

เครื่องควบคุมออกซิเจนและให้อาหารสัตว์น้ำอัตโนมัติ Automatic control machine for oxygen and feed

ธนกฤต กรานแก้ว, วีระพงษ์ มากศิริ, อาริรัตน์ วัดห้อย, จิราภรณ์ ขมยิมและณพัชรวิติ แสงบุญนำ หงษ์ทอง

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

Email: thanakridsky@gmail.com, weerapong.972@gmail.com ,chomyim@gmail.com

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องควบคุมออกซิเจนและให้อาหารสัตว์น้ำอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มออกซิเจนในบ่อสัตว์น้ำโดยประยุกต์ซอฟต์แวร์ และ ฮาร์ดแวร์รวมทั้งการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างแบบจำลองการทำงานเครื่องควบคุมออกซิเจนและให้อาหารสัตว์น้ำอัตโนมัติ ในบ่อสัตว์น้ำที่ประกอบด้วยมอเตอร์ และส่วนควบคุมโดยใช้ Arduino ที่มีจุดประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้เลี้ยงสัตว์น้ำ โดยการคีย์ข้อมูลผ่าน Keypad โดยตรง เพื่อให้อาหารได้ตามความเหมาะสม สามารถตั้งเวลาการให้อาหารได้ตามเวลาที่ผู้เลี้ยงกำหนด และตั้งเวลาการเติมน้ำเพื่อเพิ่มออกซิเจนในบ่อ ผลจากการประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบงานพบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

ABSTRACT

This project aims to develop an using Apply swand Hardware as well as documentary educational theories. aerator Automatic control machine for aquentic oxygen and feed consis of motor control using Arduino with the aim to facilitate the user. The Keypad avarnble for user set feed and oxygen added. The results of the performance satisfaction of the system shows that users are satisfied at a good level.

คำสำคัญ-- Arduino; Relay; ระบบ Control; เครื่องต้นน้ำ

1. บทนำ

ปัจจุบันการทำประมงรวมทั้งการเลี้ยงสัตว์เพื่องานธุรกิจขนาดกลางหรือขนาดใหญ่การดูแลรักษา รวมทั้งการให้อาหารแก่สัตว์เลี้ยงนับเป็นปัจจัยหนึ่งในการทางธุรกิจสัตว์เลี้ยงเพื่อส่งออกภายในประเทศและต่างประเทศซึ่งการให้อาหารสัตว์ต้องใช้แรงงานคนจำนวนมากซึ่งเป็นภาระของผู้ประกอบการในการจัดหาแรงงานที่เข้าใจระบบการทำงานการเลี้ยงสัตว์น้ำให้ได้ผลผลิตที่ดีนั้น นอกจากการหาสถานที่ที่เหมาะสมแก่การเลี้ยงแล้ว สิ่งที่สำคัญที่สุดคือความเหมาะสมระหว่างระยะเวลาของอัตราการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำในแต่ละวันกับการให้ออกซิเจนกับการกินอาหารเพิ่มขึ้นของสัตว์น้ำในแต่ละช่วงอายุที่เหมาะสมและตรงเวลาอย่างทั่วถึงเพราะจะทำให้ได้ผลผลิตที่ดี และมีคุณภาพตามสัดส่วนที่ควรจะเป็น แต่ถ้าไม่เป็นเช่นนั้นแล้วจะทำให้ได้ผลผลิตที่ไม่มีคุณภาพ เช่น ขนาดของสัตว์น้ำในแต่ละวัยไม่เป็นไปตามที่ควรจะเป็น เรียกได้ว่าอัตราการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำนั้นต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดนอกจากนี้ยังมีปัญหาการให้อาหารที่ไม่ทั่วถึงทำให้ปลาขนาดที่แตกต่างกันมากเกินไปทำให้อัตราเฉลี่ยของสัตว์น้ำมีขนาดเล็กและส่งผลให้ผู้ประกอบการขาดทุนในที่สุด ในปัจจุบันมีนวัตกรรม และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่ทันสมัยเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์ซึ่งก็ถือว่าเป็นผลดี เพราะทำให้มนุษย์มีทางเลือกในการบริหารจัดการกับภาระหน้าที่ของตนได้ รวดเร็วประหยัดและตรงตามความต้องการเครื่องต้นน้ำและเครื่องให้อาหารอัตโนมัติก็เช่นกัน ในปัจจุบันก็ได้มีหลายฝ่ายได้ออกแบบเพื่อนำออกไปใช้เป็นจำนวนมากแต่ก็ยังไม่สามารถตอบโจทย์ได้เมื่อนำไปใช้ในการทำธุรกิจเนื่องจากการเลี้ยงนั้นมีอยู่หลายวิธีไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดสัตว์

น้ำและข้อกำหนดการทำธุรกิจ เช่น เวลา อาหาร ยา โดยทุกอย่างต้องมีการกำหนดคุณภาพและปริมาณอย่างเข้มงวดเพื่อให้สัตว์น้ำได้รับ ออกซิเจน อาหารและยา ที่เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์น้ำ ในแต่ละวันและช่วงอายุจะต้องมีการเพิ่มหรือลดอย่างเหมาะสมตามลักษณะการเลี้ยงที่ถูกต้อง ในปัจจุบันอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีอย่างแพร่หลายเราสามารถนำมาประยุกต์ให้เหมาะสมกับงานได้ไม่ยากนัก เช่น ระบบควบคุมการเปิด-ปิด ของเครื่องควบคุมออกซิเจนและให้อาหารสัตว์น้ำอัตโนมัติ นี้จะสามารถตอบโจทย์ได้ตามความต้องการของผู้ประกอบการได้เป็นอย่างดี เพราะ การตื่นน้ำและให้อาหารตรงเวลา สามารถกำหนดอาหารในแต่ละรอบได้ประหยัดค่าใช้จ่ายและประหยัดเวลา เพราะตัวเครื่องสามารถทำงานแทนบุคคลได้นั่นเอง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการพัฒนาเครื่องควบคุมออกซิเจนและให้อาหารสัตว์น้ำอัตโนมัติเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำ สามารถตั้งเวลาในการให้อาหารสัตว์ได้และช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 บอร์ด Arduino Uno R3 เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือมีการเปิดเผย ข้อมูล ทั้ง ด้าน Hardware และ Software ตัวบอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติมพัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย

3.2 รีเลย์ Relay รีเลย์ (relay) คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ตัด-ต่อวงจร โดยใช้แม่เหล็กไฟฟ้า และการที่จะให้มันทำงานก็ต้องจ่ายไฟให้มันตามที่กำหนด เพราะเมื่อจ่ายไฟให้กับตัวรีเลย์ มันจะทำให้หน้าสัมผัสติดกัน กลายเป็นวงจรปิด และตรงข้ามทันทีที่ไม่ได้จ่ายไฟให้มัน มันก็จะกลายเป็นวงจรเปิด

3.3 Keypad Membrane Keypad membrane แบบ 4 x 4 ชนิดนี้ประกอบไปด้วยปุ่ม 16 ปุ่มที่เรียงต่อกันเป็นเมตริกซ์แบบ 4 Row และ 4 Column ปุ่มแต่ละปุ่มเป็นการกดเพื่อให้หน้าสัมผัสที่เป็นชั้นสีแดงในรูปด้านล่าง ไปแตะกันทำให้เป็นการเชื่อมต่อกันทางไฟฟ้าไปอีกด้านหนึ่งของสวิตช์

3.4 Character LCD ขนาด 16x2 จอ Liquid Crystal Display (LCD) เป็นจอแสดงผลรูปแบบหนึ่งที่นิยมนำมาใช้งานกับระบบสมองกลฝังตัวอย่างแพร่หลาย จอ LCD มีทั้งแบบแสดงผลเป็นตัวอักษรเรียกว่า Character LCD ซึ่งมีการกำหนดตัวอักษรหรืออักขระที่สามารถแสดงผลไว้ได้อยู่แล้ว และแบบที่สามารถแสดงผลเป็นรูปภาพหรือสัญลักษณ์ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานเรียกว่า Graphic LCD นอกจากนี้บางชนิดเป็นจอที่มีการผลิตขึ้นมาใช้เฉพาะงาน ทำให้มีรูปแบบและรูปร่างเฉพาะเจาะจงในการแสดงผล เช่น นาฬิกาดิจิตอล เครื่องคิดเลข หรือ หน้าปัดวิทยุ เป็นต้น

4. วิธีดำเนินการศึกษา

1) ขั้นตอนการศึกษาระบบงานเดิม เป็นการศึกษา ระบบการให้ออกซิเจนและอาหารของเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำแบบเดิมโดยแบบเดิมก่อนนั้นต้องใช้คนในการให้อาหาร ซึ่งในบางที่อาจไม่ว่างมาให้อาหารตามเวลา จึงได้คิดสร้างเครื่องควบคุมออกซิเจนและให้อาหารสัตว์น้ำอัตโนมัติ เพื่อลดต้นทุนในการจ้างคนงานมาให้อาหาร

2) ขั้นตอนการสัมภาษณ์เกษตรกร ที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์น้ำ ทำการสัมภาษณ์ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการให้ออกซิเจนและอาหารของเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำแบบเดิม เพื่อนำมาศึกษาความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อนำมาพัฒนาระบบ

3) ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบโดยเลือกใช้เครื่องมือ Arduino Uno R3 ในการทำควบคุมการทำงาน

4) ขั้นตอนการออกแบบระบบ โดยออกแบบหน้าจอแสดงผลโดยใช้ Character LCD ขนาด 16x2 และ Input โดยใช้ Keypad Membrane แบบ 4x4 16ปุ่ม

5) ขั้นตอนการพัฒนาระบบ โดยใช้ Arduino Uno R3 โดยใช้ภาษา C

6) ขั้นตอนการทดสอบระบบ การทดสอบระบบเป็นขั้นตอนที่สำคัญคือการทดสอบการให้ออกซิเจนน้ำและอาหารก่อนด้วยแบบจำลองที่ก่อนที่จะนำมาใช้งานจริง เพื่อลดข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นจากการนำมาใช้จริง เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำและอุปกรณ์

7) ปรับปรุงและแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบ หลังจากที่มีการตรวจสอบระบบแล้ว หากเกิดพบข้อผิดพลาดจึงทำการปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ต่อไป

5. ผลการศึกษา

5.1 ผลจากการพัฒนาระบบ

ในการศึกษาความต้องการของเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำ ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีด้านไมโครคอนโทรลเลอร์ เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการใช้งานของระบบการควบคุมระบบการจ่ายไฟไปยังมอเตอร์ควบคุมออกซิเจนและให้อาหารสัตว์น้ำอัตโนมัติ ตามเวลาที่กำหนด โดย สามารถตั้งเวลาการให้อาหารที่หน้าตู้ควบคุมได้ ดังนี้

1) Character LCD ขนาด 16x2 จะทำการแสดงวันเวลา และตัวเลือกเข้าสู่ Menu

2) Keypad membrane แบบ 4 x 4 สำหรับรับค่าที่ป้อนตามเมนูที่กำหนด

5.2 การติดตั้งและใช้งาน

การติดตั้งเครื่องควบคุมออกซิเจนและให้อาหารสัตว์น้ำอัตโนมัติ มีวิธีการดังนี้ ดังนี้

1) นำเครื่องควบคุมไปวางไว้ในตำแหน่งที่เราต้องการจะติดตั้ง

2) นำ Adapter ขนาด 12V. มาเสียบเข้ากับส่วน INPUT ของเครื่องควบคุม

3) ต่อเครื่องให้อาหารไปที่ปลั๊กที่ 1 และต่อเครื่องให้ออกซิเจนไปที่ปลั๊กไฟหมายเลข 2 และทำการเปิดสวิตช์ไฟ ดังรูปที่ 3.

4) ทำการตั้งเมนูเพื่อควบคุมอุปกรณ์ ดังนี้

4.1) กด * เข้าสู่เมนูหลัก

4.2) กด 1 เข้าเมนู [1] Current time เพื่อตั้งเวลาปัจจุบัน

4.3) กด 2 เข้าเมนู [2] Work time เลือกเมนูตั้งค่าการให้อาหารและให้ออกซิเจน

4.4) กด 1 เข้าเมนู [1] Feeding ตั้งเวลาการทำงานของเครื่องให้อาหาร

4.5) กด 2 เข้าเมนู [2] Aeration ตั้งเวลาการทำงานของเครื่องให้ออกซิเจน

4.6) กด 1 เข้าเมนู [1] ON Aeration ตั้งเวลาเปิดการ

ทำงานเครื่องให้ออกซิเจน

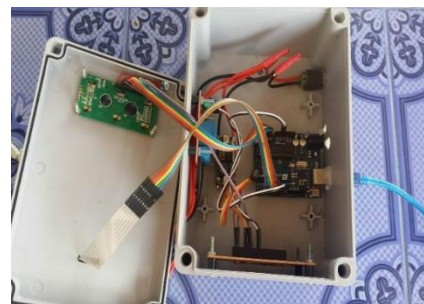
4.7) กด 2 เข้าเมนู [2] OFF Aeration ตั้งเวลาเปิดการทำงานเครื่องให้ออกซิเจน

4.8) กด 2 เข้าเมนู Feeding Aeration ระยะเวลาการทำงานของเครื่องให้อาหาร

5) เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้ว เครื่องก็จะทำงานตามที่เราได้กำหนดค่าไว้ สามารถตั้งค่าครั้งเดียวแล้วทำงานได้ทุกวันจากค่าเดิมจนกว่าเราจะตั้งค่าใหม่



รูปที่ 1. ตัวเครื่องควบคุม



รูปที่ 2. ส่วนในของเครื่องควบคุม



รูปที่ 3. ส่วนของ OUTPUT ของกระแสไฟฟ้า



รูปที่ 4. ส่วนของ INPUT ไฟฟ้าเลี้ยงระบบ

6. ผลการพัฒนาระบบ

จากการพัฒนาเครื่องควบคุมออกซิเจนและให้อาหารสัตว์น้ำอัตโนมัติ มีผลการดำเนินงาน ดังรูปที่ 5.- รูปที่ 13.



รูปที่ 5. แสดงหน้าจอหลักและกด * เข้าสู่เมนู



รูปที่ 6. แสดงเมนูตั้งค่า [1] Current time [2] Work time



รูปที่ 7. แสดงหน้าตั้งค่าเวลาปกติ



รูปที่ 8. แสดงเมนูตั้งค่า [1] Feeding [2] Aeration



รูปที่ 9. แสดงเมนูตั้งค่าเวลาให้อาหาร



รูปที่ 10. แสดงเมนูเลือกตั้งค่าเวลาเปิดปิดระบบออกซิเจน



รูปที่ 11. แสดงหน้าตั้งเวลาเปิดระบบออกซิเจน



รูปที่ 12. แสดงหน้าตั้งเวลาปิดระบบออกซิเจน



รูปที่ 13. แสดงหน้าตั้งค่าความนานของการให้อาหารต่อวัน

7. สรุปผลอภิปราย

จากการศึกษาวิธีการดำเนินงานและสอบถามเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำ การให้อาหารแบบเก่าต้องใช้งานในด้านแรงงานจึงต้องมีการจ้างแรงงานเพื่อมาให้อาหารและในได้ของเวลาสัตว์น้ำต้องมีการให้อาหารตามเวลา

จากการศึกษาครั้งนี้คณะผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์และใช้อุปกรณ์ควบคุมระบบโดยใช้ ARDUINO UNO โดยใช้ภาษา C ในการเขียนโปรแกรมควบคุมเพื่อรับค่าควบคุมช่วงเวลาเพื่อสั่งให้มอเตอร์เปิดทำงาน โดยผู้ใช้สามารถตั้งเวลาล่วงหน้าเพื่อให้อาหารสัตว์น้ำผ่านหน้าตู้ควบคุมได้

7.1 ผลประเมินความพึงพอใจ

ตารางที่ 1 . ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	
	\bar{x}	S.D.
1.ด้านตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน	4.30	0.67
2.ด้านประสิทธิภาพของอุปกรณ์	4.00	0.67
3.ด้านความง่ายต่อการใช้งาน	4.10	0.74
4.ด้านความแม่นยำของอุปกรณ์	4.10	0.88
ผลการประเมิน	4.13	0.74

จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบงานมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74 ดังนั้นระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

7.2 อภิปรายผล

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการสร้างเครื่องควบคุมออกซิเจนและให้อาหารสัตว์น้ำอัตโนมัติ เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานและมีประสิทธิภาพโดยการออกแบบอุปกรณ์ให้มีน้ำหนักเบาและกะทัดรัด ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำการติดตั้งเครื่องด้วยตัวเองเพียงคนเดียว อีกทั้งออกแบบให้ลดการอุดตันของเศษอาหารและฝุ่นละอองจากเม็ดอาหาร

7.3 ข้อเสนอแนะ

ในขณะนี้เครื่องควบคุมสามารถควบคุมการให้อาหารและให้ออกซิเจนได้เพียงเวลาเดียวซึ่งอาจมีการเพิ่มรอบการให้อาหารและออกซิเจนได้มากที่สุด 3 รอบต่อวัน

นอกจากนี้อาจจะมี SENSOR วัดออกซิเจนในน้ำเพื่อสั่งให้เครื่องทำงานเมื่อออกซิเจนในน้ำไม่เพียงพอ แต่ในปัจจุบัน SENSOR วัดค่าออกซิเจนในน้ำมีราคาสูง และจะพัฒนาไฟฟ้า INPUT เป็น 220V. เพื่อความสะดวกแก่ผู้ใช้งานทั่วไป

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] เอกชัย มะการ.(2552). **เรียนรู้เข้าใจใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลAVRด้วยArduino**. พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ:บริษัท อีทีที จำกัด.
- [2] นภัทร วัฒนเทพินทร์.(2545). **อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สกายบุ๊กส์.
- [3] การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. (2559). **การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ** (อ อ น ไ ล น์). เข้า ถึง ได้ จ า ก

<http://cyberlab.lh1.ku.ac.th/elearn/faculty/fisher/fi14/lesson5.htm> [2559, สิงหาคม 5].

[4] การสร้างฟาร์มสัตว์น้ำ. (2558). การสร้างฟาร์มสัตว์น้ำ. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www.เลี้ยงสัตว์.com/ฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำ/> [2559, กันยายน 17].