พัฒนาระบบปรับสภาพน้ำ IOT เพื่อเพาะเลี้ยงปลา

(Develop an IOT water conditioning system for fish farming)

เสนอ

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรม-ราชกุมารี และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๗

จัดทำโดย

นายอภิบูรณ์ จิตวัตนาชัย ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5/3

นางสาวพนิดา บุญชาวนา ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5/3

นางสาวเอื้อการย์ อาวาท ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5/3

ครูที่ปรึกษา

1. นายอุดมศักดิ์ อานุภาพ
2. นางชนิกานต์ ปัญญาคำ

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน

สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

1.ชื่อโครงงาน พัฒนาระบบปรับสภาพน้ำ IOT **เพื่อเพาะเลี้ยงปลา**

Develop an IOT water conditioning system for fish farming.

2.รายชื่อผู้จัดทำโครงงาน

1) นาย อภิบูณร์ จิตวัฒนาชัย ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5/3
2) นางสาวพนิดา บุญชาวนา ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5/3
2) นางสาวเอื้อการย์ อาวาท ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5/3

บทคัดย่อ

โครงงาน เรื่อง “พัฒนาระบบปรับสภาพน้ำ **IOT**” โครงงาน "ปรับสภาพน้ำเพื่อสัตว์น้ำด้วยเทคโนโลยี IoT" มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบอัจฉริยะในการตรวจสอบและควบคุมสภาพน้ำในแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์น้ำโดยใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เพื่อปรับคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับความต้องการของสัตว์น้ำและเพิ่มประสิทธิภาพในการเลี้ยงสัตว์น้ำ ระบบนี้จะประกอบไปด้วยเซ็นเซอร์ที่ใช้ตรวจวัดปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อคุณภาพน้ำ เช่นความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความขุ่นของน้ำ และระดับออกซิเจนในน้ำ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากเซ็นเซอร์จะถูกส่งไปยังระบบคลาวด์หรืออุปกรณ์ควบคุมผ่านเครือข่าย IoT โดยอัตโนมัติ การปรับสภาพน้ำจะทำได้ผ่านระบบควบคุมอัตโนมัติที่สามารถสั่งการให้มีการปรับสภาพน้ำตามค่าเกณฑ์ที่กำหนด เช่น การเพิ่มหรือลดออกซิเจนในน้ำ การควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมกับสัตว์น้ำที่เลี้ยงไว้ หรือการปรับความเป็นกรด-ด่างในน้ำ ระบบนี้ยังสามารถแจ้งเตือนผู้ดูแลเมื่อคุณภาพน้ำไม่อยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับสัตว์น้ำ ผลจากการใช้ระบบนี้คาดว่าจะช่วยลดปัญหาจากการควบคุมคุณภาพน้ำในระบบเลี้ยงสัตว์น้ำ, ลดการสูญเสียจากสภาวะน้ำที่ไม่เหมาะสม และเพิ่มผลผลิตในภาคการประมงและการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: Internet of things (IOT), ระบบควบคุมค่า Ph ของน้ำ,การวัดค่าความขุ่นและค่าออกซิเจน

บทที่1 บทนำ

การปรับสภาพน้ำเพื่อเลี้ยงสัตว์น้ำมีความสำคัญอย่ามาก ถือเป็นปัจจัยหลักที่เกษตรกรผู้ทำฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ต้องคำนึงถึงเป็นลำดับแรก เนื่องจากปัจจัยเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อผลผลิตอย่างมาก ในปัจจุบันเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่สามารถวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆได้อย่างแม่นยำ มีราคาแพงและยังต้องใช้เครื่องมือหลายชนิดในการควบคุมปัจจัยเหล่านั้น เป็นการเพิ่มต้นทุนให้กับเกษตรกรรายย่อย ซึ่งหากไม่มีเครื่องมือในการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆจะทำให้การแก้ไขปัญหาเกิดการล่าช้า และทำให้เกิดสภาวะตายด่วนของสัตว์น้ำในที่สุด อีกทั้งเกษตรกรบางรายยังขาดความรู้และประสบการณ์ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ จึงต้องประสบปัญหากับการขาดทุนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อเป็นการช่วยเพิ่มผลผลิตและแก้ปัญหาในการทำฟาร์มเพาะพันธุ์สัตว์น้ำอย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำ คณะผู้จัดทำจึงคิดค้นโครงงานพัฒนาระบบปรับสภาพน้ำอัตโนมัติเพื่อการเพาะเลี้ยงปลาขึ้นมา การปรับสภาพน้ำให้เหมาะสมกับการเลี้ยงปลา จะช่วยให้ปลาเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและมีสุขภาพที่ดี การควบคุมคุณภาพน้ำ เช่น ค่า pH, ความขุ่นของน้ำ ,และสารเคมีในน้ำ เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในการเพาะเลี้ยงปลา ในอดีตการตรวจสอบและบำรุงรักษาคุณภาพน้ำเป็นกระบวนการที่ใช้แรงงานมนุษย์และอุปกรณ์ที่มีความซับซ้อน โดยต้องใช้การวัดและควบคุมด้วยตนเอง ซึ่งอาจมีความล่าช้าและเกิดข้อผิดพลาดที่เกิดจากการประเมินด้วยวิธีที่ไม่ทันสมัย การนำเทคโนโลยี Internet of Things (IOT) เข้ามาใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำ ช่วยให้การตรวจสอบและควบคุมสภาพแวดล้อมของการเลี้ยงปลา สามารถทำได้แบบเรียลไทม์และอัตโนมัติ ผ่านการใช้เซ็นเซอร์, ระบบตรวจจับ, และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

2. วัตถุประสงค์ของโครงงาน

- เพื่อปรับสภาพน้ำให้เหมาะสมกับการเลี้ยงปลาโดยนำเทคโนโลยี Internet of Things (IOT) เข้ามาใช้ในการควบคุมคุณภาพน้ำ

3. ขอบเขตการวิจัย

เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ของโครงงาน ผู้ศึกษาจึงได้ทำการกำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ดังนี้

3.1 นิยามเชิงปฏิบัติการ

- บอร์ด ESP 8266 คือ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ชิป **ESP8266** ซึ่งเป็นชิปที่มีคุณสมบัติการเชื่อมต่อ Wi-Fi ในตัว สามารถใช้ในการพัฒนาโครงการ Internet of Things (IoT) และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ โดยสามารถทำการตั้งโปรแกรมผ่าน **Arduino IDE** หรือเครื่องมืออื่นๆ ที่รองรับ

3.2 เนื้อหา

3.2.1 การออกแบบระบบศึกษาการทำงานของเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้วงจรไฟฟ้า **ESP8266**และอิเล็กทรอนิกส์

3.2.2 การเขียนโปรแกรมให้สามารถทำงานได้โดยควบคุมระบบการทำงานผ่านบอร์ดและการใช้ซอฟต์แวร์ Arduino IDE

3.3 ตัวแปร

3.3.1 ตัวแปรต้น

ESP8266 -Arduino และการใช้ซอฟต์แวร์ Arduino IDE

3.3.2 ตัวแปรตาม

คุณภาพของน้ำที่ดีขึ้นเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลา

3.3.3 ตัวแปรควบคุม

จำนวนสารที่ปล่อยเพื่อปรับค่า PH ของน้ำ

3.4 กลุ่มเป้าหมาย

- นักเรียนกิจกรรมส่งเสริมอาชีพอิสระที่เลี้ยงปลา ในบ่อเลี้ยงปลาของโรงเรียนจำนวน 30 คน

3.5 สถานที่

- บ่อเลี้ยงปลาโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 56 จังหวัดน่าน

3.6 ระยะเวลา

- ปีการศึกษา 2567

บทที่ 2

การจัดทำโครงงาน“พัฒนาระบบปรับสภาพน้ำ **IOT** เพื่อเพาะเลี้ยงปลา” โดยนำเอา IOT มาประยุกต์ใช้ นั้นคณะผู้ศึกษาได้ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและจากเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เพื่อ ใช้เป็นแนวทางในการจัดทำโครงงาน ดังนี้ ชีววิทยาของปลานิล

1. **ปลานิล** (Tilapia)

มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า **Oreochromis niloticus** เป็นปลาน้ำจืดที่มีลักษณะลำตัวสูงและยาว สีค่อนข้างเทาหรือฟ้า มีนิสัยสงบไม่ก้าวร้าว และมักอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีความขุ่นหรือมีตะกอน ปลานิลสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิอุ่นและมีแหล่งอาหารที่เหมาะสม เช่น พืชน้ำและสัตว์น้ำขนาดเล็กรสชาติดีเป็นที่นิยม ของผู้บริโภค

2. วงจรชีวิตของปลานิล

ปลานิลมีการเจริญเติบโต แบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ

2.1 ระยะไข่ ปลานิลมีพฤติกรรมการฟักไข่ที่น่าสนใจ คือหลังจากการวางไข่ ตัวเมียจะเก็บไข่ในปาก (กระบวนการที่เรียกว่า "mouthbrooding") จนกว่าไข่จะฟักออกเป็นตัวอ่อน ซึ่งใช้เวลาประมาณ 3-4 วัน

2.2 ระยะตัวอ่อน เมื่อไข่ฟักออก ตัวอ่อนปลานิลจะยังคงอยู่ในปากของตัวเมียเป็นระยะเวลา 2-3 สัปดาห์ โดยในช่วงนี้ตัวเมียจะคอยปกป้องลูกจากอันตราย ในระยะนี้ ตัวอ่อนจะค่อยๆ พัฒนาจากตัวอ่อนที่ไม่มีการเคลื่อนไหวไปเป็นตัวอ่อนที่สามารถว่ายน้ำได้และออกจากปากของแม่ไปหากิน

3 สถานที่เลี้ยง

3.1 สถานที่เลี้ยงปลานิล สถานที่เลี้ยงปลานิลที่เหมาะสมมีหลากหลายแบบ เช่น **บ่อดิน**, **บ่อซีเมนต์**, **บ่อปิด**, หรือ **ระบบน้ำหมุนเวียน** ขึ้นอยู่กับขนาดการเลี้ยงและงบประมาณของฟาร์ม แต่การเลือกบ่อเลี้ยงที่ดีจะช่วยให้ปลานิลมีการเจริญเติบโตที่ดีและมีสุขภาพที่แข็งแรง

3.2 กระชังเลี้ยงปลานิล เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงปลานิลในระบบที่มีการจำกัดพื้นที่ โดยกระชังจะช่วยให้ปลานิลได้รับการดูแลที่ดีในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น การควบคุมคุณภาพน้ำและการจัดการอาหารในระบบที่ค่อนข้างกระชับ โดยทั่วไปจะใช้กระชังในพื้นที่จำกัด เช่น บ่อน้ำที่มีขนาดเล็ก หรือในระบบการเลี้ยงในบ่อหรือคูน้ำที่ไม่สามารถใช้พื้นที่ทั้งหมดได้

3.3 การบำบัดน้ำ เป็นกระบวนการที่ใช้เทคนิคและเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อทำให้น้ำมีคุณภาพดีขึ้น ซึ่งการบำบัดน้ำมีความสำคัญมากในหลาย ๆ ด้าน เช่น การทำให้เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม, การเกษตร, หรือการใช้ในการเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น การเพาะเลี้ยงปลา การบำบัดน้ำจะช่วยกำจัดสิ่งสกปรกหรือสารปนเปื้อนที่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

3.4 การปรับสภาพน้ำ การปรับสภาพน้ำอาจประกอบไปด้วยหลายขั้นตอน ขึ้นอยู่กับประเภทของน้ำและการใช้งานที่ต้องการ เช่น การปรับคุณภาพน้ำสำหรับการเพาะเลี้ยงปลา, การเกษตร หรือการใช้ในอุตสาหกรรม

3.5การปรับค่า pH ของน้ำ

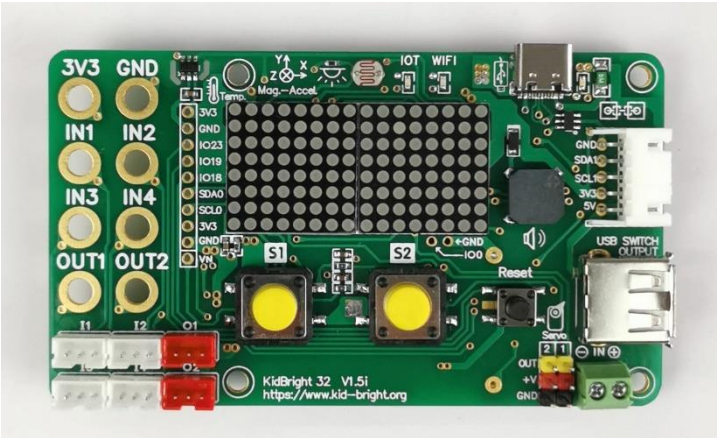
3.5.1 ค่า pH ที่เหมาะสมสำหรับน้ำในบ่อเลี้ยงปลานิลหรือสัตว์น้ำอื่น ๆ ควรอยู่ในช่วง 6.5–7.5 ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของปลา

3.5.2 หากค่า pH ต่ำเกินไป (น้ำเป็นกรด) สามารถใช้สารฐาน เช่น ปูนขาว (CaO) เพื่อปรับให้เป็นกลาง

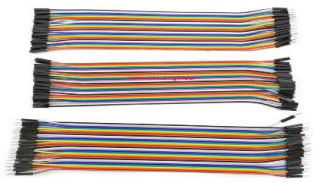
3.5.3หากค่า pH สูงเกินไป (น้ำเป็นด่าง) สามารถใช้กรด เช่น กรดเกลือ (HCl) ในการปรับค่า pH

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

1.บอร์ด kidbrigh เป็นบอร์ดสมองกลฝังตัวที่สามารถทำงานตามชุดคำสั่ง โดยผู้เรียนสามารถสร้างชุดคำสั่งผ่านโปรแกรม KidBright IDE บนคอมพิวเตอร์ ที่ใช้งานง่าย เพียงใช้การลากบล็อกคำสั่งมาวางต่อกัน (Drag and Drop) ช่วยลดความกังวลเรื่องการพิมพ์ชุดคำสั่งผิด ชุดคำสั่งที่ถูกสร้างดังกล่าวจะถูกส่งไปที่บอร์ด KidBright ให้ทำงานตามที่กำหนดไว้ เช่น รดน้ำต้นไม้ตามระดับความชื้นที่กำหนด หรือเปิด-ปิดไฟตามเวลาที่กำหนด

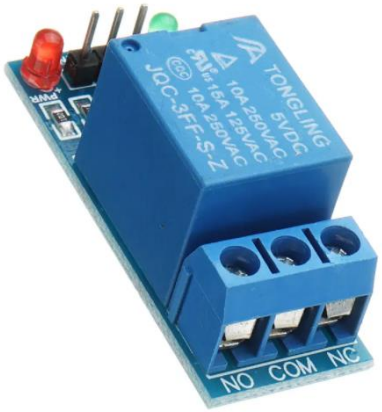


2. สายต่อจัมเปอร์ (Jumpers) คือสายไฟที่มีหัวเสียบกับเข้ากับบอร์ดทดลอง บอร์ด Arduino Nodemcu ใช้สำหรับเสียบหรือต่อวงจรเชื่อมต่อวงจร ให้วงจรเชื่อมต่อเข้าหากัน เพื่อนำสัญญาณหรือแรงดันป้อนไปยังบอร์ด



3. เซ็นเซอร์วัดความขุ่นในน้ำรุ่น EC (Turbidity Sensor EC) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดความขุ่นของน้ำ โดยทั่วไปจะใช้เทคโนโลยีการส่งแสงและการวัดการกระเจิงของแสงที่เกิดขึ้นจากอนุภาคในน้ำที่ทำให้เกิดความขุ่น เซ็นเซอร์เหล่านี้มีหลักการทำงานโดยการส่งแสงที่มีความยาวคลื่นที่เฉพาะเจาะจงเข้าไปในน้ำ เมื่อแสงเดินทางผ่านน้ำ อนุภาคที่มีขนาดเล็กในน้ำจะทำให้แสงนั้นกระจายหรือกระเจิงออกจากทิศทางเดิม เซ็นเซอร์จะวัดปริมาณของแสงที่กระเจิงออกมานี้ ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงระดับความขุ่นในน้ำได้ โดยใช้ค่าความขุ่นที่วัดได้เพื่อประเมินคุณภาพน้ำ

4.บอร์ดรีเลย์ 5 โวลต์ (5V Relay Board) คือ บอร์ดที่ใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือวงจรที่มีแรงดันไฟฟ้าสูงขึ้น เช่น 110V หรือ 220V โดยการควบคุมจากวงจรที่ใช้ไฟฟ้าแรงดันต่ำ (เช่น 5V หรือ 12V) ซึ่งมักใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการเปิด/ปิดอุปกรณ์ต่างๆ เช่น หลอดไฟ มอเตอร์ หรือพัดลม

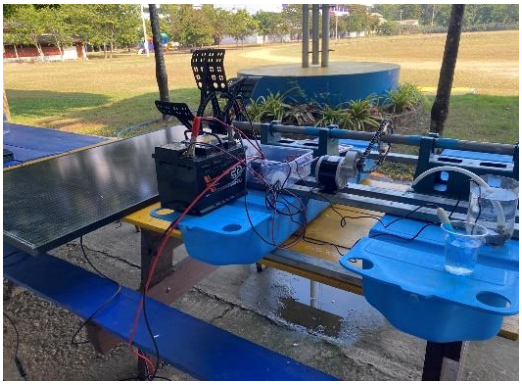


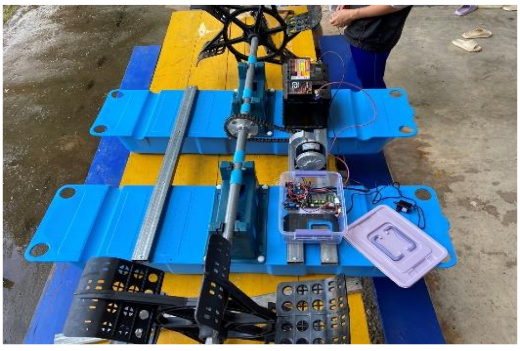
5.เซ็นเซอร์วัดค่า pH อิเล็กโทรด BNC คือ เซ็นเซอร์ที่ใช้วัดค่า pH ของสารละลาย โดยมีอิเล็กโทรด (Electrode) ที่เชื่อมต่อกับระบบผ่านขั้วต่อ BNC (Bayonet Neill-Concelman). เซ็นเซอร์นี้นิยมใช้ในงานที่เกี่ยวข้องกับการวัดความเป็นกรด-ด่างของน้ำหรือสารเคมีในห้องปฏิบัติการต่างๆ เช่น น้ำดื่ม, น้ำเสีย, หรือในอุตสาหกรรมที่ต้องการการควบคุมค่า pH อย่างแม่นยำ

3.2 วิธีดำเนินโครงงาน

1. นำกังหันน้ำ ขนาด 5 เมตร โดยติดตั้งเซนเซอร์และตั้งค่าคำสั่งผ่านบอร์ด arduinouno ให้ทำการสั่งให้กังหันน้ำทำการตีน้ำเพื่อทำการเพิ่มออกซิเจนให้กับปลาและบำบัดน้ำ กังหันน้ำจะทำการหมุนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ด้วยแผงโซล่าเซลล์

2. ติดตั้งเซนเซอร์ (วัดค่าPHในน้ำผ่านระบบIOT) นำไปติดตั้งลงในน้ำจำนวน1ตัว โดยตั้งค่าโปรแกรมให้ทำการควบคุมค่าPH ในน้ำ (ถ้าค่าPHต่ำกว่า6.0โปรแกรมจะทำการสั่งให้ปั๊มทำการปล่อยปูนขาวเพื่อเพิ่มค่า PH ในน้ำ และเมื่อค่า PH สูงกว่า 8.0โปรแกรมจะทำการสั่งให้ปั๊มทำการปล่อยน้ำเกลือลดค่า PH ในน้ำเพื่อให้ค่า PH กลับมาอยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อปลา





บทที่ 4 ผลการวิจัย

จากการจัดทำโครงงาน“โครงงานพัฒนาระบบการปรับสภาพน้ำ IOT เพื่อเพาะเลี้ยงปลา” การวิจัยในโครงงานนี้มุ่งเน้นการพัฒนาระบบการปรับสภาพน้ำโดยใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) สำหรับการเพาะเลี้ยงปลา โดยใช้เซ็นเซอร์เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลาในแบบเรียลไทม์และส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เลี้ยงสามารถตรวจสอบและปรับสภาพน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการจัดทำโครงงาน“พัฒนาระบบการปรับสภาพน้ำ IOT เพื่อเพาะเลี้ยงปลา” โดยนำเอา Internet of things (IOT) การใช้ IoT ในการพัฒนาระบบการปรับสภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงปลาเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการดูแลคุณภาพน้ำให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลา โดยสามารถตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพน้ำได้อย่างทันเวลาและแม่นยำ ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคและเพิ่มผลผลิตในการเพาะเลี้ยงปลาได้อย่างยั่งยืนระบบ IoT ที่พัฒนาขึ้นสามารถเก็บข้อมูลจากเซ็นเซอร์และส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลหรือแอปพลิเคชันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถตรวจสอบสภาพน้ำและดำเนินการปรับปรุงในกรณีที่ค่าพารามิเตอร์น้ำผิดปกติได้ทันที

5.2 อภิปรายผล

การพัฒนาระบบการปรับสภาพน้ำโดยใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) สำหรับการเพาะเลี้ยงปลาเป็นการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมคุณภาพน้ำ ซึ่งมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและสุขภาพของปลาในระบบการเพาะเลี้ยง โดยสามารถติดตามและปรับสภาพน้ำได้แบบเรียลไทม์ผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือหรือคอมพิวเตอร์

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ในพื้นที่ที่สัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่เสถียรควรพิจารณาการใช้เทคโนโลยีการเชื่อมต่อที่สามารถทำงานได้ดีในพื้นที่ห่างไกล
2. โดยการปรับปรุงการเชื่อมต่อระบบหลายๆ จุด (Multi-point system) ทำให้สามารถตรวจสอบและควบคุมคุณภาพน้ำในฟาร์มหลายๆ บ่อได้พร้อมกัน

เอกสารอ้างอิง

ออนไลน์ : คุณภาพน้ำที่เหมาะกับการเลี้ยงปลาน้ำจืด

http://oservice.skru.ac.th/ebookft/354/chapter4.pdf

ออนไลน์ : คุณสมบัติของน้ำกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

https://www4.fisheries.go.th/local/index.php/main/view_announce/9/8055