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 รวมถึงยังทำให้การปลูกผักในอาคารหรือพื้นที่ที่แสดงแดดเข้าไม่ถึงเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ โดยผักที่ปลูกนั้นจะสามารถเจริญเติบโตได้เหมือนกับผักที่ปลูกกลางแสงแดด และสามารถรับประทานได้แล้วผักที่ปลูกภายในตู้ปลูกผักนั้นยังปลอดจากสารพิษปนเปื้อน รวมถึงป้องกันแมลงที่เป็นศัตรูพืช ทำให้ผักที่ได้นั้นเป็นผักที่มีคุณภาพสะอาดและปลอดภัย 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 เพื่อเป็นการศึกษาข้อมูลต่างๆที่ใช้ในการปลูกพืชไร้ดิน

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 และคอส

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 ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆที่ในมาใช้

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.ศึกษาข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับการปลูกพืชไร้ดิน																
2.ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ																
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.จัดทำเอการเพื่อประกอบการใช้งาน																

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