



## โครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว

เรื่อง ตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน

Cabinet for spilt gill culture

จัดทำโดย

- |                     |           |                       |
|---------------------|-----------|-----------------------|
| 1. นางสาวแวอามีนะห์ | หะยิดาโอะ | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 |
| 2. นางสาวซาฟีการ์   | อาแวกาจิ  | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 |
| 3. นางสาวซาฮีดา     | เจะเลง    | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 |

ครูที่ปรึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา นางสาวอามีนา มะตาเห

โรงเรียนต้นตันทอง อำเภอเรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส

โครงการเรื่อง	ตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน		
ผู้จัดทำโครงการ	๑.นางสาวแวมมีนะห์	หะยีดาโอะ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔
	๒.นางสาวซาฟีการ์	อาแวกาจิ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔
	๓.นางสาวซาฮีดา	จะเลง	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔
อาจารย์ที่ปรึกษา	นางสาวอามีนา	มะตาเห	
สถานศึกษา	โรงเรียนต้นตันหยง		

#### บทคัดย่อ

โครงการตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีวัตถุประสงค์เพื่อ ๑.เพื่อพัฒนาตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน ๒.เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรของกล้วยหิน ๓.เพื่อส่งเสริมเกษตรกรปลูกกล้วยหินให้แพร่หลายมากยิ่งขึ้น โดยมีแนวคิดในการพัฒนาคือเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ในตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ผ่านบอร์ด Kidbright โดยการควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง ๒๔ - ๒๘ องศาเซลเซียส ซึ่งระบบสามารถทำงานตามคำสั่งที่เขียนไว้ในโปรแกรมได้ โดยมีเงื่อนไขว่าถ้าเซนเซอร์วัดอุณหภูมิมากกว่า ๒๘ องศาเซลเซียส ระบบจะสั่งการให้พัดลมระบายความร้อนทำงาน และเขียนคำสั่งให้ควบคุมแสงสว่าง ๑๖ ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งระบบจะทำการเปิดหลอดไฟในเวลา ๗ โมงเช้า และจะปิดโดยอัตโนมัติในเวลา ๒๓.๐๐ น. และเมื่อเนื้อเยื่อเจริญเติบโตจนสามารถนำมาเพาะปลูกบนดินได้จะมีระบบ AI มาตรวจจับเพื่อแจ้งเตือนไปยังหน้าจอLED

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความร่วมมือ และความช่วยเหลือจากหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี คณะผู้จัดทำขอขอบคุณทางมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ(สวทช. ) ผู้บริหาร สถานศึกษาทุกท่านที่ให้การสนับสนุนในการทำโครงการตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน และอาจารย์อามีนา มะตาเห ที่ให้คำชี้แนะแนวทางการดำเนินงาน ตลอดจนให้คำปรึกษาด้านการออกแบบ และสร้างอุปกรณ์ จนทำให้โครงการตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คณะผู้จัดทำโครงการตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน ขอขอบคุณต่อท่านทั้งหลายที่ได้กล่าวนามมาข้างต้นเป็นอย่างสูง ณ ที่นี้ด้วย

## บทที่ ๑

### บทนำ

#### ๑.๑ ที่มาและความสำคัญ

กล้วยหินเป็นพืชท้องถิ่นที่สำคัญของจังหวัดยะลา มีพื้นที่ปลูก 7,169 ไร่ ผลผลิต 5,176 ตัน สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่คิดเป็นมูลค่า 96 ล้านบาท(สำนักงานเกษตรจังหวัดยะลา 2558) กล้วยหินสามารถนำมาบริโภคโดยตรงหรือนำมาผ่านกระบวนการแปรรูป และสามารถนำรากกล้วยมาต้มในน้ำสะอาด ใช้รักษาอาการท้องร่วง แก้ไข้ ดับกระหาย ได้ และส่วนของหวกกกล้วยและหัวปลีใช้รักษาอาการกรดในกระเพาะอาหาร ควบคุมน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวาน ส่วนของใบตองกล้วยนำไปย่างไฟเพื่อประคบแผลพุพองและผื่นคัน ส่วนของกล้วยดิบนั้นนำมาผลิตเป็นผงแป้งเพื่อรักษาแผลอักเสบบริเวณผิวหนัง สรรพคุณที่โดดเด่นอีกอย่างของกล้วยชนิดนี้คือมีสารต้านอนุมูลอิสระสูง จึงช่วยชะลอวัยและบำรุงร่างกายได้ดี นอกจากนี้จะเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคแล้ว กล้วยหินยังเป็นที่นิยมนำมาเป็นอาหารเลี้ยงนกปลอดหัวโขนหรือนกกรงหัวจุก ทำให้ความต้องการกล้วยหินเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ในขณะที่ผลผลิตในท้องตลาดมีไม่เพียงพอต่อความต้องการส่งผลให้ราคากกล้วยหินสูงขึ้นเรื่อยๆ

สำหรับการปลูกกล้วยหินในปัจจุบันเกษตรกรขยายพันธุ์ด้วยวิธีใช้หน่อ ซึ่งมีข้อจำกัดคือ ขยายพันธุ์ได้น้อยและช้า มีการแพร่ระบาดของด้วงและไส้เดือนฝอย ทำให้ได้จำนวนน้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการ ดังนั้นการนำเทคนิคทางด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาขยายพันธุ์สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้เป็นอย่างดีเนื่องจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหินเป็นวิธีการกระตุ้นเซลล์หรือชิ้นส่วนพืชให้เกิดการเจริญเติบโตหรือการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาของเนื้อเยื่อที่นำมาเพาะเลี้ยง โดยวางเลี้ยงที่อุณหภูมิ 24 - 28 องศาเซลเซียส ให้แสง 16 ชั่วโมงต่อวันความเข้มแสง 2000 ลักซ์(อ้างอิงจาก วรสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์) จึงทำให้ได้ต้นใหม่จำนวนมากในระยะเวลาอันสั้นและได้ต้นกล้วยหินที่ปลอดโรคและไม่ปราศจากการเข้าทำลายของแมลงและไส้เดือนฝอย

ดังนั้นผู้จัดทำโครงการจึงได้ออกแบบ และพัฒนาตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้มีปริมาณมากขึ้น โดยนำระบบเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว มาควบคุมอุณหภูมิ และควบคุมแสงภายในตู้ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหิน

#### ๑.๒ วัตถุประสงค์

- ๑.๒.๑ เพื่อพัฒนาตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน
- ๑.๒.๒ เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรของกล้วยหิน
- ๑.๒.๓ เพื่อส่งเสริมเกษตรกรปลูกกล้วยหินให้แพร่หลายมากยิ่งขึ้น

#### ๑.๓ ขอบเขตของโครงการ

- ๑.๓.๑ ใช้บอร์ด Kidbright ในการควบคุมระบบ
- ๑.๓.๒ ควบคุมอุณหภูมิและแสงภายในตู้ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหิน

#### ๑.๔ คำสำคัญ

๑.๕.๑ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (tissue culture)

๑.๕.๒ บอร์ดควบคุมคำสั่ง (Kidbright Board)

#### ๑.๕. ประโยชน์ที่ได้รับ

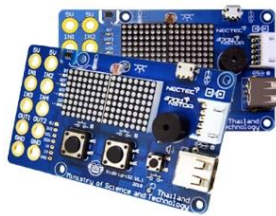
๑.๕.๑ สามารถสร้างระบบควบคุมอุณหภูมิและแสงที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหินได้

๑.๕.๒ สามารถเพิ่มปริมาณพันธุ์พืชได้รวดเร็ว

๑.๕.๓ ผลิตต้นกล้าได้ทั้งปี โดยไม่ต้องคิดถึงสภาพดิน อากาศ เพาะปลูกได้ทุกฤดูกาล ทำให้เกษตรกรทำได้ตลอดปี

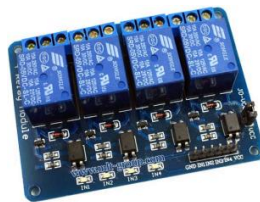
## บทที่ ๒ เอกสารที่เกี่ยวข้อง

๒.๑ KidBright เป็นบอร์ดสมองกลฝังตัวที่สามารถทำงานตามชุดคำสั่ง โดยผู้เรียนสามารถสร้างชุดคำสั่งผ่านโปรแกรม KidBright IDE บนคอมพิวเตอร์ ที่ใช้งานง่าย เพียงใช้การลากบล็อกคำสั่งมาวางต่อกัน (Drag and Drop) ช่วยลดความกังวลเรื่องการพิมพ์ชุดคำสั่งผิด ชุดคำสั่งที่ถูกสร้างดังกล่าวจะถูกส่งไปที่บอร์ด KidBright ให้ทำงานตามที่กำหนดไว้



รูปภาพที่ ๒.๑ รูปภาพแสดง KidBright

๒.๒ เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ในการดึงดูหน้าสัมผัสของคอนแทคให้เปลี่ยนสถานะ โดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัสคล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเราสามารถนำไปประยุกต์ใช้ ในการควบคุมวงจรต่าง ๆ ในงานช่างอิเล็กทรอนิกส์มากมาย



รูปภาพที่ ๒.๒ รูปภาพแสดงรีเลย์(Relay)

๒.๓ อุปกรณ์สำหรับทำความเย็น เพลเทีย เมื่อทำการป้อนไฟแรงดันกระแสตรงเข้าไปแล้วจะเกิดการถ่ายเทพลังงาน โดนแผ่นของเพลเทียจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ด้านหนึ่งจะเป็นด้านเย็น ในทางกลับกันอีกด้านก็จะเป็นด้านร้อน ในส่วนของด้านเย็นสามารถทำความเย็นได้สูงสุดถึงติดลบ 10 องศา



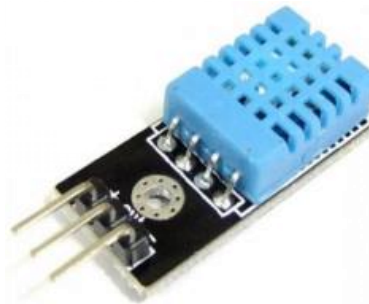
รูปภาพที่ ๒.๓ รูปภาพแสดงเพลเทีย(อุปกรณ์สำหรับทำความเย็น)

๒.๔ พัฒนาระบายความร้อน เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับระบายความร้อนออกจากระบบหรืออุปกรณ์ เวลาอุปกรณ์หรือวงจรทำงานจะเกิดความร้อน ความร้อนนี้จะทำให้อุปกรณ์หรือวงจรเสื่อมเร็วขึ้นมีอายุการใช้งานสั้นลงกว่าปกติ พัฒนาระบายความร้อนช่วยลดอุณหภูมิได้อย่างมาก ดังนั้นพัฒนาระบายความร้อนจึงมีความจำเป็น



รูปภาพที่ ๒.๔ รูปภาพแสดงพัฒนาระบายความร้อน

๒.๕ DHT11 คือเซนเซอร์วัดอุณหภูมิในอากาศ สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย เช่น ตู้พักไข่ โรงเรือนปลูกผัก โรงเพาะเห็ด เป็นต้น นำไปใช้งานได้ง่าย รองรับแรงดันไฟฟ้า 3.3 และ 5V



รูปภาพที่ ๒.๕ รูปภาพแสดง DHT11 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิในอากาศ

๒.๖ เซนเซอร์แสงเป็นอุปกรณ์พาสซีฟที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นเอาต์พุตสัญญาณไฟฟ้าเซนเซอร์แสงรู้จักในชื่ออุปกรณ์โฟโตอิเล็กทริกหรือโฟโตเซนเซอร์เนื่องจากการเปลี่ยนพลังงานแสง (โฟตอน) เป็นสัญญาณไฟฟ้า (อิเล็กตรอน) โฟโตทรานซิสเตอร์ โฟโตริซิสเตอร์ และโฟโตไดโอดคือเซนเซอร์วัดความเข้มแสงทั่วไป



รูปภาพที่ ๒.๖ รูปภาพแสดงเซนเซอร์วัดแสง

๒.๗ ไฟ DC คือ ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct current) เป็นไฟฟ้าที่มีทิศทางการไหลเพียงทิศทางเดียวจากขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้า แล้วกลับเข้าไปยังขั้วบวกของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าอีกครั้ง



รูปภาพที่ ๒.๗ รูปภาพแสดงหลอดไฟ DC

๒.๘ Adaptor คือ การแปลงแรงดันของไฟฟ้าที่สูงถึง 220 โวลต์ในบ้านให้เป็นแรงดันไฟฟ้าต่ำที่เสถียรอยู่ที่ 5 โวลต์ถึง 20 โวลต์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามปกติ



รูปภาพที่ ๒.๘ รูปภาพแสดง Adaptor



บทที่ ๓  
วิธีการดำเนินงาน

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอน และวิธีการดำเนินงานในการสร้างตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน ซึ่งได้ข้อมูลจากการศึกษาเอกสารต่างๆที่เป็นประโยชน์เพื่อประกอบใช้ในขั้นตอนการดำเนินงานตลอดจนวิธีการทำงานของตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

๓.๑ วัสดุและอุปกรณ์

๑. Kidbright

๒. Relay

๓. เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ

๔. เซนเซอร์วัดแสง

๕. พัดลมระบายความร้อน

๖. แผ่นเพลทีเยร์ทำความเย็น

๗. หลอดไฟ DC

๘. สายจัม

๙. สายไฟ

๑๐. Adapter

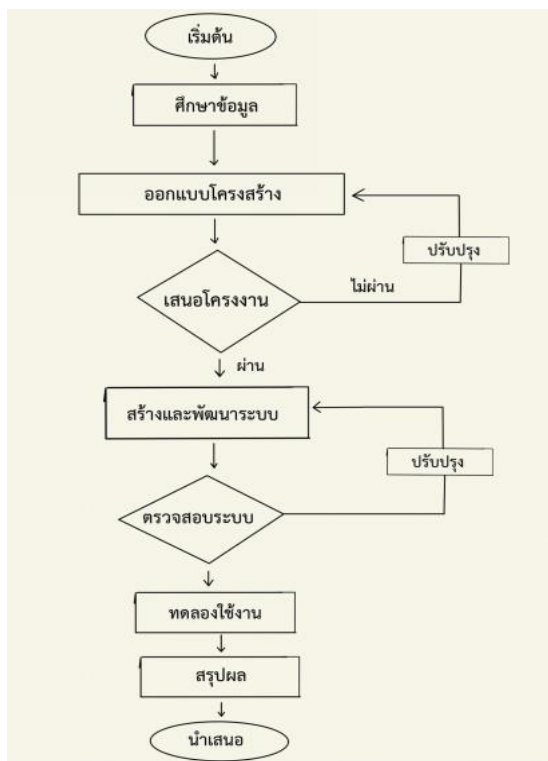
๑๑. กระจกสำหรับทำตู้

๑๒. แผ่นไม้อัดสำหรับประกอบทำตู้

๑๓. ขวดโหล

๑๔. กล้องเว็บแคม

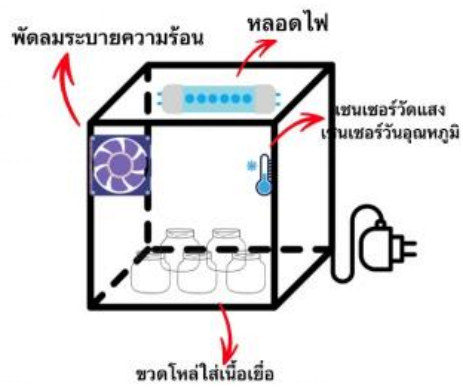
๓.๒ แผนผังการดำเนินงาน



รูปภาพที่ ๓.๑ รูปภาพแสดงการออกแบบโครงสร้าง

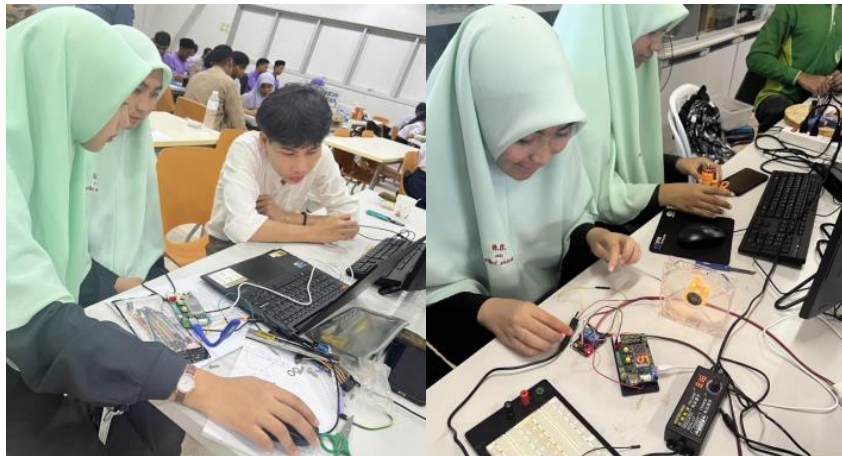
### ๓.๓ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

#### ๓.๓.๑ ออกแบบโครงสร้าง



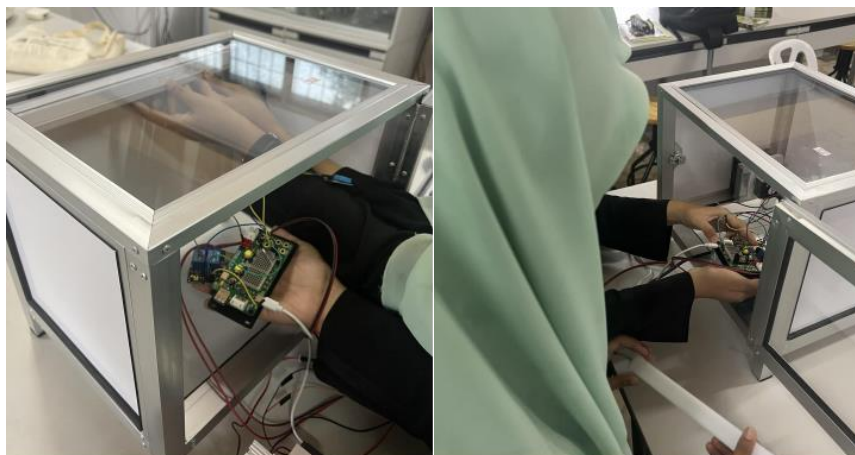
รูปภาพที่ ๓.๒ รูปภาพแสดงการออกแบบโครงสร้าง

#### ๓.๓.๒ ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม



รูปภาพที่ ๓.๓ รูปภาพแสดงการเขียนโปรแกรม และต่อวงจร

#### ๓.๓.๓ ขั้นตอนการติดตั้งระบบ



รูปภาพที่ ๓.๔ รูปภาพแสดงการติดตั้งระบบ

๓.๓.๔ ขั้นตอนการทดสอบระบบ



รูปภาพที่ ๓.๕ ขั้นตอนการทดสอบระบบ

## บทที่ ๔

### ผลการดำเนินโครงการ

จากการทดลองการทำโครงการตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหินที่ควบคุมคำสั่งด้วยโปรแกรม Kidbright โดยการควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง ๒๔ - ๒๘ องศาเซลเซียส ซึ่งระบบสามารถทำงานตามคำสั่งที่เขียนไว้ในโปรแกรมได้ โดยมีเงื่อนไขว่าถ้าเซนเซอร์วัดอุณหภูมิมากกว่า ๒๘ องศาเซลเซียส ระบบจะสั่งการให้พัดลมระบายความร้อนทำงาน และเขียนคำสั่งให้ควบคุมแสงสว่าง ๑๖ ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งระบบจะทำการเปิดหลอดไฟในเวลา ๗ โมงเช้า และจะปิดโดยอัตโนมัติในเวลา ๒๓.๐๐ น. และเมื่อเนื้อเยื่อเจริญเติบโตจนสามารถนำมาเพาะปลูกบนดินได้จะมีระบบ AI มาตรวจจับเพื่อแจ้งเตือนไปยังหน้าจอLED

## บทที่ ๕

### สรุปผลการดำเนินงาน

โครงการเรื่องตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหินมีวัตถุประสงค์เพื่อ ๑. เพื่อพัฒนาตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน ๒. เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรของกล้วยหิน ๓. เพื่อส่งเสริมเกษตรกรปลูกกล้วยหินให้แพร่หลายมากยิ่งขึ้น

#### ๕.๑ สรุปผล

สรุปผลการจัดทำโครงการตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

##### ๕.๑.๑ ผลการพัฒนาตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน

คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน โดยใช้เทคโนโลยีสมองกลฝังตัวในการควบคุมการทำงานของระบบ ซึ่งประกอบไปด้วย ๒ ระบบ ได้แก่ ระบบควบคุมอุณหภูมิภายในตู้ และระบบควบคุมแสงสว่าง จากการทดสอบการทำงานทั้ง ๒ ระบบ สามารถทำงานได้ตามคำสั่งที่เขียนไว้บนบอร์ด Kidbright

##### ๕.๑.๒ ผลการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรของกล้วยหิน

จากการทดลองใช้งานตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน พบว่าเนื้อเยื่อกล้วยหินมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าการเพาะชำหรือการเพาะเลี้ยงบนดินแบบเดิม เนื่องจากเนื้อเยื่อได้รับอุณหภูมิ และแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตได้ดี จึงทำให้เนื้อเยื่อกล้วยหินสามารถขยายพันธุ์พืชได้อย่างรวดเร็ว

##### ๕.๑.๓ ผลการส่งเสริมเกษตรกรปลูกกล้วยหินให้แพร่หลายมากยิ่งขึ้น

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหินในตู้เพาะเลี้ยงมีการใช้สารอาหารที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วที่เรียกว่า ิ๊งได้ต้นกล้วยหินที่ปลอดโรค เมื่อนำไปเพาะปลูกบนดินทำให้เกิดขั้นตอนการดูแลที่ง่ายขึ้น จึงทำให้เกษตรกรมีความสนใจที่จะเพาะปลูกกล้วยหินมากขึ้น

#### ๕.๒ ข้อเสนอแนะ

๕.๒.๑ ควรศึกษาระบบควบคุมแสงให้มีประสิทธิภาพเพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้า

๕.๒.๒ ควรศึกษาเกี่ยวกับการต่อวงจร และการใช้อุปกรณ์ให้ละเอียด เพื่อลดความผิดพลาดในการต่อวงจร

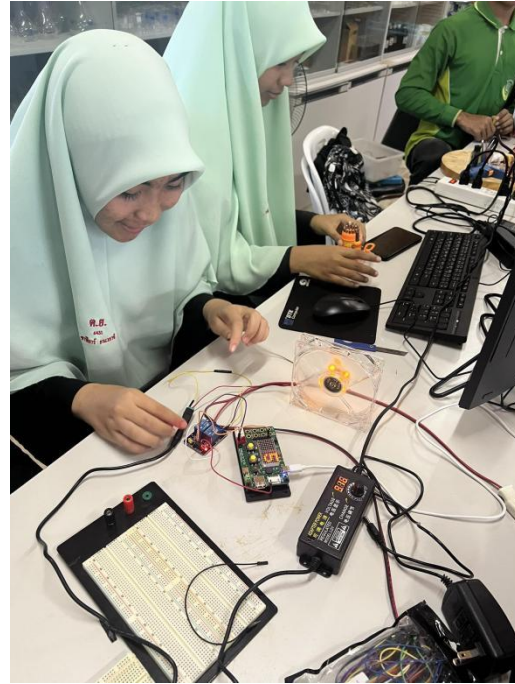
#### ๕.๓ เอกสารอ้างอิง

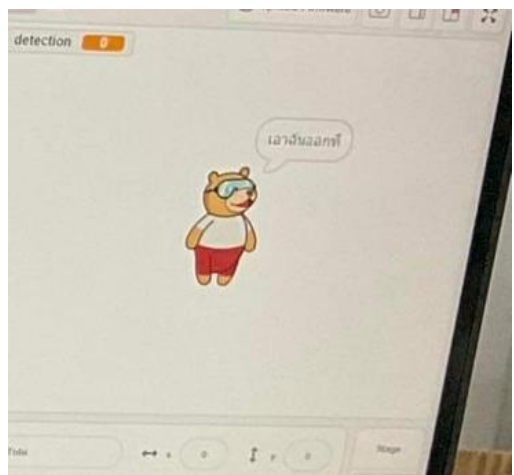
วิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วย [http://kasetnana.blogspot.com/2017/02/blog-post\\_14.html](http://kasetnana.blogspot.com/2017/02/blog-post_14.html) 9.2

เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วย <https://news.trueid.net/detail/k083r21pbkD7>



รูปภาพประกอบการทำโครงงาน





ประวัติผู้จัดทำโครงการ

ชื่อ - นามสกุล นางสาว แวอามินะห์ หะยิดาโอะ  
วัน/เดือน/ปีเกิด 13 กุมภาพันธ์ 2551  
ที่อยู่ปัจจุบัน 157/11 หมู่7 ต.รือเสาะ อ.รือเสาะ จ.นราธิวาส  
อีเมลล์ waeameenahhayeedaoh@gmail.com  
เบอร์โทร 0954384237

ชื่อ - นามสกุล นางสาวซาฟีการ์ อาแวกาจิ  
วัน/เดือน/ปีเกิด 24 ตุลาคม 2550  
ที่อยู่ปัจจุบัน 120/2 หมู่7 ต.ลาโละ อ.รือเสาะ จ.นราธิวาส  
อีเมลล์ safeekaaweakaji4431@gmail.com  
เบอร์โทร 0924423191

ชื่อ - นามสกุล นางสาว ซาฮิดา เจะเลง  
วัน/เดือน/ปีเกิด 02 ตุลาคม 2550  
ที่อยู่ปัจจุบัน 123/3 หมู่7 ต.รือเสาะ อ.รือเสาะ จ.นราธิวาส  
อีเมลล์ sahidacheleng4355@gmail.com  
เบอร์โทร 0658987646