



สวทช
NSTDA



การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งของโรงอาหารภายใน โรงเรียนแม่สะเรียง “บริพัตรศึกษา” โดยใช้กระบวนการ Electrocoagulation

Ampurifiyaquatronic

บทคัดย่อ

ปัญหาน้ำเสียจากกิจกรรมโรงอาหารโรงเรียนแม่สะเรียง “บริพัตรศึกษา” โดยเฉพาะจากการล้างภาชนะ มักมีสารอินทรีย์ คราบไขมัน และไขมันตกค้างในปริมาณสูง ซึ่งบ่อพักไขมันทั่วไปยังไม่สามารถบำบัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การสะสมของจุลินทรีย์และก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คณะผู้จัดทำจึงพัฒนาโครงการระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้ง “Ampurifiyaquatronic” โดยประยุกต์ใช้กระบวนการตกตะกอนทางไฟฟ้า (Electrocoagulation) ซึ่งใช้ปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้าเพื่อรวมตะกอนสารแขวนลอยและไขมันโดยไม่ใช้สารเคมี ร่วมกับการควบคุมผ่านบอร์ดสมองกลฝังตัว ESP32 และการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Teachable Machine) ในการตรวจสอบความใสของน้ำจากภาพถ่ายเพื่อเป็นแนวทางในการบำบัดน้ำเสียอย่างยั่งยืนและส่งเสริมนวัตกรรมในสถานศึกษา มีวัตถุประสงค์ คือ 1) ศึกษาและประยุกต์ใช้กระบวนการ Electrocoagulation ในการตกตะกอนสารแขวนลอยและไขมันด้วยปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี 2) พัฒนาระบบควบคุมอัตโนมัติด้วย ESP32 เพื่อรับค่าจากเซนเซอร์ (ความขุ่น , pH, TDS) และควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่าน Relay3) บูรณาการปัญญาประดิษฐ์ (Teachable Machine) เพื่อตรวจสอบและจำแนกคุณภาพน้ำจากลักษณะทางกายภาพหลังการบำบัด จากการทดสอบระบบ Ampurifiyaquatronic ในการบำบัดน้ำเสียโรงอาหาร พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ย 3.8 เป็น 7.5 (เป็นกลางมากขึ้น) ค่าความนำไฟฟ้า (TDS) ลดลงจาก 1,147.8 mg/L เหลือเพียง 149 mg/L และค่าความขุ่นลดลงจาก 892.6 NTU เหลือเพียง 2,094.2 NTU แสดงให้เห็นว่าระบบสามารถกำจัดสารอินทรีย์และสารละลายในน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อใช้งานร่วมกับ AI Teachable Machine ในการตรวจสอบลักษณะทางกายภาพ พบว่าสามารถจำแนกคุณภาพน้ำที่ใสขึ้นได้อย่างแม่นยำสอดคล้องตามมาตรฐานการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

เป้าหมาย

1. เพื่อศึกษาหลักการของกระบวนการตกตะกอนทางไฟฟ้า (Electrocoagulation)
2. เพื่อศึกษาการทำงานของบอร์ดสมองกลฝังตัว ESP32 และพัฒนาโปรแกรมควบคุมหลักให้สามารถรับส่งข้อมูลจากเซนเซอร์วัดความขุ่นของน้ำค่าความเป็นกรด-ด่างและวัดความนำไฟฟ้าของน้ำควบคุมการทำงานของ Relay เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับแผ่นอิเล็กโทรดได้อย่างแม่นยำ และเสถียร
3. เพื่อศึกษาการทำงานของปัญญาประดิษฐ์ โดยใช้แพลตฟอร์ม Teachable Machine นำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำหลังผ่านกระบวนการทำงานของระบบ

กลุ่มเป้าหมาย

บุคลากรในโรงอาหาร แม่ครัว และครูผู้ดูแลอาคารสถานที่ของโรงเรียน: ผู้ที่มีหน้าที่ดูแลและทำความสะอาดเครื่องครัวที่โรงอาหาร รวมถึงการจัดการน้ำทิ้งและไขมันที่ผ่านการบำบัด

QR CODE



QR Code คลิปการทำงานของระบบ



QR Code โดัดของระบบ

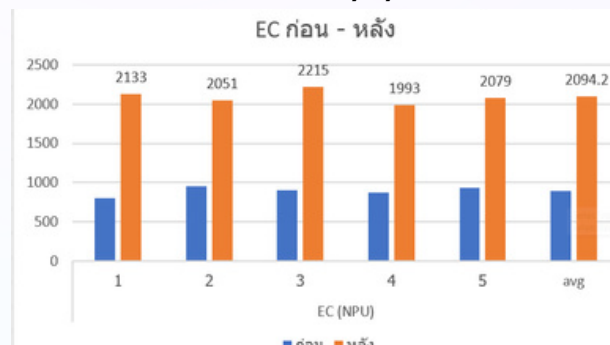


QR Code Sheet

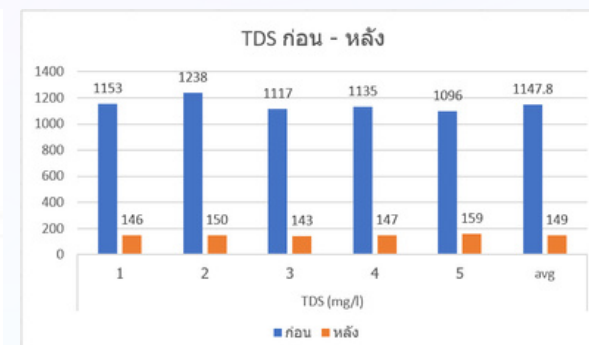


ผลการทดลอง

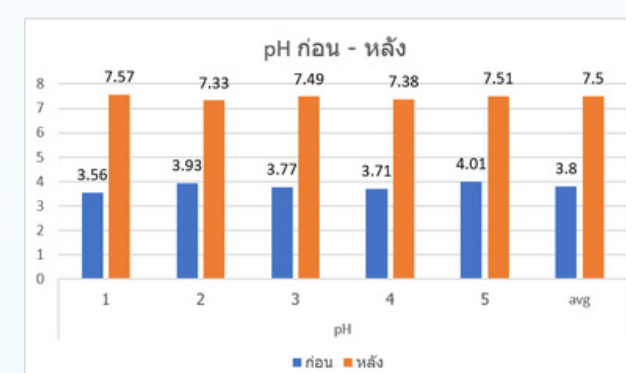
1) ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำโดยใช้กระบวนการ Electrocoagulation และใช้ AI teachable machine ตรวจสอบและประเมินผลคุณภาพน้ำหลังผ่านระบบควบคุมการทำงานด้วยบอร์ดสมองกลฝังตัว ESP-32 (Ampurifiyaquatronic) โดยตรวจวัดสภาพความขุ่นของน้ำค่าความนำไฟฟ้าของน้ำและค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำก่อนและหลังใช้ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำจากท่อน้ำทิ้งบริเวณโรงอาหารของโรงเรียนแม่สะเรียง “บริพัตรศึกษา” จำนวน 5 ครั้ง แสดงดัง กราฟที่ 1,2,3



กราฟที่1ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำโดยใช้เซนเซอร์วัดความขุ่น

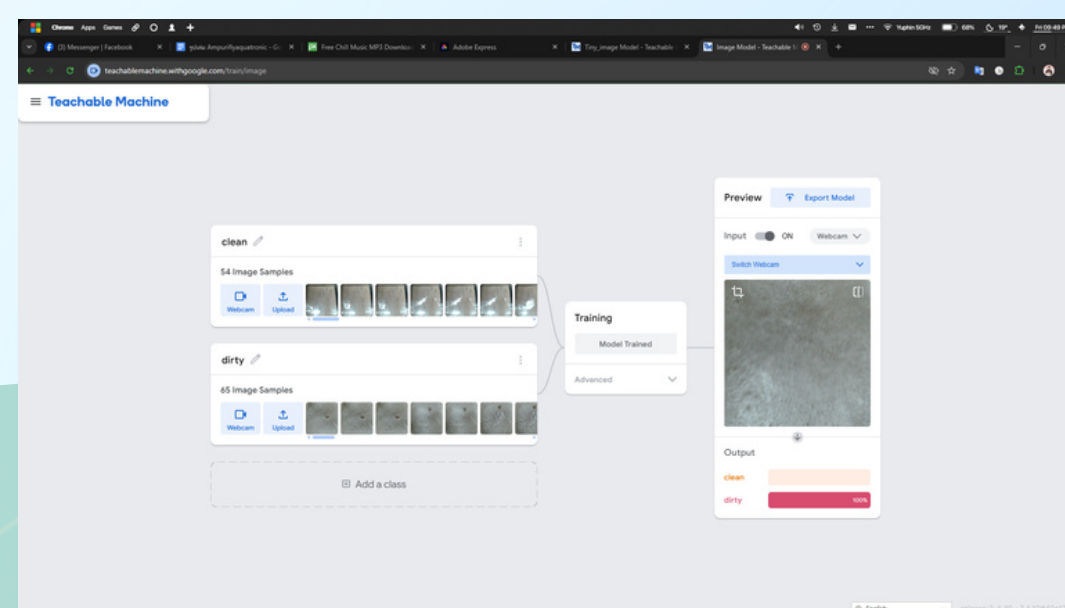


กราฟที่2ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำโดยใช้TDS Sensor



กราฟที่3ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำโดยใช้pH Sensor

จากการออกแบบและพัฒนาระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งของโรงอาหารภายในโรงเรียนแม่สะเรียง “บริพัตรศึกษา” โดยใช้กระบวนการ Electrocoagulation ควบคุมการทำงานด้วยบอร์ดสมองกลฝังตัว ESP-32 และตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยใช้ AI teachable machine (Ampurifiyaquatronic) จากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องพบว่า ค่า pH ของน้ำที่วัดได้จาก pH Sensor จำนวน 5 ครั้ง พบว่าค่า pH ของน้ำก่อนผ่านระบบมีค่าเฉลี่ย 3.8 และหลังจากผ่านระบบมีค่าเฉลี่ย 7.5 ค่าความขุ่นของน้ำที่วัดได้จาก EC Sensor Turbidity sensor จำนวน 5 ครั้ง พบว่าค่าความขุ่นของน้ำก่อนผ่านระบบมีค่าเฉลี่ย 892.6 NPU หลังผ่านระบบมีค่าเฉลี่ย 2094.2 NPU ค่าความนำไฟฟ้าที่วัดได้จาก TDS Sensor จำนวน 5 ครั้ง พบว่าค่าความนำไฟฟ้าของน้ำก่อนผ่านระบบมีค่าเฉลี่ย 1147.8 mg/L หลังผ่านระบบมีค่าเฉลี่ย 149 mg/L ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเมื่อน้ำทิ้งจากโรงอาหารผ่านระบบ Ampurifiyaquatronic ส่งผลให้ค่า pH มีอัตราเพิ่มขึ้น ค่าความขุ่นของน้ำมีอัตราลดลง และค่าความนำไฟฟ้าของน้ำมีอัตราลดลงและเมื่อใช้งานร่วมกับระบบ AI teachable machine ในตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของน้ำ แสดงถึงคุณภาพน้ำที่ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยที่อ้างอิงข้างต้น



ข้อเสนอแนะ

- 3.1 ควรออกแบบแผ่นอิเล็กทรอนิกส์หลาย ๆ รูปทรงเพื่อหาประสิทธิภาพที่ดีที่สุด
- 3.2 อาจมีการเปลี่ยนใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่สามารถปรับระดับแรงดันได้
- 3.3 อาจมีการใช้ AI เข้ามามีส่วนในการควบคุมการทำงานของระบบ