Show & Share 2024 : สิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว

ระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ

(Smart Aquaculture)

โดย

นางสาวจิตสุภา อ่อนเกษ

นางสาวพีรีย์ญา ถาแก้ว

ครูที่ปรึกษา

นางสาววรัญญา ชาญกล้า

นายสุรรักษ์ ขจรศักดิ์ศรี

โรงเรียนสบเมยวิทยาคม

อำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน

โครงงานสิ่งประดิษฐ์เพื่อการเกษตรอัจฉริยะ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ชื่อโครงงาน ระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ
(Smart Aquaculture)
ระดับการศึกษา มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสบเมยวิทยาคม
ผู้จัดทำโครงงาน 1) นางสาวจิตสุภา อ่อนเกษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
E-mail citsuphaxxnkes@gmail.com
2) นางสาวพีรีย์ญา ถาแก้ว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
E-mail peereeya2551@gmail.com
ครูที่ปรึกษา 1) นางสาววรัญญา ชาญกล้า
2) นายสุรรักษ์ ขจรศักดิ์ศรี

บทคัดย่อ

โครงงานระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ(Smart Aquaculture) ผ่านบอร์ด IPST และ IKB-1 และเพื่อนำเทคโนโลยี AI เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุการตายของปลา โดยมีการเลี้ยงปลานิลจำนวน 10 ตัว ในถังขนาด 200 ลิตร ซึ่งได้มีการติดตั้งถังกรองน้ำเพื่อกรองสิ่งสกปรกภายในถังเลี้ยงปลา และมีการควบคุมระบบด้วยสมองกลฝังตัว ได้แก่ ระบบให้อาหารอัตโนมัติ ระบบไฟล่อแมลง และระบบวัดอุณหภูมิที่จะมีการสั่งงานให้เปิดปั๊มออกซิเจนเมื่ออุณหภูมิไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของปลานิล และมีการแจ้งเตือนผ่าน Application Line ทันที โดยทุกระบบสามารถควบคุมผ่าน Application Blnyk และระบบ AI ที่สามารถตรวจจับและวิเคราะห์โรคสเตรปโตรคอคโคซิส ซึ่งเป็นโรคที่พบบ่อยในปลานิลของโรงเรียนสบเมยวิทยาคม

จากการทดลองพบว่า ปลานิลที่เลี้ยงโดยระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่า และมีอัตราการตายน้อยกว่า การเลี้ยงปลานิลแบบปกติ และการใช้ระบบ AI ในการตรวจจับและวิเคราะห์โรคของปลานิลที่พบบ่อยได้โรงเรียนสบเมยวิทยาคม สามารถช่วยป้องกันการแพร่กระจายของโรคได้ดี

คำสำคัญ : ระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ, ระบบเลี้ยงปลาแบบปกติ

บทนำ

โรงเรียนสบเมยวิทยาคม ได้รับประกาศจากกระทรวงศึกษาธิการให้เป็น “ศูนย์การเรียนรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงด้านการศึกษา” ตั้งแต่ปีการศึกษา 2564 โดยมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติตามแนวคิดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยมีฐานการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ฐานการเรียนรู้ โดยฐานการเรียนรู้บ่อรวมพล คนเลี้ยงปลา ซึ่งโรงเรียนสบเมยวิทยาคมนั้น ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญการฝึกประสบการณ์ส่งเสริมความรู้สู่การสร้างอาชีพ โดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ รัชกาลที่ 9 เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงาน โรงเรียนสบเมยวิทยาคม มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนมีการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์และหารายได้ระหว่างเรียน

ฐานการเรียนรู้บ่อรวมพล คนเลี้ยงปลาของโรงเรียนสบเมยวิทยาคม ได้จัดให้มีการศึกษาพันธุ์ปลา โดยการเลี้ยงปลาในกระชัง ได้แก่ ปลานิล เพื่อเป็นแหล่งศึกษาการเรียนรู้ในเรื่องหลักการเลี้ยงปลา และเพื่อการบริโภค ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นภายในฐานการเรียนรู้บ่อรวมพล คนเลี้ยงปลานั้น พบปัญหาในการขาดแคลนบุคลากรในการดูแลปลาในกระชัง เนื่องจากการปิดภาคเรียน ให้ไม่มีนักเรียนเข้ามาดูแลรวมไปถึงการให้อาหารในปลาในกระชังของโรงเรียน นอกจากนี้ยังพบกับปัญหาสภาพอากาศ เนื่องจากโรงเรียนสบเมยวิทยาคม ตั้งอยู่ในพื้นที่อำเภอสบเมย โดยในช่วงฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม จะมีอุณหภูมิเฉลี่ย 35 – 40 องศาเซลเซียส จึงส่งผลให้อุณหภูมิของผิวน้ำค่อนข้างสูง ปริมาณการละลายของออกซิเจนในน้ำลดต่ำลง ซึ่งไม่เหมาะสมกับการเลี้ยงปลา จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นส่งผลทำปลาในกระชังตายซึ่งเป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน และยั่งยืน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว คณะผู้จัดทำโครงงานจึงได้จัดทำโครงงานเกี่ยวกับ Smart Aquaculture : ระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ เพื่อศึกษาระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ ผ่านบอร์ด IPST ร่วมกับ บอร์ด IKB-1 โดยจะมีการวัดอุณหภูมิของน้ำ เพื่อเป็นข้อมูลมาวิเคราะห์ปริมาณการละลายออกซิเจนในน้ำ และให้มีการแจ้งเตือนผ่าน Application Line เมื่ออุณหภูมิไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลานิล มีระบบการให้อาหารปลาอัตโนมัติ ซึ่งจะให้อาหารปลาตามเวลาที่กำหนด โดยคำนึงความเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของปลานิล และยังมีระบบไฟล่อแมลงเพื่อเป็นการเติมอาหารธรรมชาติและโปรตีนให้แก่ปลานิล นอกจากนี้ได้มีการนำเทคโนโลยี AI เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุโรคของปลานิลที่พบบ่อยในโรงเรียนสบเมยวิทยาคม โดยทำงานผ่านโปรแกรม PictoBlox ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการเฝ้าระวังและวินิจฉัยปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถป้องกันการแพร่ระบาดของโรคได้ดียิ่งขึ้นสามารถช่วยลดความเสี่ยงของการเสียชีวิตของปลา เพิ่มคุณภาพน้ำ และช่วยส่งเสริมสุขภาพของปลาให้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังลดต้นทุนและเวลาในการดูแลฟาร์มเลี้ยงปลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ (Smart Aquaculture) ผ่านบอร์ด IPST ร่วมกับ บอร์ด IKB-1
2) เพื่อนำเทคโนโลยี AI เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุการตายของปลา

ขอบเขตการวิจัย

1) ขอบเขตตัวแปร

ตัวแปรต้น : ระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ

ตัวแปรตาม : การเจริญเติบโตของปลานิล และอัตราการตายของปลานิล

ตัวแปรควบคุม : ชนิดของปลา ปริมาณน้ำในถัง

2) ขอบเขตสถานที่ : ฐานการเรียนรู้บ่อรวมพล คนเลี้ยงปลา โรงเรียนสบเมยวิทยาคม

3) ขอบเขตระยะเวลา : ตุลาคม 2567 – ธันวาคม 2567

การทบทวนวรรณกรรม

ภัครพล อาจอาษา และคณะ (2564) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะสำหรับฟาร์มเลี้ยงปลานิลโดยใช้อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งเป็นฐาน ผลการพัฒนาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะสำหรับฟาร์มเลี้ยงปลานิลโดยใช้ IoT โดยระบบจะทำการรับข้อมูลจากอุปกรณ์เซนเซอร์ 3 ตัว คืออุปกรณ์เซนเซอร์วัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ อุปกรณ์เซนเซอร์วัดค่าอุณภูมิของน้ำอุปกรณ์เซนเซอร์วัดค่าความเป็นกรดเป็นเบสของน้ำเชื่อมต่อผ่าน ไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อรวบรวมข้อมูลและทำการประมวลผลข้อมูลที่รับมาจากเซนเซอร์ จากนั้นส่งข้อมูลไปแสดงผลบนหน้าเว็บบราวเซอร์ที่ผ่านระบบ 3G/4G เพื่อแสดงผลข้อมูลคุณภาพน้ำที่ทำการตรวจวัดค่าด้วยเซนเซอร์ทั้ง 3 ตัวแบบเรียลไทม์ พร้อมแสดงผลสถานะของเครื่องเติมอากาศและเครื่องให้อาหารปลา ส่วนการควบคุม จะเป็นการควบคุมเครื่องเติมอากาศและเครื่องให้อาหารปลา โดยสามารถปรับระบบได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบควบคุมด้วยตนเอง

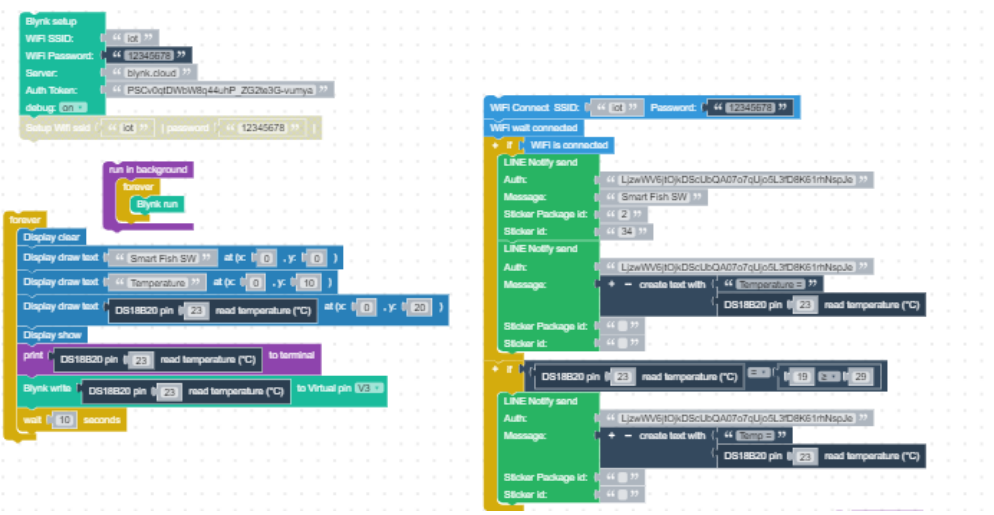
กิตติศักดิ์ โอมาก และ ธนโชติ พรบุญญานนท์ (2564) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การตรวจสอบและการควบคุมของระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ โดยได้มีการทดลองเกี่ยวกับการใช้เซนเซอร์(Sensor) หลายชนิด เช่น เซนเซอร์วัดระดับน้ำ (Water level sensor) เซนเซอร์วัดความเป็นกรดเบสของน้ำ (pH sensor) และเซนเซอร์วัดปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ (Dissolved Oxygen sensor) จากนั้นจะส่งผ่านข้อมูลที่เซนเซอร์วัดได้โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์(Microcontroller) ผ่านการส่งแบบไร้สายเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และระบบนี้จะมีการป้อนข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อควบคุม(Control) ให้ระดับน้ำอยู่ในระดับที่ต้องการ (Set point)

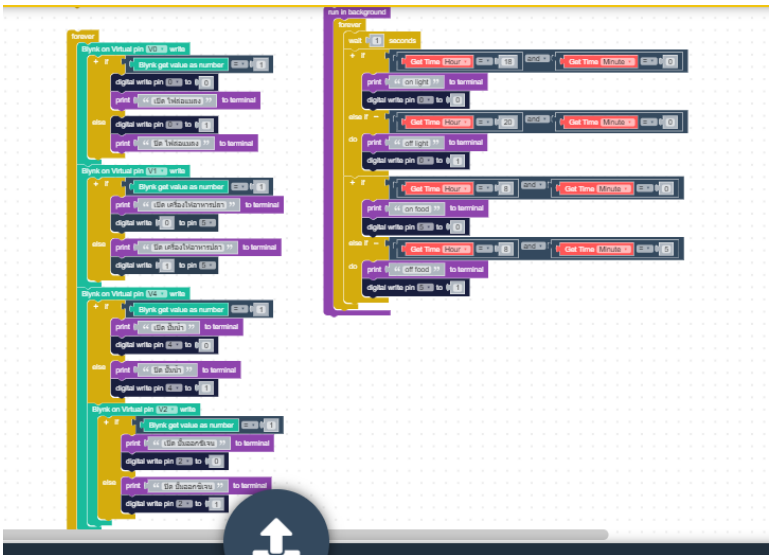
ชนาภา เทพเสนา (2562) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การพัฒนาระบบการให้อาหารปลาแบบอัตโนมัติสำหรับสมาร์ทฟาร์มเมอร์ ทำการออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบให้อาหารปลาอัตโนมัติโดยเลือกใช้ microcontroller เป็นตัวควบคุมระบบให้อาหาร เลือกใช้ Stepper motor แบบ DC และ blower แบบ DC เป็นตัวควบคุมสั่งการในส่วนการจ่ายอาหาร โดยมีแผ่นจานหมุนทำหน้าที่ควบคุมการเปิดปิด จ่ายอาหารและมีระบบแจ้งเตือนข้อความรายงานไปยังโทรศัพท์ของผู้เลี้ยง เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจวัดค่า DO, ค่า pH, ค่าอุณหภูมิในน้ำ และค่าน้ำหนักอาหารในถังเก็บอาหารและค่าที่วัดได้ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด หรือค่าไม่อยู่ในช่วงที่

กำหนด ระบบจะส่งข้อมูลแจ้งเตือนผ่าน LINE ไปยังโทรศัพท์ของผู้เลี้ยง ประเมินสรรถนะการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลานิลหลังจากการเลี้ยงด้วยวิธีการให้อาหารที่แตกต่างกัน

วิธีการดำเนินงานวิจัย

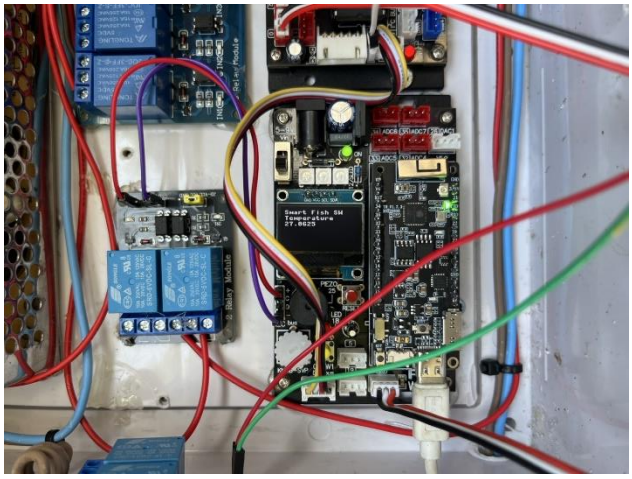
1. วิเคราะห์สภาพปัญหา
2. ศึกษาค้นคว้าข้อมูล
   2.1 ศึกษาเกี่ยวกับการเลี้ยงปลานิล
   2.2 ศึกษาบอร์ด IPST ร่วมกับ บอร์ด KB-1 ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมผ่าน microBlock IDE
   2.3 ศึกษาการทำงานของระบบ AI ผ่านโปรแกรม PictoBlox
3. วางแผนการดำเนินงาน
4. ออกแบบและประดิษฐ์
   4.1 ออกแบบโปรแกรม
      4.4.1 ออกแบบโปรแกรมระบบควบคุมการเปิดปั๊มออกซิเจนโดยวิเคราะห์จากค่าอุณหภูมิในน้ำ
      4.4.2 ออกแบบโปรแกรมระบบควบคุมการให้อาหารปลา
      4.4.3 ออกแบบโปรแกรมระบบควบคุมการเปิด – ปิดไฟล่อแมลง
      4.4.4 ออกแบบโปรแกรมระบบควบคุมการเปิด - ปิด ปั้มเครื่องกรองน้ำ
      4.4.4 ออกแบบ AI ช่วยในการตรวจจับปลาตายในถังเลี้ยงปลา





4.2 การจัดทำโครงงาน Smart Aquaculture : ระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ

5. ทดสอบประสิทธิภาพของระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ



6. บันทึกผลและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

7. สรุปผลการดำเนินงาน

ผลการวิจัย

จากการศึกษาระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ ที่ออกแบบถูกประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อจะเพิ่มปริมาณการละลายของออกซิเจนในน้ำ ซึ่งจะเขียนโปรแกรมผ่าน microBlock IDE สั่งงานบอร์ด IPST ร่วมกับ IKB-1 โดยจะถูกแบ่งออกเป็น 5 ระบบดังนี้

1) การแจ้งเตือนการเปิดระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ โดยจะมีการแจ้งเตือนผ่าน Application Line ในทันทีที่มีการเปิดระบบ โดยจะมีการแจ้งเตือนการเปิดระบบ และรายงานค่าอุณหภูมิของน้ำในขณะนั้น

2) ระบบการให้อาหารอัตโนมัติ จะมีการให้อาหารโดยอัตโนมัติผ่านบอร์ด IPST โดยจะมีการตั้งค่าเวลาที่ 08.00 น. ของทุกวัน โดยให้ในปริมาณที่เหมาะสมกับจำนวนปลาที่อาศัยอยู่ในกระชัง จะคำนวนจากน้ำหนักและจำนวนของปลาที่อาศัยในถัง ซึ่งจะไม่เกิน 4% ของน้ำหนักปลาที่เลี้ยง โดยจะสามารถสั่งงานผ่านระบบ Blynk หากต้องการให้อาหารเพิ่มเติม

3) ระบบวัดอุณหภูมิ จะมีการวัดอุณหภูมิของน้ำทุก 10 วินาที ผ่านบอร์ด IPST โดยจะมีการวิเคราะห์จากอุณหภูมิของน้ำโดยใช้ Sensor DS18B20 เซ็นเซอร์วัดอุณภูมิน้ำ ซึ่งจะวัดอุณหภูมิของน้ำบริเวณลึกลงปากผิวน้ำ 0.5 เมตร หากค่าอุณหภูมิของน้ำมีค่าต่ำกว่า 19 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 29 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลานิล จะมีการสั่งการให้เปิดปั้มออกซิเจน ผ่านบอร์ด IKB-1 เพื่อเพิ่มปริมาณการละลายของออกซิเจนในน้ำ และจะมีการแจ้งเตือนผ่าน Application Line เมื่ออุณหภูมิไม่เหมาะสมกับการเลี้ยงปลา โดยระบบวัดอุณหภูมิสามารถอ่านค่าอุณหภูมิได้ผ่าน Application Blynk และสามารถสั่งเปิด - ปิด ปั๊มออกซิเจนผ่าน Application Blynk ได้หากต้องการเปิดปั๊มออกซิเจน

4) ระบบไฟล่อแมลง โดยจะมีการตั้งเวลาให้ไฟล่อแมลง ผ่านบอร์ด IPST ร่วมกับ IKB-1 ซึ่งไฟล่อแมลงสามารถเปิด - ปิด อัตโนมัติ ในช่วงเวลา 18.00 – 20.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีแมลงมากที่สุด เพื่อเป็นการเติมอาหารธรรมชาติและโปรตีนจากธรรมชาติให้แก่ปลานิล และจะคำนึงถึงความเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของปลานิล

5) ระบบเครื่องกรองน้ำ ซึ่งได้ประดิษฐ์เครื่องกรองน้ำอย่างง่ายและสามารถใช้กรองสิ่งสกปรกที่เกิดจากปลา เช่น ขี้ปลา โดยได้มีการใช้ปั๊มน้ำเพื่อดูดน้ำจากบริเวณด้านล่างของถังผ่านระบบกรองน้ำแบบ DIY ที่ได้จากการศึกษาข้อมูลเชิงลึกว่าสามารถใช้กรองสิ่งสกปรกได้ ซึ่งมีการตั้งโปรแกรมผ่านบอร์ด IPST ร่วมกับ IKB-1 โดยจะสามารถสั่งงานให้เปิด – ปิด ปั๊มกรองน้ำผ่าน Application Blynk ได้

จากการศึกษาการนำเทคโนโลยี AI เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุการตายของปลา โดยเขียนโปรแกรมผ่าน PictoBlox โดยจะใช้ภาพถ่ายของปลาที่ตายจากโรคสเตรปโตรคอคโคซิสซึ่งเป็นโรคที่พบบ่อยในปลานิลของโรงเรียนสบเมยวิทยาคมเป็นฐานข้อมูลระบบ AI สามารถตรวจจับโรค และวิเคราะห์โรคของปลาผ่านภาพถ่ายของปลานิลที่ตาย ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการเฝ้าระวังและวินิจฉัยปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถป้องกันการแพร่ระบาดของโรคได้ดียิ่งขึ้น

ตารางแสดงการเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของปลาและอัตราการตายของปลา

ผลผลิต	ระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ		การเลี้ยงปลาแบบปกติ	
	15 วัน	30 วัน	15 วัน	30 วัน
ขนาดของปลา	6 ซม.	10 ซม.	6 ซม.	8 ซม.
อัตราการตาย	2 ตัว	-	3 ตัว	1 ตัว

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ พบว่า ปลานิลที่เลี้ยงโดยระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่า และมีอัตราการตายน้อยกว่า การเลี้ยงปลานิลแบบธรรมดานอกจากนี้การใช้ระบบ AI ในการตรวจจับและวิเคราะห์โรคของปลานิลที่พบบ่อยได้ในโรงเรียนสบเมยวิทยาคม สามารถช่วยป้องกันการเกิดแพร่กระจายของโรคได้ดี

ข้อเสนอแนะ

1) สามารถต่อยอดระบบการเลี้ยงปลาอัจฉริยะ โดยการติดตั้งอุปกรณ์ หรือ Sensor เพิ่มเติม เช่น อุปกรณ์การตรวจวัดค่าปริมาณการละลายของออกซิเจนในน้ำ เพื่อความแม่นยำในการเติมปริมาณการละลายออกซิเจนในน้ำ

2) สามารถออกแบบระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะให้เหมาะสมกับปลาชนิดอื่นๆ เช่น ปลาดุก ปลาทับทิม ซึ่งเป็นปลาเศรษฐกิจที่สามารถเพาะเลี้ยงเพื่อการบริโภคได้เช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

คู่มือการลำเลียงพันธุ์ปลา. สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีประมง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เดชา รอดระรัง.(2553) *การเลี้ยงปลากินพืช.* สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

นฤชยา ไกรเนตร. (2553) *การเพาะเลี้ยงปลานิล.* สำนักวิจัยและ พัฒนาประมงน้ำจืด สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด พ.ศ. 2553

_____. (2553) *การป้องกันและกำจัดโรคปลา สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด* กรมประมง กระทรวงเกษตร และสหกรณ์

ภัครพล อาจอาษา และคณะ. (2564). *การพัฒนาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะสำหรับฟาร์มเลี้ยงปลานิลโดยใช้อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งเป็นฐาน* (รายงานผลการวิจัย) . มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

กิตติศักดิ์ โอมาก และ ธนโชติ พรบุญญานนท์. (2564) *การตรวจสอบและการควบคุมของระบบเลี้ยงปลาอัจฉริยะ*. (วิทยานิพนธ์). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชนาภา เทพเสนา. (2562). การพัฒนาระบบการให้อาหารปลาแบบอัตโนมัติสำหรับสมาร์ทฟาร์มเมอร์. (วิทยานิพนธ์). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี