

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

#### 3.1 สถานที่เก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างน้ำทะเล ดินตะกอน และสิ่งมีชีวิต (ปลาและหอย) ในพื้นที่เก็บตัวอย่างทั้งสองแห่ง คือ พื้นที่ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ และชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด โดยมีจำนวนสถานีเก็บตัวอย่างทั้งหมด 21 สถานี แบ่งเป็น

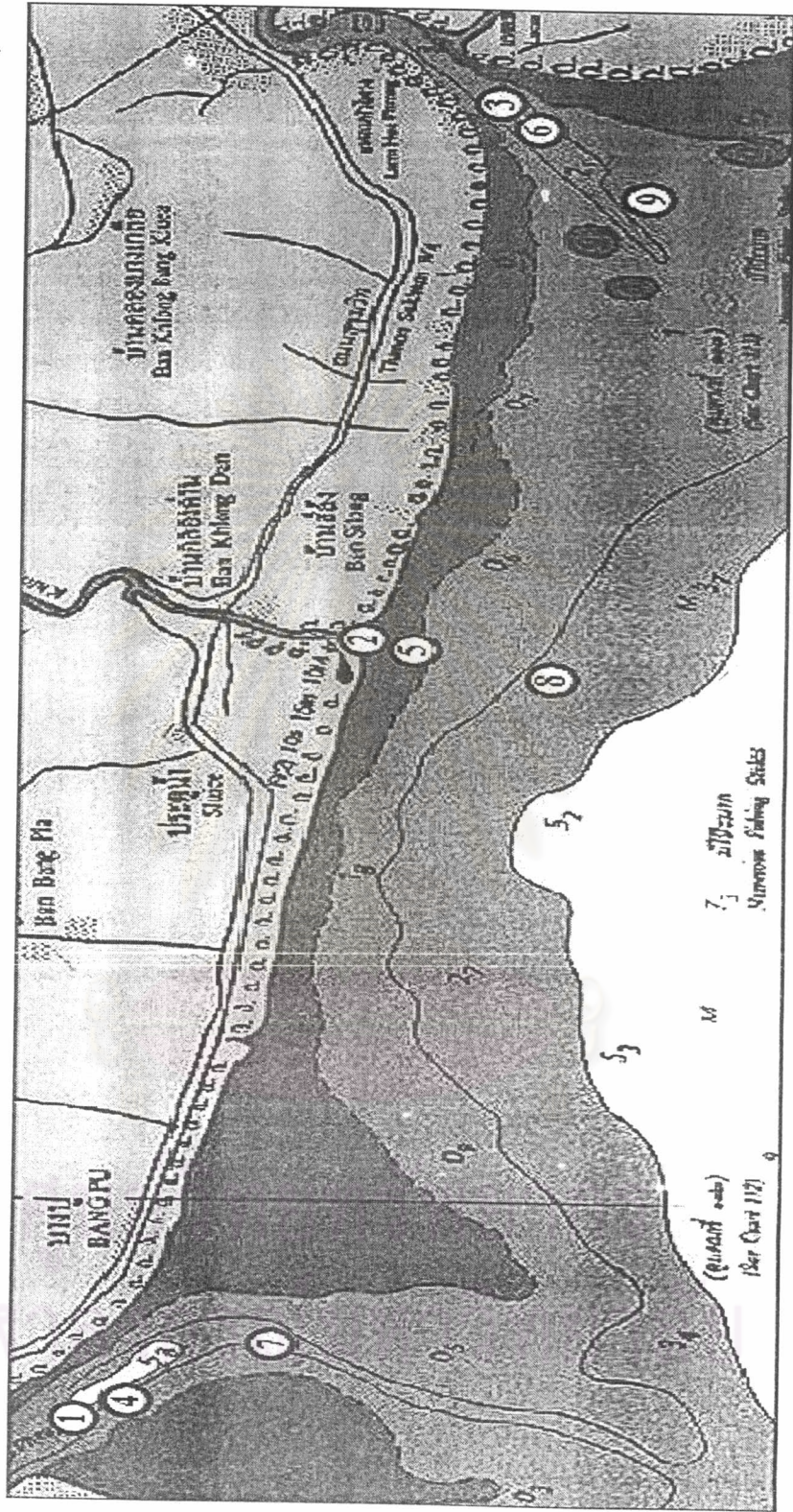
##### 1.1. พื้นที่ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 9 สถานี (รูปที่ 3.1) แบ่งเป็น

- ปากแม่น้ำเจ้าพระยา จำนวน 3 สถานี
- ปากคลองด่าน จำนวน 3 สถานี
- ปากแม่น้ำบางปะกง จำนวน 3 สถานี

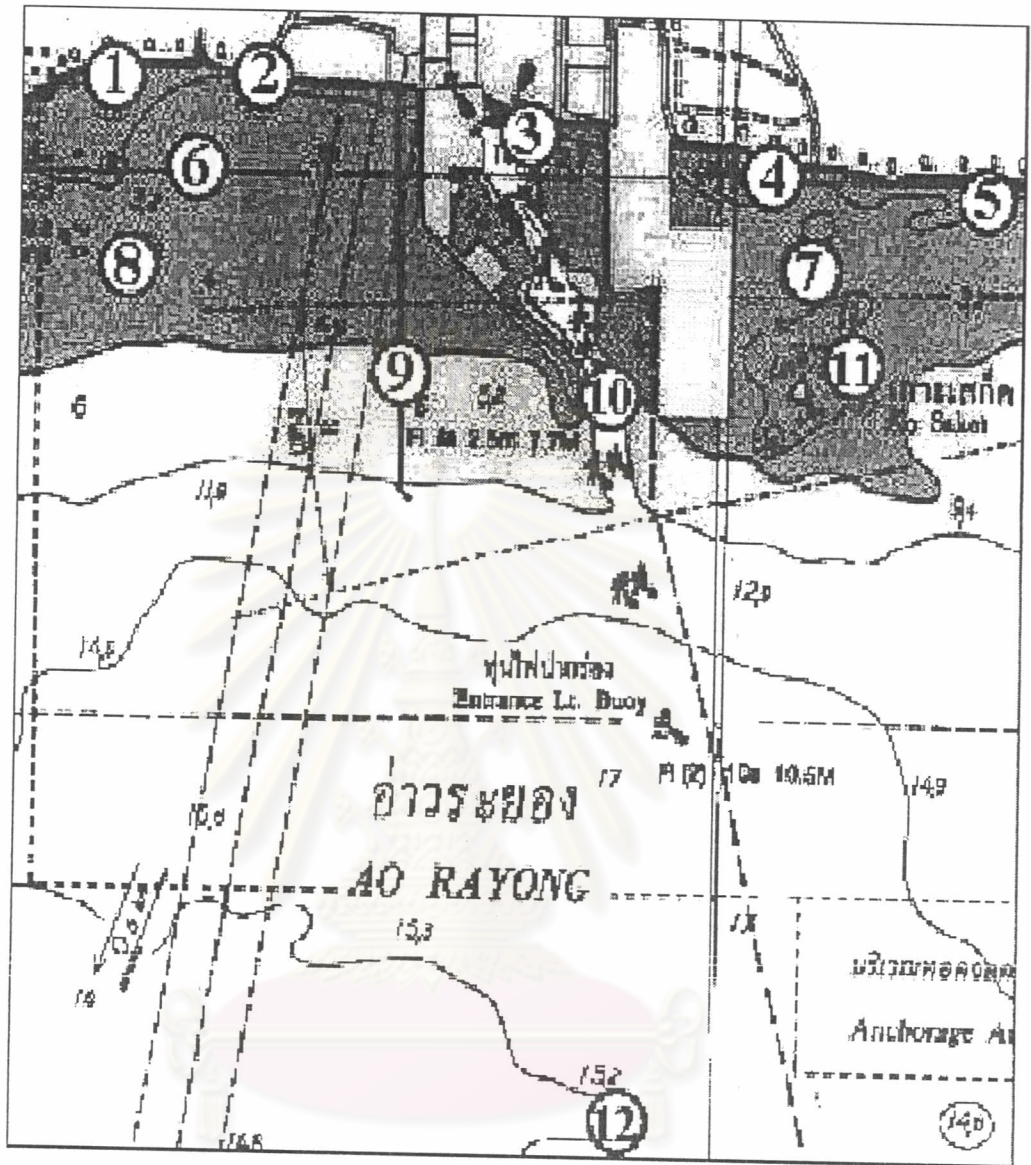
เก็บตัวอย่างในวันที่ 2 ธันวาคม 2544

1.2. พื้นที่ชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จำนวน 12 สถานี (รูปที่ 3.2) โดยสถานีเก็บตัวอย่าง จะครอบคลุมพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลของน้ำที่ปล่อยออกมาจากนิคมอุตสาหกรรม เก็บจำนวน 11 สถานี และสถานีที่ห่างจากชายฝั่งไปประมาณ 12 กิโลเมตร อีก 1 จุด ทำการเก็บตัวอย่างในวันที่ 9-10 ธันวาคม 2544

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.1 จุดเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
รูปที่ 3.2 จุดเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3.2 การเก็บตัวอย่างในภาคสนาม

#### 1.1. เตรียมอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างในภาคสนาม

- ขวด LDPE ขนาด 250 มิลลิลิตร สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำ
- ถุง PE สำหรับเก็บตัวอย่างดินตะกอนและสิ่งมีชีวิต

ทำความสะอาดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างตามวิธีการของ Cossa D., *et al*, 1996

การเก็บตัวอย่างน้ำ ดินตะกอน และสิ่งมีชีวิต (ปลาและหอย) จะเก็บใน

ลักษณะ

- ตัวอย่างน้ำจะเก็บที่ความลึก 1 เมตร และ 3 เมตร จากผิวน้ำ เก็บจำนวน 3 ซ้ำ ในแต่ละระดับความลึก และในแต่ละสถานี เก็บในขวด LDPE
- ตัวอย่างดินตะกอน แบ่งตัวอย่างดินที่เก็บขึ้นมาด้วย Grab จากผิวน้ำดิน เลือกตัวอย่างดินตะกอนในส่วนที่ไม่ได้สัมผัสผิวโลหะ เก็บในถุง PE แच्छเย็นเก็บไว้
- ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต เก็บตัวอย่างปลาและหอยที่หาได้ในบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่าง โดยเก็บจากเรือประมงขนาดเล็กของชาวบ้าน ซึ่งจับปลาอยู่ในบริเวณนั้น ๆ ให้ได้ตัวอย่างปลาทั้งชนิดกินเนื้อและกินพืช ตัวอย่างหอยแครงหรือหอยแมลงภู่

1.2. รักษาตัวอย่างน้ำ ไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ตัวอย่างดินตะกอน และสิ่งมีชีวิต แच्छแข็งไว้ และนำกลับมาที่ห้องทดลอง

### 3.3 การวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

#### 1.3. ตัวอย่างน้ำ

- ตัวอย่างที่นำมาถึงห้องปฏิบัติการ จะทำการกรองและเติมกรด HCl เข้มข้น 0.25 มิลลิลิตร/ตัวอย่างน้ำ 250 มิลลิลิตร สำหรับตะกอนที่กรองได้จะนำไปทำการวิเคราะห์ตามวิธีการวิเคราะห์ดินตะกอน
- เตรียมตัวอย่างน้ำเพื่อทำการวิเคราะห์ As-inorganic (As (III) และ As (V)) โดยนำตัวอย่างน้ำ 4 มิลลิลิตร เติมกรด HCl เข้มข้น 0.5 มิลลิลิตร และเติม 5% KI + 5% Ascorbic acid 0.5 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 45 นาที จากนั้นนำตัวอย่างไปวิเคราะห์สารหนูด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrometry (คู่มือการใช้เครื่อง Atomic absorption spectrometry)
- เตรียมตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์ As-total โดยนำตัวอย่างน้ำ 9.90 มิลลิลิตร เติมกรด  $\text{HNO}_3$  0.10 มิลลิลิตร เติม  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  0.1 กรัม นำไปให้ความร้อนเป็นเวลา 20 นาที ทิ้งให้เย็น และเติม  $\text{NH}_3\text{OHCl}$  0.1 กรัม ตั้งทิ้งไว้ 1 นาที แบ่งตัวอย่างน้ำมา 4 มิลลิลิตร จากนั้นเติมกรด HCl เข้มข้น 0.5 มิลลิลิตร และเติม 5% KI + 5% Ascorbic acid 0.5 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 45 นาที จากนั้นนำตัวอย่างไปวิเคราะห์สารหนูด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrometry (ดัดแปลงวิธีการจากของ Amran, B. et al, n.d.)

#### 1.4. ตัวอย่างปลาและหอย (ดัดแปลงจาก Veterinary laboratories agency,1981)

- นำตัวอย่างปลาและหอยที่ได้มา 1.0 กรัม (น้ำหนักเนื้อสด) ใส่ลงในภาชนะสำหรับทำการย่อยที่ทำจาก Teflon (Teflon bomb)
- เติมกรด  $\text{HNO}_3$  เข้มข้น 5 มิลลิลิตร
- นำไปให้ความร้อนที่  $110\text{ }^\circ\text{C}$  ในตู้อบลมร้อน (Oven) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

- ทิ้งตัวอย่างให้เย็น
- ถ่ายของเหลวที่ได้ใส่ในขวด PE ขนาด 60 มิลลิลิตร และปรับปริมาตรของเหลวให้ได้ 10 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น
- แบ่งตัวอย่างมา 4 มิลลิลิตร เติมกรด HCl เข้มข้น 0.5 มิลลิลิตร และเติม 5% KI + 5% Ascorbic acid 0.5 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 45 นาที จากนั้นนำตัวอย่างไปวิเคราะห์สารหนูด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrometry

#### 1.5. ตัวอย่างดินตะกอน (Loring and Rantana, 1991)

- นำตัวอย่างดินตะกอนไปทำการ Freeze Dried จากนั้นนำมาบดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 253 ไมโครเมตร และ 67 ไมโครเมตร
- ชั่งตัวอย่างดินตะกอน 0.250 กรัม ใส่ในภาชนะสำหรับย่อยที่ทำจาก Teflon (Teflon bomb)
- เติม Aquaregia ( $\text{HNO}_3$  : HCl , 1:2 v/v) 1 มิลลิลิตร
- เติมกรด HF เข้มข้น 2 มิลลิลิตร
- ปิดฝาภาชนะให้สนิท นำไปให้ความร้อนที่ 70 °C ในตู้อบลมร้อน (Oven) เป็นเวลา 6 ชั่วโมง
- ทิ้งให้เย็น
- ชั่ง  $\text{H}_3\text{BO}_3$  1.82 กรัม ใส่ในขวด PE ขนาด 60 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 30 มิลลิลิตร เขย่าจน  $\text{H}_3\text{BO}_3$  ละลายหมด
- ถ่ายของเหลวที่ได้ใส่ในขวด PE ปรับปริมาตรของเหลวให้ได้ 35 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น
- แบ่งตัวอย่างมา 1 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 3 มิลลิลิตร เติมกรด HCl เข้มข้น 0.5 มิลลิลิตร และเติม 5% KI + 5% Ascorbic acid 0.5

มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 45 นาที จากนั้นนำตัวอย่างไปวิเคราะห์สารหนู  
ด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrometry

### 3.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล

1. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำ ดินตะกอน และสิ่งมีชีวิต ในแต่ละพื้นที่การศึกษา
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารหนูที่ตรวจพบกับข้อมูล ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เก็บตัวอย่างเดียวกัน โดยนำข้อมูลปัจจัยสิ่งแวดล้อมมาจากภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล ที่ได้ทำการศึกษาในช่วงเวลาเดียวกันกับการเก็บตัวอย่าง โดยปัจจัย สิ่งแวดล้อมที่จะนำมาหาความสัมพันธ์ ได้แก่ อุณหภูมิน้ำทะเล, ความเค็ม, ค่า pH ของน้ำทะเล, ปริมาณ Dissolved oxygen (DO), ปริมาณ Dissolved organic carbon (DOC) และปริมาณ Organic matter
3. เปรียบเทียบความเข้มข้นของสารหนูในตัวอย่างน้ำ ดินตะกอน และ สิ่งมีชีวิต ในทั้ง 2 พื้นที่การทดลอง โดยใช้ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของสารหนูที่วิเคราะห์ได้มา เปรียบเทียบกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย