

ข้อเสนอโครงการ

“โมเดลจำลอง Smart Farm IOT โดยใช้ระบบพลังงานครบวงจรจากดิน”

ภายใต้หัวข้อเรื่อง การประกวดนวัตกรรม ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมระดับประเทศปี 2

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) : โมเดลจำลองสมาร์ทฟาร์มโดยใช้ระบบพลังงานครบวงจรจากดิน

ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ) : Smart Farm IOT system model using energy from soil

รายชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ :

1. อาจารย์วิทยากรณ์ บ่อชน
ตำแหน่ง : ครูชำนาญการ
2. อาจารย์ณัฐธาดา นันทพานิช
ตำแหน่ง : ครู

รายชื่อผู้จัดทำโครงการ :

1. นายณัฐวิรัช พึ่งใหญ่วัฒนะ
2. นายสุภโชค จุลอุภัย
3. นายวีรพงศ์ แซ่มพงษ์อนันท์

1. ความสำคัญและที่มาของโครงการ :

ในปัจจุบันโลกของเรานั้นเต็มไปด้วยมลพิษและก๊าซเรือนกระจกมากมาย และในอนาคตจะเพิ่มขึ้นอีกอย่างต่อเนื่อง เพราะจากความต้องการในการใช้พลังงานนั้นมีมากขึ้นแต่สวนทางกับพลังงานที่มีอยู่ ความจำเป็นในการผลิตพลังงานยิ่งเพิ่มมากขึ้น ฉะนั้นจะยิ่งสร้างก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นก๊าซที่มีผลกระทบอย่างมากกับโลก พลังงานมีหลากหลายรูปแบบทั้งพลังงานสิ้นเปลืองที่ใช้แล้วหมดไป พลังหมุนเวียนที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ใหม่ และพลังงานทดแทนแต่พลังงานในปัจจุบันนี้ต่างมีข้อดีและข้อเสียต่างกัน ผู้จัดทำโครงการจึงต้องการนำเสนอ พลังงานทดแทนรูปแบบใหม่ คือ พลังงานไฟฟ้าจากดิน เนื่องด้วยทางผู้จัดทำเล็งเห็นความเป็นไปได้จากแหล่งพลังงานภายในดิน อีกทั้ง

พลังงานจากดินยังเป็นพลังงานทดแทนสะอาดที่ไม่ส่งผลเสียใดๆต่อสิ่งแวดล้อมและพลังงานนี้ก็มีปริมาณอยู่อย่างมาก สามารถหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ผู้จัดทำได้ทำการคิดวิเคราะห์และจัดทำแบบจำลองเบื้องต้นสำหรับการนำพลังงานไฟฟ้าจากดินไปประยุกต์ใช้งานจริงให้เข้าถึงง่ายและมีประโยชน์สูงสุดที่สามารถให้ผู้อื่นสามารถเห็นถึงการนำไปใช้ได้จริงรวมถึงต่อยอดด้านต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ :

- 2.1 เพื่อลดปัญหาด้านมลพิษและก๊าซเรือนกระจก
- 2.2 เพื่อนำเสนอพลังงานทดแทนรูปแบบใหม่ที่สะอาดและยั่งยืน
- 2.3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพลังงานของเซลล์ MFCs
- 2.4 เพื่อจำลองการนำพลังงานไปประยุกต์ใช้งานแบบหมุนเวียนครบวงจร
- 2.5 เพื่อเป็นแนวทางศึกษาต่อและนำไปใช้เชิงพาณิชย์
- 2.6 เพื่อริเริ่มการประยุกต์ใช้เซลล์ MFCs ในงานจริง

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง :

ธวัชชัย/กองเงิน.//(2557).//กรณีศึกษาเรื่องไฟฟ้าจากดิน.//ปริญญานิพนธ์/วศ.บ./ (วิศวกรรมไฟฟ้า).//เชียงใหม่:บัณฑิตวิทยาลัย/มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.// <https://shorturl.at/epAGV>

ScienceDirect.//(2566).//Microbial Fuel Cell.//สืบค้นเมื่อ 1 มิถุนายน 2566,// จาก .//<https://shorturl.at/fqOT9>

E-research.//(2563).//ระบบวัดและควบคุมความชื้นสำหรับการปลูกพืชบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.//สืบค้นเมื่อ 1 มิถุนายน 2566,//จาก <https://shorturl.at/adqBE>

The Journal of Applied Science.//Treatment of glycerol waste using single chamber microbial fuel cell.//สืบค้นเมื่อ 2 มิถุนายน 2566,//จาก <https://shorturl.at/xDPU3>

KKU Engineering Journal.//เซลล์เชื้อเพลิงจุลชีพ : เทคโนโลยีนวัตกรรม “แปลง น้ำเสียเป็นไฟฟ้า” .//สืบค้นเมื่อ 2 มิถุนายน 2566, //จาก <https://shorturl.at/ikwvF>

วารสารศูนย์บริการวิชาการ.//เซลล์เชื้อเพลิงชีวภาพ : พลังงานแห่งอนาคต.//สืบค้น เมื่อ 2 มิถุนายน 2566, //จาก <https://shorturl.at/qNOV4>

3.2) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง : (IOT SMART FARM)

3.2.1) ไมโครคอนโทรลเลอร์ คือ ชิปประมวลผลชนิดหนึ่ง เป็นสมองของหุ่นยนต์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ช่วยให้นักออกแบบในการติดต่อเซ็นเซอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ควบคุมพิเศษร่วมกัน (พร้อมกับสิ่งที่จำเป็นอื่นใดสำหรับโครงการ) และมีตรรกะโดยรวมของ หุ่นยนต์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มี Core Processor หน่วยความจำและอินพุต เอาต์พุต Programmable อุปกรณ์ต่อพ่วง หน่วยความจำโปรแกรมในรูปแบบของ Ferroelectric RAM หรือแฟลชหรือ OTP รอมก็มักจะรวมอยู่ในชิปเช่นเดียวกับจำนวนเงินขนาดเล็ก โดยทั่วไปของแรม ไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รับการออกแบบสำหรับการใช้งานที่ฝังตัวในทาง ตรงกันข้ามกับไมโครโพรเซสเซอร์ที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือการใช้งาน อเนกประสงค์อื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วยชิปที่ไม่ต่อเนื่องต่าง ๆ ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ใน ผลิตภัณฑ์ควบคุมโดยอัตโนมัติและอุปกรณ์เช่นระบบควบคุมเครื่องยন্ত্রยนต์, อุปกรณ์ทาง การแพทย์ implantable, การควบคุมระยะไกล, เครื่องใช้สำนักงาน, เครื่องใช้ไฟฟ้า, เครื่องมือ ไฟฟ้า, ของเล่นและระบบฝังตัวอื่น ๆ โดยการลดขนาดและค่าใช้จ่ายเมื่อเทียบกับการ ออกแบบที่ใช้ไมโครโพรเซสเซอร์ที่แยกต่างหาก, หน่วยความจำและอินพุตอุปกรณ์ส่งออกที่ ควบคุมขนาดเล็กทำให้ประหยัดในการควบคุมอุปกรณ์ดิจิทัลมากยิ่งขึ้นและกระบวนการ ไมโครคอนโทรลเลอร์สัญญาณผสมอยู่ร่วมกันบูรณาการแบบอนาล็อกขึ้นส่วนจำเป็นในการ ควบคุมระบบอิเล็กทรอนิกส์ไม่ใช่ดิจิทัล ไมโครคอนโทรลเลอร์บางคนอาจใช้คำสั่งบิตและ ทำงานที่ความถี่ต่ำเป็น 4 Hz สำหรับการใช้พลังงานต่ำ พวกเขามักจะมีความสามารถในการ รักษาฟังก์ชันการทำงานขณะที่รอให้เหตุการณ์เช่นการกดปุ่มหรือการขัดจังหวะอื่น ๆ การใช้ พลังงานในขณะนอนหลับ อาจเป็นเพียงnanowatts ทำให้คนอีกจำนวนมากเหมาะสำหรับการ ใช้งานที่ยาวนานของแบตเตอรี่ยาวนานไมโครคอนโทรลเลอร์อื่น ๆ อาจจะทำหน้าที่ บทบาทของประสิทธิภาพการทำงานที่มีความสำคัญที่พวกเขาอาจจะต้องดำเนินการมากขึ้น

เช่นประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (DSP) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาที่สูงขึ้นและการใช้พลังงานไมโครคอนโทรลเลอร์จะถือว่าเป็นระบบที่ตนเองมีกับหน่วยประมวลผลหน่วยความจำและอุปกรณ์ต่อพ่วงและสามารถนำมาใช้เป็นระบบฝังตัว

3.2.2) ระบบวัดและควบคุมความชื้นสำหรับการปลูกพืชบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ระบบวัดและควบคุมความชื้นสำหรับการปลูกพืชบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้โดย ส่วนของอุปกรณ์สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการ เพาะปลูกพืชได้ และสามารถติดต่อกับส่วนของแอปพลิเคชันผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ในส่วนของ แอปพลิเคชันสามารถแสดงค่าความชื้นที่ได้จากอุปกรณ์ และยังสามารถสั่งให้รดน้ำได้อัตโนมัติ ใน การพัฒนาครั้งนี้ผู้จัดทำได้ใช้ Hardware ประกอบไปด้วยบอร์ด Arduino ที่มี MQTT หรือ โมดูล Wi-Fi ที่ต่อพ่วงกับ 4-Relay Module ขนาด 10 Amp 220 Volt และให้ Relay Module ทำหน้าที่ Switch ไฟสำหรับเปิดปิดปั้มน้ำและปั้มน้ำตามเวลาที่กำหนด โดยนำ Relay Module ต่อเข้ากับ ไฟบ้านผ่านปลั๊ก 3 ทาง และต่อเข้ากับปั้มน้ำตุ้ปลาและปั้มน้ำจะทำการปั้มน้ำส่งให้สปริงเกอร์ (Relay 2 ตัวไว้สำรอง) ไปรดต้นพริกผ่านสปริงเกอร์ 2 ชุดและต่อไฟเลี้ยงขนาด 1 Amp 5 Volts จาก บอร์ด Arduino ให้กับ Soil Moisture Sensor เพื่อตรวจจับความชื้นและส่งข้อมูลแบบ Real Time ผ่าน Wi-Fi Module ของบอร์ด Arduino และส่งข้อมูลเก็บไว้ที่ Cloud และทำการประมวลผลข้อมูลการปลูกพริกชี้หนูเก็บไว้ โดยคำนวณจาก ข้อมูลอายุตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงอายุพริกที่ให้เม็ดพริกพร้อมเก็บเกี่ยวของพืชชนิดนั้นกับข้อมูลความชื้นในดิน โดยระบบช่วยให้ผู้ใช้เลือกกว่าจะให้ระบบจัดการอัตโนมัติ หรือสามารถทำการจัดการด้วยตนเองผ่านแอปพลิเคชัน

4. หลักการทำงาน :

4.1 หลักการกำเนิดพลังงานไฟฟ้า

4.1.1 ปฏิกิริยารีดอกซ์ (Redox reaction)

ปฏิกิริยารีดอกซ์คือปฏิกิริยาที่มีการแลกเปลี่ยนอิเล็กตรอนระหว่างสารตั้งต้นซึ่งจะทำให้เลขออกซิเดชันเกิดการเปลี่ยนแปลง กล่าวคือจะมีอะตอมของธาตุที่สูญเสียหรือได้รับอิเล็กตรอนโดยปฏิกิริยาที่เกิดการสูญเสียอิเล็กตรอนจะถูกเรียกว่า ปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation

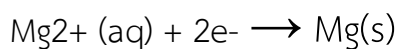
reaction) และปฏิกิริยาการรับอิเล็กตรอนจะถูกเรียกว่า ปฏิกิริยารีดักชัน (Reduction reaction) ซึ่งการจะเกิดปฏิกิริยาได้จำเป็น

4.1.2 ปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation reaction) เป็นปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอน ในที่นี้ตัวเซลล์ของเราจะใช้ สังกะสี เป็นตัวทำออกซิเดชัน โดยมีสมการเคมีดังนี้



เนื่องจาก Zn เป็นสารที่ทำหน้าที่ให้อิเล็กตรอน 2 ตัว เกิดเป็นตัวจ่ายอิเล็กตรอนเรียกว่า ตัวรีดิวซ์ (Reducing agent)

4.1.3 ปฏิกิริยารีดักชัน (Reduction reaction) เป็นปฏิกิริยาที่เกิดการรับอิเล็กตรอนจากตัวจ่ายอิเล็กตรอน ในที่นี้ตัวเซลล์ของเราจะใช้เป็น แมกนีเซียม เป็นตัวทำรีดักชัน โดยมีสมการเคมีดังนี้



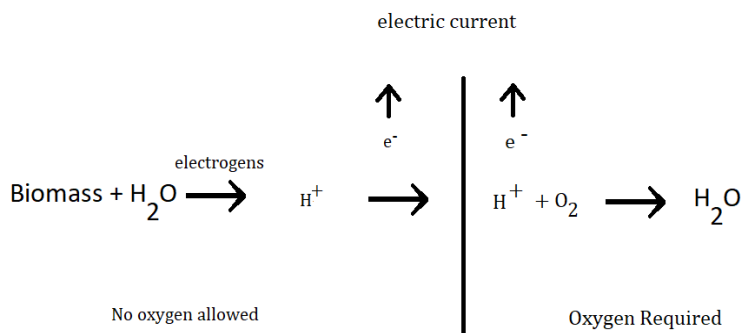
เนื่องจาก Mg เป็นสารที่รับอิเล็กตรอนเข้ามา 2 ตัว เกิดเป็นตัวรับอิเล็กตรอนเรียกว่า ตัวออกซิไดซ์ (Oxidizing agent)

4.1.4 การนำมาประยุกต์ใช้งาน โดยทั้ง 2 สารอันได้แก่ สังกะสีและแมกนีเซียมจะทำหน้าที่เป็นตัวขั้วแอโนด (Anode) และแคโทด (Cathode) โดย สังกะสีเป็นขั้วแอโนด และแมกนีเซียมเป็นขั้วแคโทดตามลำดับ เมื่อเกิดอิเล็กตรอนจากปฏิกิริยาของแบคทีเรียภายในตัวดินซึ่งจะทำให้เกิดอิเล็กตรอนขึ้นแต่ไม่ได้เคลื่อนที่ไปไหน ในที่นี้ปฏิกิริยาจะรีดออกซ์จะเป็นตัวนำอิเล็กตรอนเหล่านั้นไปสู่ขั้วไฟฟ้าและทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของประจุกลายเป็นการไหลของกระแสไฟฟ้า

4.1.5 MFCs (Microbial Fuel Cells)

MFCs หรือเซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์นั้นมีหลักการให้กำเนิดพลังงานโดยการย่อยสลายของสารอินทรีย์และการปล่อยอิเล็กตรอนออกมา จากนั้นจะมีการขนส่งต่ออิเล็กตรอนเพื่อส่งต่อไปยังตัวรับอิเล็กตรอนตัวสุดท้าย โดยกระบวนการของมันจะเป็นการแปลงเคมีให้กลายเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยมีสมการ

ดังนี้



โดยจะสามารถสังเกตได้ว่าเมื่อนำ สารชีวมวลมาผสมเข้ากับน้ำโดยมีแบคทีเรียที่ชื่อว่า Electrogens จะทำการปล่อยอิเล็กตรอนจากเซลล์เมมเบรนทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ออกมาเป็น อิเล็กตรอนจากปฏิกิริยา

4.2 หลักการทำงาน IOT smart farm

2.1) ไมโครคอนโทรลเลอร์ บอร์ดควบคุมขนาดเล็กที่ใช้แทนคอมพิวเตอร์ในการ ควบคุมการทำงานของระบบฟาร์ม ใช้การเขียนโปรแกรมสั่งคำสั่งควบคุมบอร์ดให้บอร์ดส่ง คำสั่งที่ได้ไปควบคุมการทำงานของ input และ output ผ่านเซ็นเซอร์และแสดงผล

2.2) เซ็นเซอร์ ใช้ในการรับค่าและเก็บข้อมูลของสิ่งต่างๆที่ตัวเซ็นเซอร์สามารถทำได้ โดยเซ็นเซอร์ที่ใช้คือ เซ็นเซอร์รับอุณหภูมิและความชื้นในดิน ทำการเก็บค่าที่วัดได้และส่งไป ยังบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อวิเคราะห์และใช้เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพ

2.3) หน้าจอแสดงผล ใช้ในการแสดงค่าต่างๆจากเซ็นเซอร์ที่รับเข้ามาให้ออกมาเป็นตัว เลขที่สามารถมองเห็นได้ผ่านจอ LCD และทำให้ผู้ใช้งานทราบประสิทธิภาพของฟาร์ม จึงทำ ให้สามารถนำมาปรับปรุงคุณภาพของพืชได้

2.4) การนำมาประยุกต์ใช้งาน ทำการเขียนโปรแกรมรับค่าข้อมูลจากเซ็นเซอร์ ทั้งหมดให้แสดงผลผ่านหน้าจอและทำการตั้งเงื่อนไขว่าที่ค่าเท่าใดควรมีค่าแจ้งเตือนที่หน้าจอ แสดงผล เมื่อใช้งานโค้ดที่อัปโหลดแล้ว ตัวเซ็นเซอร์จะรับค่าจากสภาพแวดล้อมที่ติดตั้งไว้แล้ว ส่งไปที่บอร์ดควบคุมเพื่อทำการประมวลผลข้อมูล จากนั้นจะแสดงผลข้อมูลที่ได้รับผ่านหน้า จอแสดงผล LCD ที่ติดตั้งไว้ และเมื่อข้อมูลที่ได้รับมานั้นเข้าเงื่อนไขว่าควรปรับปรุง

สภาพแวดล้อมในขณะนั้นจะทำการส่งข้อความเตือนผ่านหน้าจอแสดงผลให้ผู้ใช้งานได้รับทราบและนำไปปรับปรุง

5. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ :

5.1 อุปกรณ์ในกลุ่มของเซลล์ไฟฟ้า :

5.1.1 ดินเหนียว ดินโคลน

5.1.2 น้ำเกลือ

5.1.3 วัสดุตัวนำขั้วบวก แมกนีเซียมขนาด 3/4 นิ้ว ยาว 21 cm

5.1.4 วัสดุตัวนำขั้วลบ สังกะสี ขนาด 21*43 cm

5.2 อุปกรณ์ในกลุ่มของระบบ IOT smart farm

5.2.1 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ DTH22

5.2.2 เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน Soil moisture sensor

5.2.3 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino mini pro

5.2.4 หน้าจอแสดงผล LCD 1602 I2C

6. แยกแยะงบประมาณโดยประมาณ :

รายละเอียด	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย(บาท)	รวม
ดินเหนียว 1 ลิตร	15	ถุง	15	225
น้ำเกลือ 1 ลิตร	5	ขวด	40	200
เหล็ก	5	แผ่น	120	600
สังกะสี	1	แผ่น	169	169
เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ DTH22	1	ตัว	80	80

เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน	1	ตัว	180	180
Arduino mini pro	1	ตัว	420	420
หน้าจอแสดงผล LCD 1602 I2C	1	ตัว	110	110
ตู้กระจก 60x30x38cm	1	ตู้	990	990
ประมาณค่าใช้จ่ายจิปาถะเพิ่มเติม			400	440
รวม				3374

7. วิธีดำเนินงาน :

7.1 ระบบเซลล์ไฟฟ้า MFCs

7.1.1 นำดินโคลนตามพื้นที่การเกษตรที่ไม่ได้ใช้มาเก็บใส่บรรจุภัณฑ์

7.1.2 นำน้ำเกลือเทผสมลงไปบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุดิน จากข้อ 1

7.1.3 ใส่ตัวนำขั้วบวกและขั้วลบใส่ลงไปในบรรจุภัณฑ์

7.1.4 นำสายไฟต่อเข้ากับขั้วตัวนำ บวก และ ลบ เพื่อนำกระแสไฟฟ้าออกไปใช้

7.1.5 จากปฏิกิริยารีดอกซ์ (Redox reaction) จะทำให้บรรจุภัณฑ์ของเรากลายเป็นเซลล์ไฟฟ้า

7.2 ระบบ IOT smart farm

7.2.1 นำสายไฟขั้วบวกและขั้วลบต่อจากเซลล์ MFCs จ่ายไฟเข้าไมโครคอนโทรลเลอร์ในระบบ IOT smart farm

7.2.2 ต่อวงจรเซ็นเซอร์อุณหภูมิและความชื้นเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อใช้รับค่า

7.2.3 เขียนโปรแกรมให้ไมโครคอนโทรลเลอร์รับค่าอุณหภูมิและความชื้น

7.2.4 ติดตั้งเซ็นเซอร์ไว้ในจุดที่สามารถรับค่าได้แม่นยำและมีประสิทธิภาพที่สุดภายในแบบจำลอง

7.2.5 อ่านค่าความชื้นจากหน้าจอแสดงผลที่ได้แล้วนำมาวิเคราะห์หรือปรับปรุงเพิ่มเติมในการทำการเกษตร

7.3 ระบบหมุนเวียน

7.3.1 สะสมซากพืชให้มากเพียงพอจนทำให้เกิดดิน

7.3.2 นำดินที่ได้จากซากพืชมาผลิตเป็นเซลล์ไฟฟ้า MFCs จึงทำให้เกิดเป็นระบบหมุนเวียนพลังงานจากดิน

8. ระยะเวลาในการพัฒนานวัตกรรม

ลำดับ	รายละเอียด	กรกฎาคม 2566				สิงหาคม 2566				กันยายน 2566			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	วางแผนการดำเนินงาน	→											
2	วิเคราะห์ออกแบบระบบ	→	→										
3	สร้างแบบจำลอง			→	→								
4	ระบบเซลล์ไฟฟ้า MFCs				→	→	→						
5	ระบบ IOT Smart farm				→	→	→						
6	ประกอบทุกส่วนเข้าแบบจำลอง							→	→				
7	ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด							→	→				
8	พัฒนาต่อยอด								→	→			
9	สรุปผลนวัตกรรม									→			

9. ขอบเขตของการพัฒนานวัตกรรม :

การพัฒนานวัตกรรมแบบจำลองพลังงานไฟฟ้าจากดิน แบ่งออกเป็น 3 ส่วนจำกัดภายใต้ขอบเขตดังนี้

9.1 การสร้างเซลล์ไฟฟ้า MFCs จะต้องใช้ดินโคลน ดินเหนียว และน้ำประปา น้ำเกลือที่หาได้ทั่วไป ในส่วนของขั้วจะใช้เหล็กและสังกะสี ในการกำหนดเป็นขั้วแคโทดแอโนดทางไฟฟ้าเพื่อเป็น Out put จากแหล่งจ่ายจากเซลล์ไฟฟ้า

9.2 ระบบ IOT smart farm จะใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมเซ็นเซอร์อุณหภูมิและความชื้น ภายในตัวโมเดลจำลองของเรา เพื่อนำค่าแสดงผลไปปรับใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิตและการบริหารจัดการฟาร์ม โดยจะใช้เซนเซอร์ที่ตรงตามเงื่อนไขของสเปคแหล่งจ่ายไฟสามารถจ่ายไฟจากเซลล์ดินและทำงานได้จากปริมาณพลังงานที่จำกัด

9.3 ระบบหมุนเวียน จำกัดดินที่ใช้ในการสร้างพลังงานภายในฟาร์มจากดินที่นำเข้ามาในระบบและสามารถผลิตได้จากในระบบ ทั้งจากการใช้ซากพืชที่เป็นผลผลิตจากฟาร์มที่ทับถมกันมากมายมาสร้างเป็นดินเพื่อนำดินนั้นกลับมาหมุนเวียนทำเป็นเซลล์ไฟฟ้า MFCs ใหม่ เกิดเป็นระบบพลังงานหมุนเวียนในตัวเอง

10. ประโยชน์การใช้งาน :

- 10.1 ได้รับพลังงานไฟฟ้าที่สะอาดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- 10.2 ผลิตพลังงานไฟฟ้าที่นำไปปรับใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆต่อได้
- 10.3 สร้างผลผลิตที่มีคุณภาพและเพิ่มประสิทธิภาพทางการเกษตร
- 10.4 สามารถเปลี่ยนขยะอินทรีย์จากพืชเป็นพลังงานทดแทน
- 10.5 ช่วยลดสร้างก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานสิ้นเปลือง
- 10.6 ลดค่าใช้จ่ายและลดกระบวนการในการผลิตพลังงานทดแทน
- 10.7 ช่วยเพิ่มทางเลือกและเป็นแนวทางในการใช้พลังงานทดแทน

11. พัฒนาต่อยอดเชิงพาณิชย์ :

เราสามารถพัฒนาประสิทธิภาพของการกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อการขยายผลผลิตพลังงานไฟฟ้า ยิ่งผลผลิตมีปริมาณมากก็สามารถนำไปขยายต่อยอดได้ในขยายขอบเขตของงานอุตสาหกรรมที่

จะสามารถใช้พลังงานจาก MFCs ทั้งทำให้เซลล์มีขนาดเล็กลงหรือทำให้เซลล์สามารถผลิตพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น และยังพัฒนาให้สามารถผลิตพลังงานได้ช้า เพื่อให้สามารถทำให้ผลิตพลังงานไฟฟ้าออกมาให้ได้สูงสุดในขนาดที่จำกัดที่สุด

12. มีลักษณะโดดเด่นกว่าผลงานอื่นที่เคยมีมาอย่างไร :

เซลล์พลังงานไฟฟ้าจุลินทรีย์จากดินนับเป็นหัวข้อที่เคยถูกศึกษาและพูดถึงในจำนวนหนึ่ง แต่ในประเทศไทยนั้นการทดลองส่วนใหญ่แล้วจะจบอยู่ที่การทดลองสร้างเซลล์ไฟฟ้าจากดินและไม่ได้มีการนำมาใช้งานต่อยอดในงานจริงเลย ทั้งนี้ทางพวกผมที่จัดทำงานนี้ขึ้นมาเล็งเห็นถึงความเป็นไปได้และโอกาสที่จะนำพลังงานไฟฟ้าจากดินที่ปกติแล้วจะถูกปล่อยทิ้งไว้เฉยๆตามพื้นที่เกษตร หากนำดินที่ไม่ได้ใช้ในการเพาะปลูกมาเปลี่ยนเป็นพลังงานได้จะสามารถสร้างมูลค่าได้ขนาดไหน ทางพวกผมจึงตัดสินใจสร้างแบบจำลองการใช้งานจริงของเซลล์พลังงานไฟฟ้าจุลินทรีย์จากดินเพื่อเสนอแนวคิดและริเริ่ม การนำเซลล์ไฟฟ้าจากดินมาใช้งานจริงนอกจากตัวระบบของ smart farm เรายังมีแนวคิดที่จะใช้พลังงานหมุนเวียนจาก ดินในวงจรเกษตรที่ไม่ได้ถูกใช้หรือเป็นส่วนเกินมาหมุนเวียนในระบบเกิดเป็นระบบนิเวศของพลังงานที่ไม่ต้องพึ่งพาอาศัยแหล่งพลังงานจากภายนอก และในความคาดหวังของพวกเราเกษตรกรที่ใช้งานพลังงานนี้จะสามารถนำแนวคิดนี้ไปใช้เพื่อลดค่าใช้จ่ายและต้นทุนในการผลิต อีกทั้งยังช่วยลดปัญหามลพิษจากแหล่งพลังงานที่ไม่สะอาดอีกด้วย