



รหัสโครงการ

(เฉพาะเจ้าหน้าที่ สกอ.)



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการวิจัยและพัฒนาภาครัฐร่วมเอกชนในเชิงพาณิชย์
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ชื่อโครงการ

(ภาษาไทย) โรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยี
อินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระพุ่ม จ.พิษณุโลก

(ภาษาอังกฤษ) Smart Banana Drying Dome Using Internet of Things and Cloud Phisanulok
(Banana 4.0)

คณะผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินัย วงษ์ไทย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัครพันธ์ วงศ์กั้งแห
ดร. สุรชาติ บัวชุม
ธานี โกสุม
บุญญฤทธิ์ วังงอน

เอกชนที่ร่วมโครงการ

กล้วยตากสุภาภรณ์

หัวหน้าโครงการ หรือ ผู้ประสานงานโครงการ

ชื่อ: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินัย วงษ์ไทย

หน่วยงานต้นสังกัด: ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และ

เทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

สถานที่ติดต่อ: ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

สารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ตำบล ท่าโพธิ์ อำเภอ เมือง จ.พิษณุโลก 65000

โทรศัพท์: 055-963262-3 โทรสาร: 055-963263

โทรศัพท์เคลื่อนที่: 0910254053

E-mail: winaiw@nu.ac.th

วันที่รับทราบ: 05 ต.ค. 2564
เลขที่: 1034640
ฉบับที่: ๖ TX
531
๑6215
2561

รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยและพัฒนาภาครัฐร่วมเอกชนในเชิงพาณิชย์
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

1) ข้อมูลของโครงการ

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) โรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระทู้ จ.พิษณุโลก
(ภาษาอังกฤษ) Smart Banana Drying Dome Using Internet of Things and Cloud
Phisanulok (Banana 4.0)

ระยะเวลาของโครงการ10..... เดือน

งบประมาณรวม.....1,000,000.....บาท

งบประมาณจาก สกอ700,000.....บาท (คิดเป็นร้อยละ 70)

งบประมาณจาก ภาคเอกชน ...300,000....บาท (คิดเป็นร้อยละ 30)

โดยสามารถจำแนกเป็น

- เงินสด (In cash) 150,000 บาท
- วัสดุ ครุภัณฑ์ ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (In kind) มูลค่า 150,000 บาท

2) บทคัดย่อ

โรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระทู้ จ.พิษณุโลก เป็นการนำเทคโนโลยีที่มีในปัจจุบันคือ Internet of things และ cloud computing มาช่วยแก้ปัญหาให้สถานประกอบการคือ 'กล้วยตากสุภาภรณ์' เนื่องจาก ผู้ประกอบการยังต้องใช้แรงงานคนในการเปิดปิดแก๊สและพัดลมระบายอากาศให้กับโรงอบกล้วยตาก ทำให้เสียค่าใช้จ่ายและเวลามาก และควบคุมคุณภาพกล้วยได้ยากและเสี่ยงต่อความเสียหายของผลผลิต ดังนั้นระบบโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะที่สร้างขึ้นดังกล่าวนี้ช่วยแก้ปัญหาข้างต้น โดยผู้ประกอบการได้ทดลองใช้ระบบและพึงพอใจกับระบบ ซึ่งโครงการนี้ทำให้ผู้ประกอบการมีรายได้มากขึ้นและอาจเป็นต้นแบบให้กับการอบแบบอื่น ๆ ให้เกษตรกรแบบอื่น ๆ ผู้วิจัยและคณะ และ นิสิตที่ร่วมวิจัยได้รับประสบการณ์นอกห้องเรียน ทำให้เกิดความภูมิใจในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปแก้ปัญหาให้ประชาชนได้

3) ข้อมูลของหัวหน้าโครงการ

ชื่อหัวหน้าโครงการ (ภาษาไทย).....ดร.วินัย...วงษ์ไทย.....

(ภาษาอังกฤษ)WINAI....Wongthai, Ph. D

ตำแหน่งทางวิชาการผศ.ดร.....

คุณวุฒิ (สาขาความชำนาญ) Ph.D (Computer Science) Cloud Architecture, Security and Privacy in Cloud, Cloud Services and Applications, IoT

หน่วยงานต้นสังกัด(ภาควิชา คณะ ม/ส)...ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ...คณะ...วิทยาศาสตร์
...มหาวิทยาลัย.....มหาวิทยาลัยนเรศวร.....

ที่อยู่ติดต่อภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ตำบล ท่าโพธิ์ อำเภอ เมือง จ.พิษณุโลก 65000

โทรศัพท์ ... 055-963262-3.....

โทรสาร 055-963263.....

โทรศัพท์เคลื่อนที่ ... 091-0254053.....

E-mail: winaiw@nu.ac.th.....

4) คณะผู้วิจัย

- ชื่อผู้ร่วมโครงการ/ผู้ช่วยวิจัย...ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัครพันธ์ วงศ์กิ่งแห.....
ตำแหน่งทางวิชาการ Akaraphunt Vongkunghae, Ph. D.....
คุณวุฒิ (สาขาความชำนาญ)
Ph. D. (Electrical Engineering), University of Idaho, Moscow, Idaho, US
Automatic Resolution Enhancement Template Generation Optimizing Image Appearances

หน่วยงานต้นสังกัด(ภาควิชา คณะ ม/ส)...ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จ.
พิษณุโลก

ที่อยู่ติดต่อภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 99 หมู่
9...ถนน พิษณุโลก - นครสวรรค์ ตำบล ท่าโพธิ์ อำเภอ เมือง จังหวัด พิษณุโลก 65000.....

โทรศัพท์ ... 055-964323.....โทรสาร ... 055-964000.....

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 083-0962200.....

E-mail: akaraphuntv@nu.ac.th

ลายมือชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัครพันธ์ วงศ์กิ่งแห)

- ชื่อผู้ร่วมโครงการ/ผู้ช่วยวิจัย...ดร. สุรชาติ...บัวชุม.....
ตำแหน่งทางวิชาการ Surachat Buachum, Ph. D.....
คุณวุฒิ (สาขาความชำนาญ)
ปริญญาเอก ปร.ด. วิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
การประมวลผลข้อมูลบนสื่อออนไลน์ ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ระบบผู้เชี่ยวชาญและการ
เรียนรู้ของเครื่องจักร

หน่วยงานต้นสังกัด(ภาควิชา คณะ ม/ส)...สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ

ที่อยู่ติดต่อสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
.....ที่ตั้งเลขที่ 39/1 ถนนรัชดาภิเษก แขวงจันทรเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร
10900.....

โทรศัพท์ ... 02-942-5800 ,02-942-6800.....โทรสาร

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 085-487-4447.....

E-mail: surachart.b@chandra.ac.th

ลายมือชื่อ.....

(ดร. สุรชาติ...บัวชุม)

- ชื่อผู้ร่วมโครงการ/ผู้ช่วยวิจัย...ว่าที่ร้อยตรี ธาณี โกสุม.....
ตำแหน่งทางวิชาการActing.Sub.LT. Tanee Kosum.....
คุณวุฒิ (สาขาความชำนาญ)
M. ENG. (Electrical Engineering), Naresuan University Thailand
Microcontroller, Electronic, Control System

หน่วยงานต้นสังกัด(ภาควิชา คณะ ม/ส)...ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จ.
พิษณุโลก

ที่อยู่ติดต่อภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 99
หมู่ 9...ถนน พิษณุโลก – นครสวรรค์ ตำบล ท่าโพธิ์ อำเภอ เมือง จังหวัด พิษณุโลก 65000.....

โทรศัพท์ ... 055-964149.....โทรสาร ... 055-964000.....

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 089-7087893.....

E-mail:Taneek@nu.ac.th

ความรับผิดชอบในโครงการ (คิดเป็นร้อยละ...30...)

ลายมือชื่อ.....
(ว่าที่ร้อยตรี ธาณี โกสุม)

- ชื่อผู้ร่วมโครงการ/ผู้ช่วยวิจัย...ว่าที่ร้อยตรี บุญญฤทธิ์ วังจน.....
ตำแหน่งทางวิชาการActing.Sub.LT. Bunyarit Wongyon.....
คุณวุฒิ (สาขาความชำนาญ)
M. ENG. (Electrical Engineering), Naresuan University Thailand
Microcontroller, Electronic, Control System

หน่วยงานต้นสังกัด(ภาควิชา คณะ ม/ส)...สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาพิษณุโลก

ที่อยู่ติดต่อสาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์

มทร ล้านนา พิษณุโลก 52 หมู่7 บ้านกร่าง อ เมือง จ พิษณุโลก 65000

โทรศัพท์ ... 055 2984378.....โทรสาร ... 055298440.....

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 084-6144195.....

E-mail:maxaee_@hotmail.com

ลายมือชื่อ.....
(ว่าที่ร้อยตรี บุญญฤทธิ์ วังจน)

5) วัตถุประสงค์ของโครงการ

5.1 สร้างวิธีการ และระบบโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรหสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระทู้ จ.พิษณุโลก

5.2 สร้างระบบบันทึกข้อมูลสภาวะโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรหสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระทู้ จ.พิษณุโลก

6) หลักการและเหตุผล

เพื่อสนับสนุนให้มีการนำผลงานวิจัย องค์ความรู้และนวัตกรรมที่ได้รับจากการทววิจัยของสถาบันอุดมศึกษาไปถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับผู้ประกอบการ และ SMEs เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถเชิงการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่พูดคุยเก็บข้อมูลกับ ประธานชุมชนกล้วยตาก บางกระทู้ กล่าวว่ กล้วยตากบางกระทู้มียอดการจำหน่ายดี จนกล้วยที่เป็นวัตถุดิบมีไม่เพียงพอ ในปัจจุบันต้องสั่งกล้วยดิบมาจาก จังหวัดสุโขทัย อุตรดิตถ์ พิจิตร และ นครสวรรค์ ต่างประเทศ มียอดสั่งซื้อปีละกว่า 10 ตัน กล้วยตากจาก อ.บางกระทู้ จ.พิษณุโลก นั้นเป็นที่รู้จักของ บรรดาพ่อค้า-แม่ค้ากล้วยตาก ในจังหวัดต่าง ๆ มานานกว่า 30 ปี และการอบกล้วยด้วยไคมสามารถทำรายได้ให้ชาวบ้านได้เกือบสองหมื่นบาทต่อเดือน แต่มีผู้ผลิตจำนวนมากที่ประสบปัญหาการอบกล้วยเช่นเมื่อฝนตกหรือไม่มีแดดหรืออากาศที่ไม่เหมาะสมต่อการอบทำให้ผู้ผลิตต้องเสียกำลังคนและค่าใช้จ่ายอย่างมากในการคอยเฝ้าระวังการอบด้วยการคอยเติมลดอุณหภูมิและความชื้นของไคมอบกล้วย ซึ่งบางครั้งผู้ผลิตไม่สามารถทำได้ทันท่วงทีเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอากาศฉับพลัน ทำให้กล้วยอบเสียหาย และอาจต้องเสียค่าใช้จ่ายไปกับแก๊สถึงวันละถึงหรือประมาณ 400 บาทในวันที่อากาศไม่เหมาะสมต่อการอบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอโครงการโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรหสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

ระบบดังกล่าวนี้ สอดคล้องกับนโยบาย Thailand 4.0 และ ช่วยสนับสนุนการลดพลังงานได้ ทั้งนี้ประธานชุมชนซึ่งเป็นเจ้าของบริษัท ‘กล้วยตากสุภาภรณ์’ ต้องการร่วมกับผู้วิจัยในการสร้างโรงอบดังกล่าวและให้ทำการสร้างโรงอบในพื้นที่ของบริษัท พร้อม ช่วยออกทุนวิจัยให้30เปอร์เซ็นต์ และให้ใช้กล้วยในการทดลองได้

ทั้งนี้ประธานชุมชนกล้วยตากกล่าวว่าโครงการนี้สามารถเป็นต้นแบบในการสร้างโรงอบอัจฉริยะดังกล่าวนี้แล้วขายให้กับผู้ผลิตกล้วยตากในราคาที่เหมาะสมได้ และยังกล่าวอีกว่าครัวเรือนมีความต้องการโรงอบดังกล่าวเฉพาะในละแวกอำเภอบางกระทู้มีความต้องการอย่างน้อยร้อยครัวเรือน ประธานยังเน้นอีกว่าจริงๆแล้วมีความต้องการโรงอบดังกล่าวนี้จากทั่วประเทศก็ว่าได้ และต้นแบบดังกล่าวสามารถดัดแปลงให้อบผลผลิตทางเศรษฐกิจอย่างอื่นได้ เช่น องุ่น สตรอว์เบอร์รี ลำไย สับปะรด ปลาย่าง ปลาแห้ง ปลาหมึกแห้ง และ อื่นๆ อีกมากมาย ซึ่งอาหารอบแห้งนั้นเป็นที่นิยมอย่างมากในปัจจุบันทั้งในไทยและต่างประเทศ เช่น ดังท่านประธานกล่าวว่ามียอดสั่งซื้อจากต่างประเทศเข้ามา อาทิ จีน ญี่ปุ่น เวียดนาม ฯ ปีละมากกว่า 10 ตัน

และโครงการนี้สามารถช่วยให้ อ. บางกระทู้ ผลิตกล้วยตากได้เร็วขึ้น ก็จะส่งเสริมให้ มีการสั่งกล้วยดิบมาจาก จังหวัดสุโขทัย อุตรดิตถ์ พิจิตร และ นครสวรรค์ มากขึ้น ซึ่งเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรในจังหวัดดังกล่าวนี้ด้วย

หัวข้อนี้จะกล่าวถึง ความจำเป็นเร่งด่วน ของโครงการนี้ต่อการพัฒนาประเทศ และ ตัวอย่างและแนวทางการประยุกต์งานวิจัยของผู้ดำเนินโครงการที่ได้ทำเสร็จแล้ว เพื่อเป็นแนวทางทางเทคนิคสำหรับโครงการนี้

6.1 ความจำเป็นเร่งด่วน

[26]กล่าวว่า อุตสาหกรรม 4.0 เป็น ‘เทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ตสู่ภาคอุตสาหกรรม เพิ่มศักยภาพการผลิตตอบสนองผู้บริโภคบุคคล’ สำหรับประเทศไทย จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องให้ความสำคัญต่ออุตสาหกรรม 4.0 เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศในทุกๆ ด้านเข้าสู่ความเป็นดิจิทัล เน้นส่งเสริมการขยายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้ครอบคลุมทั่วประเทศ ส่งเสริม E-Commerce, E-Documents และ E-Learning สิ่งเหล่านี้นอกจากจะเป็นการวางพื้นฐานที่สำคัญเพื่อให้ไทยก้าวเป็นผู้นำเศรษฐกิจดิจิทัลในภูมิภาคอาเซียนแล้ว ยังเป็นการปูทางรองรับอุตสาหกรรม 4.0 อีกด้วย [26] ยังกล่าวอีกว่า การผสมผสานเทคโนโลยีที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้ โดยมีแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมที่

สำคัญ ในประเด็นต่างๆ ตั้งแต่การบูรณาการระบบต่างๆ เข้าด้วยกัน มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของสิ่งของ (Internet Of Things) เพื่อเป็นอุปกรณ์อัจฉริยะ

การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) หรือ เรียกสั้นๆว่า คลาวด์ คือการให้บริการทรัพยากรคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็น บริการการเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การเชื่อมต่อผ่านทางระบบเน็ตเวิร์ก เป็นต้น โดยที่ผู้ใช้บริการสามารถขอใช้และยกเลิกได้ตามต้องการโดยไม่มีสัญญาผูกมัด เมื่อเทียบกับการบริการที่เรารู้จักในชีวิตประจำวัน คลาวด์จะเปรียบได้กับการขอใช้บริการสัญญาณโทรศัพท์มือถือ แบบเติมเงิน ผู้ใช้สามารถให้หรือจะยกเลิกเมื่อไรก็ได้ และเติมเงินตามต้องการ ใช้เท่าไรเติมเท่านั้น และสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ [19] กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง (Internet of Things หรือ IoT) กล่าวว่า “Internet of Things คือการที่อินเทอร์เน็ตเข้าไปอยู่ในทุกสิ่งทุกอย่างรอบตัวเรา ซึ่งการที่อินเทอร์เน็ตเข้าไปอยู่ในทุกอย่างได้ ตั้งแต่ไม้จิ้มฟันยันเรือรบนี้ไม่ได้มีประโยชน์แค่การควบคุมอุปกรณ์เหล่านี้ได้จากทุกแห่งในโลกเท่านั้น แต่มันแปลว่า วัตถุอุปกรณ์เหล่านี้สามารถที่จะส่งผ่านหรือแชร์ข้อมูลระหว่างกันและกัน ตรวจสอบซึ่งกันและกัน เชื่อมโยงการทำงานหรือแม้แต่สร้างโครงข่ายอัจฉริยะแบบใหม่ๆ ได้อย่างไม่จำกัดอีกด้วย”

6.2 ตัวอย่างและแนวทางการประยุกต์งานวิจัยของผู้ดำเนินโครงการที่ได้ทำเสร็จแล้ว

ผู้ดำเนินโครงการมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ IoT อยู่บ้างแล้ว คือ 1) ระบบตรวจสอบแสงและอุณหภูมิในห้องเรียนโดยใช้อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆร่วมกัน [27] และ 2) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติและสั่งการผ่านสมาร์ตโฟน [28] ผู้ดำเนินโครงการจึงมีความสนใจนำ IoT และ cloud ไปสร้างโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆและตัวอย่างและแนวทางการประยุกต์งานวิจัยของผู้ดำเนินโครงการที่ได้ทำเสร็จแล้ว ที่เกี่ยวกับเรื่องการแจ้งเตือน เพื่อนำมาประยุกต์ในโครงการนี้ได้ โดยผู้ดำเนินโครงการมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวกับเรื่องการแจ้งเตือนอยู่บ้างแล้ว คือ 1) ระบบแจ้งเตือนอุปสรรคบนท้องถนนล่วงหน้าสำหรับผู้ขับขี่รถยนต์ ผ่านโทรศัพท์มือถือ [23] และ 2) เว็บแอปพลิเคชัน รายงานการเกิดอุบัติเหตุในการจราจร ภายในมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ [24] ดังนั้นผู้ดำเนินโครงการจึงมีความสนใจ แนวทางวิจัยมาประยุกต์ใช้ในโครงการนี้

7) ผลการดำเนินงานตลอดโครงการ

โดยสรุปโครงการวิจัยสามารถดำเนินการได้ตามแผน โดยที่มิจัยได้สร้างโรงอบเรียบร้อยแล้ว และ ติดตั้งระบบควบคุมสภาพแวดล้อม (แสดงไว้ใน ภาคผนวก

รูปโรงอบกล้วยตาก อุปกรณ์ ต่างๆ และรูปหน้าจอรระบบ) ดังนั้นกิจกรรมที่ทำไปแล้วคือ

1. ทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
3. ออกแบบระบบโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ
4. ทำการทดสอบและพัฒนาระบบต้นโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติเบื้องต้น
5. เขียนร่างสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำเป็นร่างเอกสารในการออกแบบระบบตรวจสอบโรงอบกล้วย และดำเนินการเผยแพร่ข้อมูลเบื้องต้นของโรงอบให้กับหน่วยงานที่สนใจ และเกี่ยวข้องแล้ว

โดยการนำเสนอในการประชุมวิชาการในระดับชาติ ที่มีการตีพิมพ์บน Proceedings (เอกสารอยู่ในภาคผนวก) ดังนี้

5.1 นำเสนอในการประชุมวิชาการในระดับชาติ คือ ประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 4 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” วันที่ 7 - 8 กุมภาพันธ์ 2562 ณ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา (<http://nscic2019.skru.ac.th/about.php>)

5.2 การตีพิมพ์บน Proceedings คือ วินัย วงษ์ไทย ธาณี โกสุม อัครพันธ์ วงศ์กังแห มุทิตา สำเภาเงิน, “โรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ตรวจสอบสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระท่อม จ.พิษณุโลก”, การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 4 “วิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อ.เมืองสงขลา จ.สงขลา, กุมภาพันธ์ 2562: หน้า 83-90

6. ติดตั้งระบบควบคุมสภาพแวดล้อม
7. ทำการทดสอบและพัฒนาระบบต้นโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติครั้งสุดท้าย
8. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำเป็นเอกสารในการออกแบบระบบควบคุมโรงอบกล้วย
9. เขียนรายงานปิดโครงการ

วัตถุประสงค์ (จากหัวข้อ 5.1 และ 5.2)	แผนงานวิจัย	นักวิจัยที่รับผิดชอบ	ผลงานตลอดโครงการ
1. สร้างวิธีการ และระบบโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระทุ่ม จ.พิษณุโลก	1. ทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง 2. ศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง 3. ออกแบบระบบโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ	1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินัย วงษ์ไทย 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัครพันธ์ วงศ์กั้งแห 3. ดร. สุรชาติบัวชุม 4. ธาณี โกลสม 5. บุญญฤทธิ์ ว่างจอน	1. นำเสนอในการประชุมวิชาการในระดับชาติ คือประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 4 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” วันที่ 7 - 8 กุมภาพันธ์ 2562 ณ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ สงขลา (http://nscic2019.skru.ac.th/about.php) 2. การตีพิมพ์บน Proceedings คือ วินัย วงษ์ไทย ธาณี โกลสม อัครพันธ์ วงศ์กั้งแห มุทิตา สำเภาเงิน., “โรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ ที่ตรวจสอบสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระทุ่ม จ.พิษณุโลก”., การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 4 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการท้องถิ่นอย่าง
2. สร้างระบบบันทึกข้อมูลสถานะโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระทุ่ม จ.พิษณุโลก	4. ทำการทดสอบและพัฒนาระบบต้นโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติเบื้องต้น 5. เขียนร่างสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำเป็นร่างเอกสารในการออกแบบระบบตรวจสอบโรงอบกล้วย และดำเนินการเผยแพร่ข้อมูลเบื้องต้นของโรงอบให้กับหน่วยงานที่สนใจ และเกี่ยวข้องแล้ว โดยการนำเสนอในการประชุมวิชาการในระดับชาติ ที่มีการตีพิมพ์บน Proceedings (เอกสารอยู่ในภาคผนวก) ดังนี้ 5.1 นำเสนอในการประชุมวิชาการในระดับชาติ คือ		

	<p>ประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 4 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการ ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” วันที่ 7 - 8 กุมภาพันธ์ 2562 ณ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา มหาวิทยาลัย ราชภัฏสงขลา (http://nscic2019.skru.ac.th/about.php)</p>		<p>ยั่งยืน” มหาวิทยาลัยราชภัฏ สงขลา อ.เมืองสงขลา จ. สงขลา., กุมภาพันธ์ 2562: หน้า 83-90</p> <p>3. ได้โรงอบ และ โปรแกรม สำหรับการทำงานของระบบ</p>
	<p>5.2 การตีพิมพ์บน Proceedings คือ วินัย วงศ์ไทย ธาณี โกสุม อัคร พันธ์ วงศ์กั้งแห มหิตา สำเภากเงิน., “โรงอบกล้วย ตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ ตรวจสอบสภาพแวดล้อมใน โรงอบอัตโนมัติ โดยใช้ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับสรรพสิ่งและการ ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ. บางกระท่อม จ.พิษณุโลก”., การประชุมวิชาการ ระดับชาติ ด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 4 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการ ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อ.เมืองสงขลา จ.สงขลา., กุมภาพันธ์ 2562: หน้า 83- 90</p> <p>6. ติดตั้งระบบควบคุม สภาพแวดล้อม</p>		
	<p>7. ทำการทดสอบและ พัฒนาระบบต้นโรงอบ กล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรง อบอัตโนมัติครั้งสุดท้าย</p>		

	8. สรุปผลการวิเคราะห์ ข้อมูล และจัดทำเป็น เอกสารในการออกแบบ ระบบควบคุมโรงอบกล้วย		
	9.เขียนรายงานปิดโครงการ		



8) คำนีชีวัดความสำเร็จ

ผลงาน	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	หลักฐานประกอบ
1. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (โปรตระกูล)	โรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ	ภาคผนวก
2. เทคโนโลยีใหม่ (โปรตระกูล)	เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ	ภาคผนวก
3. กระบวนการใหม่ (โปรตระกูล)	การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ	ภาคผนวก
4. องค์ความรู้ (โปรตระกูล)		
5. การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์	ได้โรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระทุ่ม จ. พิจนุโลก โดยผู้ใช้มีความพอใจ 85%	ภาคผนวก
6. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ 6.1 การฝึกอบรม 6.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยี	1. ได้โรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระทุ่ม จ. พิจนุโลก โดยผู้ใช้มีความพอใจ 85% 2. การฝึกอบรม จำนวน...3...ครั้ง ครั้งที่...1..... วันที่1.....มีค 62... สถานที่.... โรงงาน กล้วยตากสุภาภรณ์ ผู้เข้ารับการอบรม คือ...ผู้จัดการและลูกจ้าง..... จำนวน ...5..... คน ครั้งที่...2..... วันที่2.....มีค 62... สถานที่.... โรงงาน กล้วยตากสุภาภรณ์ ผู้เข้ารับการอบรม คือ...ผู้จัดการและลูกจ้าง..... จำนวน ...5..... คน ครั้งที่...3..... วันที่3.....มีค 62... สถานที่.... โรงงาน กล้วยตากสุภาภรณ์ ผู้เข้ารับการอบรม คือ...ผู้จัดการและลูกจ้าง..... จำนวน ...5..... คน 3. การถ่ายทอดเทคโนโลยี จำนวน...3...ครั้ง ครั้งที่...1..... วันที่1.....มีค 62... สถานที่.... โรงงาน กล้วยตากสุภาภรณ์ ผู้เข้ารับการอบรม คือ...ผู้จัดการและลูกจ้าง..... จำนวน	ภาคผนวก

	<p>....5..... คน</p> <p>ครั้งที่...2.....</p> <p>วันที่2.....มีค 62... สถานที่.... โรงงาน กล้ายตากสุภาภรณ์</p> <p>.....</p> <p>ผู้เข้ารับการอบรม คือ...ผู้จัดการและลูกจ้าง..... จำนวน</p> <p>....5..... คน</p> <p>ครั้งที่...3.....</p> <p>วันที่3.....มีค 62... สถานที่.... โรงงาน กล้ายตากสุภาภรณ์</p> <p>.....</p> <p>ผู้เข้ารับการอบรม คือ...ผู้จัดการและลูกจ้าง..... จำนวน</p> <p>....5..... คน</p>	
7. การผลิตนักศึกษา		ภาคผนวก
7.1 ปรินญาตรี	1. ปรินญาตรี จำนวน.....5.....คน ชื่อ	
7.2 ปรินญาโท	นายนันท์วัฒน์ มั่นศักดิ์	
7.3 ปรินญาเอก	นายชาญวิทย์ วุฒิเอ๋ย นางสาวตะวันรุ่ง แก้วแจ่ม นายธีรภัทร อยู่มาก นายเอกรัฐ คงสุข	
	2. ปรินญาโทจำนวน.....2.....คน ชื่อ.....	
	นายไกรยวิรัช ศุกโสภา นายวิเชฟ ใจบุญ	
	3. ปรินญาเอก จำนวน.....1.....คน ชื่อ.....	
	นายธรงรบ อักษร	
8. ทรรศนะทางปัญญา (อนุสิทธิบัตร/สิทธิบัตร / ลิขสิทธิ์ ฯลฯ)	จำนวน..... เรื่อง	
	1. ประเภท IP..... เรื่อง.....	
	เรื่อง..... สถานะ (อยู่ระหว่างการยื่นคำขอจดทะเบียน/ ได้รับ IP แล้ว)	
	
	2. ประเภท IP..... เรื่อง..... สถานะ.....	
9. บทความทางวิชาการ		ภาคผนวก
9.1 วารสารในประเทศ	9.3 เอกสารเผยแพร่ จำนวน.....1.....เรื่อง	
9.2 วารสารในระดับนานาชาติ	การตีพิมพ์บน Proceedings คือ วินัย วงษ์ไทย ธาณี โกสม อัคร	
9.3 เอกสารเผยแพร่	พันธ์ วงศ์กั้งแห มุทีตา สำเนาเงิน, “โรงอบกล้ายตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ตรวจสอบสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรผลและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระพุ่ม จ.พิษณุโลก”, การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 4 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อ.เมืองสงขลา จ.สงขลา., คุมพพพันธ์ 2562: หน้า 83-90	
10. การเสนอผลงานในการประชุม		ภาคผนวก
10.1 การประชุมระดับชาติ	10.1 การประชุมระดับชาติ	
10.2 การประชุมระดับนานาชาติ	จำนวน.....1.....ครั้ง นำเสนอในการประชุมวิชาการในระดับชาติ คือ ประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์	

	<p>และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 4 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการท้องถิ่นอย่างยั่งยืน” วันที่ 7 - 8 กุมภาพันธ์ 2562 ณ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา http://nscic2019.skr.ac.th/about.php ชื่อการประชุม.....วันที่..... สถานที่.....</p>	
--	--	--



9) งบประมาณโครงการ

ลำดับ	รายการ	ประมาณการค่าใช้จ่าย										รวมเป็นเงิน								
		มย.61	พค.61	มิย.61	กค.61	กค.61	กค.61	กค.61	กค.61	กค.61	กค.61		กค.61							
1	ค่าตอบแทนผู้ช่วย 5 คน																			
	ดร.วิชัย วงษ์ใหญ่	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	26,000
	วาทิ์วณิช อานี โกลน	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	19,500
	ผศ.ดร.ภัทราวัลย์ วงศ์ถึง	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	6,500
	ดร.สุชาติ นวัชระ	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	6,500
	วาทิ์วณิช บุญฤกษ์ วังอน	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	6,500
2	2.1 ค่าตอบแทนผู้ช่วยวิจัย ป.โท เดือนละ 6500 บาท																			-
	นายเทียนพร ภาณุณี																			26,000
	นายเพชร ศรีทอง																			26,000
	นายสุภาวีศ ฐปวงษ์ (โอนคร ไล่นาเวียง)																			26,000
	นายสุวิวัฒน์ เจริญยศ																			26,000
	นายจวิฑเฒ่า สีระสา																			26,000
	2.2 ค่าตอบแทนผู้ช่วยวิจัย ป.โท เดือนละ 7500 บาท																			-
	นายนิรุตติ์ สุภาโมก																			37,500
	นายทรงจตุฤทธิ์ ศิริชัย																			37,500
	2.3 ค่าตอบแทนผู้ช่วยวิจัย ป.เอก เดือนละ 7500 บาท																			-
	นายธงภา อัทธ																			30,000
3	ค่าวัสดุ																			-
	3.1 วัสดุไปรษณีย์/อิเล็กทรอนิกส์		138,000																	138,000
	3.2 วัสดุขยายห้องปฏิบัติการ		32,500																	32,500
	3.3 วัสดุอื่น ๆ		39,500																	39,500
4	ค่าพิมพ์งาน (ไม่เบิก)																			-
5	ค่าจ้างสมทบค่าอาหาร จำนวน 2 ครั้ง		18,000																	36,000
6	6.1 ค่าจ้างสมทบค่ารถจักรยานยนต์ จำนวน 3 ครั้ง		18,000																	54,000
	6.2 ค่าจ้างสมทบค่ารถจักรยานยนต์ จำนวน 3 ครั้ง																			54,000
7	ค่าจ้างทำหนังสือ																			100,000
8	ค่าจ้างทำหนังสือ (ค่าแรงค่าอาหาร/ค่าพาหนะ)																			100,000
	รวม	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	1,000,000
	รวม	52,500	226,500	34,500	31,500	181,500	149,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	1,000,000
	งวดที่ 1 = 400,000 บาท (280,000+60,000+ค่าแรง 60,000)	52,500	226,500	34,500	31,500	181,500	149,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	1,000,000
	งวดที่ 2 = 400,000 บาท (280,000+60,000+ค่าแรง 60,000)	52,500	226,500	34,500	31,500	181,500	149,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	199,500	1,000,000
	งวดที่ 3 = 200,000 บาท (140,000+30,000+ค่าแรง 30,000)	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	16,500	165,000
	รวม	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000

10) เอกสารอ้างอิง

- [1] <http://www.ebay.com/itm/BDS-GPS-Dual-mode-Module-Flight-Control-Satellite-ATGM336H-Replacement-NEO-M8N-/401348172392>
- [2] <https://www.dailynews.co.th/article/279616>
- [3] <http://40plus.posttoday.com/health/7043/>
- [4] <http://www.catdumb.com/gps-wrist-watch-717/>
- [5] <http://money.cnn.com/2015/03/31/technology/alzheimers-tracking-technology/index.html?category=technology>
- [6] <https://www.itraq.com/products/itraq3>
- [7] <https://www.youtube.com/watch?v=jAFcPYswwxE>
- [8] <http://www.manager.co.th/QOL/viewnews.aspx?NewsID=9580000080471>
- [9] C. C. Lin, M. J. Chiu, C. C. Hsiao, R. G. Lee and Y. S. Tsai, "Wireless Health Care Service System for Elderly With Dementia," in *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, vol. 10, no. 4, pp. 696-704, Oct. 2006.
- [10] http://www.thai-explore.net/search_detail/result/788
- [11] http://www.mirror.or.th/autopagev4/show_page.php?topic_id=956&auto_id=18&TopicPk=
- [12] <https://www.thairath.co.th/content/542225>
- [13] <https://www.dailynews.co.th/article/596557>
- [14] <https://www.thairath.co.th/content/752511>
- [15] <http://www.bangkokhealth.com/index.php/health/health-system/brain/2220-2012-10-19-09-06-28.html>
- [16] <http://www.ebay.com/itm/BDS-GPS-Dual-mode-Module-Flight-Control-Satellite-ATGM336H-Replacement-NEO-M8N-/401348172392>
- [17] <https://store.arduino.cc/usa/arduino-pro-mini>
- [18] <http://www.geeker.co.nz/arduino/shield/sim800l-gprs-gsm-shield-for-arduino-or-raspberry-pi-clone.html>
- [19] <https://repository.nida.ac.th/handle/662723737/2870>
- [20] W. Runathong, W. Wongthai, and S. Panithansuwan, *A System for Classroom Environment Monitoring Using the Internet of Things and Cloud Computing*. Singapore: Springer Singapore, 2017, pp. 732-742. [Online]. Available: http://dx.doi.org/10.1007/978-981-10-4154-9_84
- [21] <https://db.tt/gWEooe2bTg>
- [22] <http://www.howtogeek.com/66734/htg-explains-what-is-a-Hypervisor/>
- [23] <https://db.tt/Ano7QKQyZj>
- [24] <https://db.tt/NSB97uVxdD>
- [25] อติวงศ์ สุชาโต.(ไม่ระบุปีที่พิมพ์). "ตามรอยพระมหากษัตริย์".เทคโนโลยีเสียงพูดในเทคโนโลยีเพื่อช่วยเหลือและการเข้าถึงข้อมูลโดยผู้ที่มีความบกพร่องทางร่างกาย(หน้า 1-7).
- [26] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ร่วมกับ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 2547. การพัฒนา สาธิตและเผยแพร่เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับผลิตผลทางการเกษตร.
- [27] ดร. อัครพันธ์ วงศ์กั้งแห, นาย ศิษฏ์ภัณฑ์ แคนลา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ เมือง จ. พิชญโลก "การออกแบบและสร้างโรงเรือนกรีนเฮาส์ไฮบริดเพื่อการผลิตกล้วยตากโดยใช้พลังงาน

แสงอาทิตย์” ทูสนับสนุนการพัฒนาโครงการ จากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เครือข่ายภาคเหนือ 2552 บริษัทผู้รับข้อเสนอโครงการ: บริษัทศิริวานิช (เอส แอนด์ ดับเบิ้ลยู) จำกัด ที่อยู่ เลขที่ 109/2 หมู่ 3 ตำบลสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

[28] รศ. ดร. เสริม จันทรฉาย โครงการ”การปรับปรุงประสิทธิภาพการอบแห้งข้าวแต๋นด้วยโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์” ภายใต้อความช่วยเหลือและสนับสนุนจากโครงการสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทย (ITAP) ในสังกัดศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ITAP โดย รศ. ดร. เสริม จันทรฉาย ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

[29] วิเศษ เจ้าสกุล. 2544. โครงการเพิ่มผลผลิตกล้วยตาก คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

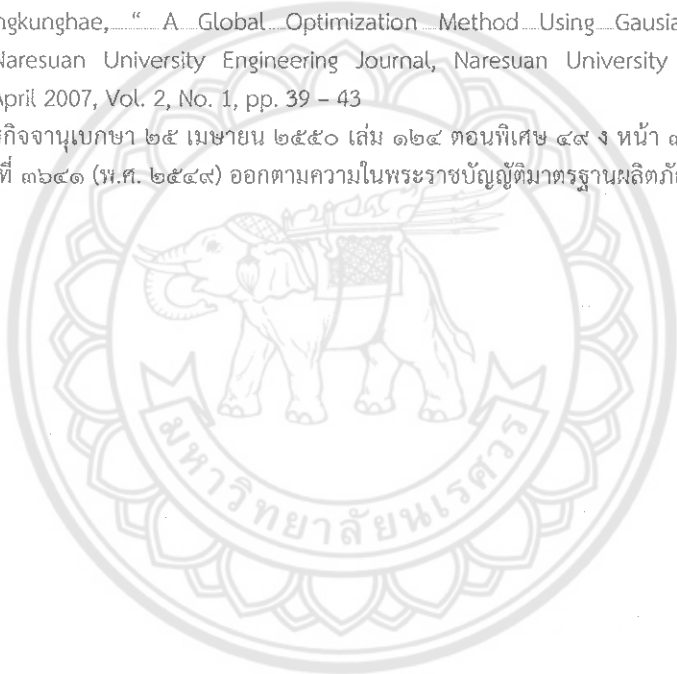
[30] พิษณุ เฉลิมวัฒน์. 2528. การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของกล้วยตากโดยขบวนการพาความร้อนตามธรรมชาติของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์.

[31] Joseph L. Hellerstein, YixinDiao, Sujay Parekh and Dawn M. Tilburyref. 2004. Feedback control of computing systems.

[32] Kutz, Myer (Ed). (2006) The Mechanical Engineers’ Handbook. New Jersey: John Wiley & Sons

[33] Vongkumhae, “ A Global Optimization Method Using Gaussian Distribution Perturbation”, Naresuan University Engineering Journal, Naresuan University , Phitsanulok, Thailand, Jan – April 2007, Vol. 2, No. 1, pp. 39 – 43

[34] ราชกิจจานุเบกษา ๒๕ เมษายน ๒๕๕๐ เล่ม ๑๒๔ ตอนพิเศษ ๔๙ ง หน้า ๓๕ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๓๖๔๑ (พ.ศ. ๒๕๔๙) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑



ส่วนของภาคเอกชนที่ร่วมโครงการ

ผู้ประกอบการภาคเอกชนให้ข้อมูล

ก. ข้อมูลทั่วไปของบริษัท

- 1 ชื่อสถานประกอบการ กล้วยตากสุภาภรณ์
- 2 ชื่อผู้บริหารระดับสูง นางสาวกัญญารัตน์ จันทร์เกษม ตำแหน่ง ผู้จัดการ
- 3 สถานที่ตั้ง 95/8 หมู่ 3 ต.บางกระพุ่ม อ.บางกระพุ่ม จ.พิษณุโลก 65110
- 4 ลักษณะธุรกิจ (Company profile) ผลิตกล้วยตากอบแห้ง
- 5 ทุนจดทะเบียน 500,000 บาท (.....ห้าแสนบาทถ้วน...) เมื่อ พ.ศ...2538
- 6 ยอดขาย ปีที่ผ่านมา ...3,600,000...บาท (...สามล้านหกแสนบาท...)
- 7 ตลาดของบริษัท / กลุ่มลูกค้า.....ตลาดไทย ปทุมธานี , ผู้ค้ากลาง อ.บางบัวทอง จ.กรุงเทพมหานคร, ผู้ค้ากลาง
อ.วังน้อย จ.อยุธยา.....
- 8 การส่งออกของบริษัท บริการขนส่งจากฐานการผลิต อ.บางกระพุ่ม ผู้ค้ากลาง
- 9 Website บริษัท
- 10 กรณีมีผู้ประสานงานสามารถติดต่อได้ที่

ชื่อ.....
ตำแหน่ง.....แผนก/ฝ่าย.....
โทรศัพท์มือถือ.....
โทรศัพท์ที่ทำงาน.....
โทรสาร.....
E-mail

ที่อยู่ในการจัดส่งเอกสาร.....

ข. ข้อมูลคณะผู้วิจัยของบริษัท จำนวน ...1... คน

ชื่อ.....นางสาวกัญญารัตน์นามสกุล.....จันทร์เกษม.....
ตำแหน่ง.....ผู้จัดการ.....แผนก/ฝ่าย.....
โทรศัพท์มือถือ.....081-9622549.....โทรศัพท์ที่ทำงาน.....055391184.....
Email-address.... mong_bs99@hotmail.com..... โทรสาร.....
ประวัติการศึกษา.....ปริญญาตรี บริหารธุรกิจ
ประวัติการทำงาน.....เจ้าของกิจการกล้วยตาก 25 ปี
ผลงานวิจัย/ผลงานวิชาการ.....เอกสารประกอบการทำธุรกิจกล้วยตากเพื่อเผยแพร่สู่สนใจ
ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชา.....การบริหารจัดการ ธุรกิจขนาดกลาง 25 ปี.....
ประสบการณ์พิเศษ.....

1. ประธานกลุ่มกล้วยตากบางกระพุ่มโมเดล อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ แห่งแรกของ ประเทศ
2. วิทยากร หรือ เขกรับเชิญ ของรัฐบาล เพื่อ บรรยายเกี่ยวกับการบริหารจัดการกลุ่มธุรกิจSMEเพื่อขอ
ทุนรัฐบาลในการขยายกิจการ

ค. ข้อมูลการเข้าร่วมโครงการ โปรดระบุ

1 ภาคเอกชนทราบข่าวการเปิดรับข้อเสนอโครงการวิจัยและพัฒนาภาครัฐร่วมเอกชนในเชิงพาณิชย์จาก

- ผู้วิจัย
 Website www.mua.go.th
 สถาบันการศึกษาต้นสังกัดของผู้วิจัย
 อื่น ๆ โปรดระบุ

2 การกำหนดประเด็นการวิจัย

- ภาคเอกชนเป็นผู้กำหนดประเด็นการวิจัย
 นักวิจัยเป็นผู้กำหนดประเด็นการวิจัย และนำเสนอแนวทางการวิจัยให้ภาคเอกชนที่เข้าร่วมโครงการ
 อื่น ๆ โปรดระบุ

3 ความคาดหวัง / เป้าหมายหลักในการตัดสินใจเข้าร่วมโครงการ

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> การยกระดับคุณภาพการผลิต ระบุ | <input type="checkbox"/> การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ ระบุ..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> การลดกระบวนการผลิต ระบุ | <input checked="" type="checkbox"/> การพัฒนากระบวนการผลิตใหม่ ระบุ |
| <input checked="" type="checkbox"/> การเพิ่มผลผลิต (Productivity) ระบุ | <input checked="" type="checkbox"/> การสร้างเทคโนโลยีใหม่ ระบุ |
| <input checked="" type="checkbox"/> การลดของเสีย ระบุ | <input type="checkbox"/> การผลิตสินค้าทดแทนการนำเข้า ระบุ |
| <input checked="" type="checkbox"/> การลดต้นทุนการผลิต ระบุ | <input checked="" type="checkbox"/> การเพิ่มการส่งออก ระบุ |
| <input checked="" type="checkbox"/> การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ระบุ | <input type="checkbox"/> อื่น ๆ โปรดระบุ |

4 ผลผลิต (Output) ของงานวิจัยของโครงการนี้จัดอยู่ในระดับใด โปรดเลือก ในหัวข้อที่ตรงกับโครงการของท่านมากที่สุด

- ระดับที่ 1 การประดิษฐ์คิดค้น (Technology Invention) / การวิจัยพื้นฐาน (Basic Research) ระบุ.....
- ระดับที่ 2 ต้นแบบ (Prototype) คือ โรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระทู้ ม. จ. พิษณุโลก.....
- ระดับที่ 3 การทดสอบในอุตสาหกรรม (Industrial Demonstration) คือ ทดสอบโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระทู้ ม. จ. พิษณุโลก ที่ สถานประกอบการ กล้วยตากสุภาภรณ์
- ระดับที่ 4 การผลิตจริงในอุตสาหกรรม (Industrialization) ระบุ.....
- ระดับที่ 5 เข้าสู่ตลาด (Market Entry) ระบุ.....

5 ความคุ้มค่าของโครงการ (แสดงต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์เปรียบเทียบกับคู่แข่งบริษัท และแผนภาพประกอบ) จาก งบ 1,000,000 บาท สิ่งที่ได้คือ

- 5.1 โรงอบอัจฉริยะ มูลค่า 400000 บาท ตามการออกแบบและพัฒนาเพื่อการวิจัยไม่ใช่เพื่อขาย
- 5.2 ค่าใช้จ่ายในการวิจัยประมาณ 300000 บาท อาจารย์ได้ทำงานวิจัยกับผู้ประกอบการ 5 คน และแต่นักศึกษาได้ร่วมฝึกการเป็นนักวิจัยได้ 8 คน ซึ่งเป็นการส่งเสริมชื่อเสียงให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เช่น มหาวิทยาลัย สกอ และ อื่นๆ
- 5.3 ดังบรรยายไว้ในข้อ 7 เรื่อง แผนการตลาด (Marketing Plan) หรือ แผนธุรกิจ (Business Plan) ถ้ามีการนำโรงอบอัจฉริยะไปขาย ให้กับผู้สนใจจะสามารถทำเงินได้มาก
- 5.4 โรงอบทั่วไปไม่มีระบบอัจฉริยะ ดังนั้นโครงการวิจัยนี้ได้เปรียบคู่แข่งบริษัท เพราะโรงอบอัจฉริยะมีระบบการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมแบบอัตโนมัติ ซึ่งสามารถทำให้เกิด

- การยกระดับคุณภาพการผลิต
- การลดกระบวนการผลิต
- การเพิ่มผลผลิต (Productivity)
- การสร้างเทคโนโลยีใหม่
- การลดของเสีย
- การลดต้นทุนการผลิต
- การเพิ่มการส่งออก

- การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม
- การพัฒนากระบวนการผลิตใหม่

6 แผนการใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัย

ดังบรรยายไว้ในข้อ 7 - 9

7 แผนการตลาด (Marketing Plan) หรือ แผนธุรกิจ (Business Plan)

ทั้งนี้ประธานชุมชนกล้วยตากกล่าวว่าโครงการนี้สามารถเป็นต้นแบบในการสร้างโรงอบอัจฉริยะดังกล่าวนี้แล้วขายให้กับผู้ผลิตกล้วยตากในราคาที่เหมาะสมได้ และยังคงกล่าวอีกว่าครัวเรือนมีความต้องการโรงอบดังกล่าวเฉพาะในละแวกอำเภอบางกระทุ่มมีความต้องการอย่างน้อยร้อยครัวเรือน ประธานยังเน้นอีกว่าจริงแล้วมีความต้องการโรงอบดังกล่าวนี้จากทั่วประเทศก็ได้ และต้นแบบดังกล่าวสามารถดัดแปลงให้ออบผลผลิตทางเศรษฐกิจอย่างอื่นได้ เช่น องุ่น สตรอว์เบอร์รี ลำไย สับปะรด ปลาย่าง ปลาแห้ง ปลาหมึกแห้ง และ อื่นๆ อีกมากมาย ซึ่งอาหารอบแห้งนั้นเป็นที่นิยมอย่างมากในปัจจุบันทั้งในไทยและต่างประเทศ เช่น ดังท่านประธานกล่าวว่ามียอดสั่งซื้อจากต่างประเทศเข้ามา อาทิ จีน ญี่ปุ่น เวียดนาม ฯ ปีละมากกว่า 10 ล้าน

7.1 จดลิขสิทธิ์ สร้างโรงอบอัจฉริยะที่ได้จากงานวิจัยนี้

7.2 จากปริมาณความต้องการดังที่ประธานชุมชนกล้วยตากกล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยมีแผนจะสร้างโรงอบอัจฉริยะ สำหรับ อบ กล้วย ผลผลิตทางการเกษตรอื่นๆและอาหารที่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศ เพื่อจำหน่ายให้กับผู้สนใจหรือลูกค้า อาทิ เช่น มะม่วง มะขาม ลำไย อินทผาลัม มะยม มะพร้าว ปลาหมึก ปลา

7.2 ดูแล ปรับปรุง โรงอบอัจฉริยะ ให้กับลูกค้า

7.3 ขยายกิจการโรงอบอัจฉริยะสู่AEC

8 แผนการใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญา (Intellectual Property)

ดังบรรยายไว้ในข้อ 7

9 ข้อตกลงการแบ่งปันผลประโยชน์ระหว่างบริษัทและสถาบันอุดมศึกษา

9.1 บริษัทได้โรงอบอัจฉริยะเพื่อดำเนินกิจการ

9.2 สถาบันอุดมศึกษาสามารถเข้าถึงโรงอบอัจฉริยะเพื่อการศึกษา โดยที่บริษัทให้เข้าถึงแบบไม่คิดค่าใช้จ่าย

10 ข้อเสนอแนะต่อ สกอ.

10.1 โครงการวิจัยที่มีการสร้างนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีควรมีโครงการต่อเนื่องเพื่อให้งานวิจัยเกิดประโยชน์อย่างต่อเนื่องในอนาคต เช่น โครงการต่อเนื่องเพื่อดูแลระบบที่สร้างไว้แล้ว ถ้าไม่มีการดูแลรักษาระบบ ระบบก็ถูกทำและหายไป ทำให้งบประมาณของประเทศที่ลงทุนไปสูญเปล่า

10.1 สกอ. ควรให้ทุนลักษณะนี้มากขึ้นเพราะทำให้ทั้ง อาจารย์ และ ผู้ประกอบการ ได้มีการผลักดันให้เกิด project based learning(ซึ่งเป็นนโยบายของ ม.นเรศวร และ ประเทศไทย) ให้กับนักศึกษา ที่จะได้ใช้วิชาความรู้ตั้งแต่ยังไม่จบการศึกษามาทำงานในสถานที่และในระบบการทำงานจริง และตัวโครงการวิจัยแต่ละโครงการก็เป็นเหมือนโรงฝึกวิชาชีพให้กับนักศึกษา เหมือนนักศึกษาแพทย์ พยาบาลที่มีสถานที่ฝึกงานคือ โรงพยาบาล เป็นต้น

(ลงชื่อ).....

(...นางสาวกัญญารัตน์ จันทร์เกษม...)

(ตำแหน่ง).....ผู้จัดการ.....

บริษัท.....กล้วยตากสุภากรณ์.....

หนังสือแสดงความเห็นเกี่ยวกับผลการดำเนินการของโครงการจากผู้ประกอบการภาคเอกชน

วันที่เดือน.....พ.ศ.

เรื่อง ความเห็นเกี่ยวกับผลการดำเนินการของโครงการ โรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรหาสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระพุ่ม จ. พิษณุโลก

เรียน เลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ข้าพเจ้า.....นางสาวกัญญารัตน์ จันทร์เกษม.....ตำแหน่ง.....ผู้จัดการ..... บริษัท.....กล้วยตากสุภาภรณ์..... ในฐานะเอกชนผู้เข้าร่วมโครงการมีความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการดำเนินโครงการของโครงการดังนี้ คือ โครงการเป็นไปตามวัตถุประสงค์

ผลงานวิจัยนี้สามารถนำมาช่วยแก้ไขปัญหาด้าน

- การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ระบุได้กล้วยตากที่เกิดจากการผลิตแบบอัตโนมัติ.....
- การพัฒนากระบวนการใหม่ ระบุกระบวนการอบใช้รูปแบบอัตโนมัติ ใช้แรงงานคนน้อยลง.....
- การศึกษาเพื่อเพิ่มผลผลิต ระบุกระบวนการอบใช้รูปแบบอัตโนมัติ ใช้แรงงานคนน้อยลง ทำให้เพิ่มผลผลิต
- การยกระดับเทคโนโลยี ระบุกระบวนการอบใช้รูปแบบอัตโนมัติ ใช้แรงงานคนน้อยลง.....
- การลดต้นทุนการผลิต ระบุกระบวนการอบใช้รูปแบบอัตโนมัติ ใช้แรงงานคนน้อยลง..เป็นการลดต้นทุนการผลิต
- การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ระบุกระบวนการอบใช้รูปแบบอัตโนมัติ ใช้แรงงานคนน้อยลงไม่ต้องเปิดแก๊สหรือหัดลมเกินความจำเป็น
- อื่น ๆ ระบุ

และขอรับรองว่าจะนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ดังนี้ คือ ใช้ผลิตกล้วยตากในสถานประกอบการกล้วยตากสุภาภรณ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ).....

(...นางสาวกัญญารัตน์ จันทร์เกษม...)

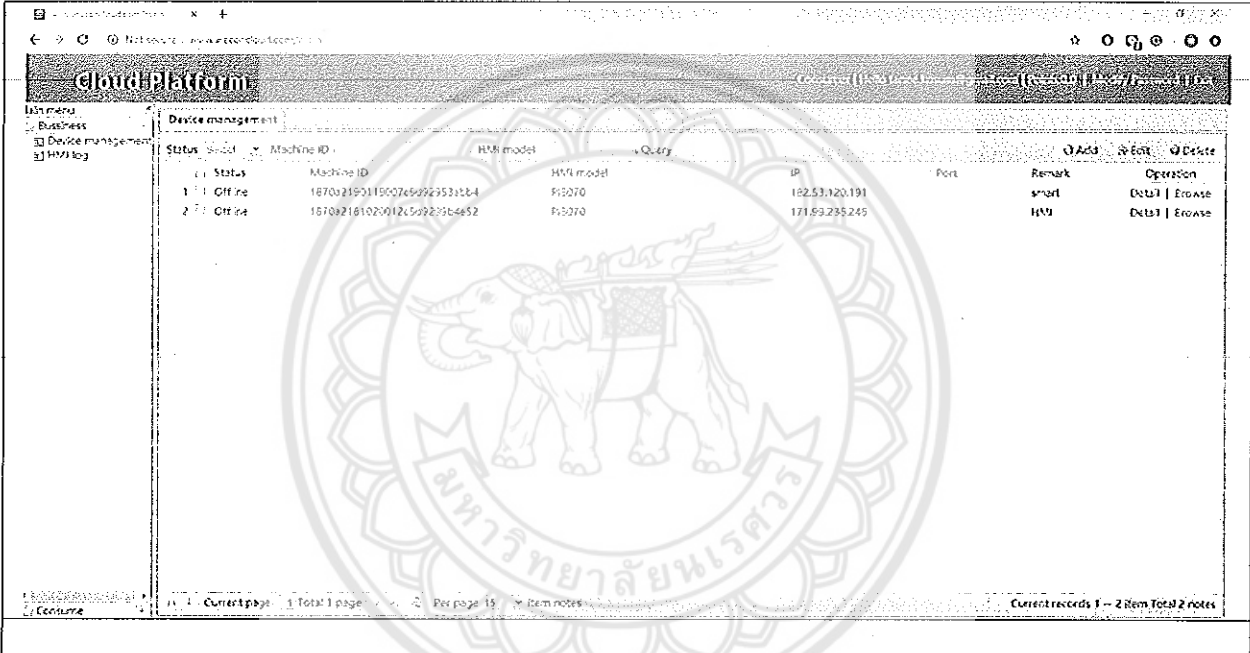
(ตำแหน่ง).....ผู้จัดการ.....

บริษัท.....กล้วยตากสุภาภรณ์.....

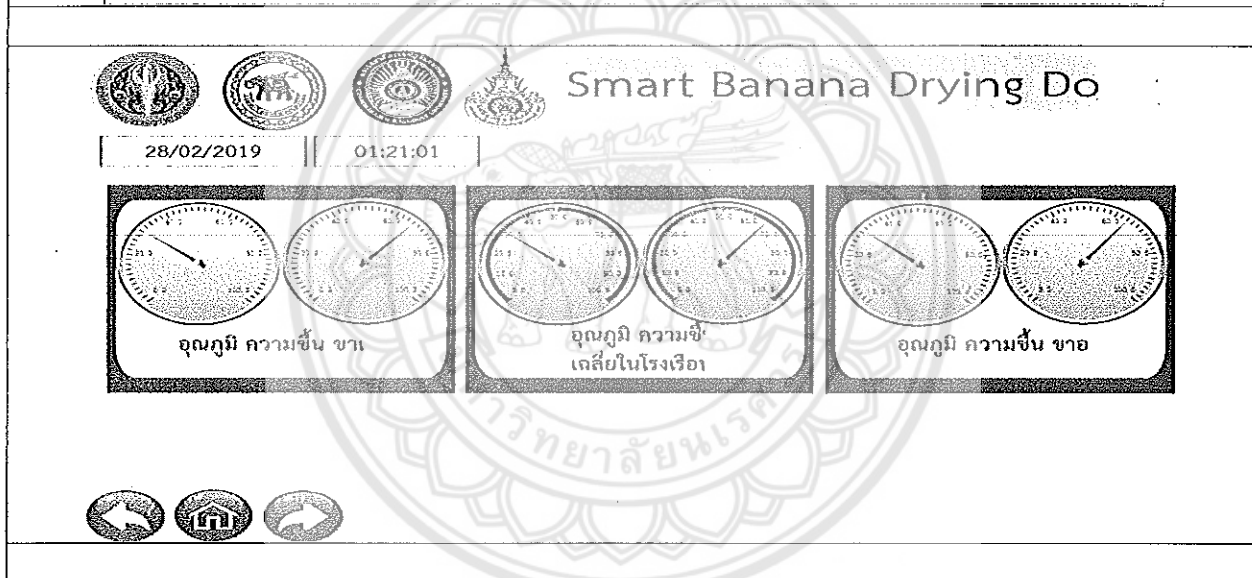
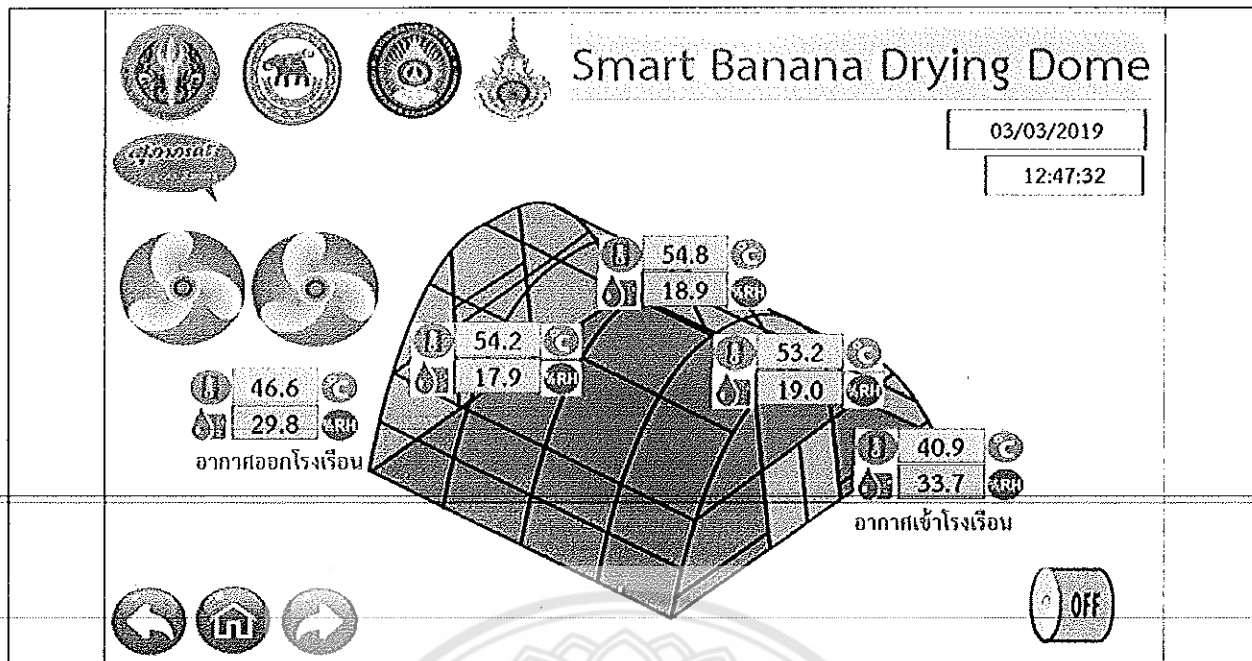
ภาคผนวก

รูปโรงอบกล้วยตาก อุปกรณ์ ต่างๆ และรูปหน้าจอระบบ

งานวิจัยนี้ได้สร้าง “ระบบโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ปรับสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรหสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระท่อม จ.พิษณุโลก” ซึ่งประกอบด้วย สิ่งประดิษฐ์ อุปกรณ์ เครื่องมือ ฐานข้อมูล และ Software ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป ดังแสดงบางส่วนโดยรูปด้านล่าง โดยตัวฐานข้อมูล และ Software เข้าถึงได้ที่ <http://www.weconcloud.com/main> ด้วย อีเมลล์ผู้ใช้และรหัสผ่าน



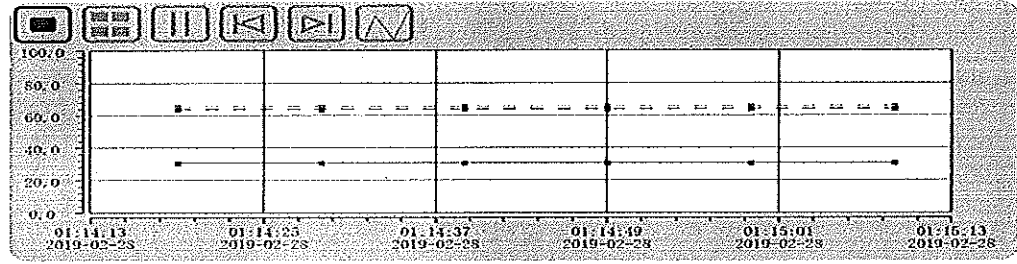
Status	Model	Machine ID	HMI model	Query	IP	Port	Remark	Operation
1	Offline	1670a2192311960769292353124	F3070		192.53.120.191		smart	Detail Erase
2	Offline	1670a2161020012c5a9275b4652	F3070		171.69.235.245		HMI	Detail Erase



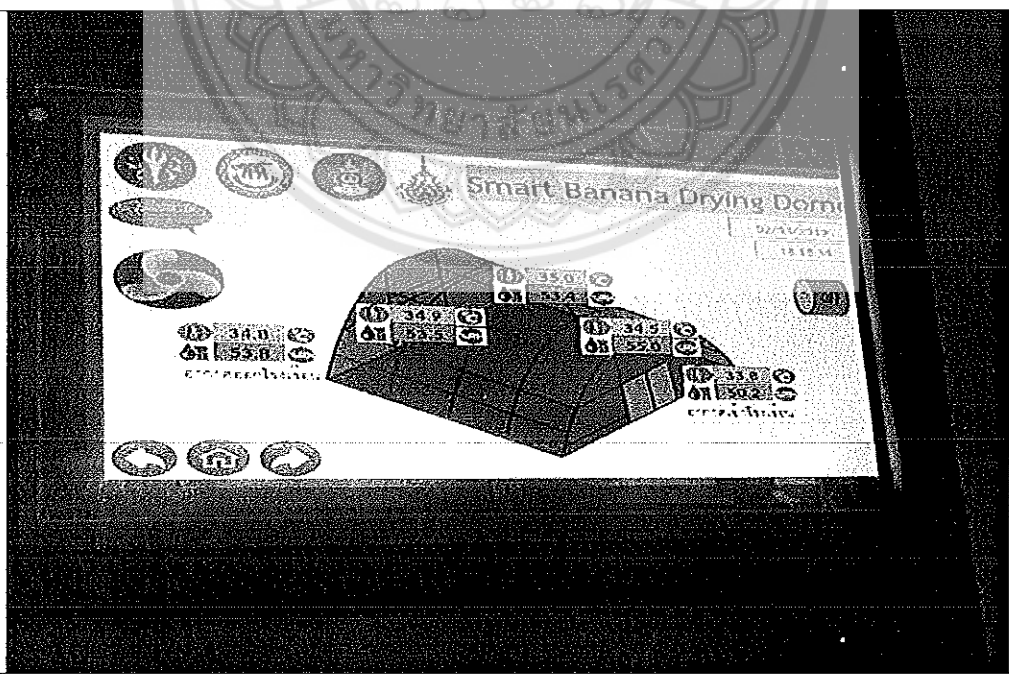


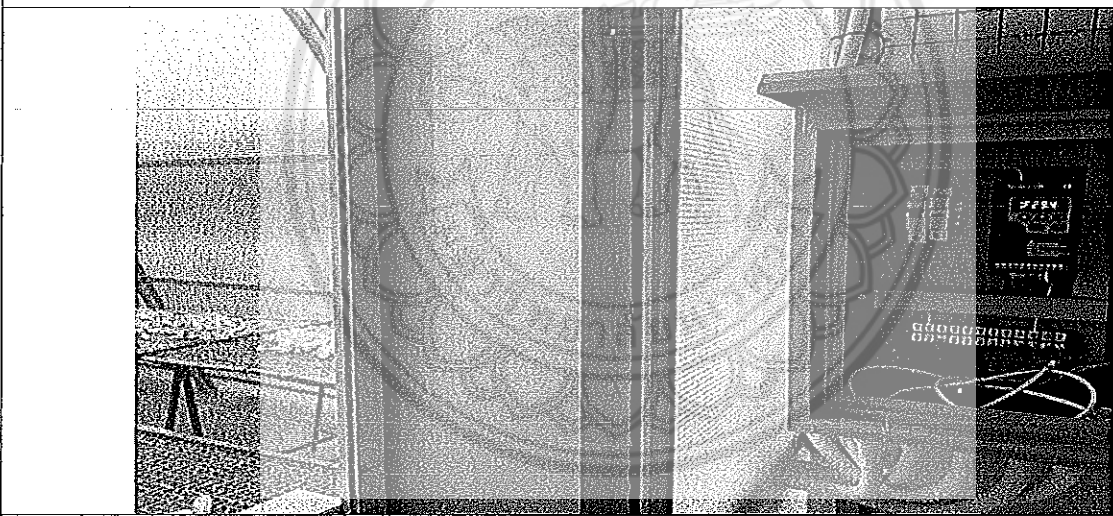
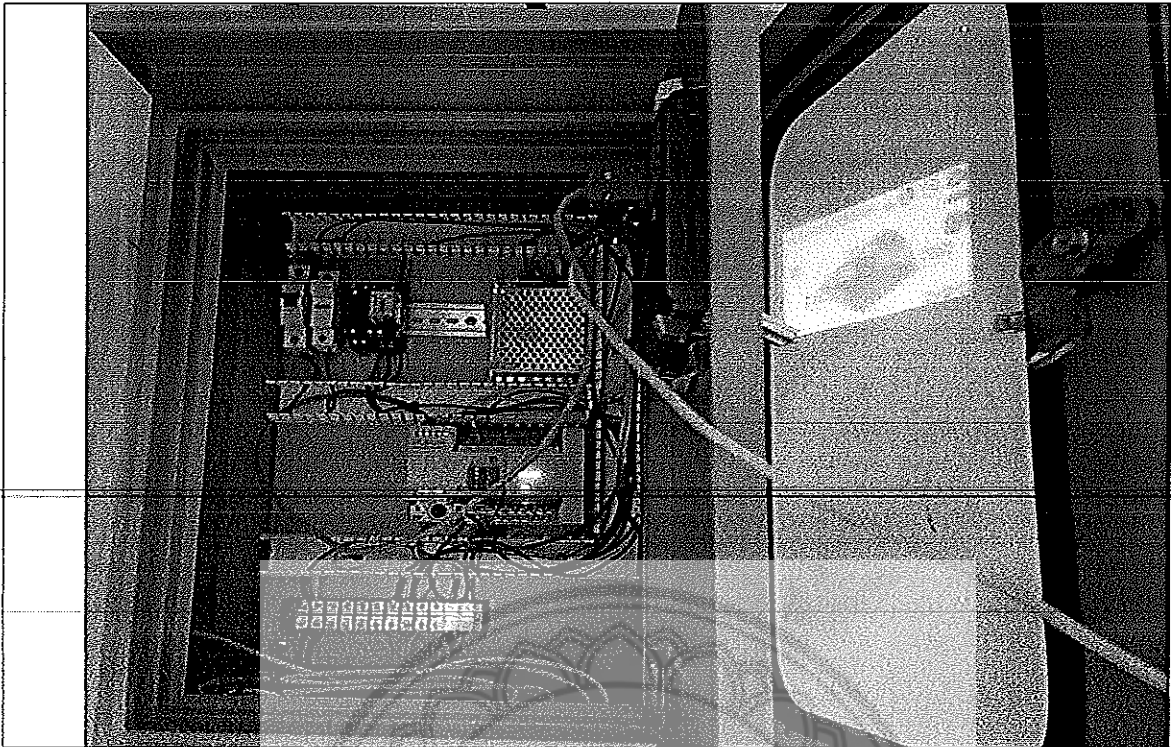
Smart Banana Drying Do

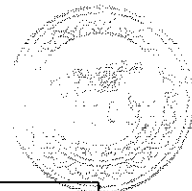
28/02/2019 01:21:21



Time	Temp Avg	Humid Avg
2019-02-28 01:14:19	30.4	64.4
2019-02-28 01:14:29	30.4	64.4
2019-02-28 01:14:39	30.4	64.4
2019-02-28 01:14:49	30.4	64.5
2019-02-28 01:14:59	30.4	64.5
2019-02-28 01:15:09	30.4	64.5
2019-02-28 01:15:20	30.4	64.5
2019-02-28 01:15:30	30.4	64.5
2019-02-28 01:15:40	30.5	64.5
2019-02-28 01:15:50	30.4	64.5
2019-02-28 01:16:00	30.4	64.5



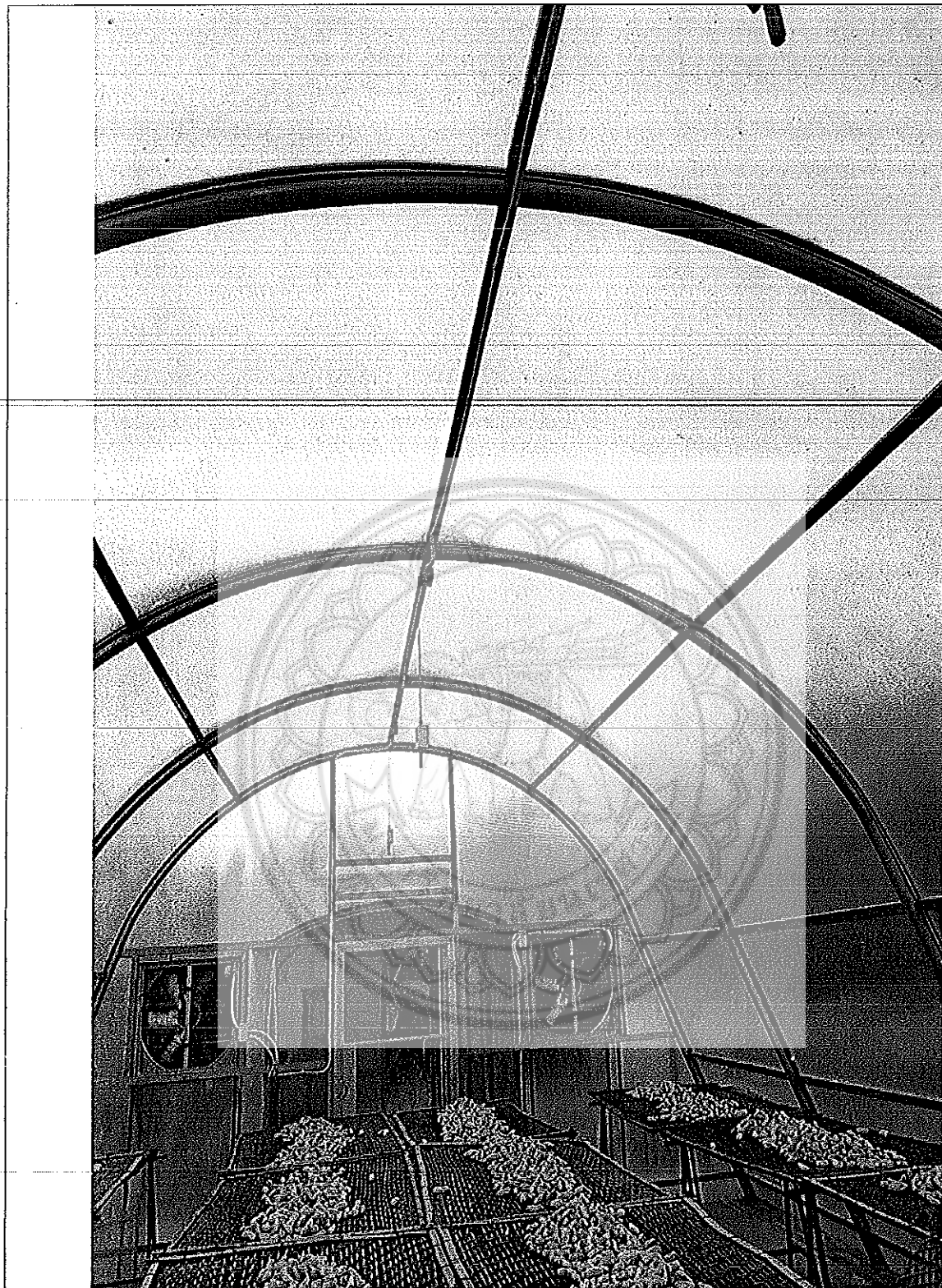


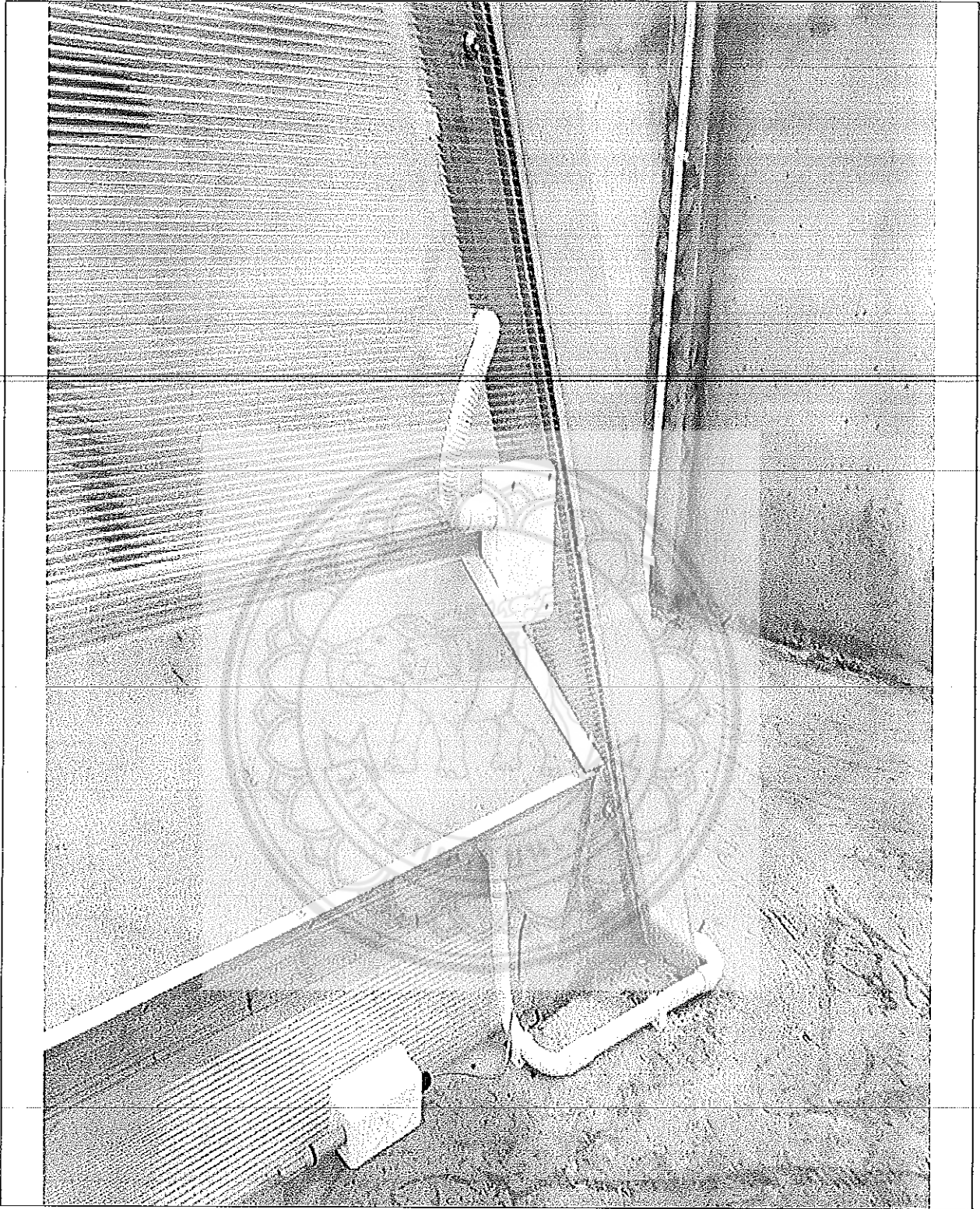


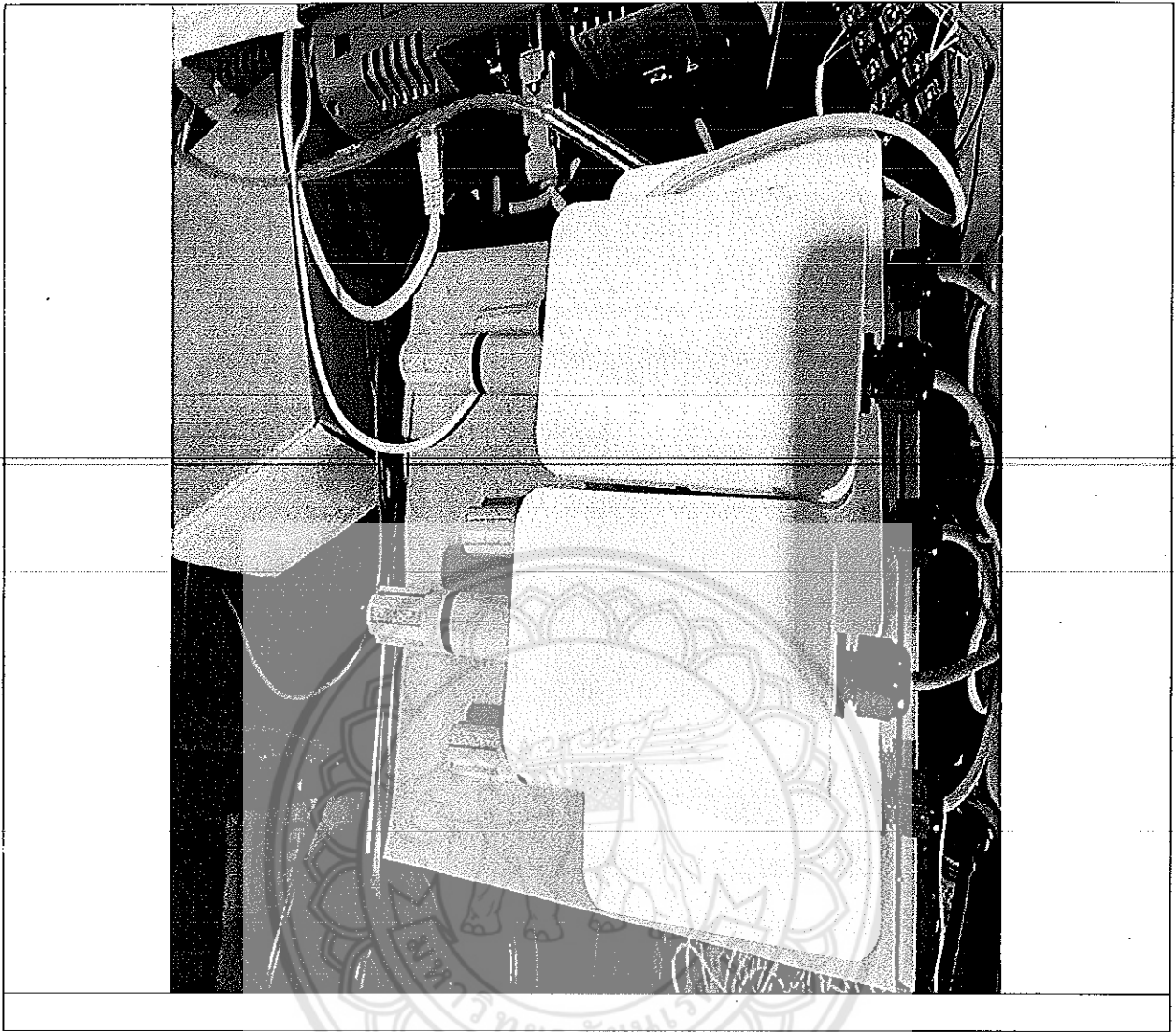
กรมการเกษตรและป่าไม้
05 55 250

1034640

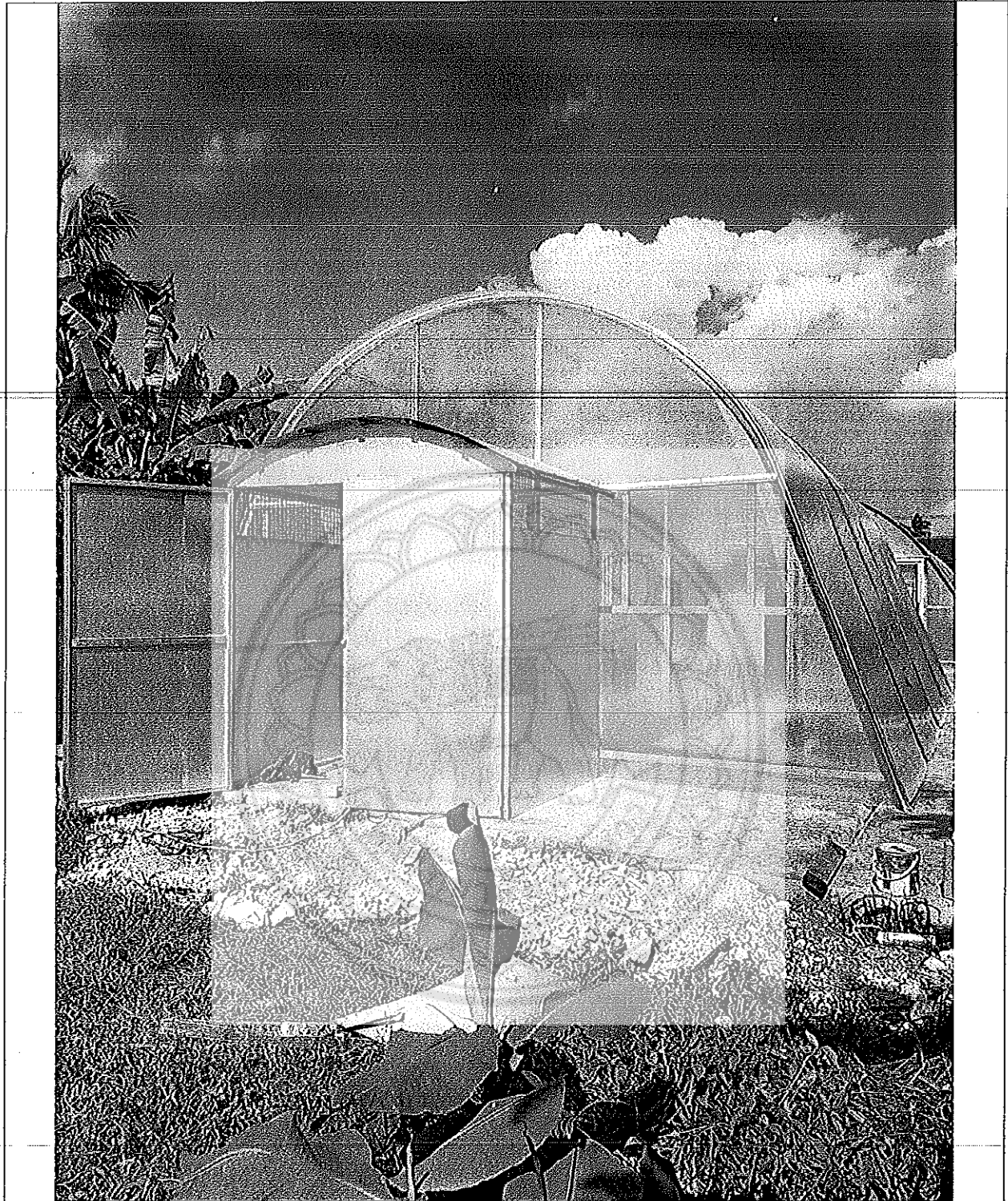
๑ ๗๕
๕๓๑
๑๖๒๑๖
๒๕๖๑

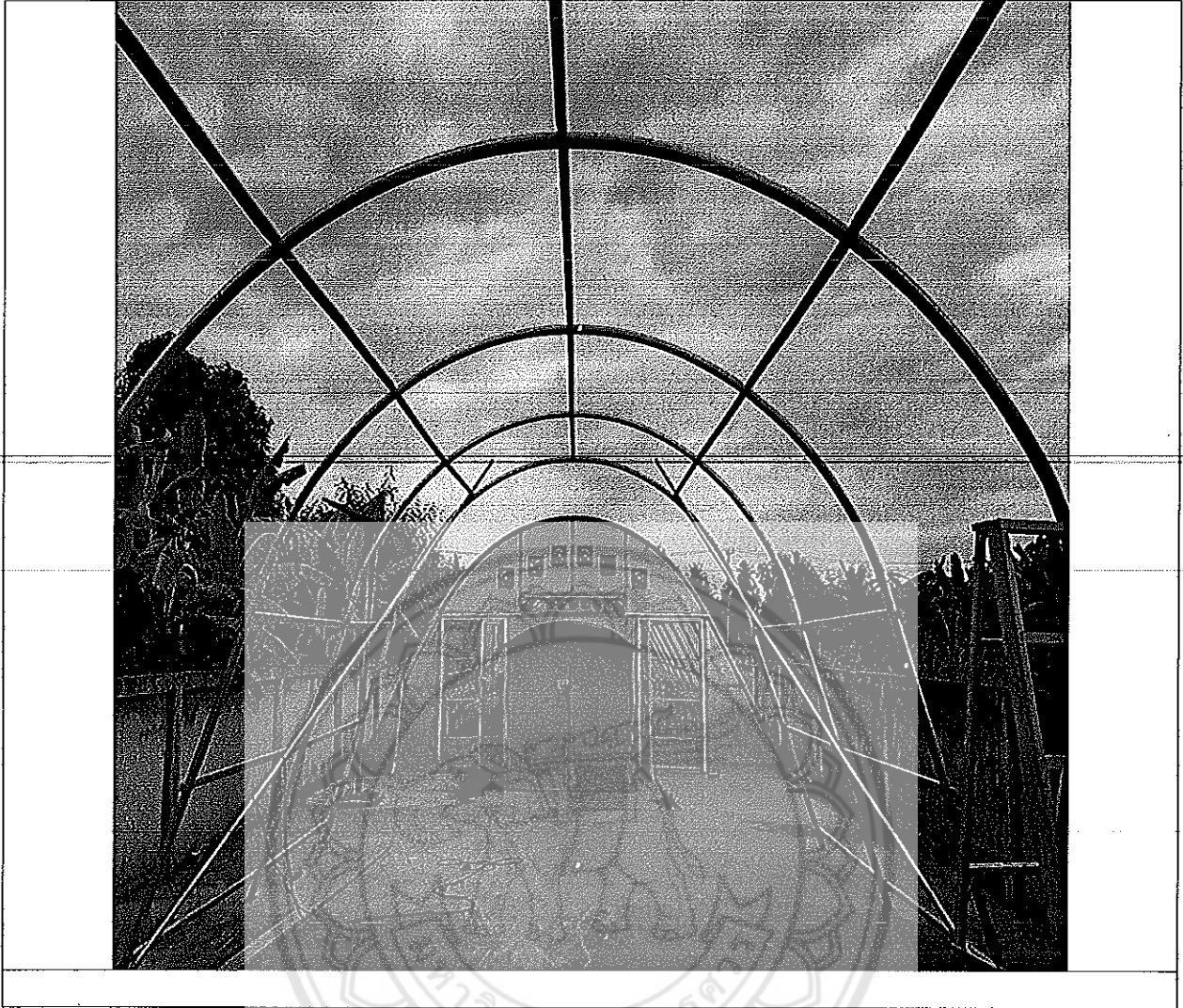














การนำเสนอและเอกสารตีพิมพ์

1. Proceedings บทความวิจัยฉบับสมบูรณ์ การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 4
http://nscic2019.skru.ac.th/file/NSCIC2019_Proceeding_Full.pdf
2. บทความย่อ http://nscic2019.skru.ac.th/file/abstract_Book.pdf
3. สูจิบัตร http://nscic2019.skru.ac.th/file/Schedule_NSCIC2019.pdf

ลำดับ	รหัสบทความ	เวลานำเสนอ	เรื่อง	ผู้นำเสนอ
 <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-right: 20px;"> <p style="font-size: small;">โครงการประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 4 "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการท้องถิ่นอย่างยั่งยืน"</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา (ห้องบรรยาย 1) สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ / การศึกษาวissenschaftและเทคโนโลยี / กลุ่มนวัตกรรม และงานสร้างสรรค์ / อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับ กลุ่มที่ 1</p>				
9	67	15.41 – 16.00 น.	โรบอทช่วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ตรวจสอบสภาพแวดล้อมในโรงอบอัดโนมิตี โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรหาสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระพุ่ม จ.พิษณุโลก	กิตติย์ วงษ์ไทย
10	39	16.01 – 16.20 น.	การสร้างเครื่องวัดไหลตมมือแปลงในระบบจำหน่ายแรงดันต่ำ	นิติกร เจริญยศ
11	99	16.21 – 16.40 น.	การวิเคราะห์การเปิดประตูระบายน้ำในอ่างเก็บน้ำคลองกะทูนในจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล	กิมพ็องนง กูเมือง
12	50	16.41 – 17.00 น.	การเปรียบเทียบความเร็วอินเทอร์เน็ตโดยการจัดการแบนด์วิดท์ควบคุมผ่านไมโครติก	มงคล ลอเอี่ยม
13	43	17.01 – 17.20 น.	การพัฒนาระบบสารสนเทศในการจัดการขยะและบำบัดน้ำเสียแบบครบวงจร	กิตติพัฒน์ ศิริมงคล



โรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ตรวจสอบสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยี

อินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระทุ่ม จ.พิษณุโลก

A Smart Banana Drying Dome Monitoring System Using Internet of Things and Cloud

Phisanulok (Banana 4.0)

วินัย วงษ์ไทย¹ ธาณีโกสุม³ อัครพันธ์ วงศ์กั้งแห² มุทิตา สำเภางเงิน⁴

Winai Wongthai¹ Tanee Kosum² Akaraphunt Vongkunghae² Muthita Samphao-ngoen⁴

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาผลผลิตกล้วยตากที่เสียหาย เนื่องจากการใช้คนในกระบวนการผลิตเพียงอย่างเดียวไม่มีประสิทธิภาพพอ เพราะไม่มีการตรวจสอบสภาพแวดล้อมในโรงอบแบบอัตโนมัติและแบบทันที และผู้ประกอบการท้องถิ่นนั้นยังขาดการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการท้องถิ่นอย่างยั่งยืนอยู่มาก จ. พิษณุโลก มีการผลิตกล้วยตากด้วยการอบในโรงอบและผู้ประกอบการไม่สามารถที่จะควบคุมสภาพดินฟ้าอากาศ ทำให้กล้วยตากอาจเกิดความเสียหายส่งผลกระทบต่อธุรกิจ ดังนั้นโรงอบต้องสามารถบอกสภาพแวดล้อมให้แก่ผู้ประกอบการเพื่อแก้ไขสถานการณ์ได้ทัน โดยวิธีการดำเนินงานดำเนินการวิจัยคือ การลงพื้นที่พูดคุยกับผู้ประกอบการเพื่อศึกษาปัญหาอย่างเป็นรูปธรรม และกำหนดวิธีการและขอบเขตในการบรรเทาปัญหาด้วยการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากนั้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนา โรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ตรวจสอบสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ ผลที่ได้จากการทดลองพบว่าระบบสามารถตรวจสอบค่าความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิในโรงอบได้แบบอัตโนมัติและแบบทันที และผู้ประกอบการสามารถดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูลที่เก็บค่าดังกล่าวไว้ได้ สรุปผลของงานวิจัย คือ เบื้องต้นผู้ประกอบการสามารถตรวจสอบค่าดังกล่าวเพื่อเฝ้าระวังไม่ให้โรงอบมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมผ่านคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ตโฟนเพื่อบรรเทาผลผลิตกล้วยตากเสียหาย และระบบนี้พร้อมนำไปต่อยอดสำหรับการทำให้สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมของโรงอบได้

คำสำคัญ: ระบบโรงอบกล้วยตาก การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง

Abstract

This research aims to mitigate the issues of rotting of dried banana products. The rotting products are caused by inefficiently banana drying processes by solely humans. This lacks automatic and real-time measurement of banana drying domes' environment factors. Thai local small entrepreneurs still lack sciences and technology concepts to sustainably enhance their local businesses. Sometimes, the

¹อาจารย์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และ ศูนย์ความเป็นเลิศในการวิเคราะห์และเพิ่มประสิทธิภาพเชิงอนุพันธ์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

²ครูช่าง ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

³อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

⁴ครู โรงเรียนชัยนาทพิทยาคม

*Corresponding author, E-mail: winaiw@nu.ac.th

entrepreneurs cannot control the environment outside and inside the dome. This may cause the banana product and its entrepreneur business being ruining. Thus, if the dome can output its environments factor level values such as the real-time temperatures or relative humidity inside the dome, the dome's owner can address the problems. The methodologies adopted in this research is as follow. We gathered solution's requirements from a local entrepreneur. Then, we identified the processes and scopes to mitigate the problem. We analyzed, designed, and developed 'a smart banana drying dome monitoring system' with a local entrepreneur. The concrete result of this research is that the system can work well to automatically process and output the values as charts and gauges in real time via computers or smartphones. We conclude that the dome's owner or entrepreneur can monitor these values (the real-time environment factor level values) to check if the values are always suitable for banana drying processes or not. This avoids the damages to the product. This system is also ready to be modified to be able to automatically monitor then control the dome's current climate factor level values in real time without human interferences.

Keyword: Banana Drying Dome, internet of Things (IoT), Cloud

บทนำ

ในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการท้องถิ่นอย่างยั่งยืนนั้น ต้องใช้งานวิจัย และงานสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเทคโนโลยีและนโยบายของภาครัฐ เพื่อผลักดันการวิจัยที่สามารถถ่ายทอดและนำไปใช้งานจริงสู่ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นเพื่อสนับสนุนให้มีการนำผลงานวิจัย องค์ความรู้และนวัตกรรมที่ได้รับจากการทำวิจัยของสถาบันอุดมศึกษาไปถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับผู้ประกอบการ และ SMEs เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถเชิงการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่พูดคุยและเก็บข้อมูลกับประธานชุมชนกล้วยตาก อ.บางกระทุ่ม จ.พิษณุโลก ซึ่งกล่าวว่า กล้วยตากบางกระทุ่มมียอดการจำหน่ายดีจนกล้วยที่เป็นวัตถุดิบมีไม่เพียงพอ ในปัจจุบันต้องสั่งกล้วยดิบมาจาก จังหวัดสุโขทัย อุตรดิตถ์ พิจิตร และ นครสวรรค์ มียอดสั่งซื้อจากต่างประเทศ ปีละกว่า 10 ตัน

กล้วยตากจาก อ.บางกระทุ่ม จ.พิษณุโลก นั้นเป็นที่รู้จักของ บรรดาพ่อค้า-แม่ค้ากล้วยตาก ในจังหวัดต่าง ๆ มานานกว่า 30 ปี และการอบกล้วยด้วยโรงอบหรือโคมสามารถทำได้ให้ชาวบ้านได้เกือบสองหมื่นบาทต่อเดือน แต่มีผู้ผลิตจำนวนมากที่ประสบปัญหาการอบกล้วย เช่น เมื่อฝนตกหรือไม่มีแดดหรืออากาศที่ไม่เหมาะสมต่อการอบทำให้ผู้ผลิตต้องเสียกำลังคนและค่าใช้จ่ายอย่างมากในการคอยเฝ้าระวังการอบ ด้วยการคอยเพิ่มลดอุณหภูมิและความชื้นของโรงอบกล้วย ซึ่งบางครั้งผู้ผลิตไม่สามารถทำได้ทันช่วงที่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอากาศฉับพลัน ทำให้กล้วยตากเสียหาย และอาจต้องเสียค่าใช้จ่ายไปกับแก๊สถึงวันละถึงหรือประมาณ 400 บาทในวันที่อากาศไม่เหมาะสมต่อการอบ

ดังนั้นเบื้องต้นผู้วิจัยจึงออกแบบและสร้างโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ตรวจสอบสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระทุ่ม จ.พิษณุโลก เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ระบบดังกล่าวนี้ สอดคล้องกับนโยบาย Thailand 4.0 และ ในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการท้องถิ่นอย่างยั่งยืน ทั้งนี้ประธานชุมชนซึ่งเป็นเจ้าของบริษัท 'กล้วยตากสุภาภรณ์' ได้ร่วมกับผู้วิจัยในการสร้างโรงอบดังกล่าว ในพื้นที่ของบริษัทและให้ใช้กล้วยในการทดลองได้ พร้อมกับทุนวิจัยจากโครงการวิจัยและพัฒนาภาครัฐร่วมเอกชนในเชิงพาณิชย์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ทั้งนี้ประธานชุมชนกล้วยตากกล่าวว่าโครงการนี้สามารถเป็นต้นแบบในการสร้างโรงอบอัจฉริยะดังกล่าวนี้แล้วขายให้กับผู้ผลิตกล้วยตากในราคาที่เหมาะสมได้ และยังคงกล่าวอีกว่าครัวเรือนมีความต้องการโรงอบดังกล่าวเฉพาะในละแวกอำเภอ บางกลุ่มมีความต้องการอย่างน้อยร้อยครัวเรือน ประธานยังเน้นอีกว่าจริง ๆ แล้วมีความต้องการโรงอบดังกล่าวนี้จากทั่วประเทศก็ว่าได้ และต้นแบบดังกล่าวสามารถดัดแปลงให้อบผลผลิตทางเศรษฐกิจอย่างอื่นได้ เช่น องุ่น สตรอว์เบอร์รี ลำไย สับปะรด ปลายแห้ง ปลาหมึกแห้ง และ อื่นๆ อีกมากมาย ซึ่งอาหารอบแห้งนั้นเป็นที่นิยมอย่างมากในปัจจุบันทั้งในไทยและต่างประเทศ เช่น ดังท่านประธานกล่าวว่ามียอดสั่งซื้อจากต่างประเทศเข้ามา อาทิ จีน ญี่ปุ่น เวียดนาม ฯ ปีละมากกว่า 10 ตัน อีกทั้งโครงการนี้สามารถช่วยให้ อ. บางกลุ่ม ผลิตกล้วยตากได้เร็วขึ้น ก็จะส่งผลให้มีการส่งกล้วยตากมาจาก จังหวัดสุโขทัย อุดรดิตถ์ พิจิตร และ นครสวรรค์ มากขึ้น ซึ่งเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรในจังหวัดดังกล่าวนี้ด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษา ออกแบบ และพัฒนาโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ตรวจสอบสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกลุ่ม จ.พิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด ในหัวข้อนี้ จะถูกใช้ในงานวิจัยนี้โดยจะแสดงรายละเอียดการทำงานไว้ในสถาปัตยกรรมของระบบ Banana 4.0 (ในหัวข้อที่ 4 เรื่อง วิธีดำเนินการวิจัย)

1. อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

Singh และ Kapoor (2017) กล่าวว่าอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง หรือ Internet of Things (IoT) เป็นวิธีการทางคอมพิวเตอร์อย่างหนึ่งที่วัตถุรอบตัวเราในทุกวันนี้สามารถผูกติดกับฮาร์ดแวร์หรืออุปกรณ์ที่สามารถสื่อสารกับอินเทอร์เน็ตได้ หรือพูดง่าย ๆ ว่า วัตถุสามารถส่งหรือรับข้อมูลแบบออนไลน์ได้นั่นเอง หรืออาจมองว่า IoT คือแนวคิดในการเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่างๆ ที่พบในชีวิตประจำวันให้สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ (Tang, Kalavally, Ng, & Parkkinen, 2017) เช่น ต้องการให้อากาศสดและส่งข้อมูลค่าอุณหภูมิของอากาศไปให้อินเทอร์เน็ตหรือออนไลน์ ดังนั้นอากาศคือวัตถุหรือ thing และ ฮาร์ดแวร์หรืออุปกรณ์ที่สื่อสารกับอินเทอร์เน็ตได้ข้างต้นที่ต้องผูกติดกับอากาศ คือ เซ็นเซอร์ที่สามารถวัดค่าอุณหภูมิของอากาศและไมโครคอนโทรลเลอร์ ผู้วิจัยเห็นว่าสามารถนำ IoT มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาโรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ตรวจสอบสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติได้ โดยในโรงอบดังกล่าวเบื้องต้นได้ติดตั้งเซนเซอร์วัดค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์จำนวน 3 ชุด พร้อมต่อเซนเซอร์ทั้งสามชุดเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เรียกว่า NodeMCU V3 ESP8266 Development Kit ESP-12E (arduinoall, 2018) หรือ NodeMCU ESP8266

โดยเซนเซอร์ดังกล่าวคือ Digital-output relative humidity & sensor AM2303 (AOSONG, 2018) และ NodeMCU ESP8266 หรือเรียกสั้นๆ ESP8266 คือ Node MicroController Unit (NodeMCU) เป็นชุดของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์สซึ่งถูกสร้างและบรรจุอยู่ในแผ่นไมโครชิปมีราคาถูกที่เรียกว่า ESP8266 (Yuan, 2017) ส่วนประกอบของ ESP8266 นี้เหมือนกับคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างของส่วนประกอบดังกล่าวเช่น หน่วยประมวลผลกลาง (central processing unit: CPU) หน่วยความจำหลัก (main memory) การติดต่อกับอินเทอร์เน็ตผ่านด้วย Wi-Fi หรือแม้กระทั่งระบบปฏิบัติการ ดังนั้น Skriba และ คณะกล่าวว่า ESP8266 เป็นอุปกรณ์รับส่ง Wi-Fi ได้ และ เป็นอุปกรณ์ที่เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับงานด้าน IoT (Yuan, 2017) อีกทั้ง ESP8266 สามารถเข้าสู่อินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์ Wireless Access Point (WAP) ซึ่งทำหน้าที่กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบไร้สายโดยรับสัญญาณและกระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต ในงานวิจัยนี้ WAP ทำหน้าที่



สื่อสารระหว่าง ESP8266 กับหรือคลาวด์

2. การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ หรือ cloud computing (เรียกสั้นว่า cloud หรือ คลาวด์) เป็นการให้บริการทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต เช่น แพลตฟอร์มข้อมูล ซอฟต์แวร์ และแอปพลิเคชัน โดยผู้ให้บริการจะคิดค่าใช้จ่ายเท่าที่ผู้ใช้บริการใช้จริงเท่านั้น เซนเซอร์ที่กล่าวข้างต้นจะส่งข้อมูลให้ ESP8266 ซึ่ง ESP8266 สามารถรับส่งข้อมูลกับคลาวด์ผ่าน WAP ได้ ดังนั้นในงานวิจัยนี้เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์จำนวนสามชุดซึ่งเมื่อวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของโรงอบแล้วสุดท้ายค่าเหล่านี้จะถูกส่งไปที่คลาวด์โดย ESP8266 ในปัจจุบันมีคลาวด์ที่ออกแบบมาเพื่อให้งานร่วมกับ IoT โดยเฉพาะเพื่อเพิ่มความสะดวกให้นักพัฒนาระบบโดยคลาวด์ดังกล่าวมักถูกเรียกว่า A MQ Telemetry Transport (MQTT) broker ดังรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

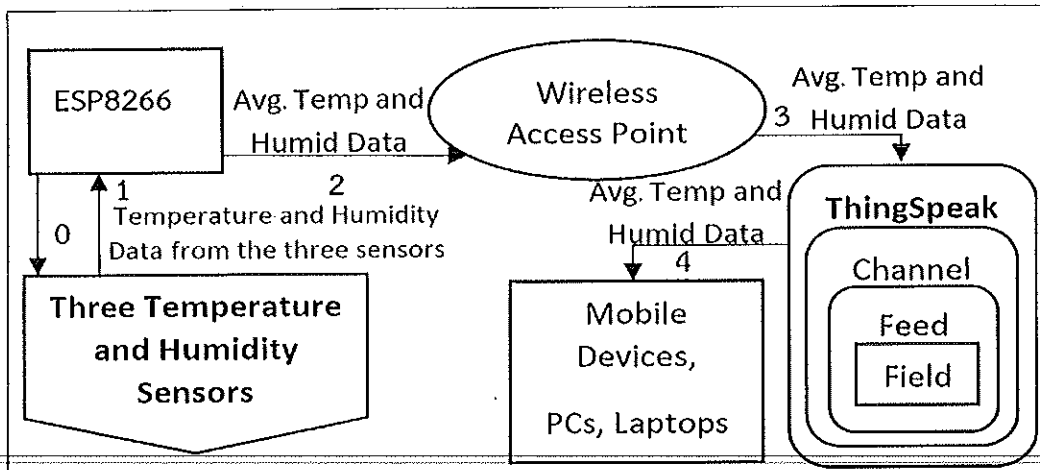
3. A MQ Telemetry Transport และ ThingSpeak

ในงานวิจัยนี้ MQ Telemetry Transport หรือ MQTT ช่วยในการส่งข้อมูลจาก ESP8266 ที่กล่าวไว้ข้างต้นไปที่คลาวด์ได้ โดย MQTT.ORG (2018) กล่าวว่า MQTT คือ รูปแบบการติดต่อระหว่างเครื่องจักรหรือระหว่าง IoT นั้นเอง และ MQTT ถูกสร้างให้ใช้งานง่ายและสะดวกมากผ่านระบบการส่งข้อความที่เรียกว่า publish/subscribe อีกทั้ง Xu และ คณะ (2016) ยังกล่าวว่า MQTT นั้นถูกออกแบบมาให้ใช้งานร่วมกับรูปแบบการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่แล้วคือ Transmission Control Protocol (TCP) และ User Datagram Protocol (UDP) ทำให้ไม่ต้องพัฒนาการรูปแบบการสื่อสารของ IoT ขึ้นมาใหม่ทั้งหมด สถาปัตยกรรมของ MQTT ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ MQTT client (คือ publisher และ subscriber) และ MQTT broker โดย publisher และ subscriber จะแลกเปลี่ยนข้อความกันผ่าน MQTT broker (Xu และ คณะ, 2016) โดย MQTT broker นั้นมีการทำงานใน cloud (diyprojects.io, 2018) และงานวิจัยนี้ได้ใช้ ThingSpeak ซึ่งเป็น MQTT broker เช่นกัน (Scharler, Hans, 2018)

โดย ThingSpeak จะทำหน้าที่รับค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์จาก ESP8266 ซึ่ง ESP8266 จะรับค่าดังกล่าวจากเซนเซอร์ทั้งสามชุดไว้แล้ว จากนั้น ESP8266 ส่งค่าดังกล่าวเพื่อไปจัดการและแสดงผลในระบบเว็บของ ThingSpeak โดยที่ผู้วิจัยจะต้องสร้างชาแนล (Chanel) บน ThingSpeak เพื่อกำหนดช่องทางการรับข้อมูล เมื่อผู้วิจัยสร้างชาแนลแล้วจะได้รับรหัส หรือ Write API Key เพื่อนำไปใส่ลงในโค้ดโปรแกรมใน ESP8266 ไว้ก่อนหน้าแล้ว เพื่อเป็นช่องทางในการส่งค่าดังกล่าวขึ้นไปบน ThingSpeak

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินงานวิจัยเป็นดังนี้ 1) เก็บข้อมูลกับผู้ประกอบการพร้อมทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง 2) ศึกษาเทคโนโลยีและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง 3) วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนา โรงอบกล้วยตากอัจฉริยะออนไลน์ที่ตรวจสอบสภาพแวดล้อมในโรงอบอัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อ.บางกระพุ่ม จ.พิษณุโลก 4) ทดสอบและปรับปรุงระบบ-5) อภิปรายและสรุปผล โดยรายละเอียดของขั้นตอนที่สำคัญ ๆ อยู่ด้านล่าง



ภาพ 1 สถาปัตยกรรมของระบบ Banana 4.0

1. อุปกรณ์และเทคโนโลยีที่ใช้ในงานวิจัย

หัวข้อที่ 3 ข้างต้นได้อธิบายถึงอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างสถาปัตยกรรมของระบบ Banana 4.0 ดังภาพ 1 ซึ่งประกอบด้วย ESP8266 (รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านซ้ายบนสุดของภาพ 1) ซึ่งบอร์ดนี้มีการติดตั้งโมดูล WiFi ไว้แล้วสำหรับเชื่อมต่อบอร์ดนี้เข้ากับสัญญาณอินเทอร์เน็ต โดยจะเชื่อมต่อบอร์ดนี้เข้ากับเซนเซอร์ชนิดวัดอุณหภูมิ (Temperature) และความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) จำนวน 3 จุด แล้วนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยโดยการประมวลผลโดยโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้ติดตั้งไว้แล้วใน ESP8266 นี้ ซึ่งบอร์ดสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่าน WAP ซึ่งเป็นอุปกรณ์รับส่งข้อมูลสัญญาณไร้สาย โดย WAP ทำหน้าที่สื่อสารข้อมูลระหว่าง ESP8266 กับ ThingSpeak ซึ่งเป็นระบบบริการคลาวด์ที่ให้บริการด้าน IoT โดยคลาวด์ดังกล่าวนี้สามารถเก็บข้อมูลจากเซนเซอร์ทั้งสามชุด และแสดงผลข้อมูลดังกล่าวผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยสามารถดูข้อมูลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่และเครื่องคอมพิวเตอร์ได้แบบทันที จากภาพ 1 สามารถอธิบายการทำงานออกได้เป็น 2 กรณี ดังแสดงในหัวข้อที่ 4.2 คือการอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ และ 4.3 คือการส่งค่าที่อ่านได้แสดงผลที่เว็บแอปพลิเคชันดังกล่าว

2. การอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

เมื่อ ESP8266 เชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายเรียบร้อยแล้ว ภาพ 1 มีการทำงานเป็นขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 0 ESP8266 ซึ่งมีโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมการทำงานที่พัฒนาโดยภาษา Arduino Language (Arduino, 2018) ติดตั้งอยู่แล้ว ซึ่งโปรแกรดังกล่าวจะทำการเรียกค่าซึ่งเป็นข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ จากเซนเซอร์ทั้งสามชุดผ่านระบบสื่อสารข้อมูล I2C (Inter-Integrated Circuit) จากนั้นจะเข้าสู่ ขั้นตอนที่ 1 ซึ่งเซนเซอร์ทั้งหมดก็จะส่งค่าดังกล่าวกลับมาให้ ESP8266 ผ่าน I2C เช่นกัน แล้วเมื่อ ESP8266 ได้ค่าข้อมูลจากเซนเซอร์ทั้งหมด โปรแกรมในบอร์ดจะทำการประมวลผลหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

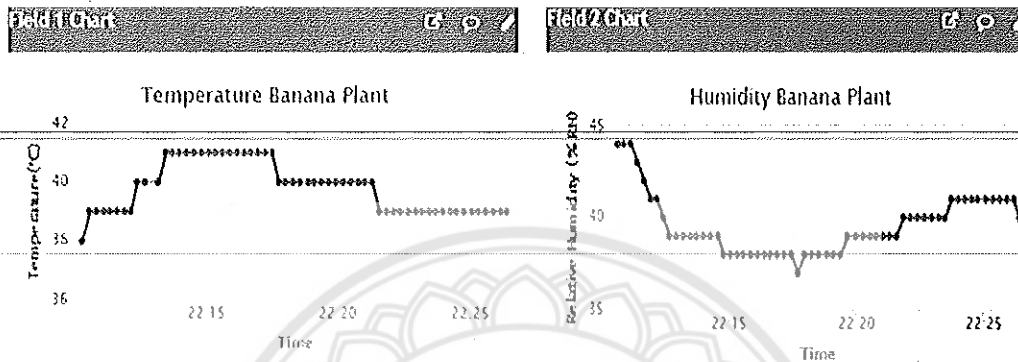
3. การส่งค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

การส่งค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ โดยหลังจาก ขั้นตอนที่ 0 และ 1 ซึ่งโปรแกรมในบอร์ดจะทำการประมวลผลหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แล้ว ในขั้นตอนที่ 2 นั้น ESP8266 จะส่งข้อมูลค่าเฉลี่ยดังกล่าวไปยัง WAP จากนั้น ในขั้นตอนที่ 3 WAP ส่งต่อค่าเฉลี่ยดังกล่าวไปที่ระบบ ThingSpeak โดยที่ผู้วิจัยจะต้องสร้างชาแนล (Channel) บน ThingSpeak เพื่อกำหนดช่องทางการรับข้อมูล เมื่อผู้วิจัยสร้างชาแนลแล้วจะได้รหัส หรือ Write API Key เพื่อนำไปใส่ข้อมูลลงในโค้ดโปรแกรมใน ESP8266 ไว้ก่อนหน้าแล้ว เพื่อเป็นช่องทางในการส่งค่าเฉลี่ยดังกล่าวขึ้นไปบน ThingSpeak

สรุปผลการวิจัย

การแสดงผลค่าเฉลี่ยอุณหภูมิและค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์บน ThingSpeak สามารถแบ่งออกได้เป็นสองส่วน คือ 5.1 ส่วนการแสดงผลค่าเฉลี่ยอุณหภูมิและค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์แบบกราฟ (Chart) และ 5.2 ส่วนการแสดงผลค่าเฉลี่ยอุณหภูมิและค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์แบบเกจ (Gauge) ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ส่วนการแสดงผลค่าเฉลี่ยอุณหภูมิและค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์แบบกราฟ (Chart)



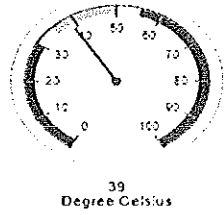
ก) ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ

ข) ค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์

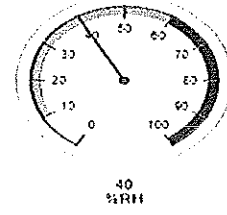
ภาพ 2 ส่วนการแสดงผลค่าเฉลี่ยอุณหภูมิและค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์แบบกราฟ (Chart)

ภาพ 2 ก) เป็นส่วนการแสดงผลค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ซึ่งแสดงอุณหภูมิในช่วงเวลา 22.10 น.-22.25 น. โดยประมาณ โดยอุณหภูมิในโรงอบอยู่ในช่วงประมาณ 38-41 องศาเซลเซียส และ ข) ส่วนแสดงผลค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์ซึ่งแสดงในช่วงเวลาเดียวกับค่าของอุณหภูมิ ค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ประมาณ 36-44 %RH ซึ่งค่าทั้งหมดแสดงเป็นรูปกราฟให้เห็นการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาดังกล่าว ข้อมูลเหล่านี้สามารถเก็บลงบนฐานข้อมูลของ ThingSpeak เพื่อผู้วิจัยสามารถนำข้อมูลที่เก็บไปต่อยอดงานระบบควบคุมอัตโนมัติต่อไป

2. ส่วนการแสดงค่าเฉลี่ยอุณหภูมิและค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์แบบเกจ (Gauge)



ก) ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ



ข) ค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์

ภาพ 3 ส่วนการแสดงค่าเฉลี่ยอุณหภูมิและค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์แบบเกจ (Gauge)

จากภาพ 3 ก) เป็นส่วนแสดงข้อมูลค่าเฉลี่ยอุณหภูมิในรูปแบบเกจมีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส ซึ่งแสดงค่าตั้งแต่ 0-100 องศาเซลเซียสจากรูปมีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอยู่ที่ประมาณ 39.5 องศาเซลเซียสตามเวลา ณ ปัจจุบันที่อ่านได้จากการอัปเดตจากโรงอบซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกับภาพ 2 ก) อย่างไรก็ตามจากภาพ 3 ก) สามารถระบุแถบสีเพื่อกำหนดสถานะของขอบเขตงานวิจัย เช่น เบื้องต้นค่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการอบกล้วยจะอยู่ที่ 35-50 องศาเซลเซียสจะแสดงเป็นแถบสีเขียว และแถบสีเหลืองและสีแดงคืออุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมสำหรับการอบในงานวิจัยนี้เป็นต้น และในภาพ 3 ข) เป็นส่วนแสดงค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์ในรูปแบบเกจ ซึ่งมีหน่วยเป็น %RH ซึ่งแสดงค่าตั้งแต่ 0-100 %RH ดังแสดงในภาพมีค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์ซึ่งคือ 40 %RH ตามการอัปเดตค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์จากที่อ่านได้ในภาพ 2 ข) ซึ่งเวลาจะเป็นเวลาช่วงเดียวกับภาพ 2 ข) เช่นเดียวกับภาพ 3 ข) ก็สามารถระบุแถบสีเพื่อกำหนดสถานะของขอบเขตงานวิจัยได้เช่นเดียวกับค่าของอุณหภูมิ เบื้องต้นค่าของความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมสำหรับงานวิจัยอยู่ที่ 10-60 %RH ดังแสดงในแถบสีเขียว และแถบสีเหลืองและแดงคือความชื้นสัมพัทธ์ที่ไม่เหมาะสมสำหรับงานวิจัยเป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่ได้จากภาพ 3 นั้น จะนำไปแสดงให้ผู้ประกอบการดู เพื่อจดจำค่าในการวิจัยในช่วงที่เหมาะสม เพื่อเป็นการเก็บสถิติของผลผลิต ให้สอดคล้องกับค่า อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ข้างต้นสำหรับการต่อยอดงานควบคุมอัตโนมัติ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลวิจัยข้างต้นระบบสามารถตรวจสอบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิและค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์ได้ ค่าต่างๆดังกล่าวจะนำไปเป็นข้อมูลให้กับนักวิจัยเพื่อวิเคราะห์หาเงื่อนไขในการเขียนโปรแกรมสำหรับงานวิจัยต่อยอดคือการทำให้ระบบเดิมนี้สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมอัตโนมัติและพื้นที่โดยไม่ต้องใช้มนุษย์ เงื่อนไขดังกล่าวเช่น ค่าที่เหมาะสมสำหรับอบกล้วย อย่างไรก็ตาม เบื้องต้นค่าเฉลี่ยดังกล่าวยังเป็นข้อมูลให้ผู้ประกอบการสามารถเรียนรู้ด้วยตัวเอง เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพอากาศภายในโรงเรือนด้วยตนเอง โดยการสังเกตค่าจากเกตและกราฟแสดงผลดังกล่าวข้างต้น

ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ขณะนี้ระบบถูกติดตั้งไว้ที่ บริษัทกล้วยตากสุภาภรณ์ ที่อยู่ 95/8 หมู่ 3 ต.บางกระทุ่ม อ.บางกระทุ่ม จ.พิษณุโลก เพื่อทำการเก็บข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ไว้สำหรับนำข้อมูลดังกล่าวที่เก็บเป็นจำนวนประมาณ 2-3 เดือน เพื่อนำค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์มาหาค่าเหมาะสมสำหรับการอบกล้วย และจะนำค่าเหมาะสมดังกล่าวใส่ลงในโปรแกรมในบอร์ด ESP8266 เพื่อทำให้โปรแกรมรู้ว่าเมื่อใดสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการอบ เมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการอบโปรแกรม



จะทำการควบคุมอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น พัดลมดูดอากาศ หรือ เครื่องทำความร้อน เพื่อปรับสภาพแวดล้อมให้กลับมาเหมาะสมต่อการอบอีกครั้งแบบอัตโนมัติและแบบทันที เช่น เมื่อมีความชื้นในโรงอบมากเกินไปโปรแกรมจะไปควบคุมให้พัดลมดูดอากาศทำงานเพื่อลดความชื้นออกจากโรงอบจนกว่าความชื้นดังกล่าวจะกลับมาเหมาะสมต่อการอบเหมือนเดิมซึ่งทั้งหมดทำงานแบบอัตโนมัติและแบบทันที ไม่ต้องใช้คนเข้ามาเกี่ยวข้อง หรือแม้กระทั่งเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมการอบไว้เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตต่อไป เช่น การทำนายอนาคตว่าควรจะอบกล้วยเมื่อไร ปริมาณเท่าไร จึงจะได้กำไรสูงสุด โดยอาจใช้ความรู้ด้าน Big Data Analytic และอื่น ๆ ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Arduino. (2018). Language Reference. (Online). <https://www.arduino.cc/reference/en/>.
- diyprojects.io. (2018). 8 Brokers MQTT in the Cloud. (Online). <https://diyprojects.io/8-online-mqtt-brokers-iot-connected-objects-cloud/>.
- Scharler, Hans. (2018). Use MQTT to Send IoT Data to ThingSpeak. (Online). <https://blogs.mathworks.com/iot/2017/01/20/use-mqtt-to-send-iot-data-to-thingspeak/>.
- Xu, Yiming, and Mahendran, V. and Radhakrishnan, Sridhar. (2016). "Towards SDN-based fog computing: MQTT broker virtualization for effective and reliable delivery." 2008 3rd International Conference on Communication Systems Software and Middleware and Workshops (COMSWARE '08), Bangalore, 2008, pp. 791-798.
- Yuan, Michael. (2017). Getting to know NodeMCU and its DEVKIT board. (Online). <https://www.ibm.com/developerworks/library/iot-nodemcu-open-why-use/index.html>.
- arduinoall. (2018). บอร์ดทดลอง NodeMCU V3 ESP8266 Development Kit ESP-12E. (Online). <https://goo.gl/qo1TBF>.
- AOSONG. (2018). Digital-output relative humidity humidity & temperature sensor AM2303 (Online). <https://www.thaieasyelec.com/downloads/ESEN173/DHT22.pdf>
- Škraba, Andrej and Koložvari, Andrej and Kofjač, Davorin and Stojanović, Radovan and Stanovov, Vladimir and Semenkin, Eugene. (2016). "Streaming pulse data to the cloud with bluetooth LE or NODEMCU ESP8266." In proceeding of 2016 5th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO). 12-16 June 2016, 428-431.
- MQTT.ORG. (2018). Frequently Asked Questions (Online). <https://mqtt.org/faq>, April, 20, 2017.
- Singh, Kiran J. and Kapoor, Divneet S. (2017). Create Your Own Internet of Things: A survey of IoT platforms in IEEE Consumer Electronics Magazine, vol. 6, no. 2, pp. 57-68.
- Tang, S., Kalavally, V., Ng, K. Y., & Parkkinen, J. (2017). Development of a prototype smart home intelligent lighting control architecture using sensors onboard a mobile computing system. Energy and Buildings, 138, 368-376.
- ชุดิสนันต์ เกิดวิบูลย์เวช. (2558). "เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ 'Internet Of Things' (1)." เทคโนโลยี. (2 ธันวาคม 2558).