ระบบน้ำหมุนเวียนเพื่อเป็นการประหยัดการใช้น้ำ ตู้ปลูกผักไร้ดินนี้จะเป็นตัวที่ช่วยให้มีความสะดวกสบายในการปลูกผักกินเองภายในครอบครัว การนำเทคโนโลยีด้าน Internet of Things หรือ IoT มาใช้ในการทำงานของตู้ปลูกผักไร้ดินนี้ เพื่อช่วยให้การทำงานของตู้ปลูกผักไร้ดินนี้เป็นระบบอัตโนมัติ ซึ่งเทคโนโลยีด้าน IoT คือ การนำอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ เช่น สมาร์ทโฟน โทรทัศน์ ตู้เย็น หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน โดยเครื่องมือต่าง ๆ นั้นจะสามารถเชื่อมโยงและสื่อสารกันผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ ปัจจุบันนี้เทคโนโลยีทางด้าน IoT มีความนิยมเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก มีการนำมาพัฒนาเพื่อทำให้เกิดความสะดวกสบายในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จึงเป็นแนวทางที่ดี ที่จะนำ IoT มาประยุกต์ใช้ในการปลูกผักแบบไร้ดิน

ตู้ปลูกผักไร้ดินนี้จะช่วยให้การปลูกผักไร้ดินเป็นเรื่องง่ายขึ้น รวมถึงยังทำให้การปลูกผักในอาคารหรือพื้นที่ที่แสงแดดเข้าไม่ถึงเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ โดยผักที่ปลูกนั้นจะสามารถเจริญเติบโตได้เหมือนกับผักที่ปลูกกลางแสงแดด และสามารถรับประทานได้แล้วผักที่ปลูกภายในตู้ปลูกผักนั้นยังปลอดจากสารพิษปนเปื้อน รวมถึงป้องกันแมลงที่เป็นศัตรูพืช ทำให้ผักที่ได้นั้นเป็นผักที่มีคุณภาพ สะอาดและปลอดภัย เหมาะกับการนำไปรับประทานเพื่อสุขภาพ

**1.2 วัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงงานพิเศษ**

1.2.1 เพื่อใช้ IoT ช่วยในการปลูกพืชแบบไร้ดิน

1.2.2 เพื่อเป็นแนวทางการศึกษาทางด้าน IoT และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในอนาคต

1.2.3 เพื่อเป็นแนวคิดที่อาจนำไปพัฒนาให้มีความเหมาะสมต่อไป

1.2.4 เพื่อเป็นการเรียนรู้การประยุกต์ใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ

1.2.5 เพื่อเป็นการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการปลูกพืชไร้ดิน

1.2.6 เพื่อให้ได้รับประทานผักที่สะอาด และปลอดจากสารพิษปนเปื้อน

1.2.7 เพื่อให้การปลูกผักไร้ดินเป็นเรื่องง่ายสำหรับผู้ที่มีพื้นที่ในการปลูกน้อย

**1.3 ขอบเขตของการจัดทำโครงงานพิเศษ ภาคการศึกษาที่ 1/2559**

1.3.1 ภายในตู้ปลูกผักต้องสามารถตรวจวัดค่าอุณหภูมิ และค่าความชื้นได้

- เมื่อค่าความชื้นมากเกินกว่าที่ได้กำหนดไว้ พัดลมระบายอากาศจะทำงาน เพื่อทำให้อากาศภายในตู้มีการถ่ายเท

1.3.2 ตู้ปลูกผักต้องสามารถตรวจวัดค่า pH และค่า EC ในน้ำ โดยสามารถเก็บข้อมูลไว้ใน Google sheets ได้

- การตรวจวัดค่า pH และค่า EC จะทำการกำหนดให้มีการตรวจค่าทุก ๆ 7 วัน หรือเมื่อต้องการ แล้วทำการเก็บข้อมูลไว้ที่ Google Sheets

1.3.3 ออกแบบ ประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ในตู้ปลูกผักไร้ดิน

- ออกแบบตู้ปลูกผักให้มีความเหมาะสม และสะดวกในการใช้งาน โดยคำนึงถึงความประหยัดในการเลือกใช้อุปกรณ์ เพื่อทำให้ตู้ปลูกผักไร้ดินนี้ราคาไม่สูงและมีคุณภาพ

1.3.4 ระบบน้ำสามารถไหลเวียนภายในตู้ได้

- ระบบน้ำที่ไหลเวียนภายในตู้ จะมีการฆ่าเชื้อด้วยแสง UV ที่ได้จากหลอดไฟ UV เพื่อทำให้น้ำที่ใช้ในการให้สารอาหารกับผัก มีคุณภาพที่ดี

- สามารถนำน้ำกลับมาใช้ได้ใหม่

1.3.5 ปั๊มน้ำ และ หลอดไฟ LED สามารถทำงานได้อัตโนมัติ

- ปั๊มน้ำ และ หลอดไฟ LED จะสามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ โดยปั๊มน้ำจะถูกกำหนดให้หยุดทำงานเป็นระยะเวลาหนึ่ง เพื่อทำการตรวจสอบค่า pH และค่า EC ภายในน้ำ

**1.4 ขอบเขตของการจัดทำโครงงานพิเศษ ภาคการศึกษาที่ 2/2559**

1.4.1 ทำการเก็บข้อมูลการปลูกผักในตู้ปลูกผักไร้ดิน

- การเก็บข้อมูลการปลูกผัก จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมด เช่น ชนิดของผัก และค่าสารอาหารต่าง ๆ ที่ผักได้รับเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงตู้ปลูกผักให้มีความเหมาะสมกับผักที่ใช้ปลูก ให้ผักที่ได้มีคุณภาพที่ดี

- สรุปค่าสถิติสภาพแวดล้อม ที่ใช้ในการปลูกผัก

- คำนวณค่าผลตอบแทนจากการลงทุนในการปลูกผักแต่ละครั้ง (ROI)

1.4.2 ปรับค่าตู้ให้เหมาะสมในการปลูกผักชนิดต่าง ๆ

- ทำการปรับค่าตู้ให้เหมาะสมกับการปลูกผักแต่ละชนิด คือ สลัดแก้ว, กรีนโอ๊ค,

เรดโอ๊ค และ คอส

1.4.3 สามารถแสดงผลผ่าน Web Application ได้

- การแสดงข้อมูลผ่าน Web Application โดยจะทำการนำข้อมูลที่ได้ทำการเก็บไว้ใน Google Sheets มาแสดง เพื่อทำให้สามารถดูข้อมูลง่ายขึ้น และสะดวกขึ้น โดยภายใน Web Application นี้ จะสามารถทำการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในตู้ได้

- สามารถสั่งให้ถ่ายรูปและแสดงบนหน้าเว็บได้ เพื่อดูสถานะของผักภายในตู้

- สามารถควบคุมการเปิดปิดหลอดไฟ LED Grow Light ได้ ทั้ง Manual และ Auto

- สามารถตรวจสอบสถานะของผักว่าเป็นผักชนิดใด มีอายุกี่วัน สามารถรับประทานได้วันไหนได้จากหน้าเว็บ โดยอาศัย Tag จากหน้าเว็บและ Tag จากผักที่อยู่ในตู้

**1.5 วิธีดำเนินการจัดทำโครงงานพิเศษ**

1.5.1 ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการปลูกพืชไร้ดิน

1.5.1.1 ศึกษาการปลูกพืชไร้ดิน

1.5.1.2 ออกแบบตู้สำหรับปลูกผักไร้ดิน

1.5.2 ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ในมาใช้

1.5.2.1 ศึกษาการทำงานของ Board Microcontroller

1.5.2.2 ศึกษาการทำงานของ Sensor และ Module ต่าง ๆ

1.5.2.3 ทดลองใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ

1.5.3 นำข้อมูลที่ได้มาลงมือปฏิบัติ

1.5.3.1 เริ่มทดลองการปลูกพืชไร้ดิน

1.5.3.2 เริ่มทำการตรวจวัดค่าต่าง ๆ จากการใช้ Sensor

1.5.3.3 สร้างตู้สำหรับปลูกผักไร้ดิน

1.5.4 พัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบไว้

1.5.4.1 เขียนโปรแกรมให้ตัวบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับ Sensor และ Module ได้ตามที่ต้องการ

1.5.4.2 เขียนโปรแกรมการแสดงผลที่ได้ออกมาไว้อย่างคร่าว ๆ

1.5.5 ทดสอบและแก้ไขระบบงาน

1.5.5.1 ทดสอบการทำงานต่าง ๆ และทำการแก้ไข้ข้อผิดพลาด

1.5.6 ตรวจสอบความถูกต้องว่าสามารถใช้งานได้จริง

1.5.7 ทดสอบการปลูกพืชไร้ดินในตู้ที่ได้ออกแบบไว้

1.5.7.1 ทดสอบโดยการปลูกพืชชนิดที่ต่างกัน

1.5.7.2 ทำบันทึกการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิด

1.5.8 ลงมือพัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบไว้

1.5.8.1 เขียนโปรแกรมการแสดงผลในรูปแบบ Web Application

1.5.8.2 ปรับค่าตู้ให้เหมาะสมกับการปลูกผัก

1.5.9 ทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

1.5.9.1 ทดสอบการทำงานของระบบต่าง ๆ

1.5.10 ปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาด

1.5.11 ตรวจสอบว่าระบบใช้งานได้ตามที่ได้ออกแบบไว้

1.5.12 จัดทำเอกสารเพื่อประกอบการใช้งาน

**1.6 แผนกิจกรรมและตารางเวลาในการจัดทำโครงงานพิเศษ ภาคการศึกษา 1/2559**

ตารางที่ 1-1 แสดงแผนกิจกรรม และตารางเวลาในการจัดทำภาคการศึกษาที่ 1/2559

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ขั้นตอนการดำเนินงาน | ภาคการศึกษาที่ 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| สิงหาคม | | | | กันยายน | | | | ตุลาคม | | | | พฤษจิกายน | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1.ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการปลูกพืชไร้ดิน |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.นำข้อมูลที่ได้มาลงมือปฏิบัติ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.พัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบไว้ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.ทดสอบและแก้ไขระบบงาน |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.ตรวจสอบความถูกต้องว่าสามารถใช้งานได้จริง |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7.จัดทำเอกสารเพื่อประกอบการใช้งาน |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**1.7 แผนกิจกรรมและตารางเวลาในการจัดทำโครงงานพิเศษ ภาคการศึกษา 2/2559**

ตารางที่ 1-2 แสดงแผนกิจกรรม และตารางเวลาในการจัดทำภาคการศึกษาที่ 2/2559

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ขั้นตอนการดำเนินงาน | ภาคการศึกษาที่ 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| มกราคม | | | | กุมพาพันธ์ | | | | มีนาคม | | | | เมษายน | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1.ทดสอบการปลูกพืชไร้ดินในตู้ที่ได้ออกแบบไว้ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.ลงมือพัฒนาระบบตามที่ได้ทำการออกแบบไว้ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.ทดสอบประสิทธิภาพของระบบ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.ปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาด |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.ตรวจสอบว่าระบบใช้งานได้ตามที่ได้ออกแบบไว้ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

ตารางที่ 1-2 แสดงแผนกิจกรรม และตารางเวลาในการจัดทำภาคการศึกษาที่ 2/2559 (ต่อ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ขั้นตอนการดำเนินงาน | ภาคการศึกษาที่ 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| มกราคม | | | | กุมพาพันธ์ | | | | มีนาคม | | | | เมษายน | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6.จัดทำเอกสารเพื่อประกอบการใช้งาน |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**1.8 เครื่องมือในการจัดทำโครงงานพิเศษ**

1.8.1 เครื่องมือในการจัดทำโครงงานพิเศษ

ด้านวัสดุอุปกรณ์

- ปั๊มน้ำ 1 ตัว

- หลอดไฟ LED Grow Light 6 หลอด

- พัดลมระบายอากาศ 6 ตัว

ด้าน Hardware

- เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 ชุด

- อุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อเครือข่าย

- Smartphone

- Node MCU ESP8266 1 ตัว

- Arduino UNO R3 1 ตัว

- Module Camera 1 ตัว

- Module **Temperature and Humidity Sensor** DHT22 1 ตัว

- Module Relay 16 Channel 1 ตัว

- Module Analog pH Sensor 1 ตัว

- Module Analog EC Sensor 1 ตัว

ด้าน Software

- ระบบปฏิบัติการ Windows

- Sublime Editor

- Arduino Editor

- HTML

- C

- Java Script

**1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ**

1.9.1 ได้บริโภคผักที่สะอาด ปลอดสารพิษ

1.9.2 ประหยัดเงินในการซื้อผักมาทานเอง

1.9.3 ผู้ใช้งานเห็นว่า IoT มีประโยชน์ในการช่วยปลูกผัก

1.9.4 สร้างความสะดวกสบายในการปลูกผักโดยใช้เทคโนโลยี IoT

1.9.5 สามารถนำไปต่อยอดการใช้งาน IoT เพิ่มเติมในอนาคตได้

1.9.6 สามารถนำความรู้เกี่ยวกับ Analog pH Meter และ Analog Electrical Conductivity Meter มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน