

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอน และวิธีการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดวิธีการวิจัยเป็น 5 ขั้นตอน (ดูรูป 3.1) ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาสถานประกอบการจริง และประเภทของการประกอบการ การขออนุญาตเข้าเก็บตัวอย่างน้ำเสีย
2. การเตรียมการทดลอง ประกอบด้วยการจัดเตรียมอุปกรณ์วิจัย การเก็บตัวอย่างน้ำเสีย และขนส่งมายังห้องปฏิบัติการ
3. การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของตัวอย่างน้ำเสียในห้องปฏิบัติการลักษณะสมบัติของน้ำเสียที่ทำการศึกษา ได้แก่ บีโอดี ซีโอดี ทีโอดี เอสเอส พีเอช และไนโตรเจน
4. การดำเนินการทดลอง
5. สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

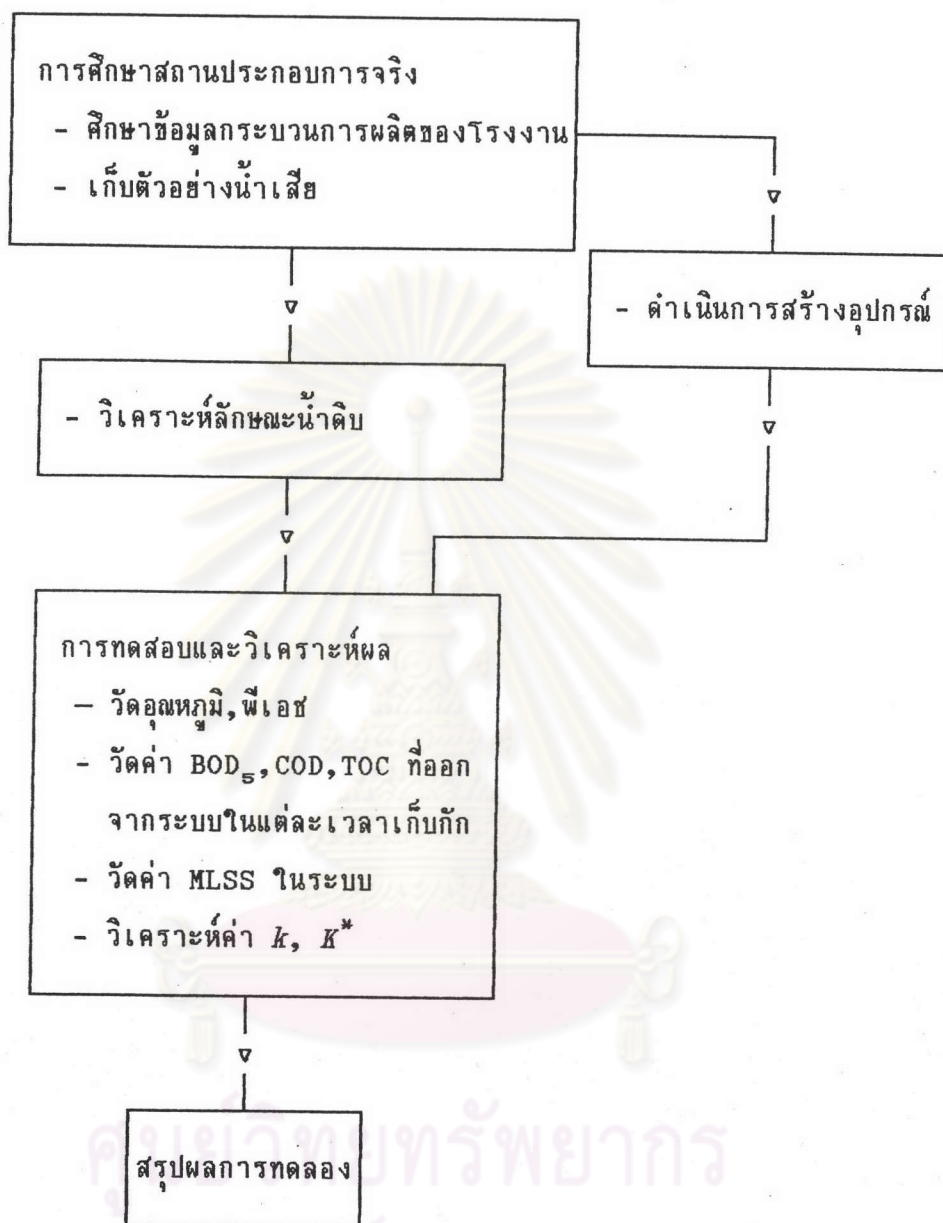
3.2 ขอบเขตการทดลอง

การทดลองนี้เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยจำลองระบบบำบัดชนิดสระเติมอากาศไว้ในอุปกรณ์การทดลองดังรูปที่ 3.1 และควบคุมปัจจัยต่างๆให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด โดยควบคุมปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.2.1 ค่าพีเอช ตั้งได้กล่าวในบทที่ 2 แล้วว่าพีเอชที่เหมาะสมสำหรับสระเติมอากาศจะอยู่ในช่วงระหว่าง 7-8 ก่อนที่ถ่ายน้ำเสียตัวอย่างที่เก็บมาลงในอุปกรณ์การทดลอง จะทำการวัดพีเอชและปรับให้ได้ช่วงที่เหมาะสมก่อน

3.2.2 อัตราการกวนน้ำ ในการวิจัยนี้จะเป็นการหาค่า h และ h^* ของน้ำเสียในสระเติมอากาศชนิดสระแอโรบิก การกวนน้ำในบ่อจึงจะควบคุมให้เป็นแบบกวนสมบูรณ์ โดยเครื่องเติมอากาศจะสามารถเติมอากาศมากจนเกินพอและกวนน้ำได้ทั่วถึงทั้งอุปกรณ์การทดลอง

3.2.3 ธาตุอาหาร เนื่องจากระบบบำบัดชนิดสระเติมอากาศเป็นระบบ Low Rate อัตราการสร้างเซลล์ต่ำ ปริมาณความต้องการสารประกอบไนโตรเจนต่ำ และปริมาณความต้องการสารประกอบฟอสเฟตมีน้อยมากดังได้กล่าวในบทที่ 2 ระบบบำบัดในการทดลองนี้จึงถูกควบคุม



รูปที่ 3.1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการศึกษา

ให้มีอัตราส่วนระหว่างบีโอดี : ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดไม่น้อยกว่า 60 : 1

3.2.4 อณูภูมิ เนื่องจากการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะหาค่า k และ k^* ที่เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในประเทศไทย อณูภูมิในการทดลองทั้งหมดจึงเป็นอณูภูมิห้องทดสอบ เพื่อให้ค่าที่ได้ใกล้เคียงกับการใช้งานจริงในประเทศ

ในการทดลองทุกครั้งจะดำเนินการแบบแบทช์ (batch test) โดยมีค่าเวลาเก็บกักที่ 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1, 2, 3, 4, 5 วัน เป็นตัวแปรในการทดลองทุกครั้ง

การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำเสียทั้งหมด ใช้วิธีตาม Standard Method

3.3 การดำเนินงาน

3.3.1 การเลือกสถานที่

ในขั้นแรกของการศึกษาวิจัยเริ่มจากการเลือกสรรประเภทน้ำเสียที่มีแนวโน้มของการขยายตัวมากขึ้น และมีความเป็นไปได้ในการที่จะใช้ระบบบำบัดแบบสระเติมอากาศ ซึ่งในการศึกษาวิจัยนี้ได้เลือกน้ำเสีย 4 ประเภท ประเภทละ 3 แหล่งน้ำเสีย ดังนี้คือ

3.3.1.1 น้ำเสียชุมชน ใช้ตัวอย่างน้ำเสียจากแหล่งน้ำเสียใหญ่ คือ

- เเคะชุมชนหัวขวาง
- อาคารสงเคราะห์พลตทหารเรือ
- เเคะชุมชนทุ่งสองห้อง

3.3.1.2 น้ำเสียโรงพยาบาล ใช้ตัวอย่างน้ำเสียจาก

- โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน
- โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์
- โรงพยาบาลวิจิระ

3.3.1.3 น้ำเสียจากอุตสาหกรรมฟอกย้อม ใช้ตัวอย่างน้ำเสียจาก

- โรงงานสหัสเนี่ยน ลาดพร้าว
- โรงงานสุเนี่ยนอุตสาหกรรมสิ่งทอ
- โรงงานอุตสาหกรรมพิมพ์และย้อมผ้าไทย

3.3.1.4 น้ำเสียจากอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง ใช้ตัวอย่างน้ำ

เสียจาก

- โรงงานแปซิฟิคมารีนฟู๊ด
- โรงงานสุเนี่ยนโพรเซ่นโปรดักท์
- โรงงานอาหารทะเลแช่แข็งในเขตจังหวัดสมุทรสาคร

3.3.2 จุดเก็บตัวอย่างน้ำเสีย

ในการวิจัยจะเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากแหล่งน้ำเสียต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นแหล่งละ 4 ครั้ง ตามวัน เวลาที่แตกต่างกัน โดยเก็บแบบจ้วง (grab) จุดที่เก็บตัวอย่าง จะเป็นจุดสุดท้ายของระบบก่อนที่น้ำเสียจะไหลเข้าสู่สระเติมอากาศ กล่าวคือ โรงงานที่เข้าเก็บจะมีระบบบำบัดน้ำเสียอยู่แล้ว

3.3.3 การทดลอง

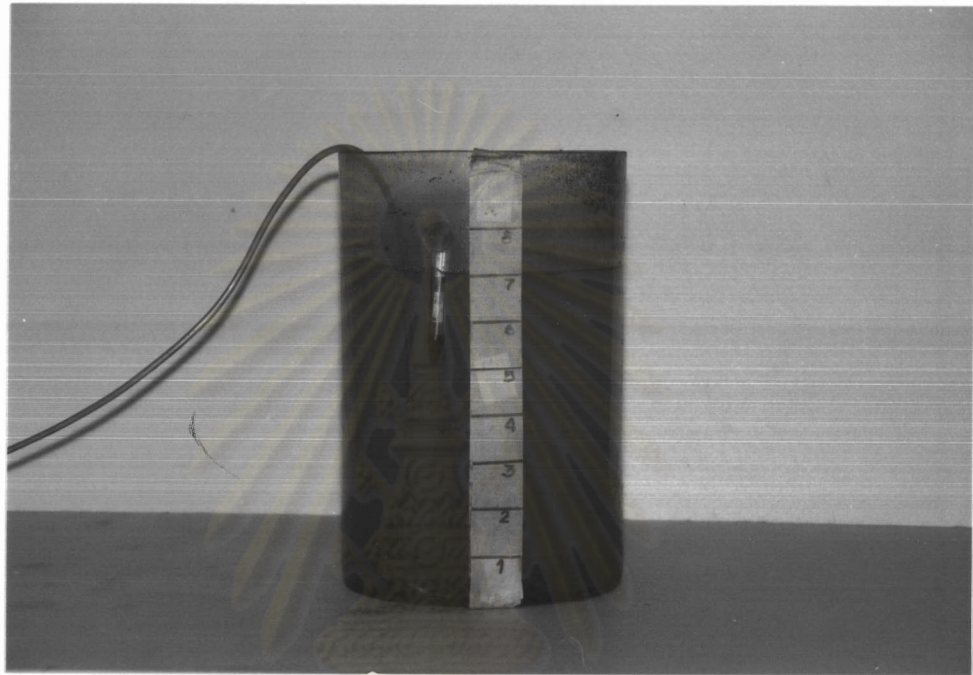
ก. อุปกรณ์การทดลองประกอบด้วย

- ภาชนะทรงกระบอกโปร่งใสขนาด 8 ลิตร (ดูภาพที่ 3.1)
- เครื่องเติมอากาศใช้เครื่องเป่าอากาศ (air blower) ขนาด 1/3

แรงม้า

ข. การทดสอบและวิเคราะห์

- ทำการเตรียมระบบบำบัด โดยเติมอากาศเลี้ยงเชื้อให้คุ้นเคยกับน้ำเสีย
- เติมน้ำเสียที่เก็บมาลงในถังเติมอากาศ ให้อยู่ในสภาวะกวนสมบูรณ์และมือออกซิเจนเกินพอ ลงในอุปกรณ์การทดลองที่ควบคุมค่าเอ็มแอลเอสเอสอยู่ในช่วง 200 - 400 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ทำการทดลองต่อไปในลักษณะแบทช์
- เก็บตัวอย่างน้ำเสียที่เวลาเก็บกัก 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1, 2, 3, 4, 5 วัน แบ่งน้ำเสียเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกตั้งทิ้งให้ตกตะกอนไว้ 30 นาที ส่วนที่สองกรองเอาตะกอนแขวนลอยออกด้วยกระดาษกรอง
- นำน้ำใสส่วนบนของตัวอย่างที่ตั้งทิ้งให้ตกตะกอนมาหาค่า บีโอดี ซีโอดี ทีโอดี น้ำตัวอย่างอีกตัวอย่างที่กรองเอาตะกอนแขวนลอยออกหาค่า บีโอดี ซีโอดี ทีโอดี เช่นเดียวกับตัวอย่างแรก
- นำผลการทดลองที่ได้มาหาความสัมพันธ์ระหว่าง บีโอดี ซีโอดี และ ทีโอดี กับค่าเวลาเก็บกัก และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างค่า \ln ของ บีโอดี ซีโอดี และ ทีโอดี กับค่าเวลาเก็บกัก เพื่อใช้ค่าความลาดเอียง (slope) ที่หาได้จากแผนภูมินี้เป็นค่า k ต่อไป
- หาค่า k^* โดยการสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง natural log ของ บีโอดี ซีโอดี ทีโอดี ต่อเอ็มแอลเอสเอส กับเวลาเก็บกัก ค่าความลาดเอียงที่หาได้จากกราฟจะเป็นค่า k^*



ภาพที่ 3.1 อุปกรณ์การวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย