

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับของโครงการ	2
1.5 นิยามศัพท์	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ทฤษฎีหลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1.1 ความหมายของปลาสวยงาม	3
2.1.2 ค่าความเป็นกรดและด่าง	4
2.1.3 IoT (Internet of Things)	4
2.1.4 อุณหภูมิ	6
2.1.5 ค่าความชื้น	6
2.1.6 NodeMCU ESP8266	7
2.1.7 เซ็นเซอร์	9
2.1.8 ป้อนน้ำ	11
2.1.9 โซลินอยด์วาล์ว	12
2.1.10 เครื่องปั๊มอากาศ	13
2.1.11 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	14
2.1.12 แอปพลิเคชัน	15
2.1.13 ข้อมูลเกี่ยวกับภาษา Kotlin	16
2.1.14 ข้อมูลเกี่ยว MQTT Protocol	16
2.1.15 โปรแกรม Android Studio	17
2.1.16 โปรแกรม Arduino IDE	18
2.1.17 Flutter Framework	19

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ	22
3.1 วิธีดำเนินโครงการ	22
3.2 วิเคราะห์สภาพปัญหา	23
3.3 ข้อกำหนดเกี่ยวกับความต้องการของนวัตกรรม	23
3.4 การออกแบบนวัตกรรม	24
3.5 การทดสอบระบบ	27
3.6 การออกแบบประเมินประสิทธิภาพนวัตกรรม	29
3.7 การออกแบบประเมินความพึงพอใจการงานนวัตกรรม	30
3.8 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	32
3.9 การเก็บข้อมูล	33
3.10 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	33
บทที่ 4 ผลงานวิจัย	34
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของนวัตกรรม	34
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานผู้ตอบแบบสอบถาม	39
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้งานระบบด้านความต้องการของผู้ใช้งานระบบ	39
4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้งานระบบด้านการทำงานตามฟังก์ชันของระบบ	40
4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้งานระบบด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ	41
4.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้งานระบบด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ	41
4.7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้งานระบบควบคุมตู้ปลาผ่านสมาร์ทโฟนโดยภาพรวมทุกด้าน	41
บทที่ 5 สรุปผลอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ประโยชน์ที่ได้รับ	43
5.1 สรุปผลการวิจัย	43
5.2 การอภิปรายผล	43
5.3 ข้อเสนอแนะ	44
5.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยและพัฒนาโครงการ	44
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก ก	46
แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อการใช้งานระบบควบคุมตู้ปลาด้วยสมาร์ตเพื่อใช้	47
นำมาใช้เลี้ยงปลาสวยงามแบบเดิมที่เราไม่สามารถควบคุมอะไรได้เลย	

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ภาพผนวก ข	52
แบบฟอร์มการตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม	53
วิเคราะห์แบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ	55
ประวัติผู้จัดทำ	66

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 ลำดับขั้นตอนในการดำเนินโครงการรายละเอียดดังนี้	22
ตารางที่ 3.2 แผนภาพบริบท (Context Diagram) ระบบควบคุมตู้ปลาผ่านสมาร์ทโฟน	24
ตารางที่ 3.3 แสดงกระแสข้อมูล (DFD) ระดับ 1 ระบบควบคุมตู้ปลาผ่านสมาร์ทโฟน	25
ตารางที่ 3.4 หน้าแสดงค่าสถานะ	25
ตารางที่ 3.5 หน้าควบคุมอุปกรณ์	26
ตารางที่ 3.6 เขียนแบบในรูปแบบ 3 มิติ	26
ตารางที่ 3.7 แผนผังการใช้งานวัฏกรรม	33
ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของวัฏกรรม	34
ตารางที่ 4.2 จำนวนและรายละเอียดข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	39
ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงระดับความพึงพอใจในการใช้งานระบบควบคุมตู้ปลาด้วยสมาร์ทโฟน	
ระบบด้านความต้องการของผู้ใช้งานระบบ	39
ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้งานระบบด้านการทำงานตามฟังก์ชัน	
ของระบบ	40
ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้งานระบบด้านความง่ายต่อการใช้งาน	
ระบบ	41
ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้งานระบบด้านการรักษาความปลอดภัย	
ของข้อมูลในระบบ	41
ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์โดยภาพรวมทุกด้าน	42
ตารางที่ ข-1 ตารางแบบฟอร์มการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินที่ใช้สำหรับการประเมิน	
ผลความคิดเห็นต่อการใช้งานแอปพลิเคชันระบบควบคุมตู้ปลาด้วยสมาร์ทโฟนเพื่อใช้เป็น	
แอปพลิเคชันในการควบคุมการทำงาน	53
ตารางที่ ข-2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินที่ใช้สำหรับการประเมิน	
ประสิทธิภาพวัฏกรรมผลความคิดเห็นต่อการใช้งานระบบควบคุมตู้ปลาด้วยสมาร์ทโฟน เพื่อ	
ให้นำมาใช้แทน การเลี้ยงปลาแบบเดิม	55
ตารางที่ ข-3 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินที่ใช้สำหรับการประเมินประ	
สิทธิภาพ	
ภาพวัฏกรรมผลความคิดเห็นต่อการใช้งานระบบควบคุมตู้ปลาด้วยสมาร์ทโฟนเพื่อให้นำมาใช้แทน	
การเลี้ยงปลาแบบเดิม	61

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ค่าความเป็นกรดและด่าง	4
รูปที่ 2.2 ค่าความขุ่น	6
รูปที่ 2.3 บอร์ด NodeMCU ESP8266	7
รูปที่ 2.4 โมดูล ESP-12E	8
รูปที่ 2.5 ความต้องการพลังงาน	9
รูปที่ 2.6 อุปกรณ์ต่อพ่วงและ I/O	9
รูปที่ 2.7 เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิในน้ำ	10
รูปที่ 2.8 เซ็นเซอร์วัดค่า PH ในน้ำ	10
รูปที่ 2.9 เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ	11
รูปที่ 2.10 เซ็นเซอร์วัดค่าความขุ่นของน้ำ	12
รูปที่ 2.11 ปั๊มน้ำ DC12V	12
รูปที่ 2.12 โดสซึ่งปั๊ม DC6V	13
รูปที่ 2.13 โซลินอยด์วาล์ว	13
รูปที่ 2.14 ภาพการทำงานเบื้องต้นของโซลินอยด์วาล์ว	14
รูปที่ 2.15 เครื่องปั๊มอากาศ	14
รูปที่ 2.16 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	15
รูปที่ 2.17 แอปพลิเคชัน	16
รูปที่ 2.18 ข้อมูลเกี่ยวกับภาษา Kotlin	17
รูปที่ 2.19 ข้อมูลเกี่ยว MQTT Protocol	18
รูปที่ 2.20 โปรแกรม Android Studio	19
รูปที่ 2.21 โปรแกรม Arduino IDE	19
รูปที่ 2.22 Flutter Framework	22
รูปที่ 3.1 ลำดับขั้นตอนในการดำเนินโครงการรายละเอียดดังนี้	24
รูปที่ 3.2 แผนภาพบริบท (Context Diagram) ระบบควบคุมตู้ปลาผ่านสมาร์ทโฟน	24
รูปที่ 3.3 แสดงกระแสข้อมูล (DFD) ระดับ 1 ระบบควบคุมตู้ปลาผ่านสมาร์ทโฟน	25
รูปที่ 3.4 หน้าแสดงค่าสถานะ	25
รูปที่ 3.5 หน้าควบคุมอุปกรณ์	26
รูปที่ 3.6 เขียนแบบในรูปแบบ 3 มิติ	26
รูปที่ 3.7 แผนผังการใช้งานนวัตกรรม	33
รูปที่ 4.1 การนำข้อมูลเข้า	37
รูปที่ 4.2 การควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ	37

สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.3 การแสดงค่าสถานะต่างๆ	38
รูปที่ 4.4 ควบคุมอุปกรณ์	38