บทที่ 3
วิธีการดำเนินการศึกษา

การศึกษาชนิดและปริมาณของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในน้ำ และในตะกอนบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดระยองครั้งนี้ ได้ทำการเก็บตัวอย่างใน 3 ลักษณะคือ

ตัวอย่างน้ำ จำนวน 27 สถานี เก็บตัวอย่างทุก 2 เดือน จำนวน 6 ครั้งต่อปี วิเคราะห์โดยใช้เทคนิคฟลูออเรสเซนต์สเปกโตรโคปี (IOC / UNESCO, 1984)

ตัวอย่างตะกอนผิวหน้า จำนวน 27 สถานี เก็บตัวอย่าง 2 ช่วงฤดู คือ ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (เมษายน) และฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (พฤศจิกายน 2537) วิเคราะห์โดยเทคนิคแกสโครมาโตรกราฟฟี (IOC / UNESCO, 1982 ; IOC/UNEP/IAEA, 1992)

ตัวอย่างตะกอนตามความลึก จำนวน 4 สถานี คือบริเวณอุตสาหกรรม ชุมชน เพาะเลี้ยง และบริเวณควบคุม วิเคราะห์โดยเทคนิคแกสโครมาโตรกราฟฟี (IOC / UNESCO, 1982 ; IOC/UNEP/IAEA, 1992)

โดยมีรายละเอียดการดำเนินการศึกษา ดังนี้

กำหนดสถานีเก็บตัวอย่าง

1. ตัวอย่างน้ำทะเล และตะกอนผิวหน้า

กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างโดยแบ่งตามการใช้พื้นที่บนบกเป็น 3 บริเวณคือ บริเวณอุตสาหกรรม บริเวณชุมชน และบริเวณเพาะเลี้ยง และแบ่งตามระยะทางที่ห่างจากฝั่ง เป็น 3 ระยะ คือ แนวชายฝั่ง แนวห่างฝั่งประมาณ 5 กม. และแนวห่างฝั่งประมาณ 10 กม. แต่ละบริเวณมี 9 สถานี รวมทั้งหมด 27 สถานี ตามแผนที่ประกอบ แสดงดังรูปที่ 3.1 โดยมีรายละเอียดของแต่ละสถานีดังนี้ คือ

บริเวณที่ 1 แหล่งอุตสาหกรรม ทำการเก็บตัวอย่าง 3 จุด คือ

จุดที่ 1 ด้านทิศตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรม และท่าเรือ

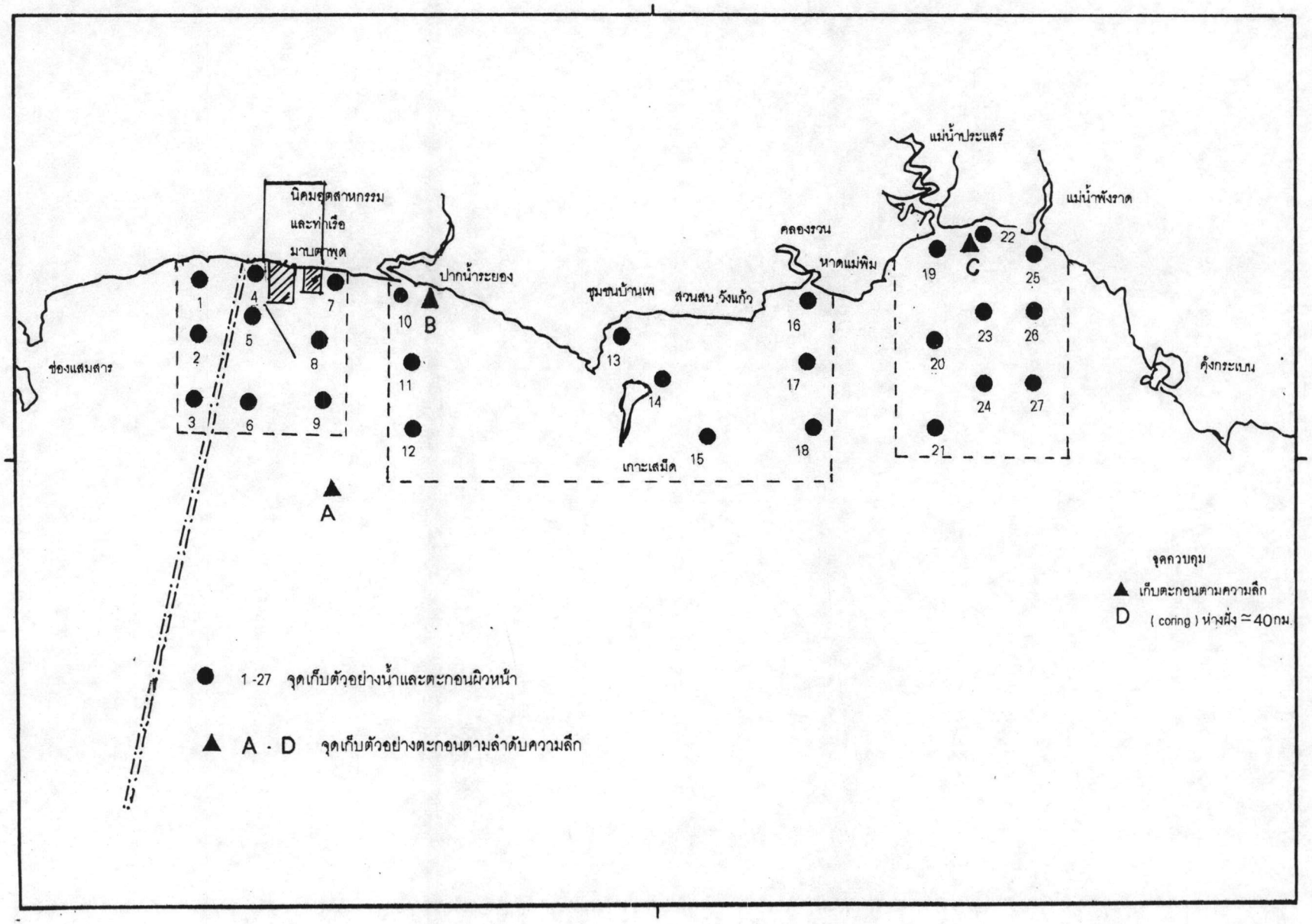
จุดที่ 2 บริเวณจุดปล่อยน้ำทิ้งจากโรงบำบัดน้ำทิ้งของนิคมอุตสาหกรรม

จุดที่ 3 บริเวณปากคลองระบายน้ำของนิคมอุตสาหกรรม

จุดละ 3 แนว คือ ชายฝั่ง ห่างฝั่งประมาณ 5 กม. และห่างฝั่งประมาณ 10 กม.

รวม 9 สถานี คือ

I16700028



รูปที่ 3.1 จุดเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดระยอง

บริเวณที่ 2 แหล่งชุมชนและท่องเที่ยว ทำการเก็บตัวอย่าง 3 จุด

จุดที่ 1 บริเวณปากแม่น้ำระยอง

จุดที่ 2 บริเวณชุมชนบ้านเพ

จุดที่ 3 บริเวณหาดแม่พิม

จุดละ 3 แนว คือ ชายฝั่ง ห่างฝั่งประมาณ 5 กม. และห่างฝั่งประมาณ 10 กม.

รวม 9 สถานี คือ

บริเวณที่ 3 แหล่งเพาะเลี้ยง ทำการเก็บตัวอย่าง 3 จุด

จุดที่ 1 บริเวณปากแม่น้ำประแสร์

จุดที่ 2 บริเวณปากแม่น้ำประแสร์กับปากแม่น้ำพังราด

จุดที่ 3 บริเวณปากแม่น้ำพังราด

จุดละ 3 แนว คือ ชายฝั่ง ห่างฝั่งประมาณ 5 กม. และห่างฝั่งประมาณ 10 กม.

รวม 9 สถานี

2. ตัวอย่างตะกอนตามลำดับความลึก (Coring)

พยายามเลือกเก็บตัวอย่างบริเวณที่เป็นตะกอนธรรมชาติ ไม่มีประวัติการขุดลอกร่องน้ำหรือนำดินมาถมในบริเวณนั้น เก็บตัวอย่างจำนวน 4 สถานี ดังนี้

สถานี A แหล่งอุตสาหกรรมอยู่ห่างจากฝั่งบริเวณนิคมอุตสาหกรรม

และท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุดประมาณ 21 กม.

ละติจูดที่ 12° 28.5′ N ลองติจูดที่ 101° 11.2′E จำนวน 1 สถานี

สถานี B แหล่งชุมชนและท่องเที่ยวอยู่ห่างฝั่งบริเวณปากน้ำระยอง

(สถานีที่ 10) ประมาณ 1 กม. จำนวน 1 สถานี

สถานี C แหล่งเพาะเลี้ยง อยู่ห่างฝั่งบริเวณเกาะลอย(สถานีที่ 22)

ประมาณ 0.5-1 กม. จำนวน 1 สถานี

สถานี D แหล่งควบคุม ห่างจากฝั่งบริเวณคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

ประมาณ 47 กม. ละติจูดที่ 12° 28.5′ N ลองติจูดที่

101° 28′E จำนวน 1 สถานี

การเก็บตัวอย่าง

ก. ตัวอย่างน้ำทะเลลึก 1 เมตร เก็บโดยใช้ขวดแก้วสีชาขนาด 5 ลิตร ด้วยวิธี Drop-bottle technique ตามวิธีของ IOC/UNESCO (1984) แล้วเติมนอร์มัลเฮกเซน 50 มิลลิลิตรทันที ปิดฝา เขย่าอย่างแรง 5 นาที เก็บไว้รอการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

เก็บตัวอย่างจำนวน 27 สถานี ระยะเวลาที่เก็บทุก 2 เดือน (6 ครั้งต่อปี) เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2537 ถึง ธันวาคม 2537 โดยแบ่งตามฤดูกาลได้เป็น ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (เดือนกุมภาพันธ์, เมษายน และธันวาคม) และฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (เดือนมิถุนายน, สิงหาคม และตุลาคม)

ข. ตัวอย่างตะกอนผิวหน้า เก็บตัวอย่างตะกอนตามสถานีเดียวกับตัวอย่างน้ำ โดยใช้ Smith & McIntyre grab ตักตะกอนขึ้นมา 3 ครั้ง แล้วช้อนเอาเฉพาะผิวหน้าตะกอน (0-5 ซม.) ผสมกัน บรรจุในขวดแก้วปากกว้าง แช่แข็งเพื่อรอการวิเคราะห์ต่อไป

เก็บตัวอย่างจำนวน 27 สถานี เก็บฤดูกาลละ 1 ครั้ง คือ ฤดูแล้ง ในเดือนเมษายน 2537 และฤดูฝน ในเดือนตุลาคม 2537

ค. ตัวอย่างตะกอนตามลำดับความลึก

สถานี A (บริเวณอุตสาหกรรม) และสถานี D (บริเวณควบคุม) เก็บโดยเรือวิจัยจุฬาภรณ์ ใช้ Box Corer ตัดแบ่ง section ตามความลึกชั้นละ 4 ซม. ใส่ขวดแก้วปากกว้าง แช่แข็งรอการวิเคราะห์ต่อไป ได้ตัวอย่างสถานีละ 10 ตัวอย่าง

สถานี B (บริเวณชุมชน) และสถานี C (บริเวณเพาะเลี้ยง) เก็บตัวอย่างโดยเรือของศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก โดยใช้ Gravity Corer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซม. เก็บตะกอนได้ลึกประมาณ 50 ซม. ตัดแบ่ง sections ตามความลึกชั้นละ 5 ซม. ใส่ขวดแก้วปากกว้าง แช่แข็งรอการวิเคราะห์ต่อไป ได้ตัวอย่างสถานีละ 10 ตัวอย่าง เช่นกัน

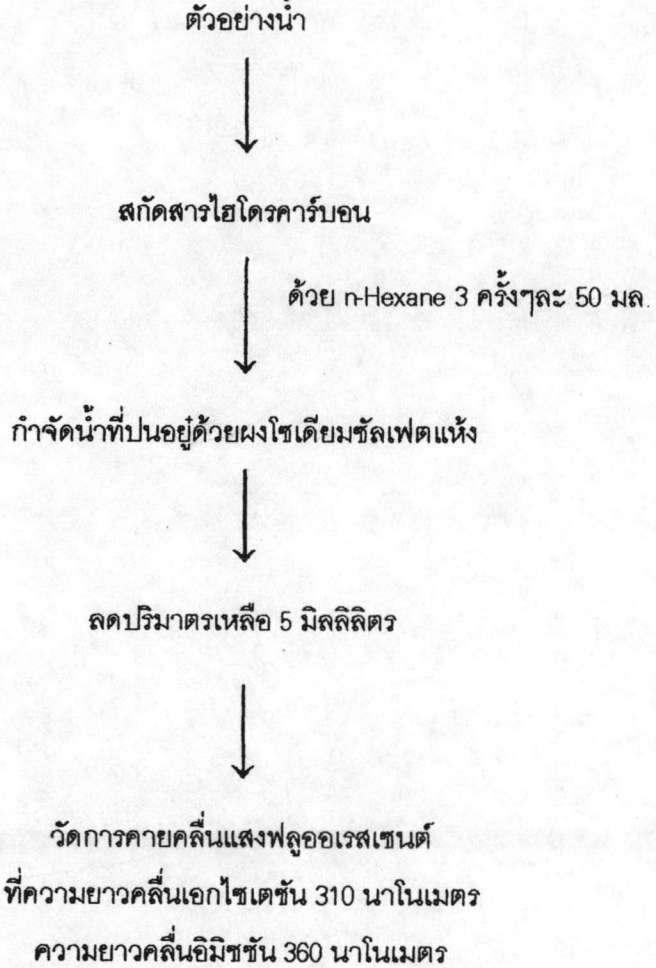
การเตรียมและการวิเคราะห์ตัวอย่าง

สารอินทรีย์ทุกชนิดที่ใช้เป็นตัวทำละลายในการสกัด จะผ่านการกลั่นก่อนนำไปใช้ (re-distill) หรือเป็นสารอินทรีย์ชนิดนาโนเกรด ส่วนการเตรียมเครื่องแก้วที่ใช้ในการทดลอง มีขั้นตอนการเตรียม ดังนี้

ล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาดทีโพล และน้ำประปา ล้างด้วยน้ำกรด HCL 10% ตามด้วยน้ำกลั่น ทิ้งให้แห้ง แล้วชะด้วยอะซีโตน ทิ้งให้แห้ง อบที่อุณหภูมิ 200°C ประมาณ 12 ชั่วโมง ก่อนนำอุปกรณ์ไปใช้ ชะด้วยเฮกเซนก่อนใช้ทุกครั้ง

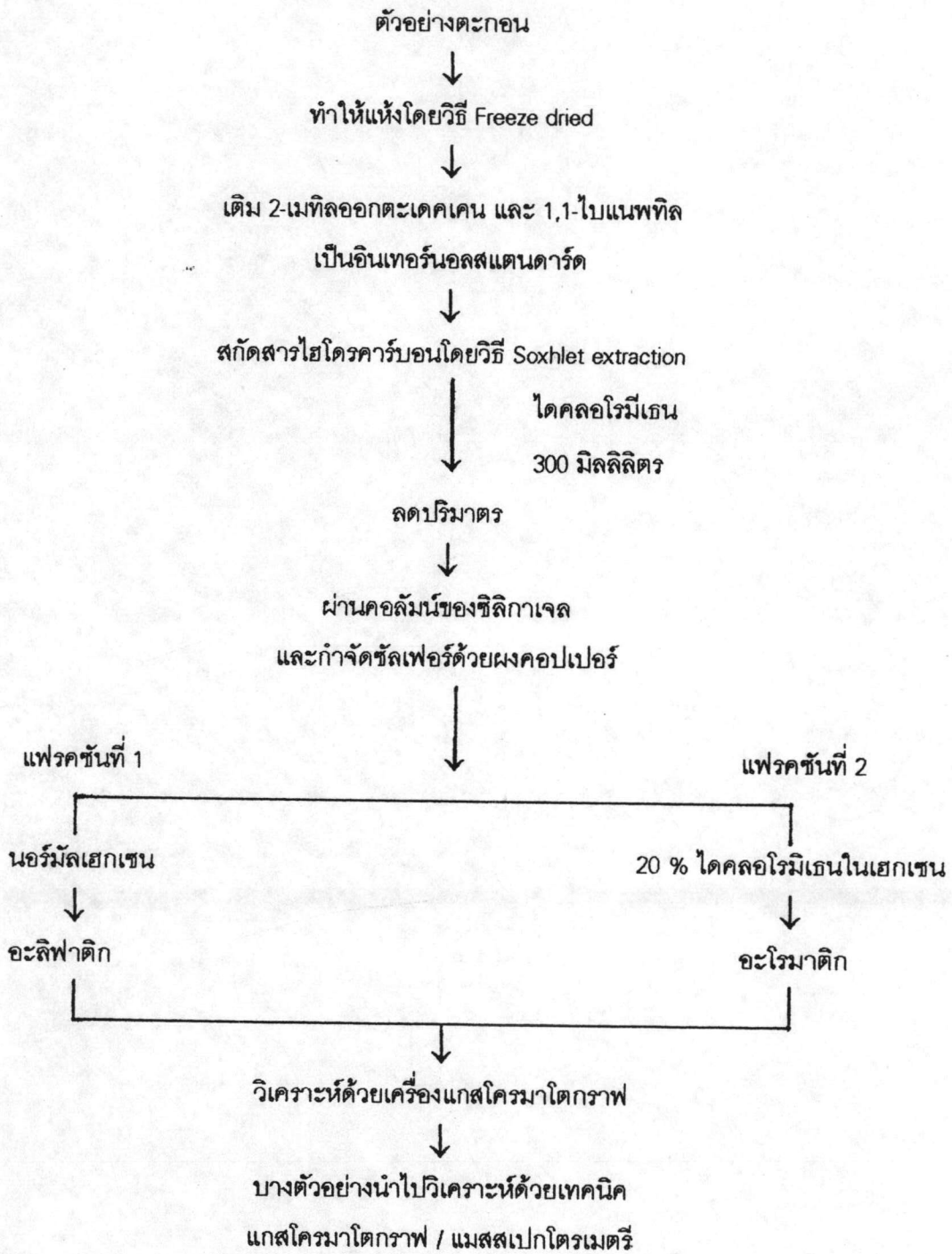
จากนั้นทำการวิเคราะห์ตัวอย่างแต่ละชนิด ตามลำดับดังนี้

1. การวิเคราะห์ปริมาณปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในตัวอย่างน้ำ โดยวิธีฟลูออเรสเซนต์สเปโตรสโคปี ตามแผนผังในรูปที่ 3.2 โดยมีรายละเอียดวิธีการวิเคราะห์ดังในภาคผนวก ฎ.1



รูปที่ 3.2 วิธีวิเคราะห์สารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในตัวอย่างน้ำ

2. วิเคราะห์ชนิดและปริมาณไฮโดรคาร์บอนในตัวอย่างตะกอน ทั้งตะกอนผิวหน้าและตะกอนตามความลึก ตามแผนผังในรูปที่ 3.3 โดยมีรายละเอียดวิธีการวิเคราะห์ดังในภาคผนวก ฎ.2



รูปที่ 3.3 วิธีวิเคราะห์สารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในตัวอย่างดินตะกอน

3. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาชนิดและปริมาณของสารไฮโดรคาร์บอนในตัวอย่างตะกอน โดยมีรายละเอียดดังในภาคผนวก ฎ.3

3.1 คำนวณปริมาณสารโดยการเปรียบเทียบพื้นที่ใต้พีค เทียบกับสารมาตรฐาน (internal standard)

3.2 การกำหนดค่าดัชนี Kovats

3.3 การคำนวณหาค่า CPI (Carbon Preference Index)

3.4 การคำนวณดัชนีค่า ARI (Aromatic Retention Index)

3.5 การคำนวณเปอร์เซนต์กลับคืน (% recovery)

3.6 นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Analysis of variance (ANOVA) เพื่อหา F- value และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลโดยใช้ Duncan 's new multiple range test (DMRT)

4. วิเคราะห์หาปริมาณสารอินทรีย์ในตัวอย่างตะกอนโดยวิธี Walkley - Black Method (ภาคผนวก ฎ.4)

5. วิเคราะห์ชนิดของอนุภาคตะกอน (Grain Size) โดยวิธี Hydrometer Techniques (ภาคผนวก ฎ.5)

6. ศึกษาอายุตะกอนโดยวิธี Pb^{210}

การหาอายุตะกอนในครั้งนี้ ได้ขอความอนุเคราะห์จากสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ (พปส.) โดยใช้หลักการสลายตัวของสารกัมมันตรังสี Pb^{210} ในการวิเคราะห์

รายละเอียดดังในภาคผนวก ฎ.6