

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงานวิจัย

#### เครื่องมือและอุปกรณ์

##### เครื่องมือ

1. เครื่องย่อยสลายสารอินทรีย์ (COD Reactor)
2. ตู้บ่มบีโอดี (BOD Incubator)

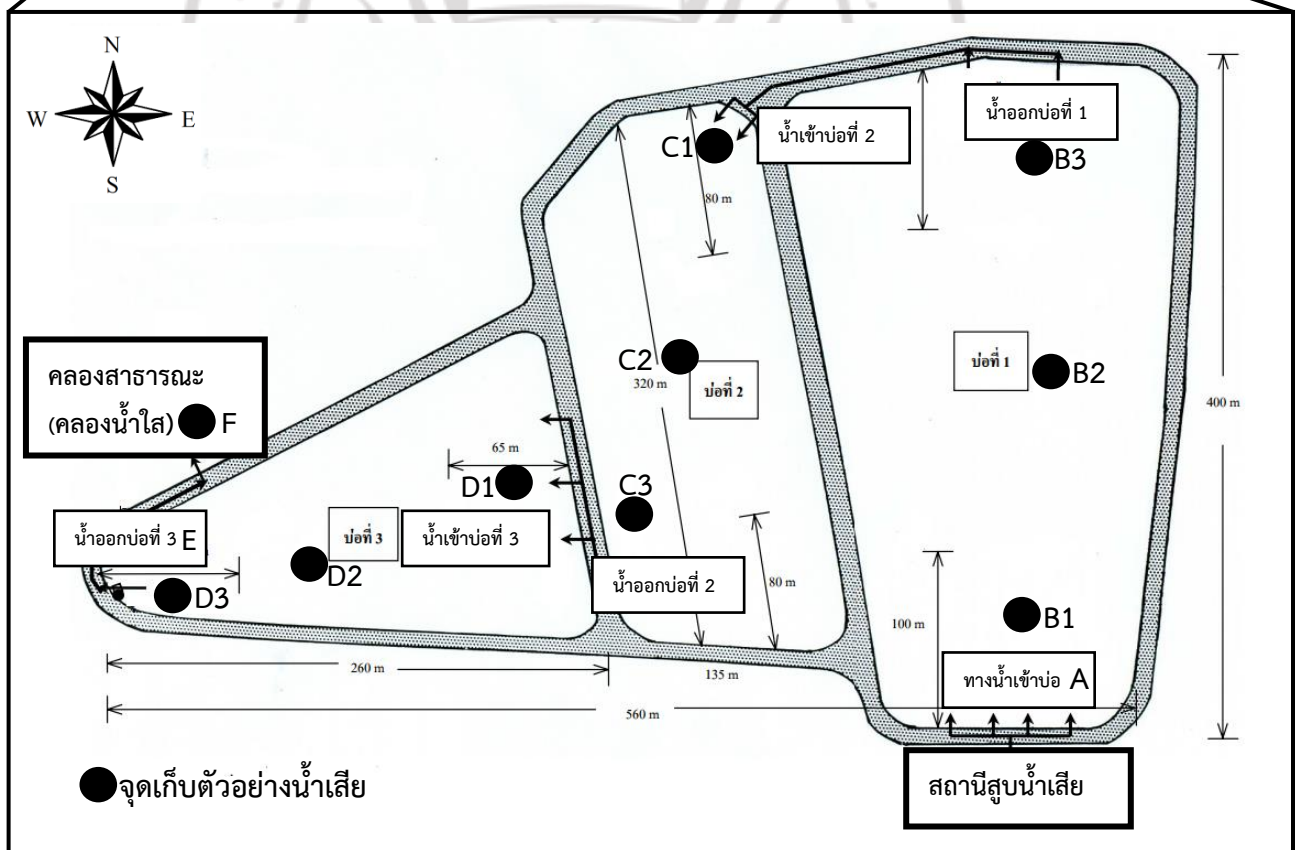
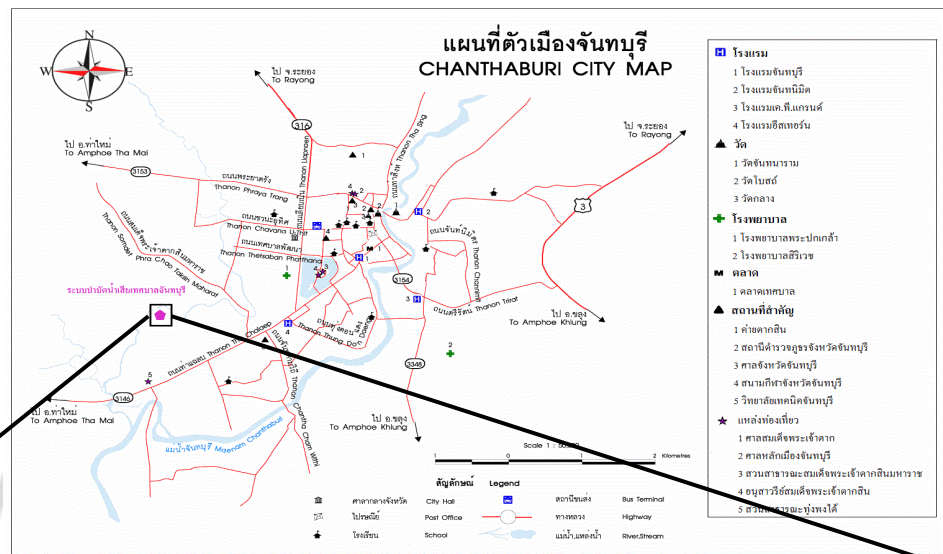
##### อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำและการทดลอง

1. กระจกเก็บตัวอย่างน้ำ (Kammerer)
2. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
3. ขวดบรรจุตัวอย่างน้ำขนาด 1 ลิตร (Polyethylene)
4. หลอดแก้วย่อยสลาย (ชนิด Borosilicate ) และจุกที่เป็นเทฟลอน พร้อมทั้งใส่หลอด
5. บิวเรตต์ (Burette)
6. ปิเปต (Pipette)
7. ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer Flask)

##### สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. สารละลายมาตรฐานโซเดียมไทโอซัลเฟต (Sodiumthiosulphate)
2. สารละลายมาตรฐานเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟต (Ferrous Ammonium Sulfate)
3. โพแทสเซียมไดโครเมต ( $K_2Cr_2O_7$ )
4. ซิลเวอร์ซัลเฟต ( $Ag_2SO_4$ )
5. แมงกานีสซัลเฟต ( $MnSO_4$ )
6. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)
7. โซเดียมอะไซด์ ( $NaN_3$ )
8. โซเดียมไอโอดด์ (NaI)
9. กรดซัลฟูริกเข้มข้น ( $H_2SO_4$ ) ชนิด Analytical Grade (A.R. Grade)
10. สารละลายเฟอโรอิน อินดิเคเตอร์ (Feroin Indicator)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 3-1 แผนผังจุดเก็บตัวอย่างน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อฝิ่งของเทศบาลเมืองจันทบุรี

## วิธีดำเนินงาน

### วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำเสีย

การศึกษาครั้งนี้จะเก็บตัวอย่างน้ำเสียแบบจ้วงหรือแบบแยก (Grab Sampling) ภายในระบบบำบัดน้ำเสียชนิดบ่อผิวดินของเทศบาลเมืองจันทบุรี โดยกำหนดสถานีเก็บตัวอย่างน้ำ 6 สถานี คือ บริเวณที่น้ำเสียเข้าสู่ระบบ (A), บริเวณบ่อแพคัลเททีฟ (B1, B2 และ B3), บริเวณบ่อบ่มที่ 1 (C1, C2 และ C3), บริเวณบ่อบ่มที่ 2 (D1, D2 และ D3), บริเวณท่อระบายน้ำทิ้งสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ (E) และบริเวณแหล่งน้ำสาธารณะซึ่งเป็นแหล่งรองรับน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดน้ำเสียแล้ว (F) ตามลำดับ ทำการเก็บตัวอย่างน้ำเสียจำนวน 2 ครั้ง ซึ่งเป็นตัวแทนของฤดูแล้ง (Dry Season) ระหว่างเดือนมีนาคม 2559 ถึง เดือนเมษายน 2559 และฤดูฝน (Wet Season) ระหว่างเดือนมิถุนายน 2559 ถึง กรกฎาคม 2559 แต่ครั้งของการเก็บตัวอย่างมีจำนวนซ้ำของการเก็บตัวอย่างน้ำเสียจำนวน 3 ซ้ำ แผนผังของจุดเก็บตัวอย่างแสดงได้ดังภาพที่ 3-1

### วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสีย

การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสียใช้การวิเคราะห์หาค่าบีโอดีตามวิธีการของ นิพนธ์ ตั้งคณานุกรักษ์และคณิตา ตั้งคณานุกรักษ์ (2550 : หน้า 219-223) ส่วนค่าวิเคราะห์ซีโอดีใช้วิธีรีฟลักซ์แบบปิดโดยการไตเตรทตามวิธีการของ อรทัย ชวาลภาฤทธิ์ (2545 : หน้า 109-111)

### การศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผิวดิน

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผิวดินในการบำบัดค่าบีโอดีและค่าซีโอดี สามารถวิเคราะห์ได้ตามสมการ

$$E = [(A-B) \times 100] / A$$

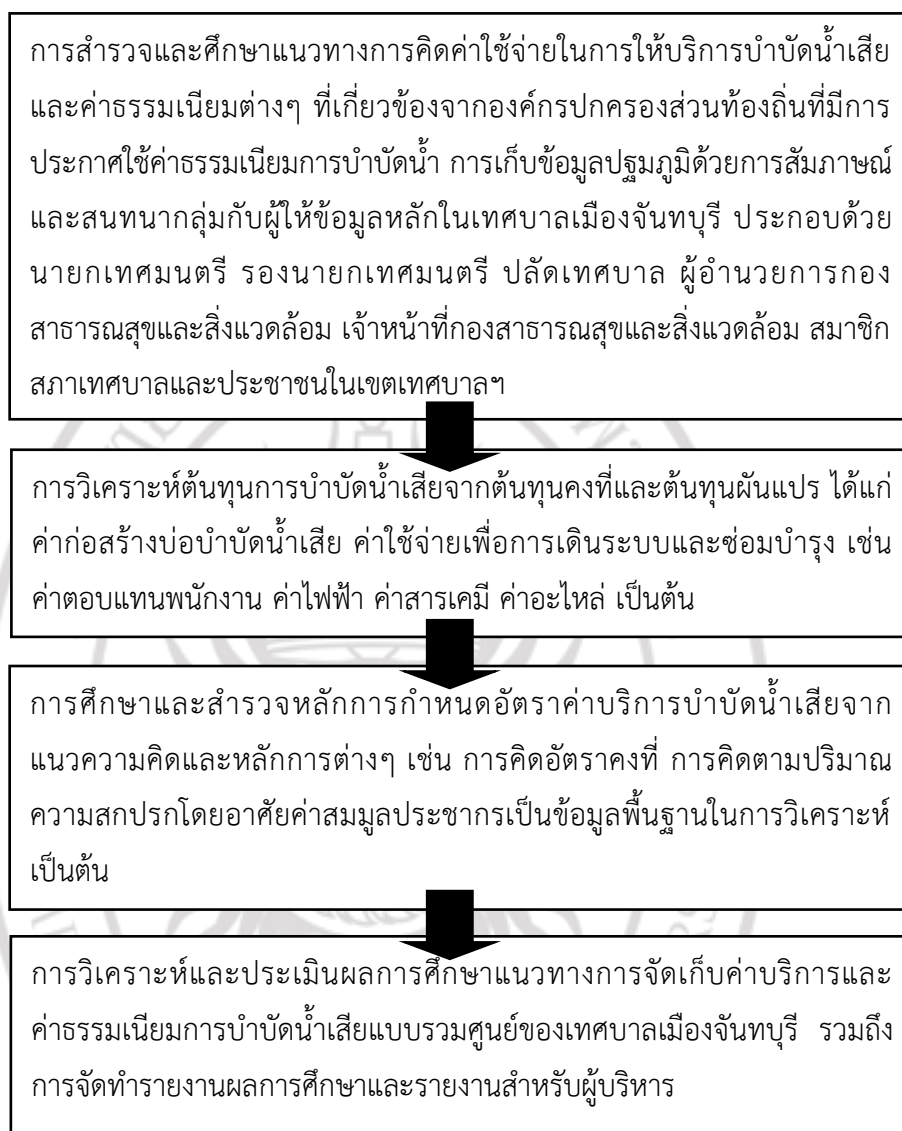
เมื่อ E คือ ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผิวดินในการกำจัดค่าบีโอดี/ซีโอดี

A คือ ค่าบีโอดี/ซีโอดีของน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด

B คือ ค่าบีโอดี/ซีโอดีของน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดแล้ว

### วิธีการศึกษาการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการบำบัดน้ำเสีย

การเก็บข้อมูลและการประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมเพื่อศึกษาการคิดและการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการบำบัดน้ำเสียแบบรวมศูนย์ของเทศบาลเมืองจันทบุรี ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการศึกษาและสำรวจแนวทางการจัดเก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสียของเทศบาลเมืองจันทบุรี

### วิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ ประชาชนตามทะเบียนราษฎรในเขตเทศบาลเมืองจันทบุรี จำนวน 24,943 คน โดยทำการสุ่มแบบสองขั้นตอน ขั้นตอนแรกจะคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างด้วยสมการของ Yamane (1973 : pp. 125) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 90%

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ  $n$  คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (คน)  
 $N$  คือ ขนาดประชากร (คน)  
 $e$  คือ คลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ 90% โดยมีสัดส่วนความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.10

แทนค่า

$$= \frac{24,943}{1 + (24,943 \times 0.1^2)}$$

$$= 99.60 \text{ คน หรือ } \sim 100 \text{ คน}$$

ขั้นตอนที่สองนำขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากสมการ Yamane มาทำการสุ่มตัวอย่างแบบสัดส่วนชั้นภูมิ (Proportional Stratified Random Sampling) โดยใช้จำนวนชุมชนย่อยในเขตเทศบาลเมืองจันทบุรีเป็นเกณฑ์ในการแบ่งชั้นได้ผลดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างจากชุมชนย่อยทั้งหมด 12 ชุมชนในเขตเทศบาลเมืองจันทบุรี

ชุมชนย่อยในเขตเทศบาลเมืองจันทบุรี	ประชากร (คน)	กลุ่มตัวอย่าง (คน)
ชุมชนย่อยที่ 1	1,093	4
ชุมชนย่อยที่ 2	1,504	6
ชุมชนย่อยที่ 3	3,919	16
ชุมชนย่อยที่ 4	1,211	5
ชุมชนย่อยที่ 5	1,553	6
ชุมชนย่อยที่ 6	1,894	7
ชุมชนย่อยที่ 7	3,022	12
ชุมชนย่อยที่ 8	2,250	9
ชุมชนย่อยที่ 9 (เนินเอสโซ่)	2,964	12
ชุมชนย่อยที่ 10 (เนินเอฟเอ็ม)	2,919	12
ชุมชนย่อยที่ 11	1,211	5
ชุมชนย่อยที่ 12	1,403	6
<b>รวม</b>	<b>24,943</b>	<b>100</b>