การพัฒนาระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชัน สำหรับปลูกพืชไม้น้ำ
The Development of Chiller Equipment System with Application for Growing Aquatic Plans

ณัฐพงศ์ เงางาม[1*] สกรณ์ บุษบง[2]
Natthaphong Ngaongam[1*] Zagon Busabong[2]
สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์[1,2]
nattapongarm2017@gmail.com[1*], zagon.bb@bru.ac.th[2]

บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชันสำหรับการปลูกพืชไม้น้ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเย็นให้กับน้ำที่ใช้ในการปลูกพืชไม้น้ำ โดยใช้แผ่นเพลเทียร์ ในการทำความเย็นน้ำและระบายความร้อนของแผ่นเพลเทียร์ด้วยฮีทซิงค์ชุดอุปกรณ์จะถูกควบคุมโดยโมดูลESP8266 ที่ใช้งานร่วมกับ เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิน้ำ (Water Temperature Sensor) เพื่อรายงานค่าอุณหภูมิน้ำ โดยส่งค่าอุณหภูมิแบบเรียลไทม์ไปยังแพลตฟอร์มเน็ตไพ ผ่านโปรโตคอล MQTT ซึ่งผู้ใช้สามารถรับรู้และควบคุมอุณหภูมิได้ทันที ระบบทำความเย็นใช้ ระบบฐานข้อมูล Firebase สำหรับเก็บข้อมูลอุณหภูมิและเวลาปัจจุบัน เพื่อให้ผู้ใช้ดูค่าอุณหภูมิย้อนหลังผ่านแอปพลิเคชันได้อย่างสะดวกสบาย เพียงแค่สแกน QR code ที่ติดอยู่กับเครื่องทำความเย็น แอปพลิเคชันพัฒนาโดยใช้เฟรมเวิร์ค Flutter ซึ่งสามารถใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android

คำสำคัญ : เน็ตไพ, โหนดเอ็มซียู, เอ็มคิวทีที, เพลเทียร์, ฟลัตเตอร์, ไฟร์เบส, ฮีทซิงค์

ABSTRACT

The development of the Chiller device system with its application in the aquaculture model aims to cool the water used in horticulture by using Peltier and cooling with a heat sink. Controlled by the Esp8266 board that works with the water temperature sensor to report water temperature. By sending the temperature in real time to Platform NETPIE via MQTT Protocol. This makes it possible to display the temperature and control the temperature in real time through the app with ease by simply scanning the QR code attached to the chiller. Application development will be developed using Flutter, a single-platform cross-platform development framework, available for both iOS and android, and Esp8266 boards will also send values to Firebase as a database to store temperatures. And then bring the report as a graph to view the past report through the application as well.

Keyword : NETPIE, ESP8266, MQTT, Peltier, Flutter, Firebase

บทนำ

การเลี้ยงพืชพรรณไม้น้ำ กลายเป็นของตกแต่งชิ้นสำคัญที่ช่วยเพิ่มความสวยงามให้กับพื้นที่ภายในบ้าน อาคารสำนักงาน หรือโรงแรมมากยิ่งขึ้น ด้วยเอกลักษณ์ที่ผสมผสานระหว่างการจัดสวนและตู้เลี้ยงปลา พืชพรรณไม้น้ำเป็นสิ่งมีชีวิตอย่างหนึ่งที่จะเจริญเติบโตสวยงามได้จำเป็นต้องอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม และพืชพรรณไม้น้ำแต่ละประเภทแต่ละสายพันธุ์จะมีความต้องการสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไป โดยในประเทศไทยนั้นตั้งอยู่ในเขตร้อนทำให้มีอุณหภูมิที่สูง ในปี พ.ศ. 2562 ประเทศไทยมีอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี 28.1 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิสูงสุดอยู่ในช่วง 44.2 องศาเซลเซียส ซึ่งการเลี้ยงพืชพรรณไม้น้ำ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่น้ำต้องเย็น (20-25 องศาเซลเซียส) พืชพรรณไม้น้ำถึงจะอยู่รอด อุณหภูมิในแต่ละวันนั้นอาจจะไม่เท่ากัน แม้แต่ในวันเดียวกันแต่ช่วงเวลาที่ต่างกันก็อาจทำให้อุณหภูมินั้นแตกต่างกันได้ (เทิดพันธุ์ ชูกร และภิญโญ ชุมมณี, 2561)

ปัจจุบันได้มีการผลิตและจำหน่วยเครื่องทำความเย็นสำหรับปรับอุณหภูมิน้ำจำนวนมาก แต่อุปกรณ์มีราคาสูงและไม่สามารถทำงานแบบออนไลน์ ส่งผลให้ผู้เลี้ยงพืชพรรณไม้น้ำไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าเครื่องทำความเย็นทำงานอยู่หรือไม่ และไม่สามารถติดตามอุณหภูมิของตู้เลี้ยงพืชพรรณไม้น้ำแบบเรียลไทม์ได้

จากปัญหาในข้างต้นผู้จัดทำจึงได้แนวคิด ในการพัฒนาระบบทำความเย็นของระบบนิเวศพืชพรรณไม้น้ำโดยมีจุดประสงค์ คือ ช่วยลดปัญหาพืชพรรณไม้น้ำที่ตายจากน้ำที่มีอุณหภูมิสูง เครื่องทำน้ำเย็นส่วนมากในท้องตลาด จะทำงานโดยคอมเพรสเซอร์ซึ่งมีราคาที่สูงและไม่สามารถเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันได้ ผู้จัดทำระบบจึงได้แนวคิดที่จะลดต้นทุนโดยการใช้เพลเทียร์ (Peltier) ในการทำน้ำเย็น และทำให้เครื่องทำความเย็นน้ำสามารถเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันได้ เพื่อตรวจสอบการทำงานของเครื่องทำความเย็นและเช็คอุณหภูมิแบบเรียลไทม์ได้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชัน สำหรับการปลูกพืชพรรณไม้น้ำ

1.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำความเย็น

1.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนพล แก้วคำแจ้ง และ กัมปนาท บุญคง (2561) ได้ทำการวิจัยหัวข้อ การศึกษาประสิทธิภาพการใช้ถังทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็นเพลเทียร์ การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการสร้างถังทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น เพลเทียร์ แล้วทำการศึกษาประสิทธิภาพการใช้ถังทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็นเพลเทียร์ ที่ได้ออกแบบไว้ ถังทำน้ำเย็นนี้จะทำความเย็นมาจากแผ่นเพลเทียร์ เพื่อเป็นการทดแทนตู้เย็นหรือเครื่องทำน้ำเย็นที่อาศัยคอมเพรสเซอร์อยู่ โดยเครื่องทำความเย็นให้น้ำดื่มโดยทั่วไปมีราคาค่อนข้างสูงมากและมีค่าใช้จ่าย ค่าไฟฟ้า ค่าดูแลรักษาที่จะตามมา ส่วนถังทำน้ำเย็นจะมีขนาดเบา ประหยัดพลังงาน ดูแลง่าย ใช้พลังงานทดแทนได้ คุ้มค่าต่อการลงทุน หรือสามารถประดิษฐ์ทำเองได้โดยง่าย อีกทั้งยังสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าที่แตกต่างจากตู้เย็นและเครื่องทำความเย็นให้น้ำดื่ม สามารถนำไปใช้ในพื้นที่ที่ขาดแคลนพลังงานไฟฟ้า ตามสวน ไร่ นา หรืองานต่าง ๆ ที่อยู่ห่างจากพลังงานไฟฟ้า พื้นที่ประสบภัยพิบัติ ทั้งยังสามารถใช้งานถังน้ำเย็นต่อเข้ากับแบตเตอรี่รถยนต์ทางช่องจุดบุหรี่โดยตรง จึงได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพต่อการใช้ถังทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็นเพลเทียร์ เพื่อทดแทนการใช้เครื่องทำความเย็นจากคอมเพลสเซอร์ โดยมีผลออกมาในด้านอุณหภูมิอยู่ในระดับ ($\bar{X}$=4.35, S.D.=0.91) และด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$=4.45, S.D.=0.80)

นายสุนทร วงศ์เสน (2561) ได้ศึกษา การศึกษาความสามารถในการทำความเย็นของแผ่นเพลเทียร์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและทดสอบการทำ ความเย็นของแผ่นเพลเทียร์โดยการสร้างเครื่องทดสอบกา รทำความเย็นขึ้น ประกอบด้วยสองส่วน กล่องควบคุมและกล่องทดลอง กล่องทดลองมีสองห้อง ห่อหุ้มด้วยฉนวน ห้องแรกมีขนาดภายใน 130x140x250 ลูกบาศก์มิลลิเมตร เป็นห้องเย็นแบบปิด และห้องด้านร้อนมีขนาดภายใน 130x140x250 ลูกบาศก์มิลลิเมตร มีทางลมเข้าด้านล่างห้องร้อนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้วและพัดลมดูดอากาศออก 20x40 ตารางมิลลิเมตร อยู่ตำแหน่งสูงกว่าท่อทางอากาศเข้า ภายในเครื่องทดสอบ ใช้เทคนิค Heat pipe ในการดึงความร้อนและสร้างความเย็น ในแผ่นเพลเทียร์เพื่อให้แลกเปลี่ยนอุณหภูมิภายใน กล่องให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น เครื่องสามารถปรับกระแสไฟได้ ทั้งพัดลมและกระแสที่ป้อนให้เพลเทียร์ โดยการวัดค่าอุณหภูมิทั้งสองจุดภายในห้องทั้งสองห้อง ทำให้ค่าที่วัดได้มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น ทั้งการวัดค่านั้นให้ความสนใจภายในห้องเย็นเป็นหลักผลการทดลองที่ได้แสดงให้เห็นว่าเมื่อเพิ่มกระแสไฟและการระบาย ความร้อนให้กับเพลเทียร์มากขึ้น ส่งผลให้สามารถดึงความร้อนออกได้มาก ดังนั้นการสร้างเครื่องทดสอบนั้นมี ลักษณะเด่น คือ สามารถปรับค่าของอุณหภูมิภายในให้มีความเสถียรมากยิ่งขึ้น

เทิดพันธุ์ ชูกร และ ภิญโญ ชุมมณี (2561) เสนอการออกแบบและพัฒนาเครื่องควบคุมอุณหภูมิน้ำอัตโนมัติสำหรับตู้พรรณไม้น้ำด้วยอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริก โดยสามารถแลกเปลี่ยนอุณหภูมิทั้งร้อนและเย็นได้โดยอาศัยคุณสมบัติทางไฟฟ้าในการสลับขั้วบวกและลบของแหล่งจ่ายแรงดันไฟเลี้ยงได้ด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อทำหน้าที่ในการเพิ่มและลดระดับอุณหภูมิของน้ำภายในตู้เพาะเลี้ยง ระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเพาะเลี้ยงไม้น้ำจะอยู่ระหว่าง 20 - 25 องศาเซลเซียส ผลการทดลองพบว่าพรรณไม้น้ำไส้ปลาไหลที่อยู่ในตู้เพาะเลี้ยงที่มีการควบคุมอุณหภูมิระหว่าง 20.0 - 22.5 องศาเซลเซียสมี

การเจริญเติบโตที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับตู้เพาะเลี้ยงที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิอยู่เท่ากับ 41.67 เปอร์เซ็นต์ ขณะทำงานเครื่องควบคุมอุณหภูมิน้ำอัตโนมัติที่ออกแบบมีค่าเฉลี่ยการกินกำลังงานทางไฟฟ้าเท่ากับ 350 วัตต์

ธนวิชญ์ กมลฉ่ำ และ หทัยรัตน์ พินิจสุวรรณ (2559) ได้ศึกษา อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งของการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและบันทึกข้อมูลการใช้พลังงาน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำเอาเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง มาประยุกต์ใช้กับ ESP8266 และตัวตรวจรู้เพื่อตรวจวัด พลังงานการใช้ไฟฟ้าและควบคุมการปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยในโครงงานนี้ได้แบ่งการทดลองออกเป็น สองส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่หนึ่ง คือ การควบคุมปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน และส่วนที่สอง คือ การวัดพลังงานการใช้ไฟฟ้า โดยใช้ตัวตรวจรู้ PZEM-004T สำหรับวัดการใช้พลังงาน จากผลการทดลองพบว่า สามารถควบคุมปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าและดูข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าผ่านเครือข่ายไร้สายได้

ชุติชัย หอมมาลี สงกรานต์ วิริยะศาสตร์ และไพศาล นาผล (2562) ได้ศึกษา การศึกษาถึงพฤติกรรมการไหลและการถ่ายเทความร้อนในฮีทซิงค์สำหรับชุดโมดูลการทำความเย็นด้วยเทอร์โมอิเล็กตริกด้วยระเบียบวิธีพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ วิเคราะห์ถึงคุณลักษณะการถ่ายเทความร้อนของชุดครีบระบายความร้อนที่มีลักษณะของช่องการไหลต่างกันที่ใช้ร่วมกับเทอร์โมอิเล็กตริกสำหรับระบายความร้อนให้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ระเบียบวิธี พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวน (CFD) รูปแบบของชุดครีบระบายความร้อนที่ใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะการไหลและการ ถ่ายเทความร้อน สมการหลักที่ใช้ในการแก้ปัญหาประกอบไปด้วย สมการความต่อเนื่อง สมการโมเมนตั้ม และสมการ พลังงานซึ่งใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะการไหลของของไหลและการถ่ายเทความร้อน จากผลการศึกษาพบว่าลักษณะของ ช่องการไหลภายในชุดครีบระบายความร้อนที่มีขนาดเล็กและจำนวนครีบมากกว่าทำให้มีพื้นที่การถ่ายเทความร้อนที่ มากกว่า ส่งผลให้มีประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนได้ดียิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตามจะพบว่าผลของความเร็วมีค่าลดลงขณะที่ ความดันตกคร่อมมีค่าสูงขึ้น จากผลการศึกษานี้สามารถนำไปเป็นต้นแบบในการวิเคราะห์ชุดครีบเพื่อใช้ในการผลิตน้ำเย็น เพื่อนำไปใช้ในระบบระบายความร้อนให้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การศึกษาข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการพัฒนาระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชัน สำหรับปลูกพืชไม้น้ำ หลักการทำงานของแผ่นเพลเทียร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิคที่สามารถทำความร้อนและความเย็นได้ โมดูล ESP8266 เป็นโมดูล Wi-Fi ที่มีความสามารถเขียนโปรแกรมลงไปได้ ใช้การสื่อสารของระบบชุดควบคุมการทำความเย็นของพืชไม้น้ำกับแอปพลิเคชันด้วยโปโตคอล MQTT ใช้ระบบฐานข้อมูล Firebase เพื่อจัดเก็บค่าอุณหภูมิพร้อมเวลาปัจจุบัน และศึกษาเฟรมเวิร์ค Flutter ที่ใช้ภาษา Dart ในการเขียนแอปพลิเคชัน

1.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 โดยวิเคราะห์กลไกล ระบบ และหลักการทำงานของระบบชุดควบคุมการทำความเย็นของพืชไม้น้ำ

1.3 ออกแบบระบบโดยทำการออกแบบชุดควบคุมการทำความเย็นของพืชไม้น้ำด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง

1.4 พัฒนาระบบโดยเริ่มจากการออกแบบและสร้างชุดอุปกรณ์ทำความเย็นและเชื่อมต่อระบบทางฮาร์ดแวร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดตามที่ได้ออกแบบ จากนั้นจึงพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมกลไกลของระบบ พร้อมทั้งทดสอบประสิทธิภาพของระบบตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.5 เก็บรวบรวมข้อมูล สรุป วิเคราะห์ และจัดทำคู่มือการใช้งานระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชัน สำหรับปลูกพืชไม้น้ำ

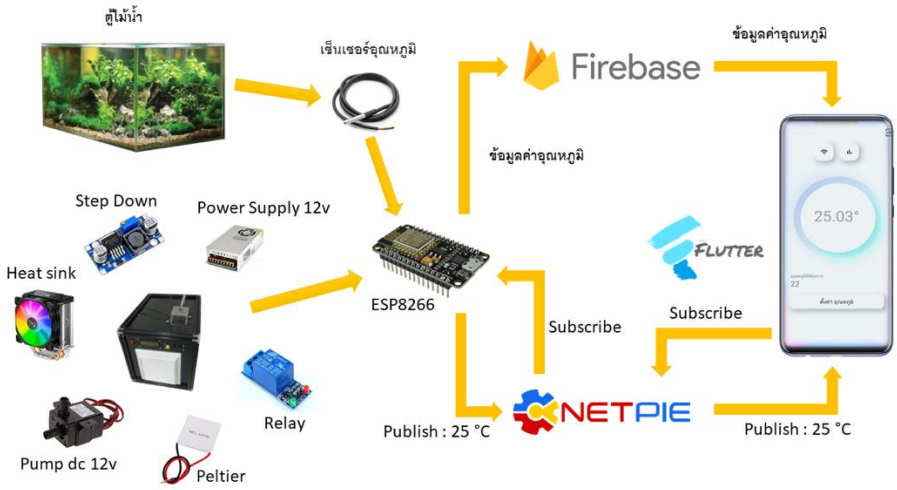
2. เครื่องมือการวิจัย

2.1 ด้านฮาร์ดแวร์ ประกอบด้วย คอมพิวเตอร์ Laptop, โมดูล NodeMCU v2 ESP-12E, Peltier, Relay 12V, pump DC 12V, โมดูลสวิทช์กดติดปล่อยดับ, Step down, จอ 1602 LCD 16x2, DS18B20 Temperature Sensor, Super Heat Sink for CPU Desktop, บล็อกน้ำ, Switching Power supply แหล่งจ่ายไฟ 12V 20A, Water

2.2 ด้านซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย ภาษา C++, ภาษา Dart, เฟรมเวิร์ค Flutter, Firebase, เน็ตไพ

3. ขั้นตอนการทำงานของระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิชัน สำหรับปลูกพืชไม้น้ำ

ขั้นตอนการทำงานของระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิชัน ชุดอุปกรณ์ระบบทำความเย็นจะถูกควบคุมโดย บอร์ด ESP8266 และมีเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ และมีเน็ตไพเป็นตัวกลางรับ-ส่งค่าอุณหภูมิ อีกทั้งสามารถตั้งค่าอุณหภูมิระหว่างระบบทำความเย็นและแอปพลิเคชัน โดยมีระบบฐานข้อมูล firebase ทำหน้าที่เก็บข้อมูลอุณหภูมิและเวลาเพื่อใช้ในการดูอุณหภูมิย้อนหลัง ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ภาพรวมอุปกรณ์และการทำงานงานของระบบ

4. กลุ่มเป้าหมาย

ประชากร คือ กลุ่มผู้เชียวชาญด้านการปลูกพืชไม้น้ำใน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 10 คน

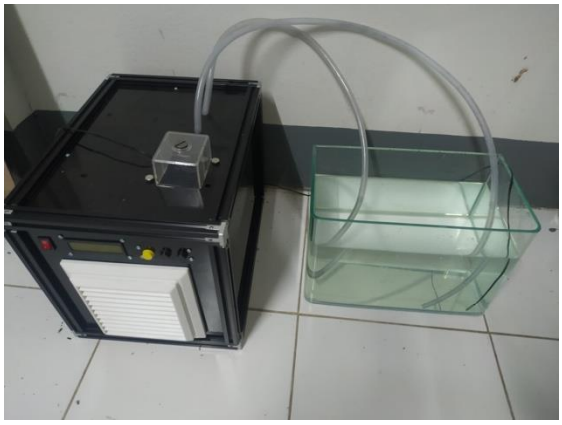
5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชัน สำหรับปลูกพืชไม้น้ำ

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้และศึกษาระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชัน สำหรับปลูกพืชไม้น้ำ โดยวัดจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการปลูกพืชไม้น้ำใน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกฎเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1



ภาพที่ 2 ชุดอุปกรณ์ติดตั้งระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชันสำหรับปลูกพืชไม้น้ำ

ภาพที่ 3 หน้าจอแอปพลิเคชัน ระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชันสำหรับปลูกพืชไม้น้ำ

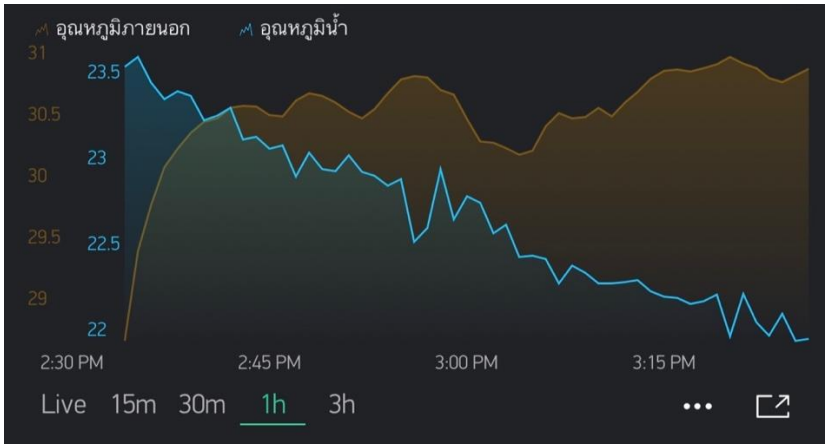
จากภาพประกอบ 3 เป็นหน้าแอปพลิเคชันที่แสดง Widget ทั้งหมด มีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ปุ่มเมนู ประกอบด้วย ปุ่มการเชื่อมต่อ Wi-Fi หรือตั้งค่า Wi-Fi เพื่อเชื่อมต่อกับชุดเครื่องทำความเย็น และปุ่มไปยังหน้าแสดงอุณหภูมิย้อนหลังในรูปแบบของกราฟ

ส่วนที่ 2 แสดงค่าอุณหภูมิของพืชไม้น้ำ แบบเรียลไทม์

ส่วนที่ 3 การตั้งค่าอุณหภูมิที่ต้องการ

ส่วนที่ 4 ปุ่มออกจากระบบ หรือยกเลิกการเชื่อมต่อกับชุดเครื่องทำความเย็น



ภาพที่ 4 ผลลัพธ์การทำความเย็นของระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชัน

จากผลลัพธ์การทำความเย็นของระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชัน สำหรับปลูกพืชไม้น้ำ ดังภาพที่ 4 ระบบทำความเย็นจากอุณหภูมิ 23.5 องศาเซลเซียส ลดลงมาถึง 22 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 1 ชั่วโมง

2. ผลการทดลองใช้ระบบระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชัน สำหรับปลูกพืชไม้น้ำ

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้และศึกษาระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชัน สำหรับปลูกพืชไม้น้ำ โดยวัดจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการปลูกพืชไม้น้ำใน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกันเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลความพึงพอใจในการใช้งานระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชัน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. สามารถทำความเย็นได้	4.25	0.88	มาก
2. เครื่องทำความเย็นสามารถใช้งานได้จริง	5.0	0.91	มากที่สุด
3. ความถูกต้องในการทำงานแอปพลิเคชัน	4.25	0.80	มาก
4. เวลาในการทำความเย็น	4..05	0.64	มาก
5. ด้านการใช้งาน	4.60	0.52	มากที่สุด
โดยรวม	**4.43**	**0.75**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบการใช้งานระบบในส่วนของผู้เชี่ยวชาญในการปลูกพืชไม้น้ำ มีค่าเฉลี่ยที่ 4.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 ความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชัน สำหรับการปลูกพืชน้ำ มีการลดต้นทุนและประหยัดพลังงาน สามารถใช้งานทดแทนคอมเพลสเซอร์ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนพล แก้วคำแจ้ง และกัมปนาท บุญคง (2561) ที่ศึกษาประสิทธิภาพการใช้ถังทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็นเพลเทียร์และได้ผลสรุปว่า การความเย็นจากแผ่นทำความเย็นเพลเทียร์ ที่ผู้ประดิษฐ์ได้สร้างขึ้นนี้ สามารถนำไปใช้ทดแทนเครื่องทำความเย็นจากคอมเพสเซอร์ได้ในระดับที่ดีเหมาะสำหรับการทำความเย็นขนาดเล็ก ร่วมถึงใช้งานง่ายอีกด้วย

2. ผลการประเมินระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชัน สำหรับปลูกพืชไม้น้ำ มีความสามารถในการทำความเย็นและสามารถใช้งานได้ง่าย โดยผู้ใช้งานมีระดับความพึงพอใจอยู่ที่ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.43, S.D. = 0.75) สอดคล้องกับงานวิจัยของ เทิดพันธุ์ ชูกร และภิญโญ ชุมมณี (2561) คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ

นครสวรรค์ ที่ได้ออกแบบและพัฒนาระบบเครื่องควบคุมอุณหภูมิน้ำสำหรับตู้เพาะเลี้ยงพรรณไม้น้ำ ซึ่งสอดคล้องในประเด็นความสามารถในการทำความเย็นของน้ำได้ถึง 22 องศาเซลเซียส

ข้อเสนอแนะ

ระบบทำความเย็นพร้อมแอปพลิเคชัน สำหรับการปลูกพืชน้ำ มีองค์ประกอบหลักคือระบบควบคุมอุปกรณ์ที่ใช้บริการเน็ตไพ IoT Cloud Platform ที่เป็นตัวกลางในการสื่อสารกับแอปพลิเคชัน และฐานข้อมูล Firebase ใช้ในการเก็บข้อมูล ซึ่งสามารถนำแนวคิดหรือระเบียบวิธีการของระบบนี้ไปพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพให้มากขึ้นได้ตามวัตถุประสงค์และการประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ ได้ ตัวอย่างเช่น

1. นำเซ็นเซอร์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ มาเชื่อมต่อเพิ่มเพื่อรองรับการใช้งาน
2. ลดเสียงการทำงานของเครื่องทำความเย็นให้เบาลง

เอกสารอ้างอิง

ชุติชัย หอมมาลี, สงกรานต์ วิริยะศาสตร์ , ไพศาล นาผล (2562). *การศึกษาถึงพฤติกรรมการไหลและการ ถ่ายเทความร้อนในฮีทซิงค์สำหรับชุดโมดูลการทำความเย็นด้วยเทอร์โมอิเล็กตริกด้วยระเบียบวิธีพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ*. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรี นครินทรวิโรฒ

เทิดพันธุ์ ชูกร, ภิญโญ ชุมมณี (2561). *เครื่องควบคุมอุณหภูมิน้ำสำหรับตู้เพาะเลี้ยงพรรณไม้น้ำ*. คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

ธนพล แก้วคำแจ้ง, กัมปนาท บุญคง (2561). *การศึกษาประสิทธิภาพการใช้ถังทำความเย็นจากแผ่นทำความเย็น*. แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

ธนวิชญ์ กมลฉ่ำ, หทัยรัตน์ พินิจสุวรรณ (2559). *อินเตอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งของการควบคุม อุปกรณ์ไฟฟ้าและบันทึกข้อมูลการใช้พลังงาน*. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

นายสุนทร วงศ์เสน (2561). *การศึกษาความสามารถในการทำความเย็นของแผ่นเพลเทียร์*