

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญแผนภูมิ	ช
สารบัญภาพ	ญ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 คำนิยามศัพท์หรือคำนิยามเชิงปฏิบัติการ	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
<b>บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 แนวคิดและทฤษฎี	3
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
2.3 กรอบแนวคิดการวิจัย	33
<b>บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย</b>	
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	34
3.2 วิธีการทดลอง	37
3.3 การดูแลรักษาระบบ	40
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	40
3.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	41
3.6 ข้อจำกัดของการวิจัย	43
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	
4.1 ลักษณะสมบัติของน้ำเสียสังเคราะห์	44
4.2 ผลการวิจัย	45

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5   สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	78
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	83
5.3 ข้อเสนอแนะ	84
บรรณานุกรม	85
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก เอกสารรับรองคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย	90
ภาคผนวก ข ตารางบันทึกผลการทดลอง	91
ประวัติผู้เขียน	127



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ชนิดของสีย้อมในกระบวนการฟอกย้อม	3
2	สารเคมีที่ใช้และของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการฟอกย้อม	9
3	สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
4	คุณสมบัติต่าง ๆ ของน้ำเสียโรงงานฟอกย้อม	35
5	ส่วนประกอบของน้ำเสียสังเคราะห์	35
6	รายละเอียดพารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวิเคราะห์น้ำเข้า	38
7	ชุดการทดลอง	40
8	ระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย	41
9	ลักษณะสมบัติของน้ำเสียสังเคราะห์เข้าระบบ	44
10	เปรียบเทียบมาตรฐานน้ำทิ้ง	79
11	ประสิทธิภาพการทดลองที่ 1 – 3	80
12	ประสิทธิภาพการทดลองที่ 4 – 6	82

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
1 กระบวนการฟอกย้อม	8
2 ตัวอย่างการกระจายตัวของรูพรุนขนาดต่าง ๆ ของเมมเบรน	18
3 กรอบแนวคิดในการวิจัย	33
4 ค่า COD ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 1	45
5 ประสิทธิภาพในการบำบัด COD การทดลองที่ 1	46
6 ค่า BOD ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 1	46
7 ประสิทธิภาพในการบำบัด BOD การทดลองที่ 1	47
8 ค่าสีของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 1	47
9 ประสิทธิภาพในการบำบัดสี การทดลองที่ 1	48
10 ค่า TDS ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 1	48
11 ประสิทธิภาพในการบำบัด TDS การทดลองที่ 1	49
12 ค่า pH ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 1	49
13 ค่า MLSS และ MLVSS ในถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 1	50
14 ค่า COD ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 2	51
15 ประสิทธิภาพในการบำบัด COD การทดลองที่ 2	51
16 ค่า BOD ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 2	52
17 ประสิทธิภาพในการบำบัด BOD การทดลองที่ 2	52
18 ค่าสีของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 2	53
19 ประสิทธิภาพในการบำบัดสี การทดลองที่ 2	53
20 ค่า TDS ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 2	54
21 ประสิทธิภาพในการบำบัด TDS การทดลองที่ 2	54
22 ค่า pH ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 2	55
23 ค่า MLSS และ MLVSS ในถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 2	55
24 ค่า COD ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 3	56
25 ประสิทธิภาพในการบำบัด COD การทดลองที่ 3	56
26 ค่า BOD ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 3	57
27 ประสิทธิภาพในการบำบัด BOD การทดลองที่ 3	57
28 ค่าสีของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 3	58

### สารบัญแผนภูมิ (ต่อ)

แผนภูมิที่		หน้า
29	ประสิทธิภาพในการบำบัดสี การทดลองที่ 3	58
30	ค่า TDS ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 3	59
31	ประสิทธิภาพในการบำบัด TDS การทดลองที่ 3	59
32	ค่า pH ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 3	60
33	ค่า MLSS และ MLVSS ในถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 3	61
34	ค่า COD ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 4	62
35	ประสิทธิภาพในการบำบัด COD การทดลองที่ 4	62
36	ค่า BOD ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 4	63
37	ประสิทธิภาพในการบำบัด BOD การทดลองที่ 4	63
38	ค่าสีของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 4	64
39	ประสิทธิภาพในการบำบัดสี การทดลองที่ 4	64
40	ค่า TDS ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 4	65
41	ประสิทธิภาพในการบำบัด TDS การทดลองที่ 4	65
42	ค่า pH ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 4	66
43	ค่า MLSS และ MLVSS ในถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 4	66
44	ค่า COD ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 5	67
45	ประสิทธิภาพในการบำบัด COD การทดลองที่ 5	68
46	ค่า BOD ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 5	68
47	ประสิทธิภาพในการบำบัด BOD การทดลองที่ 5	69
48	ค่าสีของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 5	69
49	ประสิทธิภาพในการบำบัดสี การทดลองที่ 5	70
50	ค่า TDS ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 5	70
51	ประสิทธิภาพในการบำบัด TDS การทดลองที่ 5	71
52	ค่า pH ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 5	71
53	ค่า MLSS และ MLVSS ในถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 5	72
54	ค่า COD ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 6	73
55	ประสิทธิภาพในการบำบัด COD การทดลองที่ 6	73
56	ค่า BOD ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 6	74

สารบัญแผนภูมิ (ต่อ)

แผนภูมิที่	หน้า
57 ประสิทธิภาพในการบำบัด BOD การทดลองที่ 6	74
58 ค่าสีของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 6	75
59 ประสิทธิภาพในการบำบัดสี การทดลองที่ 6	75
60 ค่า TDS ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 6	76
61 ประสิทธิภาพในการบำบัด TDS การทดลองที่ 6	76
62 ค่า pH ของน้ำเข้าและน้ำออกจากถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 6	77
63 ค่า MLSS และ MLVSS ในถังปฏิกรณ์ การทดลองที่ 6	77
64 ประสิทธิภาพการบำบัดชุดการทดลองที่ 1 - 3	80
65 ประสิทธิภาพการบำบัดชุดการทดลองที่ 4 - 6	82



## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 โครงสร้างของกราฟไฟต์	12
2 ขั้นตอนในการดูซ้ำด้วยถ่านกัมมันต์	14
3 แสดงการเดินระบบเมมเบรน	16
4 โมดูลแบบแผ่น	21
5 โมดูลแบบท่อ	22
6 เมมเบรนโมดูลชนิดม้วน	23
7 เมมเบรนโมดูลชนิดท่อใยกลวง	23
8 ชุดถังปฏิกรณ์	36
9 เชื้อกรองชีวภาพ	36
10 ชุดการทดลองระบบเชื้อกรองชีวภาพร่วมกับถ่านกัมมันต์	37