



สอวท
สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ
กระทรวงพาณิชย์

WPI
สร้างคน
ข้ามพรมแดน



สวทช
NSTDA



เรือตรวจสอบคุณภาพน้ำและให้อาหารปลาด้วยเทคโนโลยี IoT
(Smart Water Quality Inspection and Feeding Boat with IoT Technology)

เสนอ

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ

สยามบรมราชกุมารี

ทุนทำโครงการของนักเรียนในชนบท ประจำปีการศึกษา 2566

จัดทำโดย

นายณัฐภัทร เอ่งฉ้วน

นางสาวธัญพร ช่วยนาค

นายศรายุทธ ธนะกุล

ครูที่ปรึกษา

นายกิตติภัฏ กมลนันท์ทวงศ์ E-mail krubxss@gmail.com

นายพัทธดนย์ กันธะรส E-mail don.kantharos@gmail.com

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๓๗ จังหวัดกระบี่

สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อโครงการเรือตรวจสอบคุณภาพน้ำและให้อาหารปลาด้วยเทคโนโลยี IoT

(Smart Water Quality Inspection and Feeding Boat with IoT Technology)

คณะผู้จัดทำ นายณัฐภัทร เองฉ้วน

นางสาวธนัชพร ช้วยนาค

นายศรายุทธ ธนะกุล

ครูที่ปรึกษานายกิตติภักดิ์ กมลนันท์ทวงศ์

นายพัทธดนย์ กันธะรส

สถานที่ศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๓๗ จังหวัดกระบี่

บทคัดย่อ

คณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นจากมีสิ่งนี้อาจเป็นอันตรายต่อปลาที่ถูกเลี้ยงอยู่ จึงได้คิดค้นที่จะทำโครงการเรือตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยการนำเอาเทคโนโลยี IoT (Internet of thing) มาประยุกต์เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้อุปโภคเนื่องจากจังหวัดกระบี่มีพื้นที่ในการทำเกษตรกรรมเป็นจำนวนมากและทางโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๓๗ จังหวัดกระบี่ มีการส่งเสริมการมุ่งเน้นการฝึกอาชีพการมีกรงานทำของนักเรียนและคนในชุมชนเราจึงคิดค้นหาวิธีแก้ปัญหามา เพื่อช่วยเพิ่มรายได้ให้แก่คนในชุมชนหรือชาวเกษตรกรและนักเรียนโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๓๗ จังหวัดกระบี่ เพื่อให้คลายความกังวลจากผลของสิ่งนี้อาจเป็นอันตรายต่อปลาที่ถูกเลี้ยงอยู่ จากการทดลองโครงการเรือตรวจสอบคุณภาพน้ำและให้อาหารอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยี IoT สรุปได้ว่าโครงการเรือตรวจสอบคุณภาพน้ำและให้อาหารอัตโนมัติสามารถที่จะช่วยเหลือชาวเกษตรกรได้ผลผลิตตามเป้าหมายที่ได้วางไว้โดยสามารถที่จะเพิ่มมูลค่าให้กับปลา เพิ่มรายได้ให้เกษตรกร เพิ่มอาชีพให้กับคนในชุมชน และนักเรียนโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๓๗ จังหวัดกระบี่ทุกคน โดยการนำความคิดมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับเทคโนโลยีในปัจจุบันจึงมีผลเกิดเป็นเรือที่ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) เพื่อตรวจสอบและควบคุมคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา รวมถึงการให้อาหารให้กับปลาที่อยู่ในพื้นที่เหล่านั้นอย่างอัตโนมัติและอัจฉริยะ โดยอาจมีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาใช้ร่วมกันเพื่อควบคุมการทำงานของเรือให้อยู่ในรูปแบบที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด

คำสำคัญ

คุณภาพน้ำ (Water quality), IoT (Internet of Things)

บทนำ

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๓๗ จังหวัดกระบี่ เป็นโรงเรียนที่ได้รับการดูแลและสนับสนุนจากมูลนิธิราชประชานุเคราะห์ในพระบรมราชูปถัมภ์ โรงเรียนมีการดำเนินโครงการต่าง ๆ โดยมีโครงการโคกหนองนาโมเดลเป็นหนึ่งในนั้น โครงการนี้เน้นการพัฒนาจัดการพื้นที่ทางการเกษตร โดยนำเสนอแนวทางการทำเกษตรผสมผสานกับกับภูมิปัญญาพื้นบ้านไทยเน้นความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพธรรมชาติของพื้นที่นั้น ๆ

นอกจากนี้โครงการโคกหนองนาโมเดลยังได้ทำการเลี้ยงปลาในหนองที่ใช้เก็บน้ำทางการเกษตร โดยผลผลิตที่ได้จะนำมาใช้ในการจัดทำอาหารกลางวันในโรงเรียน เพื่อให้นักเรียนได้รับประทานอาหารที่มีคุณภาพ



ภายในบริเวณ หนอง ที่ใช้เก็บน้ำสำหรับทำการเกษตร ทางโรงเรียนได้ดำเนินการเลี้ยงปลานิลในบ่อ จึงจำเป็นต้องจัดการระบบน้ำ ให้น้ำมีคุณภาพซึ่งส่งผลกับการเจริญเติบโตของปลาที่เลี้ยงไว้ ถ้าน้ำในบ่อไม่มีคุณภาพหรือน้ำเน่าเสีย อาจส่งผลทำให้ปลาเป็นโรคหรือถ่ายท้องที่มีสภาพรักษาได้ยากซึ่งอาจส่งผลให้สัตว์น้ำนั้นต้องถูกกำจัดทิ้งทั้งบ่อเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคไปยังผู้บริโภคร การตรวจสอบคุณภาพน้ำและสภาพแวดล้อมในบ่อที่เพาะเลี้ยงเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีสิ่งที่เป็นอันตรายต่อปลาที่ถูกเลี้ยงอยู่ นอกจากนี้ควรให้ปลาได้รับอาหารที่มีคุณภาพในปริมาณที่เหมาะสมและควรตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อดูแลและเลี้ยงปลาได้อย่างถูกต้องจะช่วยให้ปลาสามารถเติบโต และมีคุณภาพที่เหมาะสมในการบริโภคและจำหน่ายได้

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ซึ่งนักเรียนยูวเกษตรของโรงเรียนได้มาปรึกษากับคณะผู้จัดทำ ทางคณะผู้จัดทำโครงการจึงได้มีแนวคิดที่จะทำเรือตรวจสอบคุณภาพน้ำและให้อาหารอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยี IoT คือเรือที่ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) เพื่อตรวจสอบและควบคุมคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา รวมถึงการให้อาหารให้กับปลาที่อยู่ในพื้นที่เหล่านั้นอย่างอัตโนมัติและอัจฉริยะ โดยอาจมีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาใช้ร่วมกันเพื่อควบคุมการทำงานของเรือให้อยู่ในรูปแบบที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างเรือตรวจสอบคุณภาพน้ำและให้อาหารอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยี IoT โดยแสดงค่าผ่านแอปพลิเคชันแบบเรียลไทม์
2. เพื่อสร้างเรือตรวจสอบคุณภาพน้ำและให้อาหารอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยี IoT ให้กับโรงเรียน เพื่อเป็นต้นแบบให้กับชุมชน ในการเพาะเลี้ยงปลาให้เจริญเติบโตและมีคุณภาพ
3. เพื่อประหยัดเวลาในการดูแล และให้อาหารปลา และเป็นการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการจัดการสภาพแวดล้อมของบ่อปลา

ขอบเขตการวิจัย

- 1.ศึกษาเกี่ยวกับการเลี้ยงปลานิล
- 2.สามารถตรวจสอบค่า pH และอุณหภูมิในน้ำได้
- 3.สามารถให้อาหารปลาและขับเคลื่อนได้ในระยะ 5 เมตร
- 4.แสดงค่าและควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน Blynk
- 5.ส่งค่าผ่าน LINE Notify

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การเลี้ยงปลานิล

ความเป็นมา

เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2508 พระจักรพรรดิอากิฮิโตะ เมื่อครั้งดำรงพระอิสริยยศมกุฎราชกุมารแห่งประเทศญี่ปุ่นทรงจัดส่งปลานิลจำนวน 50 ตัว ความยาวเฉลี่ยตัวละประมาณ 9 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 14 กรัม มาทูลเกล้าฯ ถวายแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ รัชกาลที่ 9 รัชกาลที่ 9 ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ปล่อยลงเลี้ยงในบ่อดิน เนื้อที่ประมาณ 10 ตารางเมตร ในบริเวณสวนจิตรลดา พระราชวังดุสิต เมื่อเลี้ยงมาได้ 5 เดือนเศษ ปรากฏว่ามีลูกปลาเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก จึงได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้เจ้าหน้าที่สวนหลวง ขุดบ่อขึ้นใหม่อีก 6 บ่อ มีเนื้อที่เฉลี่ยบ่อละประมาณ 70 ตารางเมตร ซึ่งในโอกาสนี้พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ได้ทรงย้ายปลาด้วยพระองค์เอง โดยย้ายจากบ่อเดิมไปปล่อยในบ่อใหม่ทั้ง 6 บ่อ เมื่อวันที่ 1 กันยายน 2508 ต่อจากนั้นทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ มอบหมายให้กรมประมงจัดส่งเจ้าหน้าที่วิชาการ ตรวจสอบการเจริญเติบโตเป็นประจำทุกเดือน โดยที่ปลาชนิดนี้เป็นปลาจำพวกกินพืช เลี้ยงง่าย มีรสดี ออกลูกตก เจริญเติบโตได้รวดเร็ว ในเวลา 1 ปี จะมีน้ำหนักประมาณครึ่งกิโลกรัมและมีความยาวประมาณ 1 ฟุต จึงได้มีพระราชประสงค์ที่จะให้ปลานี้แพร่ขยายพันธุ์ อันจะเป็นประโยชน์แก่พสกนิกรของพระองค์ต่อไป

ดังนั้น เมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2509 ซึ่งนับเป็นระยะเวลาเกือบครบ 1 ปี ที่มกุฎราชกุมารแห่งญี่ปุ่นได้จัดส่งพันธุ์ปลามาทูลเกล้าฯ ถวายพระราชทานชื่อปลาชนิดนี้ว่า “ปลานิล” และได้พระราชทานปลานิลขนาดยาว 3-5 เซนติเมตร จำนวน 10,000 ตัว ให้แก่กรมประมงนำไปเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ที่แผนกทดลองและเพาะเลี้ยง ในบริเวณเกษตรกลางบางเขน และที่สถานีประมงต่างๆ ทั่วราชอาณาจักรอีกจำนวน 15 แห่ง เพื่อดำเนินการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ไปพร้อมกัน ซึ่งเมื่อปลานิลนี้แพร่ขยายพันธุ์ออกมาได้มากเพียงพอแล้ว ก็จะได้แจกจ่ายให้แก่ราษฎรนำไปเพาะเลี้ยงตามความต้องการต่อไป

รูปร่างลักษณะและนิสัย

ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่ง (อยู่ในตระกูล Cichlidae) มีถิ่นกำเนิดเดิมอยู่ในทวีปแอฟริกา พบทั่วไปตามหนอง บึง และทะเลสาบ ในประเทศชูดาน อุแกนดา แทนแกนยิกา เนื่องจากปลาชนิดนี้เลี้ยงง่ายและเติบโตเร็ว จึงมีผู้สนใจเลี้ยงกันอย่างแพร่หลาย

ปลานิลมีรูปร่างลักษณะคล้ายปลาหมอเทศ ลักษณะพิเศษของปลานิลนั้น มีริมฝีปากบนและล่างเสมอกัน มีเกล็ด 4 แถวตรงบริเวณแก้ม และจะมีลายพาดขวางลำตัวประมาณ 9-10 แถบ มีนิสัยชอบอาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูงตามแม่น้ำ ลำคลองหนอง บึง และทะเลสาบ เป็นปลาที่อยู่ได้ทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อย มีความอดทน และสามารถปรับปรุงตัวให้เข้ากับธรรมชาติได้ง่าย เหมาะสมที่จะนำมาเพาะเลี้ยงในบ่อได้เป็นอย่างดี

การแพร่ขยายพันธุ์

ลักษณะเพศ ตามปกติแล้วรูปร่างลักษณะภายนอกของปลานิลตัวผู้และตัวเมีย จะคล้ายคลึงกันมาก แต่จะสังเกตได้โดยการดูอวัยวะเพศที่บริเวณใกล้ช่องทวาร ตัวผู้จะมีอวัยวะเพศลักษณะเรียวยาวยื่นออกมา ส่วนตัวเมียจะมีลักษณะเป็นรูปค่อนข้างใหญ่และกลม ปลาที่จะดูลักษณะเพศได้ชัดเจนนั้น ต้องมีขนาดยาวตั้งแต่ 10 เซนติเมตรขึ้นไป ในกรณีที่ปลามีขนาดโตเต็มที่แล้วนั้น อาจจะสามารถดูเพศที่ลำตัว เพราะปลาตัวผู้จะมีสีเข้มตรงบริเวณใต้คางและตามลำตัว ต่างกับปลาตัวเมีย และยิ่งใกล้จะถึงฤดูผสมพันธุ์ สีก็จะยิ่งมีความเข้มยิ่งขึ้น

พ่อแม่ปลานิลที่มีขนาดยาว 10 เซนติเมตร และมีอายุประมาณ 4 เดือนขึ้นไป เป็นปลาโตได้ขนาดพร้อมที่จะสืบพันธุ์ได้ หากสภาพสิ่งแวดล้อมเหมาะสมแล้ว ปลาตัวผู้ก็จะแยกตัวออกจากฝูงแล้วเริ่มสร้างรังโดยเลือกเอาบริเวณชานบ่อตื้นๆ ซึ่งมีระดับน้ำลึกประมาณ 30-50 เซนติเมตร วิธีการสร้างรังนั้นปลาจะปักหัวลงในระดับตื้นฉากกับพื้นดินแล้วใช้ปากกับการเคลื่อนไหวของลำตัว เขี่ยดินตะกอนออก โดยวิธีอมเอาดินตะกอนและเศษสิ่งของต่างๆ ในบริเวณนั้นไปทิ้งนอกรัง จะทำอยู่เช่นนี้เรื่อยไป จนกว่าจะได้อ่างซึ่งมีลักษณะเป็นหลุมที่มีขนาดตามความต้องการ หากมีปลาอื่นอยู่ในแคว้นนั้นด้วย ปลานิลตัวผู้ก็จะพยายามขับไล่ให้ออกไปนอกบริเวณตัวมันเองจะคอยวนเวียนอยู่ในรัศมี 2-3 เมตร รอบๆ รัง และจะแผ่ครีบทหลังอำพรางกว้างอยู่ตลอดเวลา อาการเช่นนี้เป็นการเชิญชวนให้ตัวเมียซึ่งว่ายน้ำเข้ามาใกล้ ให้เข้ามาวางรังที่ได้สร้างไว้ ปลาตัวเมียบางตัวอาจจะพบรังที่ถูกใจได้จะผ่านรังที่ปลาตัวผู้เตรียมไว้ถึง 3 รัง

เมื่อวางรังได้แล้ว ก็จับคู่เคียงกันไป และจะให้หางตีตมัดผืนแว้งกटकันเบาๆ หลังจากเคล้าเคียงในลักษณะเช่นนี้ครู่หนึ่งแล้ว ปลา ก็จะผสมพันธุ์โดยตัวผู้จะใช้บริเวณหน้าผากดันที่ใต้ท้องของตัวเมียจะวางไข่ ออกมาครั้งละ 10 หรือ 20 ฟอง ในขณะเดียวกัน ปลาตัวผู้ก็จะว่ายน้ำคลอคู่เคียงกันไป พร้อมกับปล่อยน้ำเชื้อผสมกับไข่นั้น ทำอยู่เช่นนี้ จนกว่าการผสมพันธุ์จะแล้วเสร็จ ไข่ที่ได้รับการผสมกับน้ำเชื้อแล้วปลาตัวเมียจะเก็บไว้ฟัก โดยวิธีอมไข่เข้าไปในปาก แล้วว่ายน้ำออกจากรังไปยังบริเวณกันบ่อที่ลึกกว่า ส่วนตัวผู้ก็จะคอยหาโอกาสเวียนว่ายน้ำไปเคล้าเคลียกับตัวเมียอื่นๆ ต่อไปอีก

แม่ปลานิลจะอมไข่ไว้ในปากปลาเป็นเวลา 4-5 วัน ไข่ก็จะเริ่มฟักออกเป็นตัว ลูกปลาที่ฟักออกเป็นตัวใหม่ๆ จะอาศัยอาหารจากถุงอาหารจนกระทั่งถุงอาหารธรรมชาติของลูกปลายุบหายไป หลังจากฟักออกเป็นตัวแล้วประมาณ 3-4 วัน แม่ปลาก็จะคายลูกปลาให้ว่ายออกมาจากปากลูกปลาในระยะนี้ สามารถกินอาหารจำพวกพืชและไรน้ำเล็กๆ ซึ่งอยู่ในน้ำ โดยจะว่ายวนเวียนอยู่ที่บริเวณหัวของแม่ปลา และจะเข้าไปหลบซ่อนอยู่ในช่องปาก เมื่อต้องการหลบหลีกอันตราย โดยลูกปลาจะเข้าทางปากหรือทางช่องเหงือก หลังจากลูกปลา มีอายุได้ 1 สัปดาห์ จึงจะเลิกหลบเข้าไปซ่อนในช่องปากของแม่ แต่แม่ปลาก็ยังต้องคอยระวังศัตรูให้โดยการว่ายน้ำ

วนเวียนอยู่ใกล้บริเวณที่ลูกปลาหาอาหารกินอยู่ ลูกปลานิลจะรู้จักวิธีหาอาหารกินได้เองเมื่ออายุได้ 3 สัปดาห์ และมักจะว่ายขึ้นกินอาหารรวมกันเป็นฝูงๆ

การแพร่ขยายพันธุ์ของปลานิลนั้น ปริมาณไข่ที่แม่ปลาวางแต่และครั้งจะมีมากขึ้นอยู่กับขนาดของแม่ปลาและฤดูกาล โดยประมาณแล้วปลานิลตัวเมียจะวางไข่ได้ครั้งละ 50-600 ฟอง แม่ปลาที่เริ่มวางไข่ครั้งแรกจะให้ลูกปลาจำนวนน้อย ปริมาณไข่ของแม่ปลาจะเพิ่มมากตามขนาดของแม่ปลาที่เจริญวัยขึ้น แม่ปลาตัวหนึ่งสามารถวางไข่ได้ทุกระยะ 2-3 เดือนต่อครั้ง ถ้าหากบ่อเลี้ยงปลาไม่มีสภาพดีและมีการให้อาหารพอเพียงในเวลา 1 ปี แม่ปลาตัวหนึ่งจะสามารถแพร่พันธุ์ได้ประมาณ 3-4 ครั้ง

การให้อาหาร

ปลานิลเป็นปลาที่กินอาหารได้ทุกชนิด ดังนั้นปลาชนิดนี้จึงเป็นปลาที่ให้ผลผลิตสูง โดยเฉพาะพวกอาหารธรรมชาติที่มีอยู่ในบ่อ เช่น ไรน้ำ ตะไคร่น้ำ ตัวอ่อนของแมลงและสัตว์เล็กๆ ที่อยู่ในบ่อ ตลอดจนสาหร่ายและแหน ถ้าต้องการให้ปลาโตเร็วควรให้อาหารสมทบ เช่น รำ ปลาขี้ขาว กากถั่วเหลือง กากถั่วลิสง กากมะพร้าว แหนเป็ดและปลาป่น เป็นต้น การให้อาหารแต่ละครั้งไม่ควรให้ปริมาณมากจนเกินไปควรกะให้มีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของปลาเท่านั้น ส่วนมากควรเป็นน้ำหนักราว 5% ของน้ำหนักปลาที่เลี้ยง ถ้าให้อาหารมากเกินไป ปลาจะกินไม่หมด เสียค่าอาหารไปโดยเปล่าประโยชน์ และยังทำให้น้ำเน่าเสีย เป็นอันตรายแก่ปลาได้

การเจริญเติบโต

ปลานิลเป็นปลาที่มีการเจริญเติบโตเร็ว เลี้ยงในเวลา 1 ปี จะมีน้ำหนักถึง 500 กรัม และเป็นปลาที่แพร่ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว พ่อแม่ปลาซึ่งมีขนาดโตเต็มที่ เมื่อปล่อยลงเลี้ยงในบ่อ จะเริ่มวางไข่ภายใน 2-3 สัปดาห์ ลูกปลาที่เกิดจากพ่อแม่ชุดนี้จะเริ่มวางไข่ได้ต่อไปอีกเมื่อมีอายุประมาณ 3-4 เดือน

ด้วยเหตุที่ปลานิลแพร่ขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงไม่ควรที่จะปล่อยให้จำนวนของปลาในบ่อมีปริมาณมากจนเกินไป หากพบว่ามีการเกิดลูกปลาเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ควรจะจับลูกปลาแบ่งออกไปเลี้ยงยังบ่ออื่นบ้างเพราะถ้าปล่อยให้ยู่กันอย่างหนาแน่น ปลาก็จะไม่เจริญเติบโตและจะทำให้อัตราการแพร่พันธุ์ลดน้อยลงอีกด้วย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำ อุณหภูมิ, ค่า pH, ความเข้มข้นของออกซิเจนในน้ำและการให้อาหารปลา
2. ทำการสำรวจเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของปลา
3. ทำการวิเคราะห์ระบบการทำงานของเรือตรวจสอบคุณภาพน้ำและให้อาหารอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยี IoT จัดเตรียมอุปกรณ์ที่ต้องนำมาประกอบในการประกอบเรือ

4. เปิดการใช้งาน Arduino Uno และการเขียนโปรแกรมเงื่อนไขการทำงาน เปิดโปรแกรมและเขียนโปรแกรม
5. ติดตั้งเซนเซอร์วัดอุณหภูมิในน้ำเพื่อแสดงค่าบนหน้าจอ แสดงค่าผ่าน Line
6. ติดตั้งเซนเซอร์วัดความค่า pH ในน้ำเพื่อแสดงค่าบนหน้าจอ แสดงค่าผ่าน Line
7. ติดตั้งเซนเซอร์วัดความค่าความขุ่นในน้ำเพื่อแสดงค่าบนหน้าจอ แสดงค่าผ่าน Line
8. ติดตั้งเซนเซอร์วัดน้ำฝนเพื่อแสดงค่าผ่าน Line
9. ติดตั้งอัลตราโซนิกเพื่อตรวจจับระยะทาง
10. ติดตั้งมอเตอร์เพื่อที่เรือจะสามารถขับเคลื่อนได้

ผลการวิจัย

จากการทดลองเรือตรวจสอบคุณภาพน้ำและให้อาหารปลาในครั้งแรก วงจรบางตัวไม่สามารถทำงานได้เนื่องจากเขียนโค้ดผิดพลาดจึงทำให้ทำงานไม่ได้และเนื่องจากเรือของจริงมีขนาดใหญ่เกินไปจึงต้องปรับเปลี่ยนมาทำเป็นโมเดลขนาดเล็ก หากต้องการทำตัวใหญ่ไม่สามารถใช้มอเตอร์ขนาดที่สั่งมาได้เนื่องจากมีกำลังสูงเกินไปจนกระแสไฟฟ้าไม่เพียงพอต่อการทำงาน

ตารางที่ 1 Temperature Sensor เซ็นเซอร์วัดหรือตรวจจับระดับอุณหภูมิในบริเวณที่ต้องการ

ครั้งที่	การทำงาน
1	ตรวจจับระดับอุณหภูมิไม่ได้
2	ตรวจจับระดับอุณหภูมิได้
3	ตรวจจับระดับอุณหภูมิได้

จากตารางที่ 1 พบว่า การตรวจจับระดับอุณหภูมิในครั้งแรกเกิดข้อผิดพลาดทำให้ไม่สามารถตรวจจับระดับอุณหภูมิได้เนื่องจากต่อวงจรผิดพลาดจึงต้องต่อวงจรใหม่

ตารางที่ 2 Ultrasonics Sensor วัดระยะห่าง

ครั้งที่	การทำงาน
1	ทำงานได้
2	ทำงานได้
3	ทำงานได้

จากตารางที่ 2 พบว่าเมื่อต่อวงจรถูกต้องและเขียนโค้ดถูกต้องจะทำให้อัลตราโซนิกสามารถทำงานได้

ตารางที่ 3 เซนเซอร์วัดค่า pH ในน้ำ

ครั้งที่	การทำงาน
1	วัดค่า pH ในน้ำได้
2	วัดค่า pH ในน้ำได้
3	วัดค่า pH ในน้ำได้

จากตารางที่3 พบว่า การทำงานของเซนเซอร์ทำงานได้ปกติเนื่องจากเขียนโค้ดที่ถูกต้อง

ตารางที่ 4 มอเตอร์

ครั้งที่	การทำงาน
1	มอเตอร์ไม่สามารถทำงานได้
2	มอเตอร์ทำงานได้
3	มอเตอร์ทำงานได้

จากตารางที่4 พบว่าทำให้การทำงานของมอเตอร์เกิดความผิดพลาดเนื่องจากต่อวงจรการทำงานผิดพลาดจึงต้องทำการแก้ไขใหม่อีกครั้ง

อภิปรายผลการวิจัย

สรุปได้ว่าเรือตรวจสอบคุณภาพน้ำนั้นวงจรของระบบสามารถทำงานได้เองอัตโนมัติ สามารถแสดงค่าความชื้น ค่า pH ในน้ำ และสามารถเก็บค่าต่างๆมาแสดงการแจ้งเตือนผ่านไลน์ได้อีกทั้งยังสามารถให้อาหารปลาในปริมาณที่เหมาะสมได้ตามต้องการ

ข้อเสนอแนะ

1. ทางคณะผู้จัดทำจะนำไปพัฒนาต่อเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน โดยจะแสดงค่าทางไลน์และจะส่งการผ่าน Blynk
2. คณะผู้จัดทำจะรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้หาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการวัดค่าต่างๆและการให้อาหารปลาในปริมาณที่เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

อติโรจน์ ปพัฒนาเปรมสิริ(2560). ระบบนิเวศ. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2566.

<https://www.scimath.org/lesson-biology/item/7028-2017-05-21-14-25-17>

apuser16(2560). โครงการกังหันน้ำเพิ่มออกซิเจนอัตโนมัติจากพลังงานแสงอาทิตย์. สืบค้นเมื่อวันที่ 12

พฤศจิกายนท2566. <https://www.princess-it-foundation.org/project/?p=485>

chat GPT(2566). **โครงการกักทันัจฉริยะ**. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2566.

<https://chat.openai.com/share/747c7820-c813-4531-975d-ae50f0875a44>

รองศาสตราจารย์นฤมล อิศวเกษตรณี(2544). **คุณภาพน้ำที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาน้ำจืด**. สืบค้นเมื่อวันที่ 14

พฤศจิกายน 2566. <http://oservice.skru.ac.th/ebookft/354/chapter4.pdf>

เทคโนโลยีชาวบ้านออนไลน์(2564). **ครูเกษียณเลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ไม่ยุ่งยาก เลี้ยงง่าย โตเร็ว ทำเงินดี**. สืบค้น

เมื่อ วันที่ 14 พฤศจิกายน 2566. [https://www.technologychaoban.com/fishery-](https://www.technologychaoban.com/fishery-technology/article_180922)

[technology/article_180922](https://www.technologychaoban.com/fishery-technology/article_180922)

Nbdcthailand(2562). **วิธีการเลี้ยงปลานิล**. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2566.

<https://nbdcthailand.com/2018/09/13/วิธีการเลี้ยงปลานิล/>

กองมาตรฐานคุณภาพน้ำ. **คุณภาพของน้ำบาดาล**. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2566.

<http://www.dgr.go.th/dga/th/about/352>