กิตติกรรมประกาศ

เอกสารงานวิจัยเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างดี จากวิชาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา และสำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานครที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งสถานที่และอุปกรณ์ในการทดลอง

เนื้อหาของเอกสารงานวิจัยเล่มนี้จะมีความสมบูรณ์และถูกต้องไม่ได้ ถ้าหากไม่ได้รับความอนุเคราะห์จากผู้บริหาร คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ จากสำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาที่กรุณาให้คำแนะนำและความเอื้อเฟื้อในการใช้เครื่องมือที่อำนวยความสะดวกในการจัดทำรูปเล่มเอกสารงานวิจัย รวมทั้งเพื่อนๆคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำในการเอกสารงานวิจัย และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ที่เอื้ออำนวยคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในการสืบหาข้อมูลต่างๆ ในการทำเอกสารงานวิจัยเป็นอย่างดี ผู้จัดทำจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ท้ายสุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และขอขอบคุณพี่ น้อง และเพื่อนๆที่ได้ช่วยส่งเสริมสนับสนุน และเป็นกำลังใจตลอดมาสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้

ศิริลักษณ์ อารีรัชชกุล

กรกฎาคม 2555

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 คุณภาพน้ำ	4
2.2 การประมาณค่าออกซิเจนที่ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรีย	5
2.3 โครงข่ายใยประสาทประดิษฐ์	6
2.4 โครงข่ายประสาทเทียมฟัซซี่	13
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	18
3.1 การรวบรวมข้อมูลปริมาณค่าพารามิเตอร์ที่มีผลต่อคุณภาพน้ำในคลองแสนแสบ	18
3.2 การศึกษาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	18
3.3 การสร้างแบบจำลองโครงข่ายใยประสาทประดิษฐ์	19
3.4 การสร้างแบบจำลองระบบผสมโครงข่ายประสาทเทียมฟัซซี่	25
บทที่ 4 ผลการศึกษาและการอภิปรายผล	27
4.1 ผลการศึกษาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	27
4.2 ผลการศึกษาแบบจำลองโครงข่ายใยประสาทประดิษฐ์	28
4.3 ผลการศึกษาแบบจำลองระบบผสมโครงข่ายประสาทเทียมฟัซซี่	33
4.4 การศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลอง	34
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	31
5.1 สรุปผลการวิจัย	37
5.2 ข้อเสนอแนะ	39

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	40
ภาคผนวก ก	43
เอกสารการนำเสนอผลงานวิจัยในระดับนานาชาติ	44
ตัวอยางการกำหนดค่าตัวแปรผ่านโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง	49
ประวัติผู้เขียน	60

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	รูปแบบข้อมูลป้อนเข้า	19
3.2	ค่าพารามิเตอร์ในโครงข่าย	24
4.1	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณค่าออกซิเจนที่ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรีย (BOD) ในเดือนถัดไป และตัวแปรต่างๆที่ใช้บ่งบอกคุณภาพน้ำ ณ 11 จุดเก็บในพื้นที่คลองแสนแสบ กรุงเทพมหานคร	27

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	โครงสร้างระบบประสาทในสมอง	7
2.2	กระบวนการทำงานของโครงข่ายใยประสาทประดิษฐ์ในโหนดย่อย	9
2.3	แสดงจุด local minimum และ global minimum	10
2.4	โครงข่ายใยประสาทประดิษฐ์แบบแพร่กลับ	12
2.5	กรณี Over fitting	12
2.6	โครงสร้างของฟัซซีโมเดลฟัซซีซูเกโน	14
2.7	ความสัมพันธ์ระหว่างโมเดลฟัซซีทีเอส และ ANFIS	15
3.1	ขั้นตอนการสร้างโครงข่ายใยประสาทประดิษฐ์	21
3.2	โครงข่ายใยประสาทประดิษฐ์ที่มี 3 ชั้น	23
4.1	โครงข่ายแบบ 3 ชั้นของ 11 จุดเก็บตัวอย่างในเขตดุสิต	29
4.2	จุดสิ้นสุดการสอน	31
4.3	โครงสร้างโครงข่ายใยประสาทประดิษฐ์ที่เหมาะสม **5-8-1**	33
4.4	โครงสร้างแบบจำลองระบบผสมโครงข่ายประสาทเทียมฟัซซี่	34
4.5	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล BOD ที่ได้จากการจัดเก็บ กับ ข้อมูล BOD ที่ได้จากการทำนายโดยใช้โครงข่ายใยประสาทประดิษฐ์	35
4.6	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล BOD ที่ได้จากการจัดเก็บ กับ ข้อมูล BOD ที่ได้จากการทำนายโดยใช้ระบบผสมโครงข่ายประสาทเทียมฟัซซี่	35
4.7	กราฟแสดงการเปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างของชุดข้อมูล BOD ที่ได้ค่าจากการจัดเก็บ กับ ข้อมูล BOD ที่ค่าได้จากการทำนายโดยใช้โครงข่ายใยประสาทประดิษฐ์(ANN) และค่าได้จากการทำนายโดยใช้ระบบผสมโครงข่ายประสาทเทียมฟัซซี่(ANFIS)	36