**บทที่ 1**

**บทนำ**

**1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา**

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้งานอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นอย่างมาก เมื่อเทียบกับในอดีตที่ผ่านมาโดยจะเห็นได้จาก ผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ของสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (สพธอ.) หรือ ETDA (เอ็ตด้า) กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เผยผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2562 หรือ Thailand Internet User Behavior 2019 ชี้ ทศวรรษที่ผ่านมา คนไทยใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดกว่า 150% ส่งผลให้ปัจจุบันไทยมีผู้ใช้อินเทอร์เน็ต 47.5 ล้านคน หรือราว 70% ของจำนวนประชาชนทั้งหมด จากการสำรวจข้อมูลของประชาชนเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ต ประจำปี 2562 ผ่านทางออนไลน์ ช่วงเดือน ส.ค.- ต.ค. 2562 โดยมีคนไทยเข้ามาตอบแบบสอบถามกว่า 17,242 คน ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ปี 2562 คนไทยใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยวันละ 10 ชั่วโมง 22 นาที เพิ่มขึ้น 17 นาทีจากปี 2561 [5] จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของคนไทย ทั้งด้านการศึกษา ด้านธุรกิจและพาณิชย์ ด้านการบันเทิง รวมถึงการประยุกต์ใช้งานอินเทอร์เน็ตในภาคการเกษตร เช่น การควบคุมการให้น้ำ การควบคุมอุณหภูมิในโรงเรือน การติดตามสภาพดิน เป็นต้น

การเพาะเห็ดในปัจจุบันนิยมเพาะในโรงเรือน โรงเรือนที่เหมาะสำหรับการเพาะเห็ด ควรเป็นโรงเรือนที่สามารถเก็บความชื้นได้ดี มีระบบถ่ายเทอากาศดี และสะดวกต่อการทำความสะอาด เห็ดจะออกดอกได้ดีเมื่อมีสภาพแวดล้อมเหมาะสม ดังนั้นการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนให้เหมาะสมต่อการออกดอกของเห็ดโดยมนุษย์อาจทำให้สภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนไม่เหมาะสำหรับการออกดอกของเห็ดเท่าที่ควร อาจส่งผลให้ขนาดของดอกเห็ดมีขนาดเล็กและมีผลผลิตต่ำ จึงได้มีการนำไมโครคอนโทรลเลอร์มาควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน โดยนำค่าที่อ่านได้จากเซ็นเซอร์วัดสภาพแวดล้อมมาประมวลผล แล้วนำค่าที่ได้มาควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ปรับสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น พัดลมระบายอากาศ ปั๊มพ่นหมอก หลอดไฟ เพื่อปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการออกดอกของเห็ด และเมื่อสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนได้แล้ว จึงนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things) หรือ ไอโอที (IoT) มาประยุกต์ใช้งานในการเพาะเห็ด ทำให้สามารถติดตามตรวจสอบ (Monitor) สภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน และควบคุมโรงเรือน จากที่ไหนก็ได้ที่สามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้ [1]-[4] จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่ายังมีข้อจำกัดคือ สถานที่ตั้งของโรงเรือนต้องมีสัญญาณอินเทอร์เน็ตหากไม่สัญญาณอินเทอร์เน็ตก็จะไม่สามารถติดตามตรวจสอบและควบคุมโรงเรือนผ่านอินเทอร์เน็ตได้ และในการแสดงค่าสถานะการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนเป็นค่าที่ได้จากซอฟต์แวร์ ซึ่งหากอุปกรณ์เกิดขัดข้องหรือมีปัญหาเกิดขึ้นจะไม่สามารถทราบได้ว่าอุปกรณ์ทำงานหรือไม่

ดังนั้นจากปัญหาที่กล่าวมาผู้จัดทำจึงได้ออกแบบและสร้างโรงเพาะเห็ด ที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนให้เหมาะสมต่อการออกดอกของเห็ด ออกแบบและสร้างเว็บแอปพลิเคชันและวินโดว์แอปพลิเคชัน ที่สามารถติดตามตรวจสอบค่าสภาพแวดล้อมและควบคุมโรงเรือนได้ และประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายระยะไกล (LoRa) เพื่อเป็นตัวกลางการสื่อสารระหว่างโรงเรือนเพาะเห็ด (Mushroom Node) และพื้นที่ที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต (STA Node) เพื่อแก้ปัญหาสถานที่ตั้งของโรงเรือนไม่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต และผู้จัดทำได้ประยุกต์ใช้งานตัวต้านทานตรวจสอบกระแส (Current Sense Resistors) เพื่อใช้ในการตรวจสอบว่าอุปกรณ์ทำงานจริงตามที่ควบคุมหรือไม่ เพื่อให้การแสดงค่าสถานะการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมสภาพแวดล้อมที่ถูกต้อง

**1.2. วัตถุประสงค์**

1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเว็บแอปพลิเคชันสำหรับติดตามตรวจสอบและควบคุมโรงเรือนเพาะเห็ด

1.2.2 เพื่อออกแบบและสร้างวินโดว์แอปพลิเคชันสำหรับติดตามตรวจสอบและควบคุมโรงเรือนเพาะเห็ด

1.2.3 เพื่อออกแบบและสร้างโรงเรือนที่ใช้สำหรับเพาะเห็ด

1.2.4 เพื่อออกแบบระบบควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนเพาะเห็ด

1.2.5 เพื่อศึกษาและประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายระยะไกล (LoRa) สำหรับการควบคุมโรงเรือนเพาะเห็ด

1.2.6 เพื่อศึกษาการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบนไมโครคอนโทรลเลอร์ (ESP32LoRa)

**1.3 ขอบเขต**

1.3.1 เว็บแอปพลิเคชัน

1.3.1.1 สามารถติดตามตรวจสอบและควบคุมโรงเรือนได้จากทุกที่ที่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ต

1.3.1.2 ใช้แอปพลิเคชัน ngrok ที่ติดไว้บน Raspberry Pi ทำ Port forwarding Web Application เพื่อให้สามารถใช้งานเว็บแอปพลิเคชันได้จากทุกที่ที่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ต

1.3.1.3 ใช้ Raspberry Pi 3 Model B เป็น Database และทำ Port forwarding

1.3.1.4 ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ (ESP32LoRa) เป็น Web Server

1.3.2 วินโดว์แอปพลิเคชัน

1.3.2.1 สามารถติดตามตรวจสอบและควบคุมโรงเรือนได้ผ่านทาง Serial Port ระหว่างคอมพิวเตอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ (ESP32LoRa)

1.3.2.2 วินโดว์แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ที่อยู่โรงเรือนเพาะเห็ด (Mushroom Node) และไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Web Server (STA Node)

1.3.2.3 วินโดว์แอปพลิเคชันสามารถนำไปติดตั้งและใช้งานกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นที่เป็นระบบปฏิบัติการวินโดว์

1.3.3 โรงเรือนที่ใช้สำหรับเพาะเห็ด

1.3.3.1 ออกแบบโรงเรือนสำหรับเพาะเห็ดขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) 200x150x210 เซนติเมตรเป็นโรงเรือนแบบปิดสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้

1.3.3.2 ใช้ก้อนเห็ดนางฟ้าที่เชื้อเดินเต็มก้อนมาทำการทดลอง

1.3.3.3 ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ (ESP32LoRa) เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ในการควบคุมโรงเรือนเพาะเห็ด

**1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1.4.1 เว็บแอปพลิเคชันสำหรับติดตามตรวจสอบและควบคุมโรงเรือนเพาะเห็ด

1.4.2 วินโดว์แอปพลิเคชันสำหรับติดตามตรวจสอบและควบคุมโรงเรือนเพาะเห็ด

1.4.3 โรงเรือนสำหรับเพาะเห็ดที่สามรถควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ด

1.4.4 ระบบควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนเพาะเห็ด

1.4.5 ความรู้และการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายระยะไกล (LoRa) สำหรับการควบคุมโรงเรือนเพาะเห็ด

1.4.6 ความรู้การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบนไมโครคอนโทรลเลอร์ (ESP32LoRa)