

## ระบบควบคุมการเพาะเห็ดในโรงเรือนอัตโนมัติ

### Automatic Mushroom Cultivation Control System in Plant Nursery

#### บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบควบคุมการเพาะเห็ดในโรงเรือนอัตโนมัติ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถควบคุมความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนเพาะ ปัญหาในการเพาะเห็ดในโรงเรือนจำเป็นต้องอาศัยการดูแลใกล้ชิด หากขาดการควบคุมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม จะส่งผลให้เกิดปัญหาต่างๆ เช่น โรงเรือนที่มีความชื้นน้อยเกินไปจะทำให้เห็ดดอกแรกเหี่ยวแห้งหรือหากมีความชื้นมากเกินไปจะทำให้ดอกเห็ดเน่าเปื่อยและเหลือง ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาแอปพลิเคชันการเพาะเห็ดในโรงเรือนอัตโนมัติโดยใช้บอร์ดอาดุยโน้และเซ็นเซอร์ต่างๆ บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ในการควบคุมระบบการรดน้ำและการระบายอากาศอัตโนมัติภายในโรงเรือน ผลการพัฒนาพบว่าผลการศึกษาค้นคว้าเรื่องระบบควบคุมการเพาะเห็ดในโรงเรือนอัตโนมัติ เป็นระบบที่สามารถใช้ได้จริง สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมกับเห็ดแต่ละประเภทได้ โดยผลประเมินความพึงพอใจในความสามารถของระบบโดยรวมอยู่ในระดับดี

#### ABSTRACT

*Development of automatic mushroom cultivation system for plant nursery. The objective was developed an application that can controlled the suitability of the environment inside the plant nursery. Problems in growing mushrooms in the greenhouse required take care closely. If the humidity is too lower, mushroom was wilted. If the humidity is too higher, mushroom was wet and yellow. Researchers developed automatic mushroom cultivation system application for plant nursery on mobile device with arduino's board and various environment sensor. To control automatic watering and ventilation in the plant nursery. The results found that the system can be*

*controlled suitable temperature and humidity for type of mushroom. The evaluation of satisfaction of system's Capabilities was good.*

**คำสำคัญ :** อินเทอร์เน็ตออฟติง (ไอโอที), เซ็นเซอร์, อาดุยโน้, การเพาะเห็ดในโรงเรือน

#### 1.หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันการเกษตรของประเทศไทยมีความสำคัญต่อประเทศอย่างมากในการสร้างรายได้ให้กับประชาชนที่ทำเกษตรและประเทศโดยการทำการค้าภายในประเทศหรือว่าการส่งออกไม่ว่าจะเป็นเห็ดหรืออื่นๆ อีกมากมาย ซึ่งการปลูกเห็ดในปัจจุบันนั้นนิยมปลูกเห็ดหลายๆ ชนิดในโรงเรือนเพราะจะทำให้การควบคุมอุณหภูมิกับความชื้นได้ง่ายและดีกว่าปลูกภายนอก การดูแลสูงเห็ดชนิดต่างๆต้องการความชื้น อุณหภูมิในปริมาณที่เหมาะสมซึ่งน้ำ อุณหภูมิและความชื้นเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้เห็ดชนิดต่างๆ มีการเจริญเติบโต

**1.1. ปัญหาหรือประโยชน์ที่เป็นเหตุผลให้ควรพัฒนาโปรแกรม**  
แอปพลิเคชันระบบควบคุมการเพาะเห็ดในโรงเรือนอัตโนมัติด้วยอาดุยโน้ ที่จะพัฒนาขึ้นมาเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการควบคุมการให้น้ำในโรงเรือนเพาะเห็ด เพื่อลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากการให้น้ำเกินความต้องการของเห็ดหรือการให้น้ำน้อยกว่าความต้องการของเห็ดและเพื่อช่วยให้ผู้ใช้ประหยัดค่าใช้จ่ายเนื่องจากระบบมีการทำงานแบบอัตโนมัติและไม่ต้องใช้แรงงานคน

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างแอปพลิเคชันจัดการดูแลเห็ดในระยะบ่มเชื้อและเปิดดอกที่เพาะในโรงเรือน
2. เพื่อเป็นการศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันบน Android ร่วมกับบอร์ด Arduino

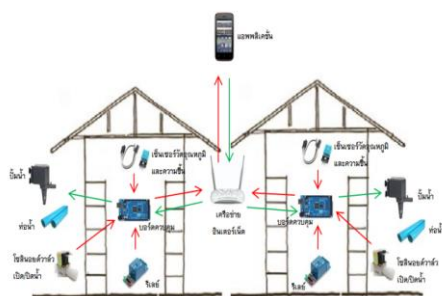
**ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ**

1. เพิ่มความสะดวกสบายในการควบคุมการให้น้ำในโรงเรือนเพาะเห็ดให้กับผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน
2. ช่วยให้ผู้ใช้ประหยัดค่าใช้จ่ายเนื่องจากระบบมีการทำงานแบบอัตโนมัติและไม่ต้องใช้แรงงานคน

## 2. วิธีวิจัย

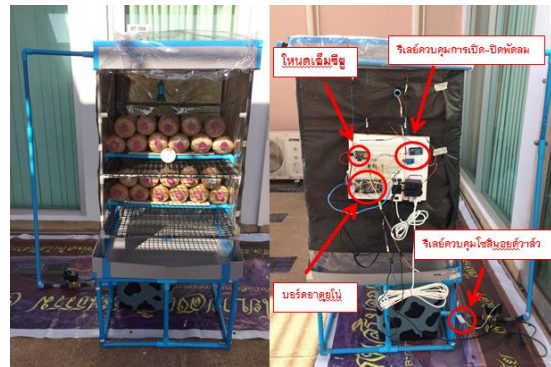
### 2.1 การวิเคราะห์ระบบ

การเชื่อมโยงโครงสร้างของแอปพลิเคชันระบบจัดการการเพาะเห็ดในโรงเรือนอัตโนมัติด้วยอาณานิคมโดยที่จะมีดาต้าเบสเป็นตัวกลางในการเก็บข้อมูลต่างๆของระบบ โดยที่บอร์ดอาณานิคมจะดึงค่าในดาต้าเบสเพื่อไปจัดการการทำงานของเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ต่างๆที่ต่อกับบอร์ดอาณานิคม ในส่วนของโทรศัพท์มือถือแอนดรอยด์นั้นจะเป็นการดึงค่าในดาต้าเบสเพื่อดูค่าต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ระดับน้ำ เป็นต้น และยังสามารถเปิด-ปิดอุปกรณ์ที่ต่อกับบอร์ดโดยการกดปุ่มที่หน้าจอUIเพื่อที่จะส่งค่าไปยังดาต้าเบสเพื่อให้บอร์ดอาณานิคมดึงค่าไปจัดการการทำงานของอุปกรณ์ที่ต่อกับบอร์ดต่อไป และแอปพลิเคชันยังมีส่วนของโรงเห็ดที่ทำให้สามารถคุมโรงเรือนเพาะเห็ดได้มากกว่าหนึ่งโรงเรือน โดยการเลือกโรงเรือนที่ต้องการจะควบคุมและทำการเลือกชนิดสายพันธุ์เห็ดให้กับโรงเรือนเพาะเห็ดนั้นๆ



รูปที่ 1. โครงสร้างของแอปพลิเคชันควบคุมการเพาะเห็ดในโรงเรือนอัตโนมัติด้วยอาณานิคม

จากรูปที่ 1. แสดงถึงการเชื่อมโยงโครงสร้างของแอปพลิเคชันระบบควบคุมการเพาะเห็ดในโรงเรือนอัตโนมัติด้วยอาณานิคม ตัวเซ็นเซอร์ต่างๆนั้นจะทำการวัดค่า และนำค่าที่ได้มานั้นส่งให้กับบอร์ดเพื่อทำการเก็บไว้บนฐานข้อมูล ผ่านโปรโตคอล TCP/IP ส่วนในด้านของแอปพลิเคชันนั้นจะเป็นตัวส่งคำสั่งไปยังบอร์ดเพื่อให้บอร์ดควบคุมโรงเพาะเห็ด ซึ่งจะส่งคำสั่งผ่านโปรโตคอล TCP/IP เช่นกัน



รูปที่ 2. บอร์ด Arduino และเซ็นเซอร์

จากรูปที่ 2. ใช้บอร์ด Arduino เป็นตัวควบคุมเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ เซ็นเซอร์วัดความชื้น ซึ่งเซ็นเซอร์นี้จะวัดค่าข้อมูลและส่งค่าไปที่ดาต้าเบสเพื่อใช้ค่าอุณหภูมิและความชื้นที่เซ็นเซอร์วัดได้เพื่อทำให้ระบบอัตโนมัติทำงานโดยมีค่าอุณหภูมิและความชื้นล่าสุดจากดาต้าเบสเป็นตัวแปรในการทำงาน และโมดูลไวไฟในส่วนของการควบคุมพัดลม บอร์ดเป็นตัวควบคุมในการจ่ายไฟให้กับพัดลม

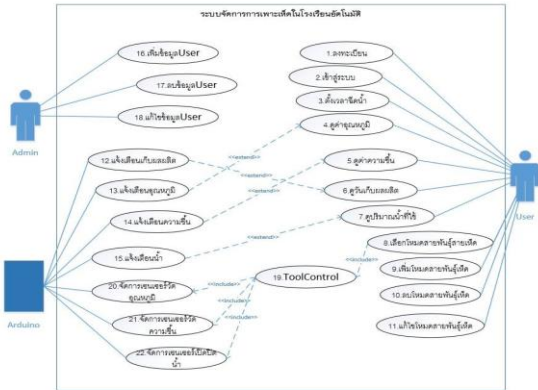
ฟังก์ชันควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนเพาะเห็ดอัตโนมัติ ผู้เลือกการเลือกโหมดชนิดของเห็ดที่เพาะในโรงเรือนนั้น ผู้ใช้จะทำการเลือกโหมดต่างๆที่มีอยู่ในระบบซึ่งจะเก็บไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งในแต่ละโหมดนั้น จะมีการเก็บค่าของอุณหภูมิ ความชื้น และเวลาในการเปิด-ปิดน้ำและพัดลม ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องเลือกโหมดชนิดเห็ดเพื่อส่งค่าให้กับแอปพลิเคชันส่งคำสั่งให้กับบอร์ดรู้ว่าการเปิด-ปิดน้ำและพัดลมแบบอัตโนมัติ เพื่อให้เหมาะต่อการเพาะเห็ดแต่ละสายพันธุ์ ดังตาราง 2.

ตาราง 2. . การควบคุมการรดน้ำและการระบายอากาศ

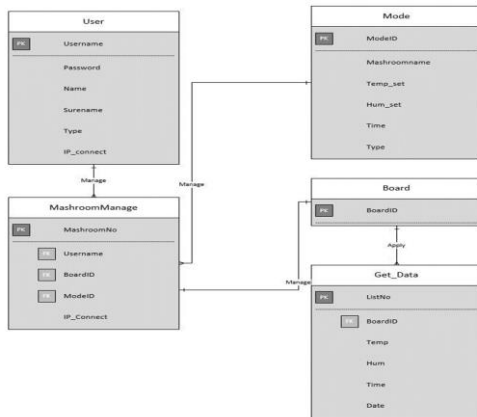
ชื่อเห็ด	อุณหภูมิ(°c)	สถานะ	น้ำ	พัดลม
เห็ดนางฟ้า	<24	เย็นเกินไป	Off	Off
	24-28	ปกติ	N/A	N/A
	>28	ร้อนเกินไป	On	On
เห็ดนางรม	<24	เย็นเกินไป	Off	Off
	24-28	ปกติ	N/A	N/A
	>28	ร้อนเกินไป	On	On
เห็ดขอนขาว	<28	เย็นเกินไป	Off	Off
	28-35	ปกติ	N/A	N/A
	>35	ร้อนเกินไป	On	On
เห็ดขอนดำ	<28	เย็นเกินไป	Off	Off
	28-32	ปกติ	N/A	N/A
	>32	ร้อนเกินไป	On	On

### 3.2 การออกแบบระบบ

Use Case Diagram คือแผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้กับระบบและ ความสัมพันธ์กับระบบย่อย ภายในระบบใหญ่



รูปที่ 3. แผนภาพแสดง Use case Diagram



รูปที่ 4. แผนภาพแสดง ER Diagram

ER Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงโครงสร้าง Data Base ของระบบ

### 3.3. การใช้งานของระบบ

การออกแบบแอปพลิเคชันแบ่งขั้นตอนการใช้งานได้ ดังนี้

#### 3.3.2 หน้าเมนูการเลือกจัดการโรงเพาะเห็ด



รูปที่ 5. หน้าจอการเลือกจัดการโรงเพาะเห็ดที่อยู่ในบัญชีของผู้ใช้

จากรูปที่ 5. แสดงหน้าจอการเลือกจัดการโรงเพาะเห็ดที่อยู่ในบัญชีของผู้ใช้ ซึ่งผู้ใช้สามารถควบคุมได้หลายโรง แต่ต้องใช้เวลาควบคุมของบอร์ดและอุปกรณ์ต่างๆเฉพาะของโรงนั้นๆ ซึ่งผู้ใช้สามารถทำการเพิ่มโรงได้

#### 3.3.3 หน้าจอเมนูควบคุมระบบของระบบ



รูปที่ 6. หน้าจอเมนูหลักของระบบ

จากรูปที่ 6. แสดงหน้าจอเมนูหลักของระบบ ซึ่งจะมีการแสดงอุณหภูมิ ความชื้น และระดับน้ำ ณ ปัจจุบัน และแสดงโหมดสายพันธุ์เห็ด ผู้ใช้สามารถเลือกเมนูในการเปิด-ปิดน้ำและพัดลมด้วยตนเอง เมนูการเลือกโหมด การแสดงกราฟต่างๆ และการตั้งค่าอุณหภูมิ ค่าความชื้น

#### 3.3.4 หน้าจอการเลือกโหมดสายพันธุ์เห็ด



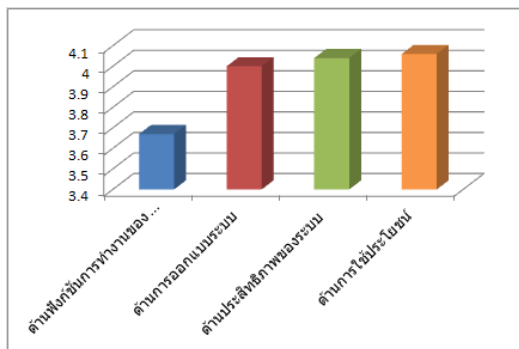
รูปที่ 7. หน้าจอการเลือกโหมดสายพันธุ์เห็ด

จากรูปที่ 7. แสดงหน้าจอการเลือกโหมดสายพันธุ์เห็ด ซึ่งผู้ใช้จะต้องเลือกตามชนิดเห็ดที่ผู้ใช้เพาะ ถ้าหากไม่มีอยู่ในโหมดที่แอปพลิเคชัน ผู้ใช้สามารถเพิ่มเข้าไปได้

### 3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ระบบควบคุมโรงเพาะเห็ดอัตโนมัติเป็นระบบที่นำเทคโนโลยีของบอร์ด Arduino แอปพลิเคชันและอินเทอร์เน็ตเข้ามาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ใช้ในการควบคุมความชื้น อุณหภูมิและการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับเห็ดแต่ละชนิดและให้ผลผลิตดีใกล้เคียงกับการเพาะเห็ดธรรมชาติที่ใช้คนควบคุม ระบบการควบคุมโรงเพาะเห็ดอัตโนมัติยังช่วยการตัดสินใจและลดแรงงานคนในกรณีทำการเพาะเห็ดเป็นจำนวนมากง่ายต่อการดูแล ผลการวิจัยเก็บข้อมูลจากกลุ่มเกษตรกรที่เพาะเห็ดและเจ้าของฟาร์มเห็ดในท้องถิ่น จำนวน 10 คน โดยผลการวิจัยแสดงได้ดังกราฟต่อไปนี้

#### 3.1 ผลการประเมินโดยรวมของระบบ



รูปที่ 8. แสดงกราฟผลการประเมินโดยรวมของระบบ

จากรูปที่ 8. การสรุปผลการประเมินโดยรวมของระบบ มีค่าเฉลี่ยการประเมินคือ 3.94 อยู่ในระดับดี โดยทั้ง 4 ด้าน ผู้ใช้มีความพอใจในการใช้ประโยชน์ มากสุด มีค่าเฉลี่ยคือ 4.06 อยู่ในระดับดีมาก

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] การเพาะเห็ดขอนขาว สืบค้นเมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2559 จาก <https://pratutor.wordpress.com/วิธีการเพาะเห็ดของขาว/>
- [2] การเพาะเห็ดนางวล สืบค้นเมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2559 จาก <https://thummanoondotcom.wordpress.com/2014/02/01/การเพาะเห็ดถุงชนิดต่าง-4/>
- [3] ฟาร์มเห็ดปณิธาน การเพาะเห็ดนางรมและเห็ดนางฟ้า สืบค้นเมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2559 จาก

<http://www.bowdang.com/forum.php?mod=viewthread&tid=346>

- [4] วัฒนา ฤทธิ์ภู เกษตรกรบ้านม่วงสามสิบ การเพาะเห็ดขอนขาว สืบค้นเมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2559 จาก <http://www.rakbankerd.com/agriculture/page.php?id=8062&s=tblplant>

- [5] การเพาะเห็ด สืบค้นเมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2559 จาก <http://imakemushroom.blogspot.com/>

- [6] ฟาร์มเห็ดนายมนู เกษตรกรบ้านแม่อิง สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2559

- [7] ฟาร์มเห็ดนายวินัย เกษตรกรบ้านก๊ว้น สัมภาษณ์ เมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2559

- [8] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เรืออากาศเอก ดร. ประโยชน์ คำสวัสดิ์ และคณะ รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาเครือข่ายเซนเซอร์สำหรับระบบชลประทานอัตโนมัติ (Sensory Network Development for Autonomous Irrigation System), กรกฎาคม 2558

- [9] นายจตุโชค จันทภูมิ(นักวิชาการ) (21 สิงหาคม 2555) ปัญหาเกี่ยวกับการเพาะเห็ดที่ผู้เพาะเห็ดต้องเจอ สืบค้นเมื่อวันที่ 24 มิถุนายน 2559 จาก <https://thaigreenagro.wordpress.com/2012/08/21/ปัญหาเกี่ยวกับการเพาะเห็ด/>

- [10] เทคโนโลยี : The Internet of Things สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2559 จาก [http://its.sut.ac.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=72&Itemid=468](http://its.sut.ac.th/index.php?option=com_content&view=article&id=72&Itemid=468)