

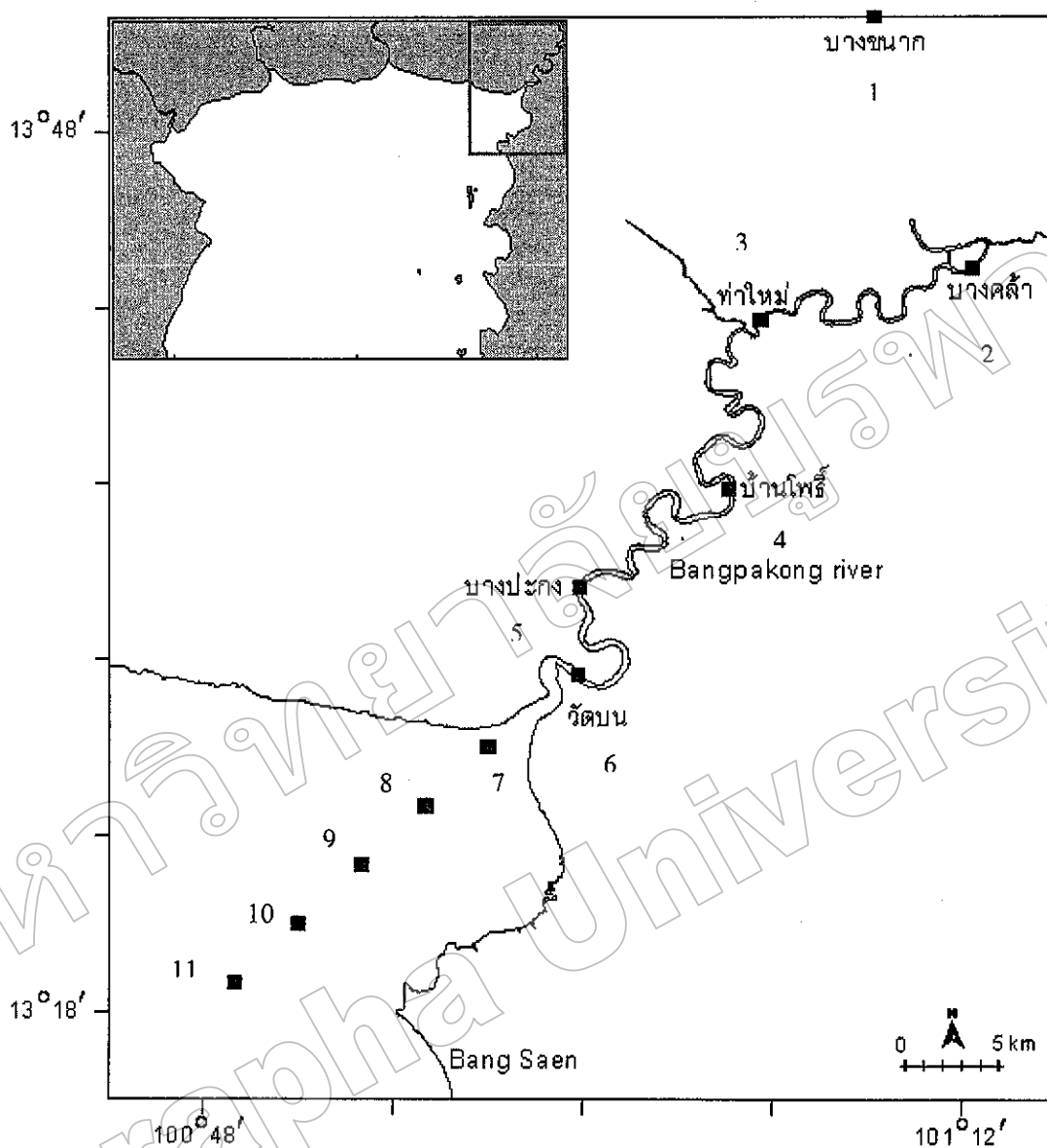
บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษา

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามเวลาของ Biogenic Silicate ในดินตะกอนบริเวณบางปะกง
เอสทูรีในสถานีต่าง ๆ จำนวนทั้งสิ้น 11 สถานี โดยใช้เครื่องกำหนดพิกัดบนพื้นผิวโลก
ด้วยดาวเทียม (Global Positioning System: GPS) ดังตารางที่ 3 และภาพที่ 2

ตารางที่ 3 จุดพิกัดพื้นที่ของสถานีสำรวจและเก็บตัวอย่างในบริเวณบางปะกงเอสทูรี

สถานีที่	ละติจูด	ลองจิจูด
1	13°51' 58" N	101°9' 14" E
2	13°43' 20" N	101°12' 21" E
3	13°41' 37" N	101°5' 39" E
4	13°35' 48" N	101°4' 39" E
5	13°32' 26" N	100°59' 56" E
6	13°28' 58" N	100°59' 14" E
7	13°27' 58" N	100°57' 14" E
8	13°25' 58" N	100°55' 14" E
9	13°23' 58" N	100°53' 14" E
10	13°21' 58" N	100°51' 14" E
11	13°19' 58" N	100°49' 14" E



ภาพที่ 2 สถานีสำรวจเก็บตัวอย่างน้ำและดินตะกอนทั้งหมด 11 สถานี

ระยะเวลาทำการศึกษา

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามเวลาของ ปริมาณธาตุอาหารอนินทรีย์ละลายน้ำ ซึ่งได้แก่ ซิลิเกตฟอสเฟต ไนไตรท์ ไนเตรท และ แอมโมเนีย และ ปริมาณ Biogenic Silicate ในดินตะกอน บริเวณบางปะกงเอสทรี ทั้งสิ้น 11 สถานี โดยทำการศึกษา 4 ครั้ง ในเดือน เมษายน มิถุนายน กันยายน และธันวาคม 2545 ดังภาพที่ 3

เวลา 4 เดือน

เมษายน มิถุนายน กันยายน ธันวาคม

สถานี (11 สถานี)

ตัวอย่าง (2 ชนิด)

จำนวนซ้ำ
(2 ซ้ำ)

ซ้ำเทียม
(2 ซ้ำ)

ภาพที่ 3 การวางแผนการเก็บตัวอย่างน้ำและดินบริเวณบางปะกงเอสทูรี

การปฏิบัติภาคสนาม

1. การตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อม ณ สถานที่เก็บตัวอย่าง โดยใช้เครื่องมือที่ได้ทำการปรับความเที่ยงตรงของเครื่องมือ (Calibration) ตามมาตรฐานของเครื่องมือแต่ละเครื่องก่อนทำการตรวจวัดทุกครั้ง

1.1 อุณหภูมิ (Temperature) ความเค็ม (Salinity) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยเครื่องวัดคุณภาพน้ำแบบหลายหัวอ่าน (YSI Multiprobe Model 6820)

1.2 ปริมาณออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen: DO) โดยเครื่องมือตรวจวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO Meter YSI Model 51B)

2. ทำการเก็บตัวอย่างน้ำด้วยกระบอกเก็บน้ำแบบคิตาฮารา (Kitahara) โดยทุกสถานี จะทำการเก็บตัวอย่างน้ำเฉพาะกลางน้ำ (Mid Depth) เนื่องจากการศึกษาครั้งก่อนของ ฉลวย มุสิกะ (2544) พบว่าบริเวณผิวน้ำและท้องน้ำคุณภาพน้ำมีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงสามารถสันนิษฐานว่าน้ำในแม่น้ำบางปะกงนั้นมีการผสมผสานกันเป็นอย่างดี จึงเลือกเก็บตัวอย่างน้ำเฉพาะกลางน้ำเท่านั้น โดยเก็บใส่ขวดโพลีเอทิลีนขนาด 1 ลิตร และทำการเก็บตัวอย่างเช่นนี้ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง รวมทั้งหมด 2 ครั้งในทุก ๆ สถานี ปิดฝาให้สนิทพันด้วยพาราฟิล์ม พร้อมทั้งบันทึกสถานที่

วัน-เดือน-ปี ที่เก็บตัวอย่าง ไร่ที่ขุดเก็บตัวอย่างทุกครั้ง และนำลงแช่เย็นเพื่อคงสภาพของน้ำตัวอย่าง

3. ทำการเก็บตัวอย่างดินด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างดิน (Grab) ทำการสุ่มเก็บ (Sub Sampling) ตัวอย่างดินที่เก็บได้ตั้งแต่ความลึก 0-10 เซนติเมตร หลังจากนั้นตักใส่กระปุก ทำการเก็บตัวอย่างเช่นนี้ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง รวมทั้งหมด 2 ครั้งในแต่ละสถานี พร้อมทั้งบันทึกสถานที่ วัน-เดือน-ปี ที่เก็บตัวอย่าง ไร่ที่ภาชนะทุกครั้ง และพันด้วยพาราฟิล์ม นำใส่ถุงพลาสติกหุ้มให้แน่น และนำลงแช่เย็นเพื่อคงสภาพของดิน

4. นำตัวอย่างดินเข้าสู่ตู้แช่อุณหภูมิต่ำ-40 องศาเซลเซียส ทันทีหลังจากกลับจากภาคสนาม

5. นำตัวอย่างน้ำมาทำการกรองทันทีเมื่อกลับถึงห้องปฏิบัติการ โดยเขย่าขวดตัวอย่าง เพื่อให้น้ำผสมผสานกันเป็นอย่างดี แล้วกรองตัวอย่างน้ำโดยผ่านกระดาษกรองใยแก้วชนิดจีเอฟซี (GF/C) และเก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านการกรองลงในขวดโพลีเอทิลีน ที่ต้องทำความสะอาดและทำให้แห้ง แล้วนำไปแช่ในตู้แช่อุณหภูมิต่ำ-40 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณซิลิเกต ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน ไนเตรต และแอมโมเนียที่ละลายในน้ำในห้องปฏิบัติการต่อไป

วิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

1. ปริมาณซิลิเกตที่ละลายในน้ำ: โดยตัวอย่างน้ำที่ผ่านการกรองแล้วจะดำเนินการวิเคราะห์หาปริมาณของซิลิเกตที่ละลายในน้ำตามวิธี Molybdosilicate Method (Strickland & Parsons, 1972) และคำนวณหาปริมาณของซิลิเกตที่ละลายในน้ำโดยใช้กราฟมาตรฐาน (Standard Curve) โดยการสร้างกราฟมาตรฐานระหว่างค่าดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน จากนั้นนำค่าการดูดกลืนแสงที่ตรวจวัดได้มาเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานนี้ ซึ่งความเข้มข้นของปริมาณซิลิเกตที่ได้มีหน่วยเป็นไมโครกรัมอะตอมซิลิเกตต่อลิตร

2. ปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายในน้ำ: โดยตัวอย่างน้ำที่ผ่านการกรองแล้วจะดำเนินการวิเคราะห์หาปริมาณของฟอสฟอรัสที่ละลายในน้ำในรูปของออร์โธฟอสเฟต (Orthophosphate) ตามวิธี Ascorbic Acid Method (Strickland & Parsons, 1972) และคำนวณหาปริมาณของฟอสฟอรัสที่ละลายในน้ำโดยใช้กราฟมาตรฐาน (Standard Curve) โดยการสร้างกราฟมาตรฐานระหว่างค่าดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน จากนั้นนำค่าการดูดกลืนแสงที่ตรวจวัดได้มาเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานนี้ ซึ่งความเข้มข้นของปริมาณฟอสฟอรัสที่ได้มีหน่วยเป็นไมโครกรัมอะตอมฟอสฟอรัสต่อลิตร

3. ปริมาณไนโตรเจนที่ละลายในน้ำ: โดยตัวอย่างน้ำที่ผ่านการกรองแล้วจะดำเนินการวิเคราะห์หาปริมาณของไนโตรเจนที่ละลายในน้ำในรูปของไนไตรท์ตามวิธี Diazotizing Method

(Strickland & Parsons, 1972) ไนโตรเจนในรูปของไนเตรตตามวิธี Cadmium Reduction และ Diazotizing Method (Strickland & Parsons, 1972) และไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียตามวิธี Phenol-Hypochlorite (Strickland & Parsons, 1972) และคำนวณหาปริมาณไนโตรเจนในรูปของไนไตรท์ ไนเตรต และแอมโมเนียที่ละลายในน้ำโดยใช้กราฟมาตรฐาน (Standard Curve) โดยการสร้างกราฟมาตรฐานระหว่างค่าดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน จากนั้นนำค่าการดูดกลืนแสงที่ตรวจวัดได้มาเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานนี้ ซึ่งความเข้มข้นของปริมาณไนโตรเจนในรูปของ ไนไตรท์ ไนเตรต และแอมโมเนีย ที่ได้มีหน่วยเป็นไมโครกรัมอะตอมไนโตรเจนต่อลิตร

4. ปริมาณ Biogenic Silicate ในดินตะกอน: โดยนำตัวอย่างดินตะกอนจะดำเนินการวิเคราะห์หาปริมาณ Non-Biogenic Silicate และ Biogenic Silicate ตามวิธี Wet Chemical Method (Kamatani & Oku, 2000)

โดยนำตัวอย่างดินตะกอนที่ได้มาทำแห้งด้วยวิธี Freeze Dry หลังจากนั้นนำดินมาชั่งน้ำหนักประมาณ 30 กรัมและเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ความเข้มข้น 0.2 โมล และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 13.1 จำนวน 40 มิลลิลิตร หลังจากนั้นไปแช่ในอ่างน้ำ ที่อุณหภูมิประมาณ 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 40 80 และ 120 นาทีตามลำดับ

หลังจากนั้นนำสารละลายที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาปริมาณของซิลิเกตและปริมาณอลูมิเนียมในสารละลาย โดยวิเคราะห์หาปริมาณซิลิเกตตามวิธี Molybdsilicate Method (Strickland & Parsons, 1972) และคำนวณหาปริมาณของซิลิเกตที่ละลายในน้ำโดยใช้กราฟมาตรฐาน (Standard Curve) โดยการสร้างกราฟมาตรฐานระหว่างค่าดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน จากนั้นนำค่าการดูดกลืนแสงที่ตรวจวัดได้มาเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานนี้ ซึ่งความเข้มข้นของปริมาณซิลิเกตที่ได้มีหน่วยเป็นไมโครกรัมอะตอมซิลิเกตต่อลิตร

วิเคราะห์หาปริมาณอลูมิเนียมตามวิธี Fluorimetric Method (Hydes & Liss, 1976) โดยนำสารละลายที่ได้มาจำนวน 10 มิลลิลิตร มาเติม 0.1 มิลลิลิตรของสารละลายบัฟเฟอร์ (Sodium Acetate รวมกับ Acetic Acid ปรับให้ได้ pH = 5 ความเข้มข้น 4 โมล) เขย่าให้เข้ากัน หลังจากนั้นเติม 0.1 มิลลิลิตร ของ สารละลาย 0.02 เปอร์เซ็นต์ของ Lumogallion เขย่าให้เข้ากัน หลังจากนั้นนำไปอุ่นในอ่างน้ำ ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น และนำไปวัดค่าดูดกลืนแสง โดยใช้ความยาวคลื่นสำหรับกระตุ้น (Excitation) ที่ 465 นาโนเมตร และความยาวคลื่นสำหรับการปลดปล่อย (Emission) ที่ 555 นาโนเมตร และคำนวณหาปริมาณของอลูมิเนียมที่ละลายในน้ำโดยใช้กราฟมาตรฐาน (Standard Curve)

โดยเตรียมสารละลายมาตรฐานอลูมิเนียมในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ความเข้มข้น 0.2 โมล โดยการสร้างกราฟมาตรฐานระหว่างค่าดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน จากนั้นนำค่าการดูดกลืนแสงที่ตรวจวัดได้มาเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานนี้ ซึ่งความเข้มข้นของปริมาณอลูมิเนียมที่ได้มีหน่วยเป็นไมโครกรัมต่อลิตร

หลังจากนั้นนำค่าซิลิเกตและอลูมิเนียมที่ได้มาเทียบหน่วยจากไมโครกรัมอะตอมซิลิเกตและอลูมิเนียมต่อลิตรให้เป็นไมโครกรัมต่อกรัม และนำมาสร้างกราฟแบบกระจายระหว่างซิลิเกตและอลูมิเนียมแต่ละช่วงเวลา และคำนวณหาจุดตัดแกน Y ด้วยสมการ และค่าจุดตัดแกน Y ที่ได้นั้นจะเป็นค่า Biogenic Silicate ในดินตะกอน และปริมาณอลูมิเนียมที่ได้จะเป็นปริมาณของ Non – Biogenic Silicate ดังสมการที่คำนวณได้ในภาคผนวก ข

$$Y = aX + b \text{ ซึ่ง } b \text{ ค่าจุดตัดแกน } Y$$

วิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลของคุณภาพน้ำทั้งหมด และปริมาณซิลิเกต ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน ไนเตรท แอมโมเนีย ที่ละลายในน้ำ ซึ่งเกี่ยวกับปัจจัยหลัก 2 ปัจจัยคือ เวลา (4 เดือน) และสถานี (11 สถานี) มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ดังนี้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (Analysis of Variance; ANOVA) เพื่อหาแหล่งที่มาของความแปรปรวนของคุณภาพน้ำทั้งหมด และปริมาณซิลิเกต ฟอสเฟต ไนโตรเจน ไนเตรท แอมโมเนีย ที่ละลายในน้ำ