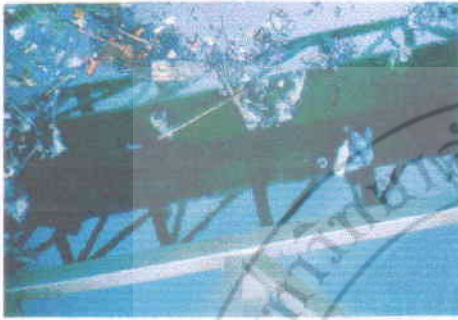


### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

##### 3.1 สถานที่ทำการศึกษา

การศึกษาคุณภาพน้ำคลองสำโรงในครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดยกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำในคลองสำโรง บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดสงขลาโดยกำหนดจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด 10 จุด ดังนี้



จุดที่ 1 สะพานปากคลองสำโรง



จุดที่ 2 สะพานคลองสามแพรก (โต๊ะกำป็น)



จุดที่ 3 หลังโรงพยาบาลประสาท



จุดที่ 4 สะพานชุมชนซอยพานิชย์



จุดที่ 5 สะพานซอยเพชรยินดี



จุดที่ 6 สะพานรถไฟ



จุดที่ 7 สะพานหลังโรงเรียนสงขลา



จุดที่ 8 สะพานชุมชนศาลาเหล็ก



จุดที่ 9 สะพานชุมชนบ่อหว่า



จุดที่ 10 สะพานปากคลองท่าสะอ้าน

โดยในการศึกษาคูณภาพคลองลำโรงทำการตรวจวัดทั้งหมด 4 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 วันที่ 18 มีนาคม พ.ศ.2545

ครั้งที่ 2 วันที่ 2 เมษายน พ.ศ.2545

ครั้งที่ 3 วันที่ 18 เมษายน พ.ศ.2545

ครั้งที่ 4 วันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ.2545

ซึ่งในการศึกษานั้นได้ใช้พารามิเตอร์ทั้งหมด 8 พารามิเตอร์ ซึ่งใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์ทั้งในห้อง

ปฏิบัติการและการตรวจวัดภาคสนาม ดังตาราง

ตารางที่ 4 แสดงพารามิเตอร์และวิธีตรวจวัด

พารามิเตอร์	วิธีตรวจวัด/วิเคราะห์
ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ	วัดในภาคสนาม โดยใช้เครื่องมือ Water quality multiprobes
ความขุ่น	วัดในภาคสนาม โดยใช้เครื่องมือ Water quality multiprobes
ความเป็นกรด-เบส	วัดในภาคสนาม โดยใช้เครื่องมือ Water quality multiprobes
ออกซิเจนละลาย	วัดในภาคสนาม โดยใช้เครื่องมือ Water quality multiprobes
อุณหภูมิ	วัดในภาคสนาม โดยใช้เครื่องมือ Water quality multiprobes
ความนำไฟฟ้า	วัดในภาคสนาม โดยใช้เครื่องมือ Water quality multiprobes
ความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรีย	Dilutmethod แบบไม่เติม seed

### 3.2 การทำงานของเครื่องมือ Water quality multiprobes

เครื่องมือ Water quality multiprobes เป็นเครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดคุณภาพน้ำภาคสนาม ซึ่งมี ส่วนประกอบและหลักการทำงานดังนี้

ส่วนประกอบของเครื่อง ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. Probes มีลักษณะเป็นแท่ง ปลายด้านหนึ่งใช้สำหรับต่อสายเพื่อเชื่อมส่งข้อมูล ที่ได้จากการวัดไปยังตัว Monitor ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งประกอบด้วยแท่งวัด เมมเบรนอิเล็กโทรด ทำหน้าที่วัดค่าต่างๆ ขณะที่ทำการตรวจวัดหัว Probes ต้องจมอยู่ในน้ำที่จะทำการวัด

2. Monitor มีลักษณะเป็นหน้าจอและปุ่มสั่งการ ทำหน้าที่รับข้อมูลจาก Probes แปลผลออกมาเป็นคุณภาพของน้ำที่ตรวจวัด โดยแสดงเป็นตัวเลข ซึ่งหน่วยของค่าต่างๆ สามารถตั้งค่าหน่วยได้

ในการใช้เครื่องมือ Water quality multiprobes ทุกครั้งต้องสวมปลอกกันกระแทกทุกครั้ง เพื่อป้องกันแท่งวัด เมมเบรนอิเล็กโทรดเสียหาย และหลังจากการวัดทุกครั้งต้องฉีดล้างด้วยน้ำกลั่น ให้สะอาด จากนั้นนำไปสวมปลอกที่บรรจุน้ำกลั่น เพื่อป้องกันมิให้หัว Probes แห้งและเสียหายได้ ต้องทำตามวิธีการดังกล่าวทุกครั้ง



การตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือ Water quality multiprobes

เครื่องมือ Water quality multiprobes

### 3.3 การวิเคราะห์ค่าความสกปรกของน้ำในรูปของค่าความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรีย

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ขวด บีโอดี ขนาด 300 มิลลิลิตร
2. ตู้อุณหภูมิ
3. บิวเรต
4. บีเปต
5. ขวดชมพู(Erlenmeyer flask 500 มิลลิลิตร)
6. อุปกรณ์เครื่องแก้วอื่นๆตามความเหมาะสม



## สารเคมี

1. สารละลาย ฟอสเฟตบัพเฟอร์
2. สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต
3. สารละลายแคลเซียมซัลเฟต
4. สารละลายเฟริกคลอไรด์
5. สารละลายแมงกานีสซัลเฟต
6. สารละลาย อัลคาไลด์-ไอโอไดซ์-เฮไลต์ รีเอเจนต์
7. กรดซัลฟิวริก เข้มข้น(36 N)
8. น้ำแข็ง
9. สารละลายโซเดียมไฮโอซเลเฟต(0.025 N)

วิธีวิเคราะห์แบบเจือจางที่ไม่ต้องเติมเชื้อ seed

วิธีเตรียมน้ำเจือจาง (Dilution water)

น้ำเจือจางหมายถึงน้ำสะอาดซึ่งมีออกซิเจนละลายอยู่มากหรือเกือบอิ่มตัว

วิธีเตรียมได้โดยพ่นอากาศเข้าไปในน้ำ น้ำสำหรับเจือจางจะต้องมี ความเป็นกรด-เบส ที่เหมาะสมและสารที่จำเป็นแก่การเจริญเติบโตของแบคทีเรีย วิธีเตรียมมีดังนี้

1. ตวงน้ำกลั่นให้มากกว่าปริมาตรที่จะใช้ 1 ลิตร ใส่ขวดแอสไพเรเตอร์ที่สะอาด
2. เป่าอากาศที่สะอาดเพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง
3. เติมสารละลายฟอสเฟตบัพเฟอร์ แมกนีเซียมซัลเฟต แคลเซียมคลอไรด์อย่างละ 1 มิลลิลิตร ต่อ น้ำเจือจาง 1 ลิตร

วิธีวิเคราะห์

1. การเลือกปริมาณตัวอย่างที่จะใช้ ถ้าไม่ทราบค่า ความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรีย โดยประมาณของตัวอย่างน้ำ ต้องหาค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมีก่อนหรืออาจดูจากค่า Rapid COD (ซีไอ ดี อย่างง่าย) พร้อมกับพิจารณาตัวอย่างน้ำแหล่งเก็บตัวอย่างน้ำร่วมด้วย เพื่อกะประมาณค่า ความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรีย เช่น น้ำตัวอย่างที่มีของแข็งละลายมาก ควรจะมีค่าความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรียร้อยละ 60-70 ของความต้องการออกซิเจนทางเคมี หรือเมื่อทราบว่าเป็นน้ำเสียชุมชน ก็ควรจะมีค่าความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรีย ระหว่าง 100-300 มิลลิกรัมต่อลิตร การเลือกปริมาณตัวอย่างนิยมเลือกให้มีปริมาณออกซิเจนเหลืออยู่อย่างน้อย 1 มิลลิกรัมต่อลิตร และควรจะมีการใช้ออกซิเจนอย่างน้อย 2 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อทราบค่าความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรียโดยประมาณ ควรเลือกปริมาณตัวอย่างที่คาดว่าจะให้ค่า ความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรีย อยู่ในช่วงที่กำหนดแล้ว จึงเลือกปริมาณตัวอย่างที่ใช้ให้สูงและต่ำกว่าที่อยู่ติดกันดัง ตารางที่ 5 เช่น ประมาณค่าความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรียไว้ประมาณ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร จะเลือกใช้ปริมาณตัวอย่าง 10 มิลลิลิตรเลือกสูงขึ้นไปเป็น 5 มิลลิลิตรและต่ำลงเป็น 20 มิลลิลิตร

ตารางที่ 5 การเลือกขนาดตัวอย่างและอัตราเจือจางสำหรับช่วงบีโอดีต่างๆ

ปริมาณตัวอย่าง(มิลลิลิตร)	ช่วงบีโอดี(มิลลิกรัมต่อลิตร)	อัตราเจือจาง
0.02	30,000-105,000	15,000
0.05	12,000-42,000	6,000
0.10	6,000-21,000	3,000
0.20	3,000-10,500	1,500
0.50	12,000-4,200	600
1.0	600-2,100	300
2.0	300-1,050	150
5.0	120-520	60
10.0	60-210	30
20.0	30-105	15
50.0	12-42	6
100.0	6-21	3
300.0	0-7	1

ที่มา มั่นสิน ตันทุลเวศม์:2540:110

2. เมื่อเลือกปริมาณตัวอย่างได้แล้ว บีเปิดตัวอย่างตามจำนวนที่เลือกไว้ ลงในขวดบีโอดี ขนาด 300 มิลลิลิตร อย่างละ 2 ขวด เติมน้ำสำหรับใช้เจือจางจนเต็มขวดบีโอดี ต้องระมัดระวังพยายามอย่าให้เกิดฟองอากาศปิดฝาให้แน่น นำขวดบีโอดีขวดหนึ่งของแต่ละ ปริมาณที่เลือก มาหาค่าออกซิเจนละลายที่เริ่มต้น สมมติเป็น  $DO_0$  ส่วนอีกขวดนำไปบ่มที่ตู้ ควบคุมอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน



แสดงสีของสารละลายในการหาค่า  $DO$



การตรวจวิเคราะห์หาค่าออกซิเจน

3. เมื่อครบ 5 วันนำขวดบีโอดีที่บ่มไว้มาหาค่าออกซิเจนละลายที่เหลืออยู่ สมมติเป็น  $DO_5$

### การคำนวณค่าบีโอดี

ค่าบีโอดี (มิลลิกรัมออกซิเจนต่อลิตร)  $(DO_0 - DO_5) \times$  อัตราส่วนเจือจาง

เมื่อ  $DO_0 =$  ค่าออกซิเจนละลายที่ไตเตรตได้ในวันแรก

$DO_5$  = ค่าออกซิเจนละลายที่ไต่เตเรตได้ในวันที่ 5

อัตราเจือจาง =  $\frac{\text{ปริมาตรน้ำเติมขวดบีโอดี (300มิลลิลิตร)}}{\text{ปริมาตรตัวอย่างที่ใช้}}$

การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพน้ำเจือจาง

รินน้ำกลั่นที่ใช้เจือจางแต่ไม่ได้ใส่หัวเชื้อลงในขวดบีโอดี 2 ขวด ปิดจุกแล้วเอาขวดหนึ่งบ่มที่ 20 องศาเซลเซียส ส่วนอีกขวดนำไปหาปริมาณออกซิเจนละลายทันที ปริมาณออกซิเจนละลายที่ถูกใช้ไปจะแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของขวดน้ำกลั่นที่ใช้เป็นน้ำเจือจางน้ำเจือจางไม่ควรมียค่าออกซิเจนละลายลดเกินกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ถ้าจะให้ดียิ่งขึ้นไม่ควรลดเกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำเจือจางที่มีความต้องการออกซิเจนมากกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตรอาจแสดงว่าน้ำสกปรก จะต้องมีการเตรียมน้ำเจือจางใหม่ที่สะอาดกว่านี้ อื่นๆ ความต้องการออกซิเจนของน้ำเจือจางไม่ควรนำไปใช้คำนวณค่าบีโอดีของน้ำตัวอย่าง

