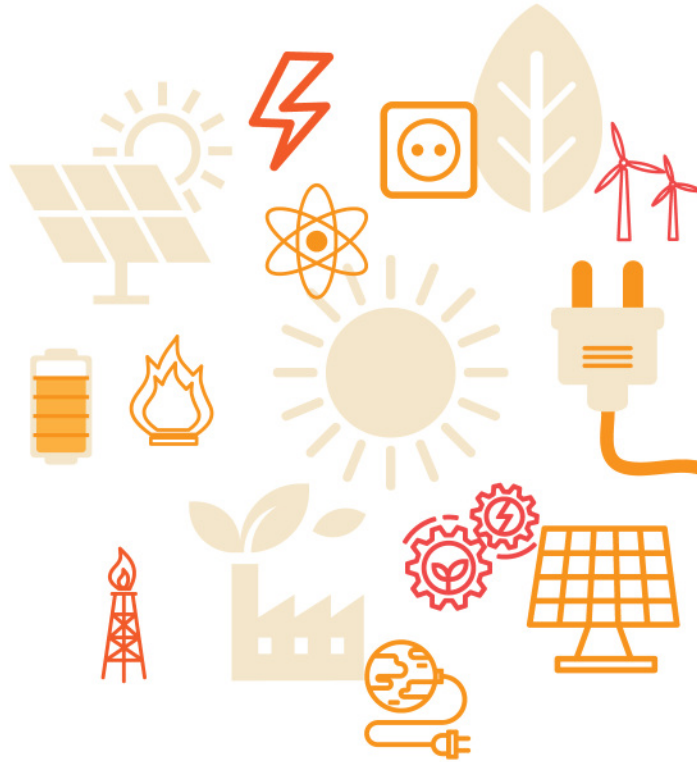
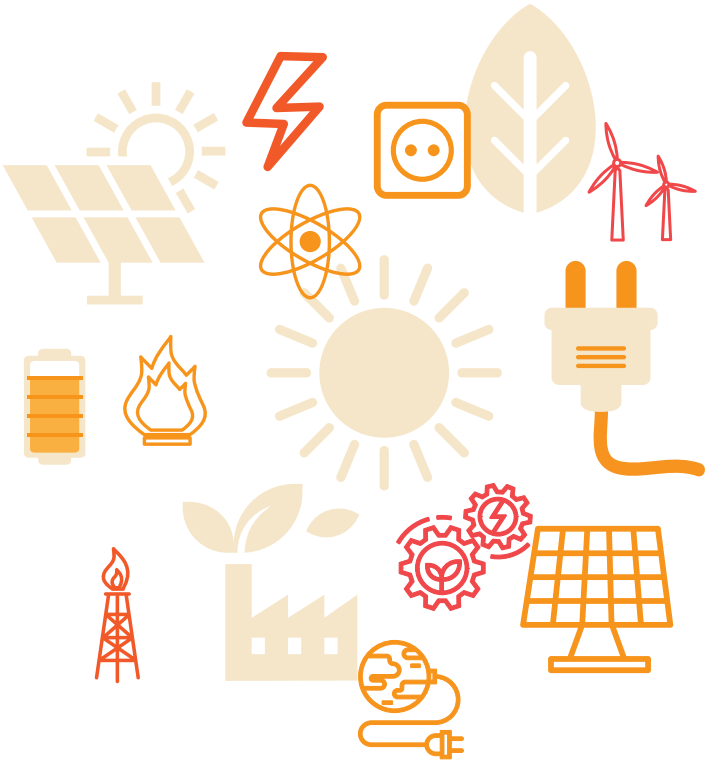
เตาพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบไฮบริด แบบเคลื่อนที่ได้



พินิจ เนื่องภิรมย์
ปริดา จิ๋วปัญญา
อัฐนันต์ วรรณชัย
วีระชัย ใจคำปัน

แก้วปัญญา Kaewpanya

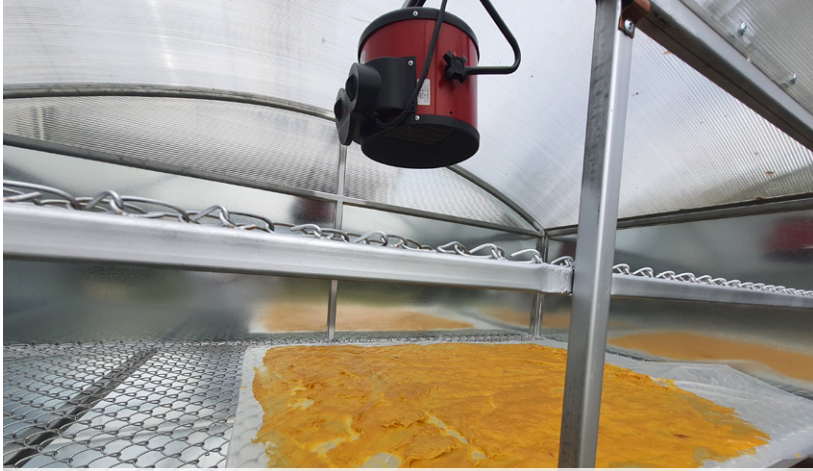
ISBN (e-book) 978-974-625-969-9
ISBN 978-974-625-970-5



เตาพลังงานแสงอาทิตย์
ระบบไฮบริดแบบเคลื่อนที่ได้

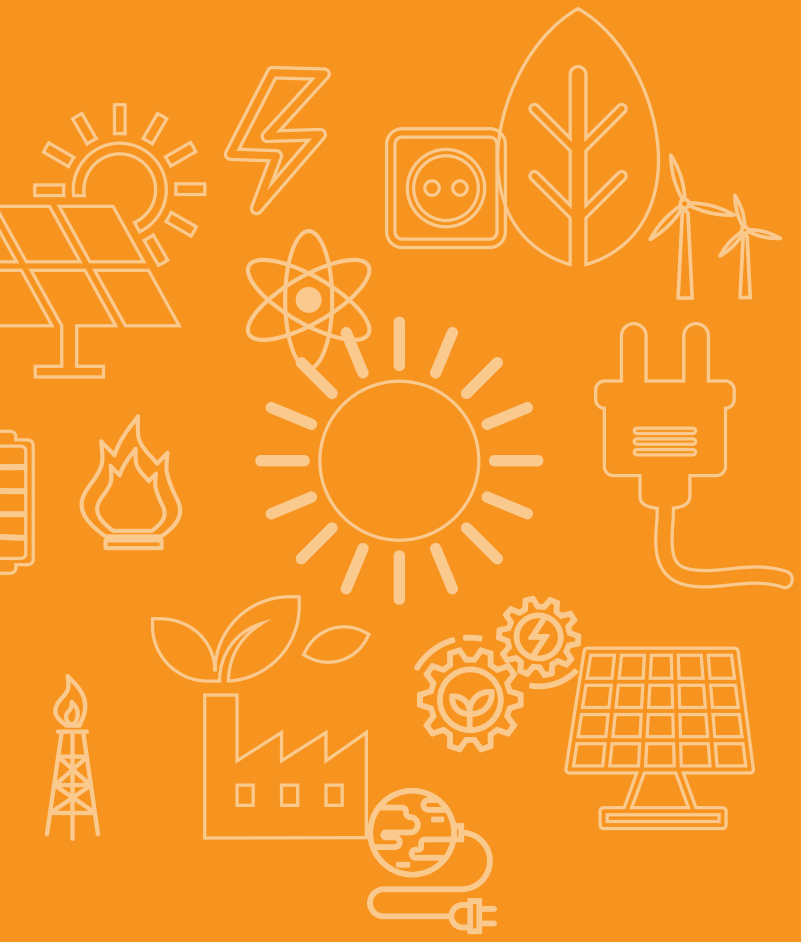
วิธีการแปรรูป
ผลผลิตทางการเกษตร
ด้วยการอบแห้ง

จะช่วยให้ยืดอายุการเก็บรักษา ผลผลิตได้นานขึ้น และยังช่วยเพิ่ม มูลค่าของผลผลิตให้สูงขึ้นด้วย



คำนำ

เตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ระบบไฮบริดแบบเคลื่อนที่ได้ ดำเนินการเพื่อส่งเสริมให้ประชาชนที่อาศัยในพื้นที่โดยรอบโครงการหลวงแม่ปูนหลวง ได้รับการส่งเสริมและยกระดับการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่า และส่งเสริมอาชีพเสริมให้กับเกษตรกร และผู้ที่สนใจ โดยเตาอบที่พัฒนาขึ้นในโครงการครั้งนี้สามารถใช้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ควบคู่กับการใช้พลังงานความร้อนผ่านระบบไฟฟ้ากระแสสลับ หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อเป็นการลดปัญหาในฤดูกาลที่แสงแดดไม่เพียงพอต่อการอบแห้งและแปรรูป ทางผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ระบบไฮบริดแบบเคลื่อนที่ได้แล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย และผู้ที่สนใจไม่มากก็น้อย



สารบัญ

06
พลังงานแสงอาทิตย์

10
การดำเนินงาน

18
การเขียนโปรแกรมควบคุม
การทำงาน

21
การออกแบบ
และประกอบตู้ควบคุมด้วย
พลังงานโซล่าร์เซลล์

พลังงาน
แสงอาทิตย์

พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นพลังงานทดแทนประเภทหมุนเวียนที่ใช้แล้วเกิดขึ้นใหม่ได้ตามธรรมชาติ เป็นพลังงานที่สะอาด ปราศจากมลพิษ และเป็นพลังงานที่มีศักยภาพสูง ในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์สามารถจำแนกออกเป็น 2 รูปแบบคือ การใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า และการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตความร้อนแก้ไขปัญหา โดยเฉพาะการมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในกระบวนการอบแห้งร่วมกับพลังงานแหล่งที่สองเพื่อเป็นการลดความชื้นให้กับ ผลผลิตทางการเกษตร สำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป

เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ แบ่งออกเป็น 3 ระบบ คือ เซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ (PV Stand alone system) เป็นระบบผลิตไฟฟ้าที่ได้รับการออกแบบสำหรับใช้งานในพื้นที่ชนบทที่ไม่มีระบบสายส่งไฟฟ้า อุปกรณ์ระบบที่สำคัญ ประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ แบตเตอรี่ และอุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับแบบอิสระ

เซลล์แสงอาทิตย์แบบต่อกับระบบจำหน่าย (PV Grid connected system) เป็นระบบผลิตไฟฟ้าที่ถูกออกแบบสำหรับผลิตไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับเข้าสู่ระบบสายส่งไฟฟ้าโดยตรง ใช้ผลิตไฟฟ้าในเขตเมือง หรือพื้นที่ที่มีระบบจำหน่ายไฟฟ้าเข้าถึง อุปกรณ์ระบบที่สำคัญประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับชนิดต่อกับระบบจำหน่ายไฟฟ้า

เซลล์แสงอาทิตย์แบบผสมผสาน (PV Hybrid system) เป็นระบบผลิตไฟฟ้าที่ถูกออกแบบสำหรับทำงานร่วมกับอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าอื่นๆ เช่น ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับพลังงานลม และเครื่องยนต์ดีเซล ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับพลังงานลม และไฟฟ้าพลังน้ำ เป็นต้น โดยรูปแบบระบบจะขึ้นอยู่กับการออกแบบตามวัตถุประสงค์โครงการเป็นกรณีเฉพาะ

เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตความร้อน

การผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ การผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

การผลิตน้ำร้อนชนิดไหลเวียนตามธรรมชาติ เป็นการผลิตน้ำร้อนชนิดที่มีถังเก็บอยู่สูงกว่าแผงรับแสงอาทิตย์ ใช้หลักการหมุนเวียนตามธรรมชาติ

การผลิตน้ำร้อนชนิดใช้ปั๊มน้ำหมุนเวียน เหมาะสำหรับการใช้ผลิตน้ำร้อนจำนวนมาก และมีการใช้อย่างต่อเนื่อง

การผลิตน้ำร้อนชนิดผสมผสาน เป็นการนำเทคโนโลยีการผลิตน้ำร้อนจากแสงอาทิตย์มาผสมผสานกับความร้อนเหลือทิ้งจากการระบายความร้อนของเครื่องทำความเย็น หรือเครื่องปรับอากาศ โดยผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

การอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ปัจจุบันมีการยอมรับใช้งาน 3 ลักษณะ คือ

การอบแห้งระบบ Passive คือระบบที่เครื่องอบแห้งทำงานโดยอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์และกระแสลมที่พัดผ่าน ได้แก่

เครื่องตากแห้งโดยธรรมชาติ เป็นการวางวัสดุไว้กลางแจ้ง อาศัยความร้อนจากแสงอาทิตย์และกระแสลมในบรรยากาศในการระเหยความชื้นออกจากวัสดุ

ตู้อบแห้งแบบได้รับแสงอาทิตย์โดยตรง วัสดุที่อบจะอยู่ในเครื่องอบแห้งที่ประกอบด้วยวัสดุที่โปร่งใส ความร้อนที่ใช้อบแห้งได้มาจากการดูดกลืนพลังงานแสงอาทิตย์ และอาศัยหลักการขยายตัวเอง อากาศร้อนภายในเครื่องอบแห้งทำให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศเพื่อช่วยถ่ายเทอากาศขึ้น

ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสม วัสดุที่อยู่ภายในจะได้รับความร้อน 2 ทาง คือ ทางตรงจากดวงอาทิตย์และทางอ้อมจากแผงรับรังสีดวงอาทิตย์ ทำให้อากาศร้อนก่อนที่จะผ่านวัสดุอบแห้ง

การอบแห้งระบบ Active คือระบบอบแห้งที่มีเครื่องช่วยให้อากาศไหลเวียนในทิศทางที่ต้องการ เช่น จะมีพัดลมติดตั้งในระบบเพื่อบังคับให้มีการไหลของอากาศผ่านระบบ พัดลมจะดูดอากาศจากภายนอกให้ ไหลผ่านแผงรับแสงอาทิตย์เพื่อรับความร้อนจากแผงรับแสงอาทิตย์ อากาศร้อนที่ไหลผ่านพัดลมและห้องอบแห้งจะมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าความชื้นของพืชผล จึงพาความชื้นจากพืชผลออกสู่ภายนอกทำให้พืชผลที่อบไว้แห้ง

การอบแห้งระบบ Hybrid คือระบบอบแห้งที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์และยังต้องอาศัยพลังงานในรูปแบบอื่นๆ ช่วยในเวลาที่มีแสงอาทิตย์ไม่สม่ำเสมอหรือต้องการให้ผลิตผลทางการเกษตรแห้งเร็วขึ้น เช่น ใช้ร่วมกับพลังงานเชื้อเพลิงจากชีวมวล พลังงานไฟฟ้า วัสดุอบแห้งจะได้รับความร้อนจากอากาศร้อนที่ผ่านเข้าแผงรับแสงอาทิตย์ และการหมุนเวียนของอากาศจะอาศัยพัดลมหรือเครื่องดูดอากาศช่วย

การดำเนินงาน

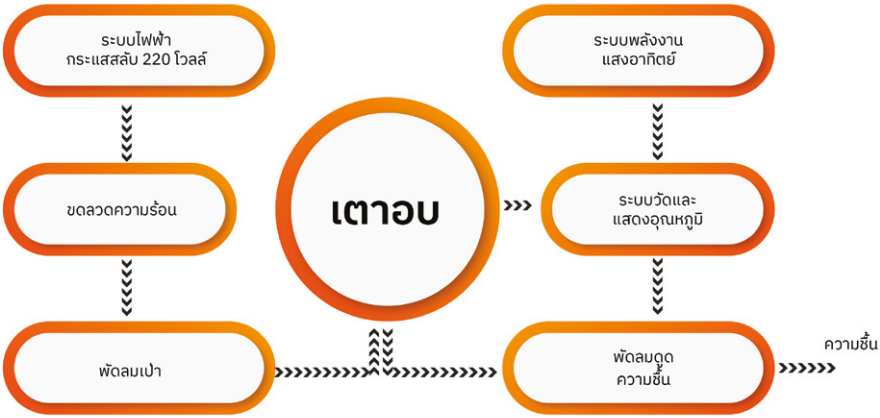
ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง ตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2523 โดย ผลผลิตทางการเกษตรที่ชาวบ้านโดยรอบพื้นที่โครงการหลวงปลูก ส่วนใหญ่เป็นพืชเศรษฐกิจและพันธุ์พืชที่ได้รับการสนับสนุนจากโครงการหลวงแม่ปูนหลวง เพื่อทำการปลูกตามกรอบที่กำหนด ทั้งนี้จากการสำรวจพื้นที่แปลงเพาะปลูก พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีการจำหน่ายและส่งออกผลผลิตทางการเกษตรในรูปแบบของสินค้า อาหารสด เนื่องจากมีแหล่งการรับซื้อจากตลาดรองรับ แต่ในกรณีที่ปริมาณของผลผลิตมีมากจนล้นตลาด ส่งผลให้มูลค่าของสินค้าลดลง และเกษตรกร ไม่มีทางเลือกในการต่อรองการจำหน่ายสินค้าเหล่านั้น เนื่องจากอายุของผลผลิตที่เป็นของสด มีอายุการเก็บรักษาสั้นจึงจำเป็นต้องรีบจำหน่ายภายใต้สภาพของราคาที่ตกต่ำ ที่ผ่านมามีการแก้ปัญหาจากภาครัฐ โดยการจัดโครงการส่งเสริมการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรด้วยการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ให้ความร้อนกับตัวเตาอบ และใช้พัดลมในการดูดความชื้น วิธีการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรด้วยการอบแห้ง จะช่วยให้ยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตได้นานขึ้น และยังช่วยเพิ่มมูลค่าของผลผลิตให้สูงขึ้นด้วย

จากการสำรวจรูปแบบการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรแบบดั้งเดิมของเกษตรกรเพื่อใช้กำหนดคุณสมบัติที่เหมาะสมของการพัฒนานวัตกรรมผ่านการระดมความคิดเพื่อให้เกิดการยอมรับได้ของการนำเตาอบมาใช้ในการแปรรูป จากนั้นดำเนินการออกแบบและสร้างเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์แบบไฮบริดที่สามารถเคลื่อนที่ได้ และทดสอบการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร และดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี และจัดทำแผนธุรกิจเพื่อเป็นต้นแบบของการส่งเสริมการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรแบบครบวงจรต่อไป

กรอบความคิด (Conceptual Framework)

ในการดำเนินกิจกรรมแต่ละกิจกรรมที่กำหนดไว้ในตอนต้นของโครงการในครั้งนี้ จะเป็นลักษณะของกิจกรรรมที่ต่อเนื่องแบบอนุกรม กล่าวคือ ความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยข้อมูลของกิจกรรมก่อนหน้านี้ ซึ่งมีข้อดีคือลดความผิดพลาด และการลองผิดลองถูก แต่ข้อจำกัดก็จะส่งผลในเรื่องของระยะเวลาที่ต้องรอกิจกรรมในก่อนหน้านี้เสร็จสิ้น

กรอบกิจกรรมในการพัฒนา



หลักการทำงานของเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ระบบไฮบริด

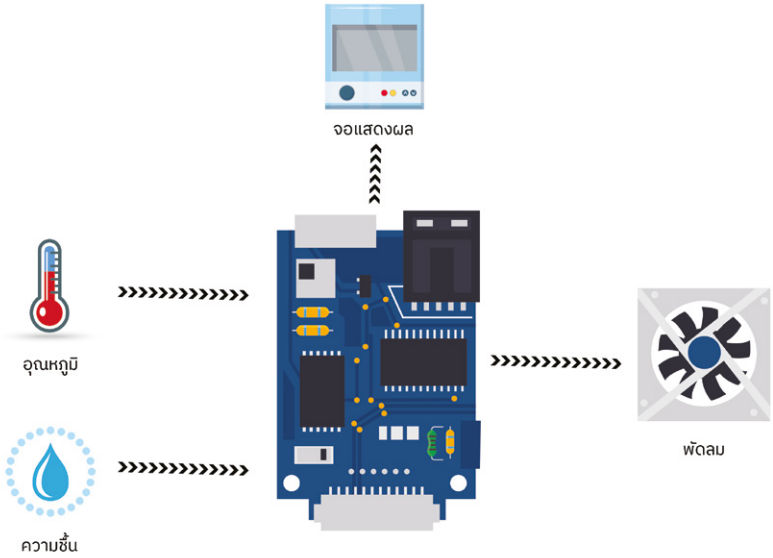
หลักการทำงานของเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ระบบไฮบริด ประกอบไปด้วยโครงสร้างเตาอบ ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ ที่มีการเชื่อมต่อจากแผงโซล่าร์เซลล์ ผ่านอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ และเก็บพลังงานไว้ในแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 7.2 แอมป์ เพื่อเป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้กับ ระบบวัดและแสดงอุณหภูมิ และควบคุมการทำงานของพัดลมสำหรับดูดความชื้นต่อไป ในระบบนี้ ความร้อนที่เกิดขึ้น จะเกิดจากแสงอาทิตย์โดยตรงที่สาดส่องเข้ามาผ่านหลังคาโปร่งแสงและเก็บความร้อนในตัวเตาอบ และระบบพลังงานอีกแหล่ง มาจากระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ สำหรับการจ่ายพลังงานให้กับขดลวดความร้อนและใช้พัดลมเป่าเพื่อให้เกิดการกระจายความร้อนเข้าไปในตัวเตาอบต่อไป

1) การออกแบบโครงสร้างเตาอบ

ตัวเครื่องมีขนาด 1.5 เมตร x 2 เมตร x 2 เมตร (กว้าง x ยาว x สูง) ใช้วัสดุประเภทเหล็กแผ่นหนา 2 มิลลิเมตร ในการใช้เป็นผนังและพื้นของเตาอบ และใช้วัสดุโปร่งแสงประเภทโพลีคาร์บอเนต ทำเป็นหลังคา ดัดโค้งทรงโดม ประกอบเข้ากับโครงเหล็กกัลป์วาไนซ์ขนาด 1 นิ้ว เพื่อใช้ในการกักเก็บความร้อน

2) การออกแบบระบบควบคุมอุณหภูมิ

การออกแบบนวัตกรรมสำหรับการอบแห้งผลผลิตทางการเกษตร ที่สามารถควบคุม อุณหภูมิ ความชื้น ที่มีผลต่อการอบแห้งผลผลิตทางการเกษตร ใช้อุปกรณ์ประเภทไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบอินเตอร์เน็ตได้ โมดูล ESP82669 รุ่นที่ 2 (Node MCU V.2) ที่มีการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เซนเซอร์ด้านอินพุต สำหรับการวัดอุณหภูมิและความชื้น เพื่อนำค่าที่ได้ไปประมวลผลแสดงผล และการตัดสินใจในการเปิด-ปิด พัดลม สำหรับควบคุมความชื้นในเตาอบ



ระบบควบคุมอุณหภูมิ

โดยลักษณะของอุปกรณ์ที่เลือกใช้แต่ละส่วน มีรายการดังนี้

2.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ สำหรับการพัฒนาในครั้งนี้ เลือกใช้ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล Node MCU รุ่นที่ 2 เบอร์ ESP8266 ซึ่งเป็นชื่อของชิปไอซีบนบอร์ดของโมดูล ซึ่งไอซี ESP8266 ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3V - 3.6V การนำไปใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อื่น ๆที่ใช้แรงดัน 5V ต้องใช้วงจรแบ่งแรงดันมาช่วย เพื่อไม่ให้โมดูลพังเสียหาย กระแสที่โมดูลใช้งานสูงสุดคือ 200mA ความถี่คริสตอล 40MHz ทำให้เมื่อนำไปใช้งานอุปกรณ์ที่ทำงานรวดเร็วตามความถี่ เช่น LCD ทำให้การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์ยอดนิยม Arduino มาก

ขาของโมดูล ESP8266 แบ่งได้ดังนี้

• VCC เป็นขาสำหรับจ่ายไปเข้าเพื่อให้โมดูลทำงานได้ ซึ่งแรงดันที่ใช้งานได้คือ 3.3 - 3.6V

• GND

• Reset และ CH_PD (หรือ EN) เป็นขาที่ต้องต่อเข้าไฟ + เพื่อให้โมดูลสามารถทำงานได้ ทั้ง 2 ขานี้สามารถนำมาใช้รีเซ็ตโมดูลได้เหมือนกัน แตกต่างตรงที่ขา Reset สามารถลอยไว้ได้ แต่ขา CH_PD (หรือ EN) จำเป็นต้องต่อเข้าไป + เท่านั้น เมื่อขานี้ไม่ต่อเข้าไฟ + โมดูลจะไม่ทำงานทันที

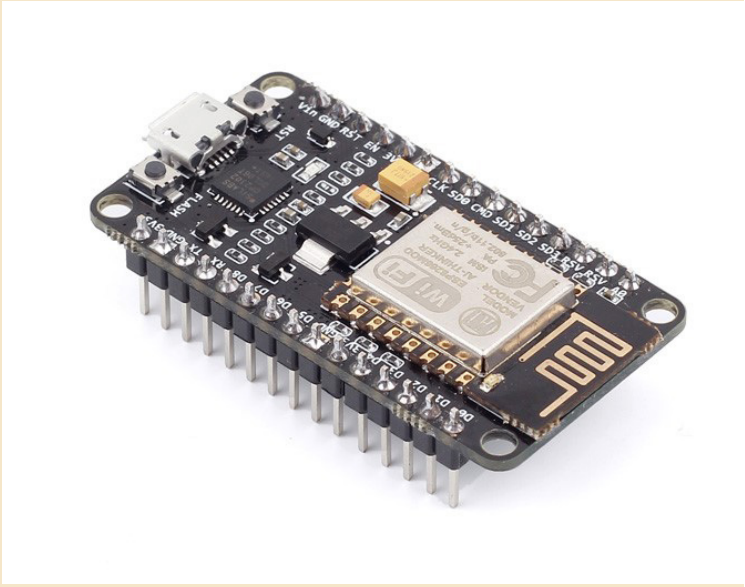
• GPIO เป็นขาดิจิตอลอินพุต / เอาต์พุต ทำงานที่แรงดัน 3.3V

• GPIO15 เป็นขาที่ต้องต่อลง GND เท่านั้น เพื่อให้โมดูลทำงานได้

• GPIO0 เป็นขาทำหรับการเลือกโหมดทำงาน หากนำขานี้ลง GND จะเข้าโหมดโปรแกรม หากลอยไว้ หรือนำเข้าไฟ + จะเข้าโหมดการทำงานปกติ

• ADC เป็นขาอนาล็อกอินพุต รับแรงดันได้สูงสุดที่ 1V ขนาด 10 บิต การนำไปใช้งานกับแรงดันที่สูงกว่าต้องใช้วงจรแบ่งแรงดันเข้าช่วย

ลักษณะของบอร์ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266



บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266

เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น

2.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น

การพัฒนานวัตกรรมในครั้งนี้ เลือกใช้เซนเซอร์สำเร็จรูปที่สามารถเชื่อมต่อกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ได้โดยตรง ผ่านโค้ดโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ในที่นี้เลือกใช้เซนเซอร์ เบอร์DHT22 (Digital Temperature and Humidity Sensor) ซึ่งเป็นโมดูลวัดอุณหภูมิ (Temperature) และความชื้นสัมพัทธ์ (Humidity) โดยใช้ชิพไอซีเบอร์ DHT22 ให้ Output ออกมาเป็นแบบ Digital Output ใช้ไฟเลี้ยงแบบกระแสตรงขนาด 3.3 — 6 โวลต์ ลักษณะของเซนเซอร์ DHT22

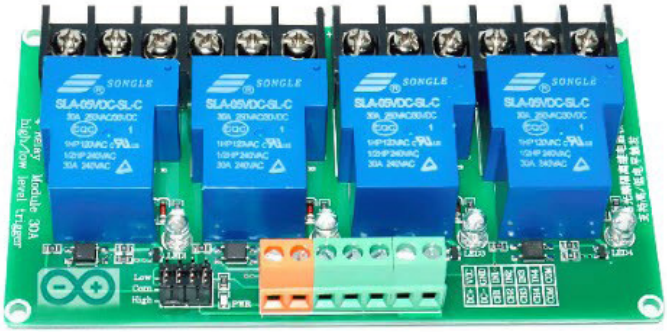
2.3 พัดลม

พัดลมที่ใช้สำหรับการดูดความชื้นในตัวตู้ ออกสู่ภายนอก เพื่อเร่งกระบวนการลดความชื้นในวัสดุออกให้เร็วที่สุด เลือกใช้พัดลมไฟฟ้ากระแสตรง ที่สามารถทำงานร่วมกับระบบไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ได้

พัดลมสำหรับดูดความชื้น

2.4 รีเลย์

อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ตัดต่อการควบคุมระหว่างการทำงานของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ กับอุปกรณ์ด้านเอาต์พุต เช่น พัดลม ได้แก่ ตัวควบคุมแบบรีเลย์ ซึ่งสามารถควบคุมการเปิดปิด ได้ด้วยไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 5 โวลต์ ในขณะที่ ภาคการทำงานของหน้าสัมผัส สามารถทำการตัดต่อระบบไฟฟ้า ได้ทั้งกระแสตรง และกระแสสลับ ซึ่งในที่นี้ กำหนดการควบคุมการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ลักษณะของรีเลย์ (ขนาด 5 โวลต์ 30 แอมป์)



รีเลย์ที่ใช้ในการควบคุม

การเขียน **โปรแกรมควบคุม การทำงาน**

18

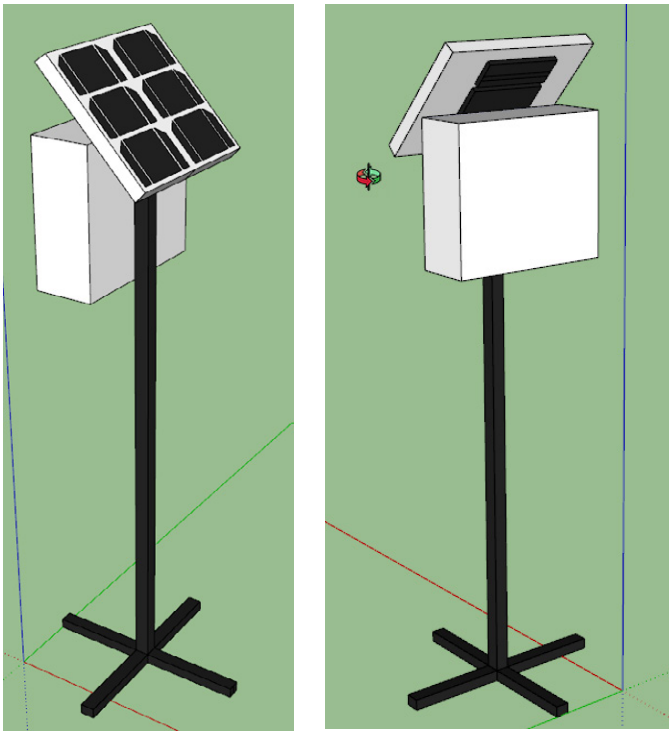
การเตรียมอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำงานของระบบการควบคุมอุณหภูมิในเตาอบ เมื่อได้อุปกรณ์ครบตามจำนวน กระบวนการขั้นต่อไป คือการเขียนโปรแกรมทางฝั่งด้านไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ประสานงานรับข้อมูลกับอุปกรณ์อินพุต และเอาต์พุต และแสดงผลผ่านจอแอลอีดี รายละเอียดของโปรแกรมสำหรับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ มีดังนี้

```
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include “DHT.h”          // including the library of DHT11 temperature and humidity
sensor
#include <SimpleTimer.h>   //including the library of SimpleTimer
#define DHTTYPE DHT22      // DHT22

#define dht_dpin D3
DHT dht(dht_dpin, DHTTYPE);
SimpleTimer timer;
char auth[] = “22a2c501be2c426095565772572935e8”;
char ssid[] = “xxxxxx”;    // Your WiFi credentials.
char pass[] = “12345678”;  // Set password to “” for open networks.

float t;                          // Declare the variables
float h;
```

```
void setup()
{
    Serial.begin(9600);// Debug console
    Blynk.begin(auth, ssid, pass);
    dht.begin();
    timer.setInterval(2000, sendUptime);
}

void sendUptime()
{

h = dht.readHumidity();
t = dht.readTemperature();
  Serial.print("Humidity = ");
  Serial.print(h);
  Serial.print("%  \t");
  Serial.print("temperature = ");
  Serial.print(t);
  Serial.print("*c\t\n");
  Blynk.virtualWrite(V0, t);
  Blynk.virtualWrite(V1, h);
  delay(5000);
}

void loop()
{
  Blynk.run();
  timer.run();
  delay(500);
```

การออกแบบและประกอบ **ตู้ควบคุมด้วยพลังงานโซล่าร์เซลล์**

เนื่องจากเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่พัฒนาขึ้น ในหัวข้อก่อนหน้านี้ มีการใช้ระบบพัดลมเพื่อการระบายความชื้นและลดอุณหภูมิตามที่ต้องการ มีการควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรเลเลอร์ จึงส่งผลให้ต้องมีการใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อเป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับวงจร และพัดลมดังกล่าว การออกแบบฐานและตู้ควบคุม



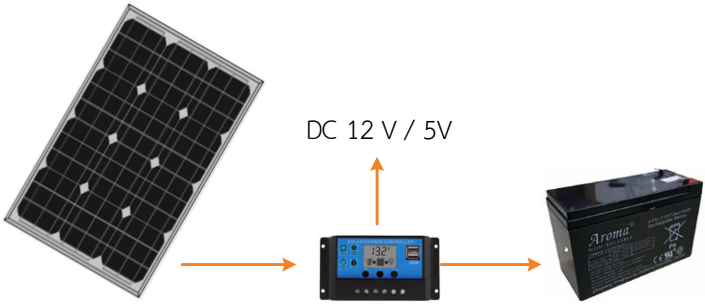
โครงสร้างของระบบพลังงานโซล่าร์เซลล์

การเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าจากโซล่าร์เซลล์แสดงดังภาพที่ 15 ประกอบไปด้วยแผงโซล่าร์เซลล์ ที่มีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานจากแสงอาทิตย์ให้กลายเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง แล้วส่งไปยังภาคการควบคุมการชาร์จ (Charger) เพื่อสะสมแรงดันที่ได้ในแบตเตอรี่สำหรับจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 โวลต์ และ 5 โวลต์ เพื่อเป็นไฟเลี้ยงให้กับวงจรควบคุมอุณหภูมิ และพัดลมต่อไป และเมื่อประกอบทุกส่วนลงในตู้ควบคุมระบบให้ความร้อนด้วยขดลวดไฟฟ้ากระแสสลับ

เพื่อให้การทางานเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ในกรณีที่ไม่มีแสงอาทิตย์ ตัวตู้อบยังสามารถทำการอบต่อไปได้ โดยการใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อจ่ายให้กับขดลวดความร้อน และมีพัดลมเป่า สาหรับการกระจายความร้อน ให้เกิดทั่วทั้งเตา โดยที่อุณหภูมิสูงสุดที่สามารถทำได้คือ 100 องศาเซลเซียส

ส่วนประกอบของเตาอบเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ระบบไฮบริด

ตู้อบพลังงานความร้อน



ชุดพลังงานโซล่าเซลล์

พัดลมเป่าร้อน

บอร์ด ESP-32

DHT21

เทอร์โมมิเตอร์ ดิจิตอล

สายไฟ,สายสัญญาณ

เบรกเกอร์

พัดลมระบายความร้อน 12 v

ขั้นตอนการประกอบเตาอบเตาอบ พลังงานแสงอาทิตย์ระบบไฮบริด มีดังนี้

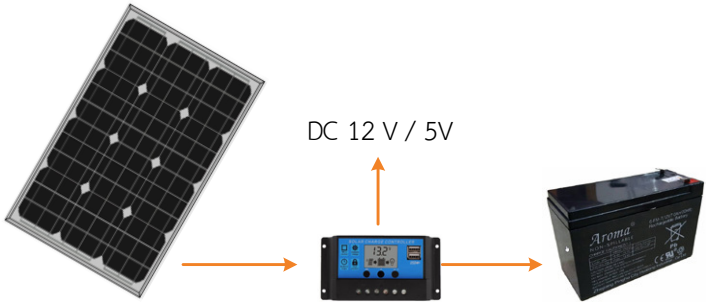
1. ขั้นตอนที่ติดตั้งอุปกรณ์วัดความชื้น, อุณหภูมิและการติดตั้งพัดลมระบายอากาศภายในเตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ระบบไฮบริด

จุดติดตั้งพักลมระบายอากาศและจุดวัดค่าอุณหภูมิ, ค่าความชื้น

จากภาพเป็นการติดตั้งพัดลมที่จุดบริเวณด้านล่างของตู้อบเพื่อระบายอากาศเป็นการปรับสภาพอากาศให้เหมาะสมสำหรับตู้อบ รวมถึงการติดตั้งอุปกรณ์วัดความชื้น, อุณหภูมิ ที่จุดด้านในของตู้สำหรับนำค่าไปแสดงในแอพพลิเคชั่นสาหรับเป็นข้อมูลในการเปิด-ปิด พัดลมรวมถึงบันทึกเป็นข้อมูล

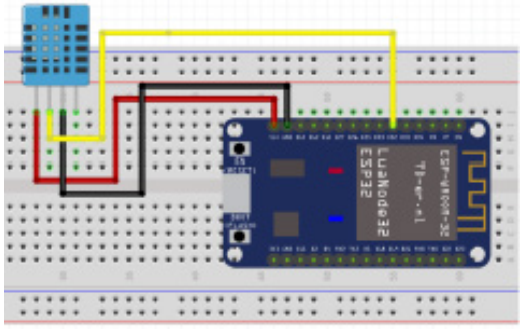
2. ทำการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าจากโซล่าร์เซลล์ ประกอบไปด้วยแผงโซล่าร์เซลล์ ที่มีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานจากแสงอาทิตย์ให้กลายเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง แล้วส่งไปยังภาคการควบคุมการชาร์จ (Charger) เพื่อสะสมแรงดันที่ได้ในแบตเตอรี่ สำหรับจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 โวลต์ และ 5 โวลต์ เพื่อเป็นไฟเลี้ยงให้กับวงจรควบคุมอุณหภูมิ และพัดลม

การประกอบวงจรแผงโซล่าเซลล์



การประกอบวงจรแผงโซล่าเซลล์

3. รูปตัวอย่างการต่อวงจรอุปกรณ์วัดความชื้น (DHT) เข้ากับบอร์ดESP-32

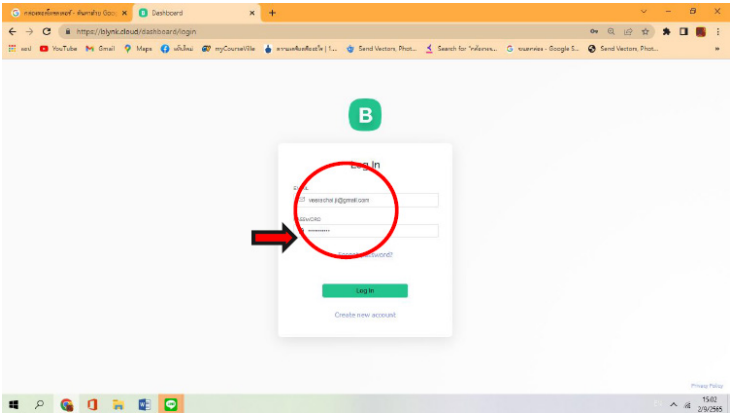


จากภาพนำสายไฟเลี้ยงของDHT สายสีแดงคือไฟบวกต่อเข้าที่ขา Vin และสายสีดำคือไฟลบต่อเข้าที่ GND และสายสัญญาณเข้าให้ต่อตามตำแหน่งขาที่เรากำหนด(กำหนดที่ขา 32)

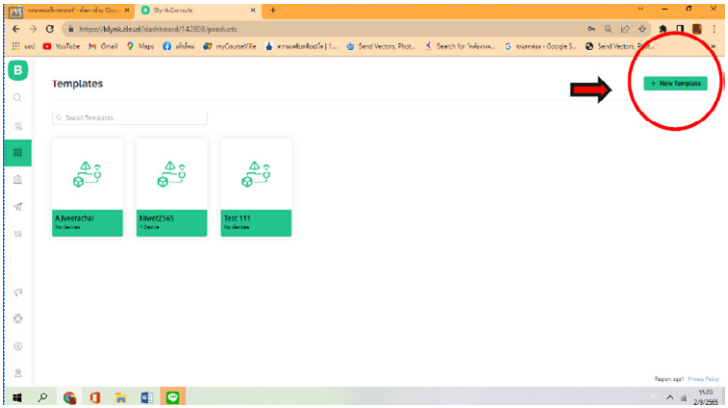
4. เปิดโปรแกรม Arduino IDE แล้วเขียนโค้ดโปรแกรม ดังนี้

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <DHT.h>
char auth[] = “Your auth token”;
char ssid[] = “Your WiFi SSID”;
char pass[] = “Your Password”;
#define DHTPIN 32       // ขา D32 เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
BlynkTimer timer;
void sendSensor()
  Serial.println(“Failed to read from DHT sensor!”);
  delay(1500);
  return;
}
Serial.print(“Temperature: “);
Serial.print(t);
Serial.println(“ *C “);
Serial.print(“Humidity: “);
Serial.print(h);
Serial.println(“ %\t”);
Blynk.virtualWrite(V0, h); // ความความชื้น
Blynk.virtualWrite(V1, t); // วัดอุณหภูมิ
void setup()
{
 // Debug console
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  dht.begin();
  timer.setInterval(1000L, sendSensor);
}
void loop()
{
 Blynk.run();
timer.run();
}
```

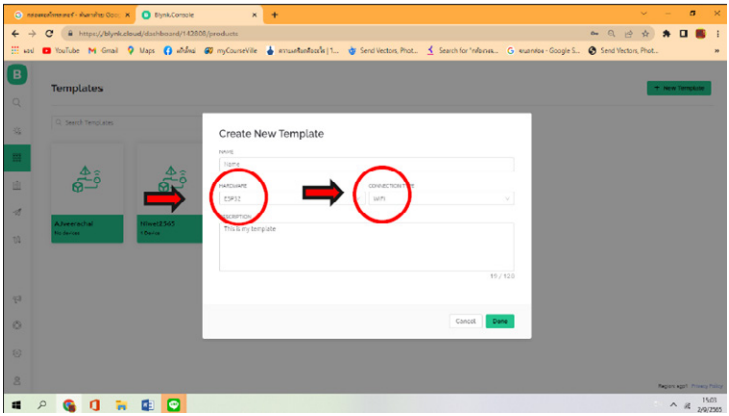
5. ขั้นตอนการเริ่มใช้งานแอพพลิเคชั่น Blynk โดยเข้าไปที่ https://blynk.cloud/ ทำการล็อกอินโดยใช้อีเมล ของผู้ใช้งาน



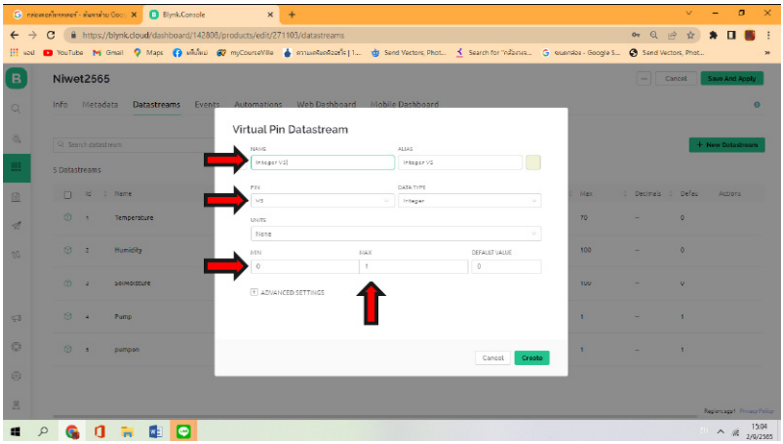
เมื่อเข้าไปที่ https://blynk.cloud/ และทำการล็อกอินเรียบร้อยแล้วให้ทำการเพิ่ม NEW Template สำหรับงานของเรา



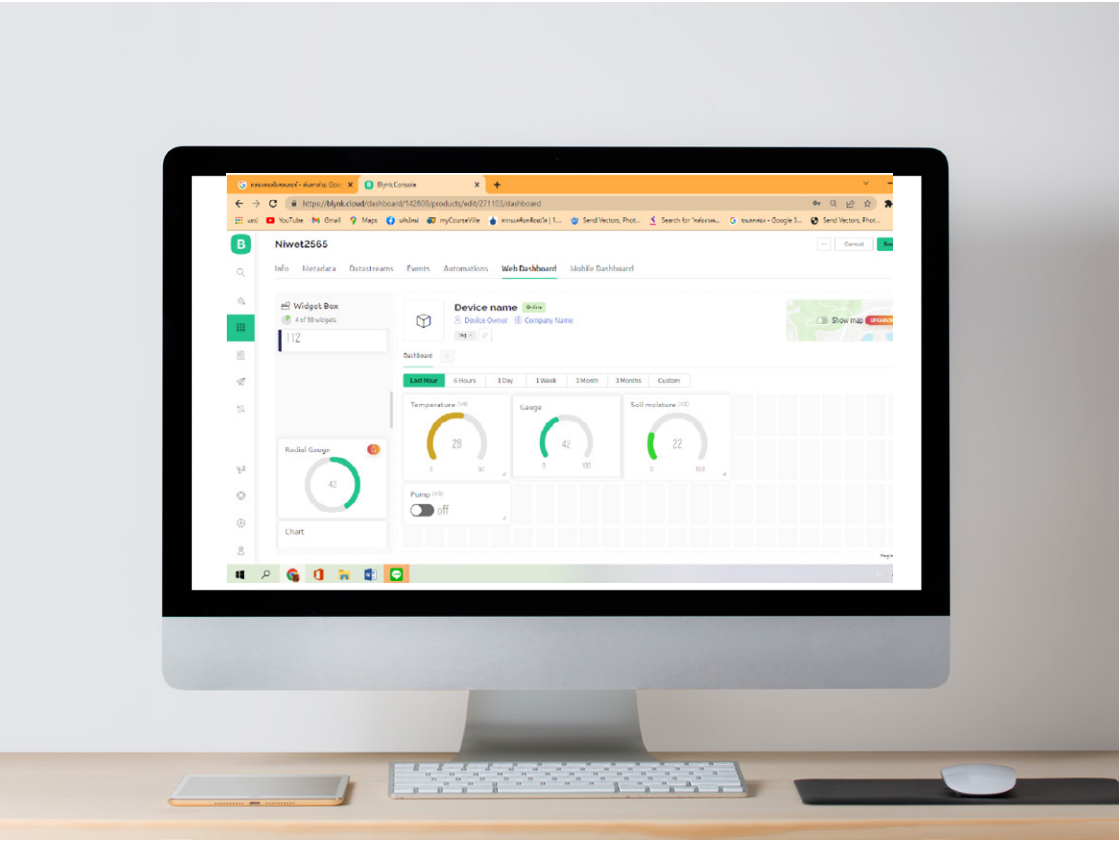
ทำการกำหนดชนิดบอร์ดคอนโทรลเลอร์ ให้ตรงกับชนิดของบอร์ดในงานที่เราสร้างขึ้น (ESP32) และ ชนิดของเทคโนโลยีที่เราเลือกใช้ในการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต



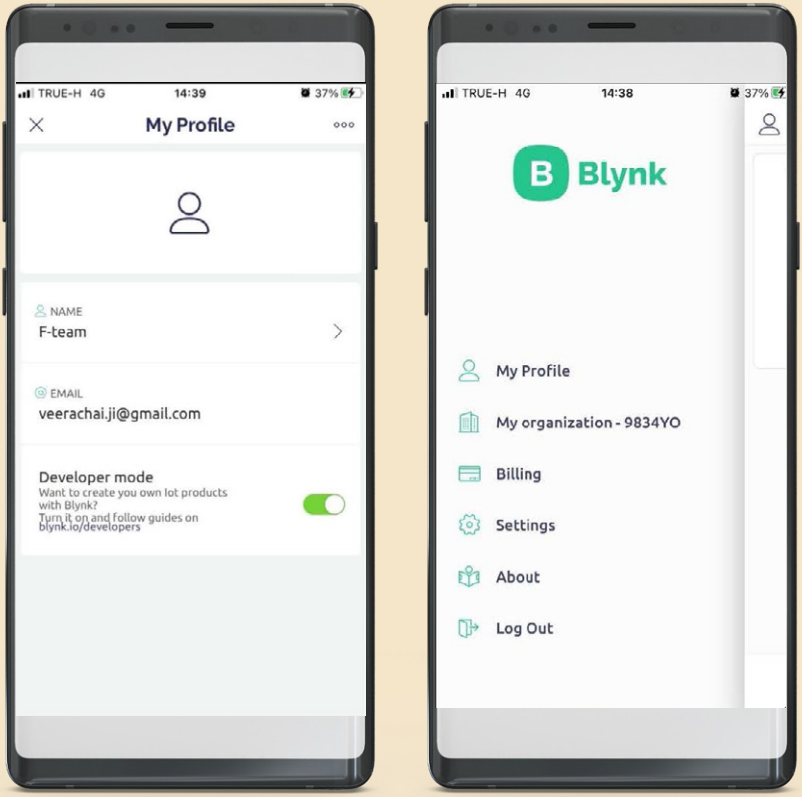
เข้าแถบเมนู Datasteams ทำการกำหนดชื่อของสัญญาณที่จะทำการแสดงและขาในการรับส่งข้อมูล โดย กำหนดตั้งแต่ขา V0 เป็นต้นไปและกำหนดค่าตัวเลขต่ำสุด-สูงสุดในการวัด



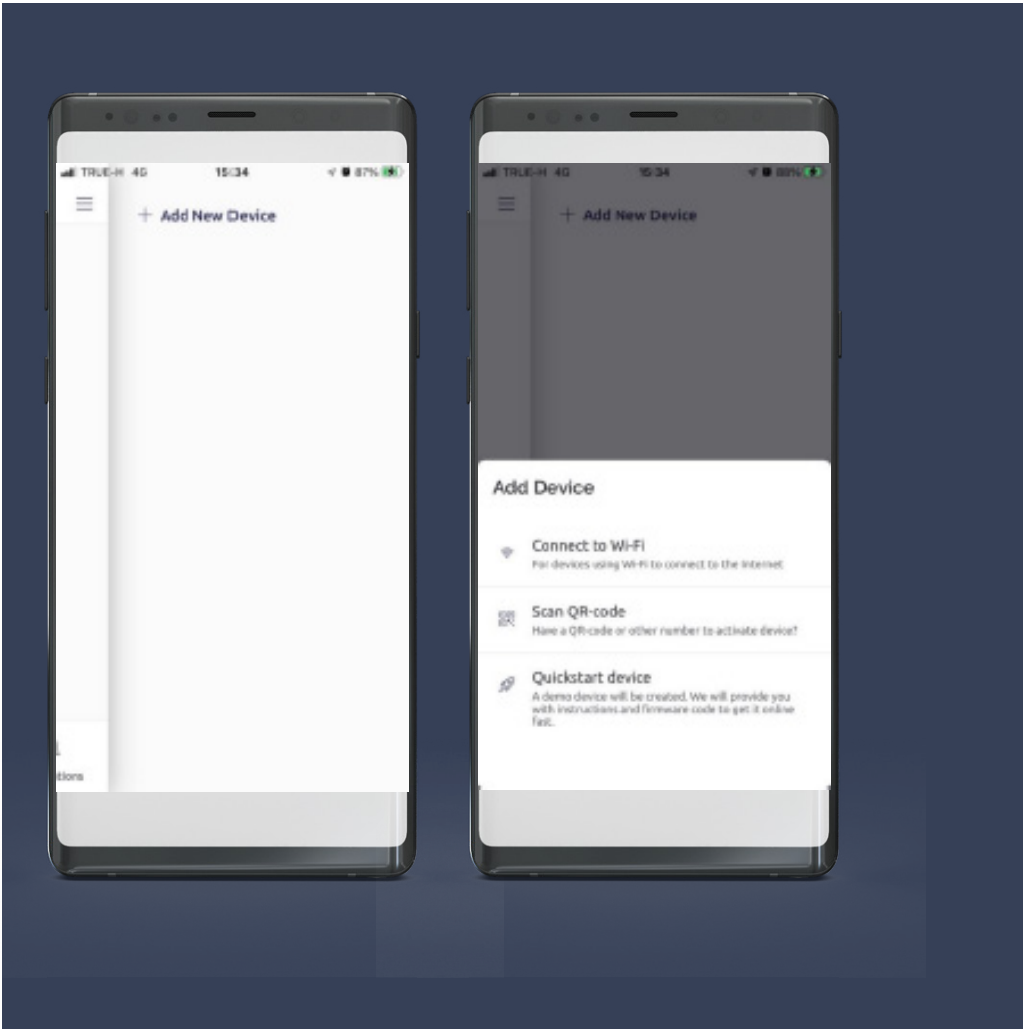
เข้าไปที่แถบเมนู Web Dashboard ทำการเลือกอุปกรณ์ที่นำมาใช้แสดงค่าสำหรับการแสดงค่าบน คอมพิวเตอร์



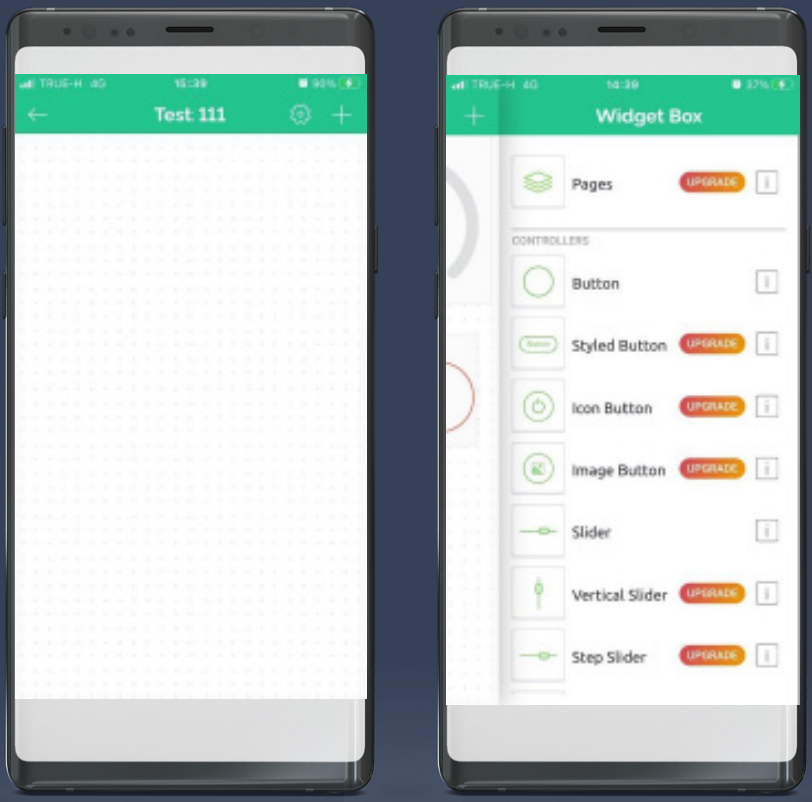
6. ทำการดาวน์โหลด Application Blynk new ลงในโทรศัพท์มือถือ ทำการล็อกอินเข้าใช้งาน Application Blynk โดยใช้อีเมลเดียวกันกับ blynk.cloud



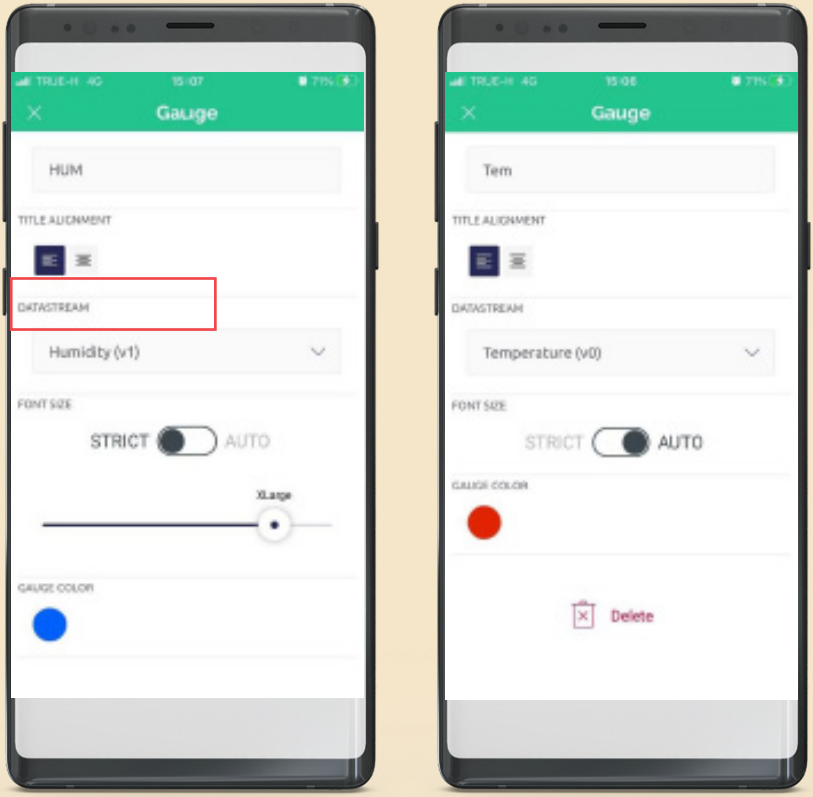
เข้าใช้งาน Application Blynk เลือก Add New Device



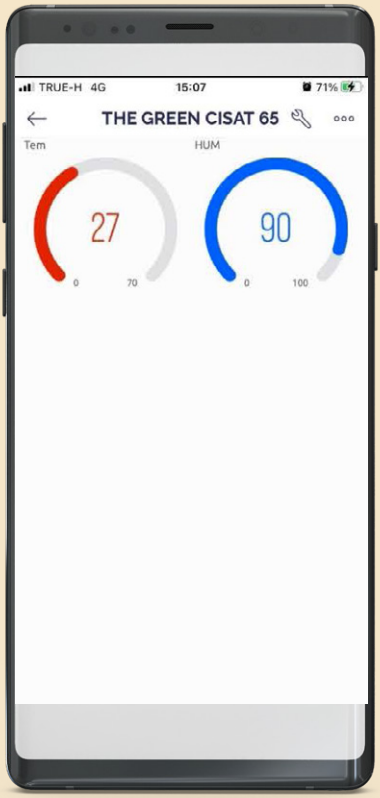
ให้ตั้งค่าเลือกเครื่องมือสำหรับแสดงค่าอุณหภูมิและความชื้น (Gauge)



ตั้งค่า Gauge Settings ตามภาพดังกล่าว โดยอุณหภูมิใช้ขา V0 และความชื้นใช้ขา V1



เมื่อตั้งค่า Gauge เสร็จจลิ้นจะแสดงผลอุณหภูมิและความชื้นค่าต่าง ๆ ดังภาพ



เอกสาร**อ้างอิง**

พลังงานแสงอาทิตย์ (ออนไลน์). (20 มิถุนายน 2565). Available from: http://reca.or.th/solar/

ศิริวรรณ อาจบำรุง. 2562, ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ประสิทธิภาพสูง. สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สุขาติ ดุมนิล, อัษฎา วรรณกายนต์, สุริมพา วัฒนสังขโสภณ, 2562. เครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน. Industrial Technology Journal. ปีที่ 4 ฉบับที่3 กันยายน -ธันวาคม 2562

ผู้เขียน/เรียบเรียง

ชื่อ-สกุล : ผศ.ดร.พินิจ เนื่องภิรมย์
สังกัด/หน่วยงาน: คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
E-mail : hs5qab@hotmail.com

ชื่อ-สกุล : ผศ.ดร.ปริดา จิ๋วปัญญา
สังกัด/หน่วยงาน: คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
E-mail : -

ชื่อ-สกุล : อัฐนันต์ วรรณชัย
สังกัด/หน่วยงาน: คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
E-mail : -

ชื่อ-สกุล : วีระชัย ใจคำปัน
สังกัด/หน่วยงาน: คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
E-mail : -

เตาพลังงานแสงอาทิตย์ระบบไฮบริด แบบเคลื่อนที่ได้

ISBN (e-book) 978-974-625-969-9

ISBN 978-974-625-970-5

ผู้เขียน

ผศ.ดร.พินิจ	เนื่องภิรมย์
ผศ.ดร.ปริดา	จิ๋วปัญญา
นายอัฐนันต์	วรรณชัย
นายวีระชัย	ใจคำปัน

ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร จัตตุฤทธิ์	ทองปรอน
รองศาสตราจารย์ ดร.อุเทน	คำน่าน

กองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกรียงไกร	ธารพรศรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นทีชัย	ผัสดี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีวรรณ	ราชสม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรจักร์	เมืองใจ
นายวิสุทธิ์	บัวเจริญ
นายพิษณุ	พรมพราย
นายนริศ	กำแพงแก้ว
ว่าที่ ร.ต.รัชต์พงษ์	หอชัยรัตน์
นางสาวทิน	อ่อนนวล
ว่าที่ ร.ต.เกรียงไกร	ศรีประเสริฐ
นายคเชนท์	เครือสาร
นางสาวสุธาสินี	ผู้อยู่สุข
นายจักรรินทร์	ขื่นสมบัติ
นายเจษฎา	สุภาพรเหมินทร์
นางสาวรัตนาภรณ์	สารภี
นางสาวหนึ่งฤทัย	แสงใส
นางสาวเสงี่ยม	คืนดี
นางสาวเสาวลักษณ์	จันทร์พรหม
นายวีรวิทย์	ณ วรรณมา
นายวรพจน์	แซ่เฒ่า
นางสาวน้ำฝน	วิปลาด

จัดทำโดย

สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
98 หมู่ 8 ตำบลป่าป้อง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ 50220

พิมพ์ครั้งที่ 1 :2565

เคเค มีเดียเลขที่ 10 หมู่ที่ 7 ตำบลแม่แตง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

เตาพลังงานแสงอาทิตย์
ระบบไฮบริดแบบเคลื่อนที่ได้

KBS
Knowledge BookStore

สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน :
98 หมู่ 8 ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ 50220
โทรศัพท์ : 0 5326 6516 #1032 , โทรสาร : 0 5326 6522