากพ่อง จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 912181 เหนือ และ 633475 ตะวันออก ความลึก 1.20 เมตร ความกว้างประมาณ 4 เมตร ลักษณะของน้ำในลำน้ำค่อนข้างใส น้ำนิ่ง มีวัชพืชขึ้นโดยรอบ

สถานีเก็บตัวอย่าง ASP2

สถานีเก็บตัวอย่าง ASP2 (ภาพที่ 3.3 ข) คลองหัวไทรบริเวณแยกจากแม่น้ำปากพ่องที่บ้านปากแพรก หมู่ที่ 5 ตำบลปากแพรก อำเภอปากพ่อง จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 9008378 เหนือ และ 632488 ตะวันออก ความลึก 4.00 เมตร ความกว้างประมาณ 80 เมตรลักษณะของน้ำใส น้ำนิ่ง สภาพแวดล้อมมีต้นไม้โดยรอบ

สถานีเก็บตัวอย่าง ASP3

สถานีเก็บตัวอย่าง ASP3 (ภาพที่ 3.3 ค) คลองหัวไทร บ้านบางพระ หมู่ที่ 8 ตำบลปากแพรก อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 905998 เหนือ และ 635695 ตะวันออก ความลึก 4.00 เมตร ความกว้างประมาณ 40 เมตร ลักษณะของน้ำใสมาก น้ำนิ่ง สภาพแวดล้อมมีต้นไม้โดยรอบ มีผักตบชวาปกคลุมผิวน้ำจำนวนมาก

สถานีเก็บตัวอย่าง ASP4

สถานีเก็บตัวอย่าง ASP4 (ภาพที่ 3.3 ง) บางขนานนา วัดบางพระ หมู่ที่ 8 ตำบลปากแพรก อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 906525 เหนือ และ 635619 ตะวันออก ความลึก 0.70 เมตร ความกว้างประมาณ 3 เมตร ลักษณะของน้ำในลำน้ำใสมองเห็นท้องน้ำ น้ำนิ่ง สภาพแวดล้อมมีต้นไม้โดยรอบ

พื้นที่พรุ

ลักษณะพื้นที่ของกลุ่มน้ำปากพนังตอนบนจะเป็นพื้นที่ป่าพรุ หรือที่เรียกว่า พรุควนเคร็ง ทิศตะวันตกของแม่น้ำเชียรใหญ่มีคลองบางไทร พบว่ามีน้ำระบายออกจากพื้นที่พรุที่ตำบลควนพัง อำเภอธำรงพิบูลย์ ตำบลทางพูน ตำบลดอนตรอ และตำบลสวนหลวง อำเภอเฉลิมพระเกียรติ ผ่านตำบลแม่เจ้าอยู่หัว อำเภอเชียรใหญ่ เรียกว่าคลองฮ่อง ไหลลงสู่แม่น้ำเชียรใหญ่ที่ตำบลการะเกดอำเภอเชียรใหญ่ โดยมีประตูคลองฮ่องควบคุมการระบายน้ำ เหนือขึ้นไปตำบลชะอวด ตำบลท่าประจะ ตำบลท่าเสม็ด ทางด้านฝั่งขวา หรือทางทิศตะวันออกของแม่น้ำเชียรใหญ่ พื้นที่ตำบลการะเกด อำเภอเชียรใหญ่ และตำบลเคร็ง อำเภอชะอวด โดยบริเวณบ้านท้ายทะเล ตำบลการะเกด มีคลองชะอวดแพรกเมือง ซึ่งขุดโดยกรมชลประทาน กว้างประมาณ 100 เมตร ระบายน้ำลงสู่อ่าวไทยบริเวณอำเภอหัวไทร มีประตูชะอวดแพรกเมืองควบคุมการระบายน้ำ

การกำหนดสถานีเก็บตัวอย่างพื้นที่พรุ บริเวณคลองบางไทร บางปอ และบางงู ฝั่งซ้ายแม่น้ำเชียรใหญ่ ส่วนฝั่งขวาบริเวณคลองชะอวดแพรกเมืองส่วนต่อกับแม่น้ำเชียรใหญ่ รวม 4 สถานี ดังนี้

ภาพที่ 3.3

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำพื้นที่นาทุ่งร้าง (พ.ศ. 2549)



ก. สถานี ASP1 บ้านบางไชยปก ตำบลปากแพรก อำเภอปากพนัง

ข. สถานี ASP2 บ้านปากแพรก ตำบลปากแพรก อำเภอปากพนัง

ค. สถานี ASP3 บ้านบางพระ ตำบลปากแพรก อำเภอปากพนัง

ง. สถานี ASP4 วัดบางพระ ตำบลปากแพรก อำเภอปากพนัง

สถานีเก็บตัวอย่าง PSF1

สถานีเก็บตัวอย่าง PSF1 (ภาพที่ 3.4 ก) คลองบางไทร บ้านบางไทร หมู่ที่ 3 ตำบลสวนหลวง อำเภอลำลูกเกด จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 896225 เหนือ และ 615464 ตะวันออก ความลึก 4.50 เมตร ความกว้างประมาณ 10 เมตร ลักษณะของน้ำใสมาก น้ำนิ่ง สภาพแวดล้อมมีต้นไม้โดยรอบ

สถานีเก็บตัวอย่าง PSF2

สถานีเก็บตัวอย่าง PSF2 (ภาพที่ 3.4 ข) บางบาง บ้านบางปอ หมู่ที่ 5 ตำบลแม่เจ้าอยู่หัว อำเภอยะรัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 890707 เหนือ และ 624207537 ตะวันออก ความลึก 0.50 เมตร ความกว้างประมาณ 3 เมตร ลักษณะของน้ำในลำน้ำขุ่นมาก น้ำไหลเล็กน้อย สภาพแวดล้อมมีต้นไม้โดยรอบ ด้านเหนือเป็นพรุขนาดใหญ่

สถานีเก็บตัวอย่าง PSF3

สถานีเก็บตัวอย่าง PSF3 (ภาพที่ 3.4 ค) คลองชะอวดแพรกเมือง บ้านท้ายทะเล หมู่ที่ 12 ตำบลการะเกด อำเภอยะรัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 887861 เหนือ และ 620179 ตะวันออก ความลึก 5.00 เมตร ความกว้างประมาณ 80 ลักษณะของน้ำค่อนข้างใส น้ำนิ่ง สภาพแวดล้อมมีต้นไม้โดยรอบ บริเวณโดยรอบเป็นป่าพรุขนาดใหญ่

สถานีเก็บตัวอย่าง PSF4

สถานีเก็บตัวอย่าง PSF4 (ภาพที่ 3.4 ง) บางงู บ้านโคกโหนด หมู่ที่ 6 ตำบลแม่เจ้าอยู่หัว อำเภอยะรัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM 892993 เหนือ และ 622109 ตะวันออก ความลึก 0.70 เมตร ความกว้างประมาณ 3 เมตร ลักษณะของน้ำในลำคลองใส น้ำนิ่ง มองเห็นพืชใต้น้ำ สภาพแวดล้อมเป็นป่าพรุผืนใหญ่ ไม่มีบ้านเรือนและชุมชน

ภาพที่ 3.4

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำพื้นที่พรุ (พ.ศ. 2549)



- ก. สถานี PSF1 บ้านบางไทร ตำบลสวนหลวง อำเภอเฉลิมพระเกียรติ
- ข. สถานี PSF2 บ้านบางปอ ตำบลแม่เจ้าอยู่หัว อำเภอเชียรใหญ่
- ค. สถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล ตำบลการะเกด อำเภอเชียรใหญ่
- ง. สถานี PSF4 บ้านโคกโหนด ตำบลแม่เจ้าอยู่หัว อำเภอเชียรใหญ่

วิธีการศึกษาและขั้นตอนการศึกษา

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. แผนที่ภูมิศาสตร์ กรมแผนที่ทหาร มาตราฐาน 1:50,000
2. เครื่องบอกพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วยดาวเทียม (Global positioning system)
3. เครื่องเก็บตัวอย่างน้ำ (Water sampler)
4. เครื่องวัดความเป็น-เบส (pH meter) ยี่ห้อ Eutech pH11/110
5. เครื่องวัดการนำไฟฟ้า (Conductivity meter) ยี่ห้อ YSI 85 รุ่น 85/50 FT
6. เครื่องวัดความขุ่น (Turbidity meter) ยี่ห้อ Lamotte รุ่น 2020

ขั้นตอนการศึกษา

การศึกษาประจวบ (อะลูมินัม เหล็ก) และประจุลบ (คลอไรด์ ฟอสเฟต ไนเตรท และซัลเฟต) ในน้ำผิวดินจากพื้นที่นาข้าว นาทุ่งร้าง และพุ่มน้ำปากพนัง มีขั้นตอนการศึกษา 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล สำรวจพื้นที่ การเก็บตัวอย่างน้ำ การวิเคราะห์ตัวอย่าง การวิเคราะห์ทางสถิติ และสรุปผลการศึกษา (ตามภาพที่ 3.5)

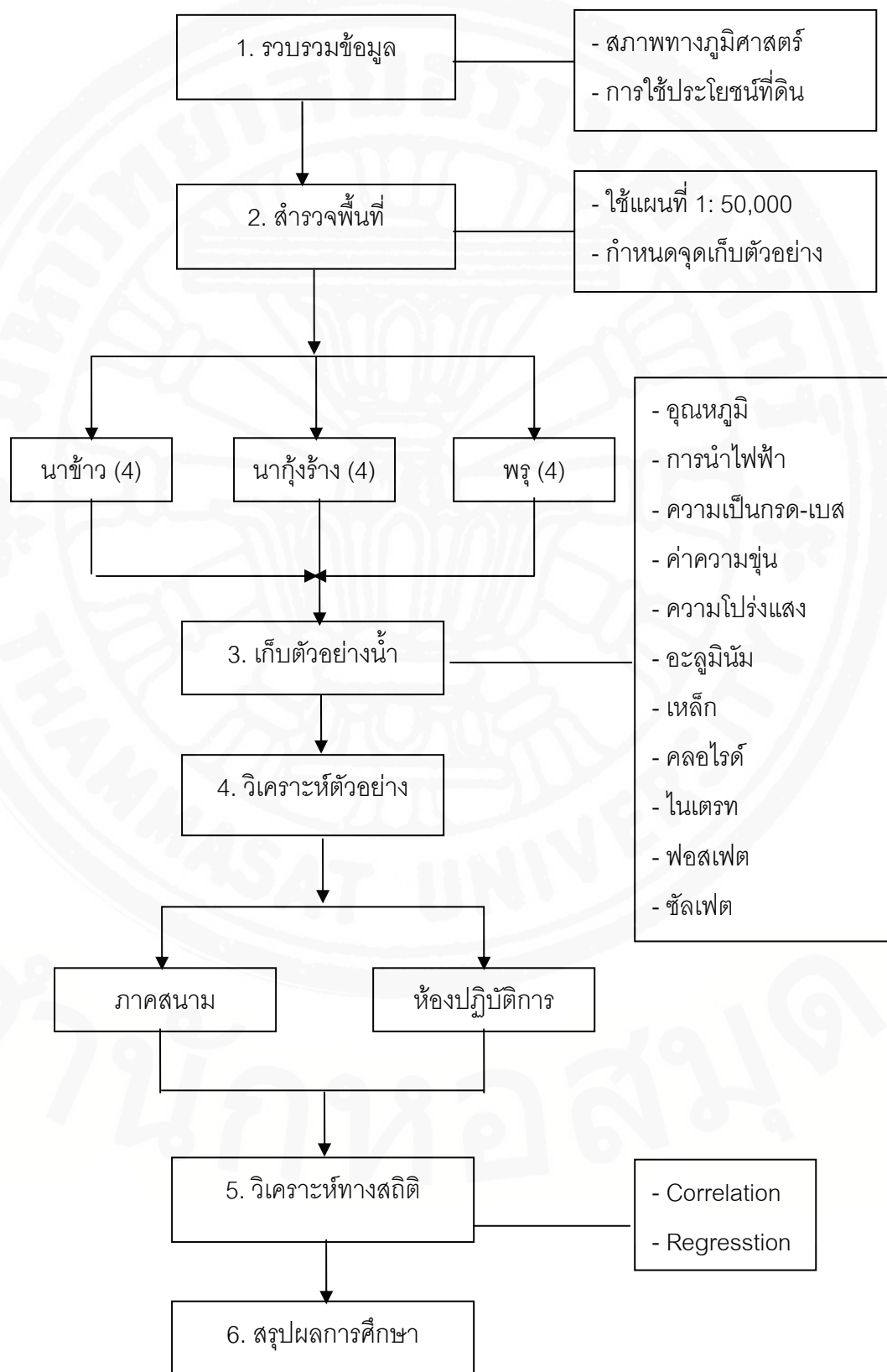
ขั้นตอนที่ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ศึกษาประกอบด้วยข้อมูลสภาพทางภูมิศาสตร์ และข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ดังภาพที่ 3.5)

ขั้นตอนที่ 2 การสำรวจพื้นที่

ทำการสำรวจพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง โดยใช้แผนที่ภูมิศาสตร์ กรมแผนที่ทหาร มาตราฐาน 1:50,000 เครื่องบอกพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วยดาวเทียม ข้อมูลสภาพทางภูมิศาสตร์ ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน กำหนดพื้นที่เก็บตัวอย่างแยกพื้นที่เก็บตัวอย่างเป็น 3 พื้นที่ ประกอบด้วยพื้นที่นาข้าว พื้นที่นาทุ่งร้าง และพื้นที่พุ่ม โดยกำหนดเก็บตัวอย่างพื้นที่ละ 4 สถานี รวมทั้งสิ้นมี 12 สถานี (ดังภาพที่ 3.5)

ภาพที่ 3.5
ขั้นตอนการศึกษา



ขั้นตอนที่ 3 การเก็บตัวอย่างน้ำ

เก็บตัวอย่างน้ำที่กึ่งกลางความกว้าง และความลึกของลำน้ำ ในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างน้ำ โดยใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำ โดยวิธีเก็บแบบจ้วง (grab sample) เพื่อใช้เป็นตัวแทนของน้ำ ณ สถานีนั้นๆ จำนวน 3 ซ้ำ (replications) แต่ละซ้ำแบ่งตัวอย่างน้ำออกเป็น 2 ส่วน คือสำหรับวิเคราะห์ทันที ณ จุดเก็บตัวอย่าง และเก็บรักษาตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ (ดังภาพที่ 3.5)

การเก็บตัวอย่างน้ำสำหรับการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ

เก็บตัวอย่างน้ำ ณ แต่ละสถานีเก็บตัวอย่างน้ำ โดยตัวอย่างน้ำที่เก็บได้วิเคราะห์ความเข้มข้นของอะลูมิเนียม เหล็ก คลอไรด์ ฟอสเฟต ไนเตรท และซิลิเกต วิธีการเก็บรักษาตัวอย่างเพื่อนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ มีวิธีการดังนี้

ตารางที่ 3.2

วิธีเก็บรักษาตัวอย่าง และวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ

พารามิเตอร์	วิธีเก็บรักษา	วิธีวิเคราะห์
อะลูมิเนียม	เก็บที่ 4 องศาเซลเซียส	Aluminon ²
เหล็กทั้งหมด	เติม HCl และ เก็บที่ 4 องศาเซลเซียส	Phenanthroline ¹
คลอไรด์	เก็บที่ 4 องศาเซลเซียส	Argentometric ¹
ฟอสเฟต	เติม HCl และ เก็บที่ 4 องศาเซลเซียส	กรดแอสคอร์บิค ¹
ไนเตรท	เติม H ₂ SO ₄ และเก็บที่ 4 องศาเซลเซียส	แคดเมียมรีดักชัน ¹
ซิลิเกต	เก็บที่ 4 องศาเซลเซียส	วัดความขุ่น ¹

ที่มา: ¹ Standard methods for the examination of water and waste water, 1998

² McLean, 1965

- อะลูมิเนียม เก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้ขวดชนิดโพลีเอทิลีน (Polyethylene) ปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 3 ขวด เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (Standard methods for the examination of water and waste water, 1998)

- เหล็ก เก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้ขวดแก้วปริมาตร 250 มิลลิลิตร จำนวน 3 ขวด เก็บรักษาตัวอย่างน้ำ โดยเติมกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 2 มิลลิลิตร และเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (Standard methods for the examination of water and waste water, 1998)

- คลอไรด์ เก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้ขวดแก้วปริมาตร 250 มิลลิลิตร จำนวน 3 ขวด เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (Standard methods for the examination of water and waste water, 1998)

- ฟอสเฟต เก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้ขวดแก้วปริมาตร 250 มิลลิลิตร จำนวน 3 ขวด เก็บรักษาตัวอย่างน้ำ โดยเติมกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.25 มิลลิลิตร และเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (Standard methods for the examination of water and waste water, 1998)

- ไนเตรท เก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้ขวดชนิด โพลีเอทิลีน (polyethylene) ปริมาตร 500 มิลลิลิตร จำนวน 3 ขวด ปรับสภาพให้เป็นกรดโดยการเติมกรดกำมะถันเข้มข้น ($\text{conc. H}_2\text{SO}_4$) เพื่อให้ค่าความเป็นกรด-เบสไม่เกิน 2 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (Standard methods for the examination of water and waste water, 1998)

- ซัลเฟต เก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้ขวดโพลีเอทิลีน 500 มิลลิลิตร จำนวน 3 ขวด เก็บรักษาตัวอย่างน้ำที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (Standard methods for the examination of water and waste water, 1998)

การเก็บรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ

ตัวอย่างน้ำที่เก็บในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างน้ำ จำเป็นต้องรักษาสภาพก่อนนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เพื่อรักษาคุณสมบัติบางประการของตัวอย่างน้ำให้มีสภาพใกล้เคียงกับสภาพที่เป็นอยู่ตามปกติมากที่สุด ซึ่งการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำมี 2 วิธีดังนี้ (Standard methods for the examination of water and waste water, 1998)

- การแช่เย็นตัวอย่างน้ำไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยใช้น้ำแข็ง เพื่อเป็นการลดหรือยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์ไว้ชั่วคราว และทำให้กระบวนการทางกายภาพและเคมีเกิดได้ช้าลง

- การเติมสารเคมี เพื่อรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ โดยใช้กรดกำมะถันเข้มข้นเป็นสารเคมี เพื่อรักษาสภาพตัวอย่างน้ำที่ใช้วิเคราะห์ในเครื่อง และกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นสำหรับตัวอย่างน้ำที่ใช้วิเคราะห์ฟอสฟอรัส และเหล็กเพื่อให้ตัวอย่างน้ำมีค่าความเป็นกรด-เบส ต่ำกว่า 2 ทั้งนี้ป้องกันการดูดซับปริมาณสารที่ต้องการวิเคราะห์ที่ผิวภาชนะป้องกันการตกตะกอน และยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์อีกทางหนึ่ง โดยใช้ควบคู่กับการแช่เย็นตัวอย่างน้ำที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ตัวอย่าง

การวิเคราะห์ตัวอย่างประกอบด้วย การวิเคราะห์ตัวอย่าง ณ สถานีเก็บตัวอย่าง และการวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ (ดังภาพที่ 3.5)

การวิเคราะห์ทันที ณ สถานีเก็บตัวอย่างน้ำที่แยกไว้สำหรับวิเคราะห์ ณ สถานีเก็บตัวอย่าง วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-เบส การนำไฟฟ้า ความเค็ม ค่าความขุ่น อุณหภูมิ และค่าความโปร่งแสง ซึ่งใช้เครื่องมือในการตรวจวัด โดยค่าความเป็นกรด-เบส ใช้ pH Meter ยี่ห้อ Eutech pH11/110 การนำไฟฟ้า ความเค็ม และอุณหภูมิ ใช้ Meter ยี่ห้อ YSI 85 รุ่น 85/50 FT และค่าความขุ่นใช้ Turbidity Meter ยี่ห้อ Lamotte รุ่น 2020

การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ นำตัวอย่างน้ำไปวิเคราะห์ทางเคมีในห้องปฏิบัติการตามกรมพัฒนาที่ดิน และวิธีมาตรฐานสำหรับตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ (Standard methods for the examination of water and waste water, 1998) รายละเอียดดังนี้

การวิเคราะห์ความเข้มข้นอะลูมิเนียม

วิเคราะห์ความเข้มข้นของอะลูมิเนียม โดยวิธีอะลูมินอน (Aluminon method) (McLean, 1965) เติมกรดไทโอกลีคอลลิคความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ และสารละลายอะลูมินัมบัฟเฟอร์ 10 มิลลิลิตร ลงในน้ำตัวอย่าง 30 มิลลิลิตร นำไปต้มในหม้อต้มน้ำเดือด 15 นาที ตั้งให้เย็น ปรับปริมาตร 50 มิลลิลิตร จากนั้นวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 530 นาโนเมตร ภายใน 10 นาที ถึง 2 ชั่วโมง โดยใช้ น้ำกลั่นเป็นแบลนด์ (blank) อ่านค่าอะลูมิเนียมจากกราฟมาตรฐาน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2544)

การวิเคราะห์ความเข้มข้นเหล็กทั้งหมด

วิเคราะห์ความเข้มข้นของเหล็กทั้งหมด โดยวิธีฟีแนนโทรีน (Phenanthroline method) เติมกรดเกลือเข้มข้น 2 มิลลิลิตร ในตัวอย่างน้ำ 50 มิลลิลิตร นำไปต้มให้เดือดบนเตาแผ่น จนปริมาตรลดลงเหลือประมาณ 15-20 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น เติมสารละลายอะซิเตทบัฟเฟอร์ 10 มิลลิลิตร และสารละลายฟีแนนโทรีน 4 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 50 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน วัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 510 นาโนเมตร ภายใน 10-15 นาที โดยใช้น้ำกลั่นเป็นแบลนด์ (blank) อ่านค่าเหล็กจากกราฟมาตรฐาน (Standard methods for the examination of water and waste water, 1998)

การวิเคราะห์ความเข้มข้นคลอไรด์

วิเคราะห์ความเข้มข้นของคลอไรด์ โดยวิธีอเจนโตรเมตริก (Argentometric method) เติมสารละลายโพแทสเซียมโครเมท อินดิเคเตอร์ 1 มิลลิลิตร ในตัวอย่างน้ำ 50 มิลลิลิตร ตีเทรทด้วยซิลเวอร์ไนเตรท จนสีแดงเป็นสีเหลืองที่จุดยุติ อ่านค่าที่ได้จากปริมาณซิลเวอร์ไนเตรทที่ตีเทรทด้วย 35450 และหารด้วยปริมาตรน้ำตัวอย่าง (Standard methods for the examination of water and waste water, 1998)

การวิเคราะห์ความเข้มข้นฟอสเฟต

วิเคราะห์ความเข้มข้นฟอสเฟต โดยวิธีกรดแอสคอร์บิก (Ascorbic acid method) นำตัวอย่างน้ำ 50 มิลลิลิตร เติมสารละลายฟีนอล์ฟทาลีนอินดิเคเตอร์ 1 หยด ถ้าเป็นสีแดงให้หยดกรดกำมะถัน 5 นอร์มัล จนกระทั่งสีแดงหายไป เติมน้ำยารวม (combined reagent) 8 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้อย่างน้อย 10 นาที แต่ไม่เกิน 30 นาที นำไปวัดการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 880 นาโนเมตร อ่านค่าจากกราฟมาตรฐาน (Standard methods for the examination of water and waste water, 1998)

การวิเคราะห์ความเข้มข้นไนเตรท-ไนโตรเจน

วิเคราะห์ความเข้มข้นไนเตรท-ไนโตรเจน โดยวิธีแคดเมียมรีดักชัน (Cadmium reduction method) เติมสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ ไดโซเดียม เททริลไดเอมีนเตตระอะซิเตรท 75 มิลลิลิตร ลงในตัวอย่างน้ำ 25 มิลลิลิตร คนให้ผสมกัน เทลงในคอลัมน์ ปล่อยให้น้ำตัวอย่าง (ขณะนี้มีปริมาตรรวม 100 มิลลิลิตร) ไหลผ่านคอลัมน์ในอัตรา 7-10 มิลลิลิตรต่อนาที ทิ้งน้ำ 25

มิลลิลิตรแรกที่กรองได้ แล้วเก็บน้ำตัวอย่าง 50 มิลลิลิตรต่อมา เพื่อนำมาเติมน้ำยาสีจากนั้นวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 543 นาโนเมตร ภายใน 10 นาที ถึง 2 ชั่วโมง โดยใช้ น้ำกลั่นเป็นแบลนด์ (Blank) อ่านค่าในตารางจากกราฟมาตรฐาน (Standard methods for the examination of water and waste water, 1998)

การวิเคราะห์ความเข้มข้นซัลเฟต

วิเคราะห์ความเข้มข้นซัลเฟต โดยวิธีความขุ่น (Turbidimetric method) ตวงน้ำตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร ใส่ขวดรูปกรวย เติมนอนดิชันนิงรีเอเจน 5 มิลลิลิตร และเติมผลึกแบเรียมคลอไรด์ 0.3 มิลลิกรัม ผสมและกวนโดยใช้เครื่องกวนแม่เหล็ก เป็นเวลา 1 นาที ใช้ น้ำกลั่นเป็นแบลนด์ วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 410 นาโนเมตร อ่านค่าจากกราฟมาตรฐาน (Standard methods for the examination of water and waste water, 1998)

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอะลูมิเนียม เหล็ก คลอไรด์ ฟอสเฟต ไนเตรท และซัลเฟต กับดัชนีคุณภาพน้ำอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-เบส การนำไฟฟ้า ความเค็ม ค่าความขุ่น อุณหภูมิ ความลึก และค่าความโปร่งแสง จากน้ำผิวดินจากพื้นที่ นาข้าว นาทุ่งร้าง และพรุในลุ่มน้ำปากพนัง โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์ (correlation) และการวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis)

ขั้นตอนที่ 6 สรุปผลการศึกษา

สรุปผลการศึกษาที่ได้จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ และค่าการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อนำไปเป็นแนวทางการประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ ตลอดจนการอุปโภคบริโภคน้ำจากแม่น้ำปากพนังต่อไป