เมล่อนไร้ล่อนไร้โรค ด้วย AI

ผู้จัดทำโครงงาน

นายณัฐนันท์ ไวเกษตรกรณ์

นายอนวัช เหล่าเขตกิจ

นายศราวุฒิ แขวงแข่งขัน

อาจารย์ที่ปรึกษา

นายนิคม ภู่สืบพงษ์

นายพลวัฒน์ เขียวอัศวะ

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ศูนย์ฝึกและอบรมเด็กและเยาวชน เขต 6

หมู่ที่ 8 ตำบล นครสวรรค์ตก อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์

คำนำ

โครงงานสิ่งประดิษฐ์ เรื่องเมล่อนไร้โรคด้วยAI เล่มนี้จัดทำเพื่อเป็นเอกสารประกอบในการทำงานโครงงานสิ่งประดิษฐ์ระผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงงานนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ศึกษาค้นคว้าอีกทั้งเป็นการส่งเสริมให้ยาวชนไทยและผู้สนใจทั่วไปได้รู้จักการประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คณะผู้จัดทำ

โครงสร้างสิ่งประดิษฐ์ มัธยมศึกษาตอนปลาย ประเภททีม

ชื่อโครงงาน เมล่อนไร้ล่อนไร้โรค ด้วย AI

ผู้จัดทำโครงงาน

1.นายณัฐนันท์ ไวเกษตรกรณ์

2.นายอนวัช เหล่าเขตกิจ

3.นายศราวุฒิ แขวงแข่งขัน

อาจารย์ที่ปรึกษา

1.นายนิคม ภู่สืบพงษ์

2.นายพลวัฒน์ เขียวอัศวะ

ศูนย์ฝึกและอบรมเด็กและเยาวชน เขต 6 จังหวัดนครสวรรค์

หมู่ที่ 8 ตำบล นครสวรรค์ตก อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์

บทคัดย่อ

ช่วงเวลาหลายปีที่ผ่านมา หลายคนมักได้ยินได้เห็นคำว่า "Sustainable" หรือคำว่า "ความยั่งยืน" จนกลายเป็นสิ่งที่คนทั่วโลกให้ความสนใจกันเป็นจำนวนมาก องค์การสหประชาชาติ จึงได้จัดทำ "เป้าหมายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน" หรือ Sustainable Development Goals (SDGs) ทั้งหมด 17 ข้อ เพื่อมุ่งหวังจะช่วยแก้ปัญหาที่โลกกำลังเผชิญอยู่ มั่นคงทางอาหารและยกระดับโภชนาการและส่งเสริมเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน

ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการจัดทำโครงงานเรื่องเมล่อนไร้โรคด้วย AI โดยใช้ความรู้ที่ได้จากการอบรม Kidbright และการประยุกต์ใช้ AI เข้ามาแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อสร้างเครื่องมือที่สามารถช่วยแจ้งเตือนผู้เกี่ยวข้อง เข้าไปแก้ไขปัญหาโรคพืช ได้ทันเวลา จึงเป็นที่มาของการจัดทำโครงงานดังกล่าวเพื่อออกแบบและสร้างเครื่องเพื่อตรวจจับโรคพืช (ใบเหลือง ใบจุด ใบไหม้) ที่เกิดขึ้นกับใบ เมล่อนได้และ เพื่อแจ้งเตือนข้อความไปยังผู้ดูแลต้นเมล่อนให้สามารถเข้าไปทำการแก้ไขปัญหาได้ทันที

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานสิ่งประดิษฐ์เรื่อง เมล่อนไร้โรคด้วยAI สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณคณะอาจารย์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีและทีมงานมูลนิธิเทคโนโลยีตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้ากรมสมเด็จเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี อาจารย์ที่ให้คำปรึกษาแนะนำ การหาการทดลอง

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ขอขอบคุณท่านประสงค์ชัย ไตรยะสุทธิ์ ผู้อำนวยการ ศูนย์ฝึกและอมรบเด็กและเยาวชน เขต 6และครูสังเวียน เครือวัง ครูหน่วยช่างเชื่อมโลหะที่คอยสนับสนุนการทำโครงงานมาตลอด และครูอิศรา สิงโตทอง ครูหน่วยเกษตรกรรมที่สนับสนุนข้อมูลการเพาะปลูกเมล่อน ขอขอบคุณคณะเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่กรุณาให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนเอื้อ เป็นอย่างดีแก่คณะผู้จัดทำโครงงานโดนมาตลอด ขอขอบคุณเพื่อนๆ ตลอดจนผู้ที่ช่วยสนับสนุนโครงงานนี้ทุกท่าน ที่คอยเป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือ จนโครงงานสำเร็จและลุล่วงไปได้ด้วยดี โครงงานนี้ไม่สามารถสำเร็จและลุล่วงไปได้ดี หากไม่มีผู้มีพระคุณผิที่ให้ความช่วยเหลือแก่คณะผู้จัดทำ ทางคณะผู้จัดทำขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	
บทคัดย่อ	
กิตติกรรมประกาศ	
บทที่ 1 บทนำ	
ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของโครงงาน	2
ขอบเขตของโครงงาน	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและความรู้เกี่ยวข้อง	
2.1 ด้านรู้ด้านวิทยาศาสตร์และการเกษตร	3
2.1.1 ความเป็นมาของเมล่อน	3
2.1.2 การเพาะปลูกเมล่อน	5
2.1.3 การให้น้ำแก่เมล่อน	5
2.1.4 การให้ปุ๋ยของเมล่อน	5
2.1.5 โรคพืช	6
2.1.6 แมลงศัตรูพืช	7
2.1.7 เคล็ดลับการเพิ่มความหวานในผลก่อนการเก็บเกี่ยว	9
2.1.8 การเก็บเกี่ยวผล	9
2.1.9 การเก็บรักษา	10
2.2 ความรู้ด้านเทคโนโลยี	
2.2.1 กล้องกล้อง Husky Lens	11
2.2.2 บอร์ดสมองกลฝังตัว kidBright	11
2.2.3 การเขียนโปรแกรมเพื่อให้บอร์ด KidBright ทำงาน	12
2.2.4 การเชื่อมต่อบอร์ดกับ LINEและ คำสั่งเขียนโปรแกรมที่ใช้ในโครงงาน	12
2.3 ความรู้ด้านทางวิศวกรรม	
2.3.1 มอเตอร์ไฟฟ้า	13
2.3.2 เพาเวอร์แบงค์	15
2.3.3 ระบบรางสไลด์	16
2.3.4 สายไฟฟ้า	17
2.4 ความรู้ด้านคณิตศาสตร์	18
เรื่อง	หน้า
2.4.1 อัตราส่วน	19
2.4.2 สถิติ	19
2.4.3 การจดบันทึก	19
2.4.4 จำนวนการสุ่ม	20

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน
3.1 การเขียนแบบและการออกแบบโครงงาน 21
3.2 การออกแบบและวางแผน 21
3.3 วัสดุอุปกรณ์ 21
3.4 การประกอบชิ้นงาน (Hardware) 22
3.5 การเขียนโปรแกรม Software 23
บทที่ 4 การทดลองและการบันทึกผล
4.1 การทดลองที่ 1 24
4.1.1 อุปกรณ์ในการทดลอง 24
4.1.2 วิธีการทดลอง 24
4.1.3 Flowgorithm ในการทดลอง 25
4.1.4 ตารางบันทึกผลการทดลอง 25
4.2 การทดลองที่ 2 25
4.1.1 อุปกรณ์ในการทดลอง 26
4.2.2 วิธีการทดลอง 26
4.2.3 Flowgorithm ในการทดลอง 27
4.2.4 ตารางบันทึกผลการทดลอง 28
4.2.5 สรุปผลการทดลอง 28
4.3 การทดลองที่ 3 28
4.3.1 อุปกรณ์ในการทดลอง 29
4.3.2 วิธีการทดลอง 29
4.3.3 Flowgorithm ในการทดลอง 30
4.3.4 ตารางบันทึกผลการทดลอง 30
4.3.5 สรุปผลการทดลอง 31
4.3 การทดลองที่ 4 31
4.4.1 อุปกรณ์ในการทดลอง 31
เรื่อง หน้า
4.4.2 วิธีการทดลอง 31
4.4.3 Flowgorithm ในการทดลอง 32
4.4.2 บันทึกผลการทดลอง 32
4.4.5 สรุปผลการทดลอง 32
4.5 การทดลองที่ 5
4.5.1 อุปกรณ์ในการทดลอง 33
4.5.2 วิธีการทดลอง 33
4.5.3 Flowgorithm ในการทดลอง 34
4.5.4 ตารางบันทึกผลการทดลอง 34

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ

5.1สรุปผลจากการทดลอง 35
5.2 ปัญหาที่พบ 35
5.3 วิธีแก้ปัญหา 35
5.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะอื่นๆ 35

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ช่วงเวลาหลายปีที่ผ่านมา หลายคนมักได้ยินได้เห็นคำว่า "Sustainable" หรือคำว่า "ความยั่งยืน" กันอยู่บ่อยครั้งตามสื่อสาธารณะ เพราะไม่ว่าจะเป็นภาครัฐ, ภาคเอกชน, ภาคธุรกิจ หรือแม้แต่ ภาคการท่องเที่ยว ก็ได้ให้ความสำคัญกับเรื่องดังกล่าว จนกลายเป็นสิ่งที่คนทั่วโลกให้ความสนใจกันเป็นจำนวนมาก สืบเนื่องจากองค์การสหประชาชาติ จึงได้จัดทำ "เป้าหมายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน" หรือ Sustainable Development Goals (SDGs) ทั้งหมด 17 ข้อ เพื่อมุ่งหวังจะช่วยแก้ปัญหาที่โลกกำลังเผชิญอยู่ ซึ่งหนึ่งในหัวข้อที่เกี่ยวข้องและได้รับผลกระทบต่อการใช้ชีวิตของสังคมประเทศไทย คือ เป้าหมายที่ 2: ขจัดความหิวโหย (Zero Hunger) คือ การขจัดความหิวโหย บรรลุความมั่นคงทางอาหารและยกระดับโภชนาการและส่งเสริมเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน

ในระยะที่ผ่านมา สถานการณ์ความหิวโหยของประเทศไทยปรับตัวในทิศทางที่ดีขึ้น ดังเห็นได้จากสัดส่วนประชากรที่มีรายจ่ายเพื่อการบริโภคเฉลี่ยต่อคนต่อเดือนที่ต่ำกว่าเส้นความยากจนด้านอาหาร (Food Poverty Line) ที่ลดลงจากร้อยละ 0.54 ในปี 2559 เป็นร้อยละ 0.37 ในปี 2562 อย่างไรก็ดี การเข้าถึงอาหารที่มีโภชนาการครบถ้วนยังเป็นความท้าทายที่สำคัญ กลุ่มผลไม้จึงเป็นอีกหนทางหนึ่งที่ที่น่าสนใจและช่วยในการแก้ไขปัญหาความหิวโหยและสามารถส่งเสริมเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนได้

จากข้อความข้างต้น พบว่าที่ศูนย์ฝึกและอบรมเด็กและเยาวชนเขต 6 จังหวัดนครสรรค์ได้มีการได้จัดการเรียน การสอนวิชาเกษตรกรรมให้กับเด็กและเยาวชนภายในศูนย์ฝึกขึ้น โดยยึดหลักการเรียนการสอนตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและเกษตรทฤษฎีใหม่ ตามพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาล ที่ 9 เพื่อให้เด็กและเยาวชนมีความรู้และสามารถ พึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน สามารถนำความรู้ที่เรียนไปประกอบอาชีพหลังจากได้รับการปล่อยตัว ผลิตภัณฑ์สินค้าทางการเกษตรที่สร้างชื่อเสียงและรายได้คือเมล่อน ซึ่งเป็นผลไม้ที่มีราคาสูงและนิยมรับประทานเป็นอย่างมากในกลุ่มผู้ออกกำลังกายและควบคุมน้ำหนัก แต่ด้วยผลผลิตเมล่อนที่ปลูกของศูนย์ฝึกฯนั้นผลิตได้น้อยเนื่องจากหลายๆปัจจัย สวนทางกับความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มมากขึ้น สาเหตุหลักๆ มาจากปัญหาโรคพืช (โรคใบเหลือง ,ใบจุด, ใบไหม้) มารบกวนอยู่บ่อยครั้ง จนส่งผลทำให้ต้นของเมล่อน เป็นโรคและแห้งตาย หากไม่ได้รับการดูแลและกำจัดโรคพืชดังกล่าวได้ทันเวลา จนส่งผลทำให้เมล่อนที่ปลูกไว้ ออกผลไม่ได้ตามจำนวนที่คาดการณ์ไว้

จากความสำคัญของปัญหาข้างต้น ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการจัดทำโครงงานเรื่องเมล่อนไร้โรคด้วย AI โดยใช้ความรู้ที่ได้จากการอบรม Kidbright และการประยุกต์ใช้ AI เข้ามาแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อสร้างเครื่องมือที่สามารถช่วยแจ้งเตือนผู้เกี่ยวข้อง เข้าไปแก้ไขปัญหาโรคพืช (โรคใบเหลือง ,ใบจุด, ใบไหม้) ได้ทันเวลา เพื่อลดความรุนแรงของปัญหาโรคพืชในแปลง ที่ส่งผลต่อจำนวนผลผลิตเมล่อนอีกด้วย ร่วมถึงยังสามารถบันทึกสถิติข้อมูลในการตรวจสอบพบโรค เพื่อให้ครูหรือเจ้าหน้าที่สามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปทำการวิเคราะห์ในต่อไป จึงเป็นที่มาของการจัดทำโครงงานดังกล่าวขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องเพื่อตรวจจับโรคพืช (ใบเหลือง ใบจุด ใบไหม้) ที่เกิดขึ้นกับใบเมล่อนได้
2. เพื่อแจ้งเตือนข้อความไปยังผู้ดูแลต้นเมล่อนให้สามารถเข้าไปทำการแก้ไขปัญหาได้ทันที

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

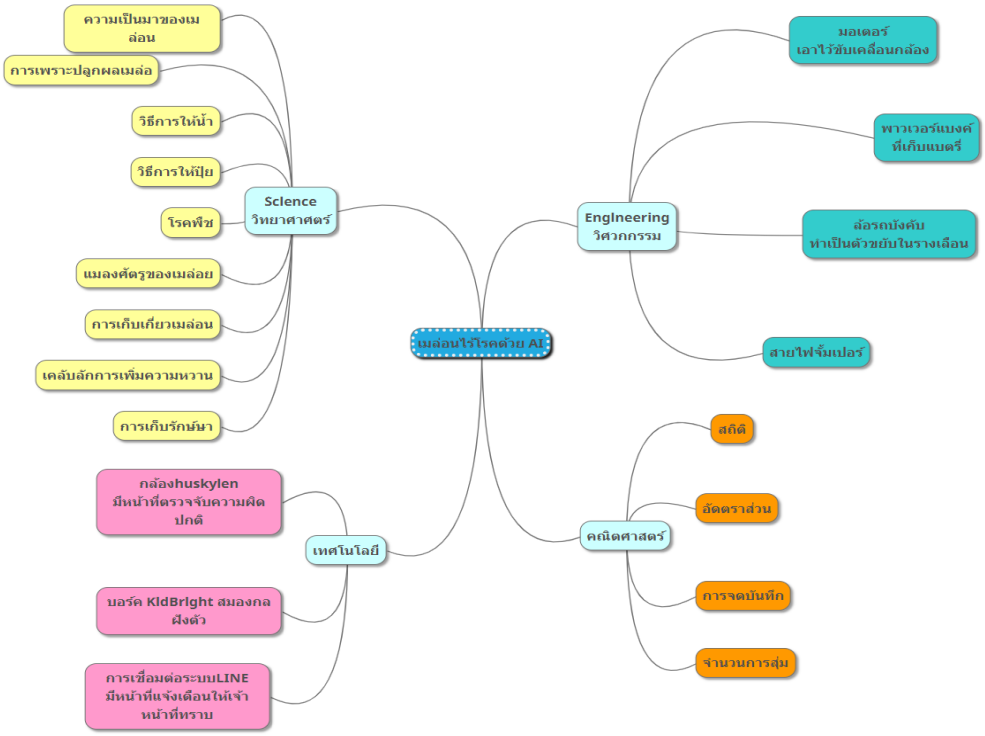
1. กล้อง AI สามารถตรวจจับโรคพืช (ใบเหลือง , ใบจุด , ไหม้) ที่ใบเมล่อนได้ในขอบเขตพื้นที่เป้าหมายหนึ่งแถวการปลูก ขนาดพื้นที่ตรวจจับ ความยาว 160 เซนติเมตร สูง 100 เซนติเมตร
2. สามารถแจ้งข้อความเตือนให้เจ้าหน้าที่ทราบผ่านระบบ LINE ได้
3. สามารถบันทึกข้อมูล วัน,เวลา, เมื่อตรวจพบปัญหาโรคพืช (ใบเหลือง , ใบจุด , ไหม้) ลงใน Google Sheet ได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เครื่องสามารถตรวจจับปัญหาโรคพืช (ใบเหลือง ใบจุด ใบไหม้) ที่เกิดขึ้นกับใบเมล่อนได้
2. สามารถแจ้งเตือนข้อความไปยังผู้ดูแลต้นเมล่อนได้ทันทีเมื่อเกิดโรคพืชเพื่อทำการแก้ไขปัญหา
3. สามารถช่วยลดการแพร่กระจายโรคพืชไปยังต้นเมล่อนต้นอื่นได้
4. สามารถช่วยเพิ่มผลิตของเมล่อนให้สูงขึ้น
5. เยาวชนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการอบรมมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ส่วนรวมต่อศูนย์ฝึกฯ
6. เยาวชนสามารถพัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบผ่านการลงมือทำโครงงาน

บทที่ 2
ทฤษฎีและความรู้เกี่ยวข้อง

โครงงาน เรื่องเมล่อนไร้โรคด้วย AI นั้น ผู้จัดทำได้ศึกษาทฤษฎีและงานเกี่ยวข้อง ดังนี้ตาม รูปที่2.1



รูปที่2.1 การวิเคราะห์เนื้อหาตามกรอบสะเต็ม

2.1 ด้านรู้ด้านวิทยาศาสตร์และการเกษตร

2.1.1 ความเป็นมาของเมล่อน

เมล่อนเป็นพืชตระกูลแตงเช่นเดียวกับ แคนตาลูป แตงโม และแตงกวา มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อนทางตอนใต้ของแอฟริกา ต่อมาได้แพร่ขยายไปใน อเมริกา เอเชีย และยุโรป ส่วนในประเทศไทย ก็มีการนำมาเพาะปลูกมานานกว่า 40 ปี แหล่งเพาะปลูกที่สำคัญในประเทศไทย ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย เพชรบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว และนครสวรรค์ พันธุ์ที่นำมาปลูกสามารถทนต่อสภาพอากาศ ในเขตร้อนได้ดี และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในประเทศไทยได้อย่างดี ชนิดของเมล่อนจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ตามลักษณะผลคือ1. ร็อคเมล่อนคือเมล่อนที่มีลักษณะของเปลือกภายนอกแข็ง มีลายขรุขระเล็กน้อย 2. เน็ตเมล่อน คือ เมล่อนที่มีลักษณะของเปลือกภายมีลายร่างแหแผ่คลุมเปลือกด้านนอกไว้ 3. เมล่อนผิวเรียบ หรือที่นิยมเรียกกันว่า แคนตาลูป หรือ ฮันนีดิว เป็นแตงสายพันธุ์หนึ่งของ แตงเมล่อน (melon) และเป็นผลไม้ในกลุ่ม climacteric fruit ผลมีผิวเรียบ เปลือกมีสีครีม

สำหรับพันธุ์เมล่อนที่มีปลูกในประเทศไทยโดยการปรับปรุงพันธุ์ของบริษัทเมล็ดพันธุ์ภายในประเทศและ วางจำหน่ายในท้องตลาด เป็นที่รู้จักกันดีและเป็นพันธุ์ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของ ประเทศไทยได้ เช่น 1. พันธุ์ซันเนท 858 เป็นพันธุ์ลูกผสมของ บริษัท เจียไต๋เมล็ดพันธุ์

จำกัด ผิวภายนอกสีส้ม มีร่างแห เนื้อผลภายในสีส้มเป็นพันธุ์เบาที่โตเร็วเก็บเกี่ยวได้ไว 2. พันธุ์มอร์นิ่งซัน 875 ผิวภายนอกสีขาวอมเขียว เนื้อภายในสีเขียวรสชาติหวาน น้ำหนักผลประมาณ 1.5 – 2 กิโลกรัมอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 75 – 80 วัน 3. พันธุ์อาร์โก้ 434 ต้นแข็งแรง ทนทานโรค เนื้อหนา มีกลิ่นหอม ผลมีตาข่าย สวยงาม สามารถ เก็บไว้ได้นาน 4. พันธุ์กรีนเน็ต เนื้อสีเขียว ผิวเป็นตาข่าย มีความโดดเด่นเรื่องรสชาติหวานจัด เนื้อกรอบ และมีกลิ่นหอม ประโยชน์จากการบริโภคเมล่อน เมล่อนมีสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญในปริมาณสูง มีวิตามิน ซี วิตามินเอ เบต้าแคโรทีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส และธาตุเหล็ก ไม่มีไขมันและคอเลสตอรอล อีกทั้งแคลอรี่ต่ำจึงเหมาะกับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนัก นอกจากนี้ยังเชื่อว่าเอมไซม์ในน้ำเมล่อนชื่อว่า “superoxide dismutase” สรรพคุณช่วยต้านอนุมูลอิสระและลดกระบวนการทางเคมีภายในร่างกายส่งผลให้สามารถลดระดับความเครียดได้ เมล่อนต้องการธาตุอาหารต่างๆในสัดส่วนที่สมดุลกัน ธาตุอาหารที่มากเกินไปจะส่งผลให้แตงเทศชะงักการเจริญเติบโตหรือเจริญเติบโตผิดปกติ ธาตุนั้นอาจเป็นพิษต่อแตงเทศได้หากได้รับธาตุ อาหารไม่เพียงพอหรือขาดแคลนจะทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมาก ธาตุอาหารหลัก เป็นธาตุอาหารที่พืช ต้องการในปริมาณมาก ซึ่งพืชสามารถดูดใช้ได้จากดินและมักจะขาดแคลน ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีบทบาทต่อการ เจริญเติบโตดังนี้ ไนโตรเจน (Nitrogen : N) มีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมี ส่งผลถึง การเพิ่มปริมาณโปรตีน การเจริญของใบ ดรรชนีพื้นที่ใบ (leaf area index, LAI) และการสังเคราะห์ แสงสุทธิ แม้ปริมาณไนโตรเจนในพืชจะแตกต่างกันตามชนิดของพืชอวัยวะและระยะการเจริญเติบโต แต่โดยทั่วไปอยู่ระหว่าง 2-5% โดยน้ำหนักแห้ง จากการศึกษาของ Kotsiras et al. (2002) พบว่า พืชตระกูลแตงที่เจริญเติบโตเต็มที่จะแสดงความทนทานต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียม (NH_4^+) ซึ่งมีผลต่อการเกิดภาวะพร่องคลอโรฟิลล์ (chlorosis) เมื่อมีความเข้มข้นของแอมโมเนียมในเนื้อเยื่อ 10-15% ของปริมาณไนโตรเจนที่สะสม ได้ทั้งหมด และอาจแปรเปลี่ยนได้ ตามระยะการเจริญเติบโตในขณะที่พืชตระกูลแตงที่เจริญเติบโต ยังไม่เต็มที่จะมีการตอบสนองต่อ ความเข้มข้นของแอมโมเนียมสูงกว่าทำให้ลำต้นมีขนาดเล็กสั้น น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง ฟอสฟอรัส (Phosphorus : P) มีอยู่ในเนื้อเยื่อพืช 0.3-0.5% โดยน้ำหนักแห้งเพื่อให้การเจริญเติบโตทางลำต้นเป็นไปตามปกติหากได้รับสูงกว่า 1% จะแสดงอาการเป็นพิษพืชที่ขาด ฟอสฟอรัสมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ 2 ประการคือใบขยายขนาดช้าเพราะเซลล์ชั้นผิวไม่ค่อย ขยายตัว เนื่องจากเซลล์ชั้นผิวมีฟอสฟอรัสต่ำและมีจำนวนใบน้อย โพแทสเซียม (Potassium : K) มีอยู่ในเนื้อเยื่อพืช 2-5% โดยน้ำหนักแห้งหากได้รับใน ปริมาณน้อยเกินไปจะเกิดสภาวะขาดแคลนทำให้การเจริญเติบโตลดลง โพแทสเซียมส่วนที่เคย สะสม อยู่ในใบแก่และอวัยวะอื่นๆ จะเคลื่อนย้ายผ่านทางท่อลำเลียงอาหารไปเลี้ยงเนื้อเยื่อที่กำลังเจริญอวัยวะดังกล่าวจึงมีอาการผิดปกติ เช่น คลอโรซิส หรือ เนโครซิส นอกจากนั้นลำต้นอาจไม่แข็งแรง เนื่องจากมีการสะสมลิกนินในกลุ่มท่อลำเลียงน้อยกว่าปกติลักษณะของพืชที่ขาดโพแทสเซียม คือ เหี่ยวเฉาง่ายเมื่อความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินมีอยู่จำกัด จึงไม่ค่อยมีความต้านทานต่อการขาดน้ำ เหมือนพืชที่มีโพแทสเซียมเพียงพอ เนื่องจากกลไกการควบคุมการเปิดและปิดของปากใบ ซึ่งความเข้มข้นของสารละลาย

ภายในเซลล์กำหนดความเต่งของเซลล์คุม เมื่อปริมาณโพแทสเซียมไอออน 5 เพิ่มขึ้น น้ำจากเซลล์ข้างเคียงจึงแพร่เข้าสู่เซลล์คุม ทำให้เซลล์เต่งมากขึ้นและทำให้ปากใบเปิด (ยง ยุทธ, 2546) ปริมาณโพแทสเซียมที่สะสมในพืชมีความเกี่ยวข้องกับคุณภาพผลผลิตแตงเทศคือ การ เพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำตาล (total sugar) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids) กรดอลูตามิก (glutamic acid) กรดแอสปาติก (aspartic acid) อะลานีน (alanine) และสารประกอบ โวลาไทล์แอคเทต (volatile actatecomponents) ในส่วนเนื้อผลทำให้มีรสชาติดีและมีกลิ่นหอมเพิ่มขึ้นแต่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับการเพิ่มขนาดของผลแตงเทศ

2.1.2 การเพาะปลูกเมล่อน

ดินหรือวัสดุปลูกที่เหมาะสำหรับการปลูกเมล่อนญี่ปุ่น ควรเป็นดินร่วนปนทราย ที่มีการระบายน้ำได้ดี ควรหลีกเลี่ยงการปลูกเมล่อนญี่ปุ่นในพื้นที่ที่เป็นดินเหนียวจัด ที่มีการระบายที่ไม่ดี ทำให้มีโอกาสเกิดโรคเน่าในระบบรากได้ง่าย และยังเป็นที่สะสมของโรคทางดิน ติดต่อไปยังฤดูต่อไป รวมทั้งยากต่อการลดความชื้นในดินก่อนเก็บเกี่ยว หรือ ปลูกในวัสดุปลูกแบบซับสเตรตคัลเจอร์ (substrate Culture) เป็นอีกแนวทางการปลูกที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในการปลูกเมล่อนในประเทศไทย เนื่องจากสามารถควบคุมการให้สารอาหาร ปริมาณน้ำ คุณสมบัติของวัสดุปลูกได้อย่างแม่นยำ รวมถึงค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) ของดินหรือวัสดุปลูก **การเพาะเมล็ด** เพาะในกระบะเพาะหรือถุงเพาะเมล็ดก่อน ถ้าอยากให้เมล็ดงอกได้ดีและเร็วขึ้น ให้แช่ในน้ำหรือน้ำอุ่น 3-4 ซม. หุ้มด้วยผ้าเปียกหมาดๆ ต่ออีก 1 คืน แล้วจึงค่อยนำไปเพาะต่อใน

2.1.3 การให้น้ำแก่เมล่อน

การปฏิบัติดูแล ให้น้ำและปุ๋ยด้วย ระบบน้ำหยดกึ่งอัตโนมัติ โดยมีวิธีการให้น้ำตามอายุ ของเมล่อน ดังนี้ เมื่อเมล่อนอายุ 14-35 วัน ให้น้ำ ปริมาณ 1.5 ลิตร/ต้น/วัน เมื่ออายุ 35-50 วันให้น้ำ ปริมาณ 2.0 ลิตร/ต้น/วัน เมื่ออายุ 50-75 วันให้น้ำ ปริมาณ 2.5 ลิตร/ต้น/วัน และก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 10 วันให้น้ำ ปริมาณ 1 ลิตร/ต้น/วัน

2.1.4 การให้ปุ๋ยของเมล่อน

การให้ปุ๋ยให้แก่เมล่อนที่ถูกวิธีและประหยัดนั้น ก่อนการให้ปุ๋ยแก่ต้นเมล่อนควรมีการตรวจวิเคราะห์ดิน เพื่อหาความอุดมสมบูรณ์ของดินเสียก่อนว่ามีอินทรีย์วัตถุ ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุโปแตสเซียม ธาตุแคลเซียม และแมกนีเซียม ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในปริมาณเท่าใดก่อน จึงค่อยกำหนดปริมาณปุ๋ยที่จะใส่ให้แก่ดินที่ปลูกนั้นอีกครั้ง เนื่องจากความอุมสมบูรณ์ของดินในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน คำแนะนำในการให้ปุ๋ยแก่ต้นเมล่อนต่อไปนี้ จึงเป็นคำแนะนำทั่วไปสำหรับแปลงปลูกพืชที่ไม่มีผลการตรวจวิเคราะห์ดิน การให้ปุ๋ยเคมีทางดิน ในระหว่างการเตรียมดินก่อนปลูก ได้มีการใส่ปุ๋ยรองพื้นให้แก่ต้นเมล่อนครั้งหนึ่งแล้ว แต่หลังการย้ายปลูกต้องมีการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเติมอีกเป็นระยะๆ ในช่วงก่อนออกดอก ช่วงกำลังออกดอกและติดผลอ่อน และช่วงก่อนผลแก่ ดังนี้ หลังย้ายปลูก 7 วัน ให้ใส่ปุ๋ย 15-15-15 ที่โคนต้นเมล่อนในปริมาณ 15 กรัม/ต้น

หรือ 50 กก./ไร่ เมื่ออายุประมาณ 25 วัน และ 50 วันหลังย้ายปลูกโรยปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ และเมื่ออายุ 65 วันหลังย้ายปลูกใช้ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 0-0-60 อัตรา 25 กก./ไร่ หว่านลง ที่ร่องระหว่างแปลงปลูกก่อนการให้น้ำผ่านทางร่องแปลงการให้ปุ๋ยเคมีทางน้ำ หากมีการใช้ระบบน้ำหยดกับการปลูกเมล่อนแล้ว ควรที่จะใช้วิธีการให้ปุ๋ยทางน้ำแก่ต้นเมล่อน เพราะเป็นวิธีที่ให้ประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ยดีที่สุด ทำได้โดยการติดตั้งปั๊มปุ๋ยเข้าที่ส่วนต้นทางของระบบน้ำหยดก่อนเข้าสู่แปลงปลูก และผสมปุ๋ยลงในถังผสมขนาดใหญ่ 80 -200 ลิตร เป็นต้น เมื่อจุ่มสายดูดจากปั๊มปุ๋ยลงในถังผสมปุ๋ยและปล่อยให้ปั๊มทำงาน เพื่อดูดปุ๋ยเข้มข้นขึ้นไปผสมกับน้ำที่กำลังผ่านเข้าไปในแปลงปลูกสู่ต้นพืช กลายเป็นน้ำปุ๋ยเจือจางหยดให้กับต้นเมล่อนแต่ละต้น ในความเข้มข้นดังนี้ ธาตุไนโตรเจน (N) 150 - 200 มก./ลิตร ธาตุฟอสฟอรัส (P) 30 - 50 มก./ลิตร และธาตุโปแตสเซียม (K) 150 - 200 มก./ลิตร ในช่วงหลังของการพัฒนาของผล ควรเพิ่มความเข้มข้นธาตุอาหารโปแตสเซียมให้มากขึ้นอีกเล็กน้อยและลดความเข้มข้นของไนโตรเจนที่ให้ไปพร้อมกับน้ำลง เพื่อเพิ่มความหวานให้แก่เมล่อนก่อนการเก็บเกี่ยว ปัจจุบันปุ๋ยน้ำสำเร็จรูปที่อยู่ในรูปผงที่ละลายน้ำได้มีการ

นำมาจำหน่ายแล้ว มีมากมายหลายสูตรแตกต่างกันไปตามบริษัทผู้ผลิต ในช่วงแรกของการเจริญเติบโตทางใบและลำต้นก่อนการออกดอกติดผล ควรใช้สูตรปุ๋ยที่ให้ธาตุไนโตรเจนสูง เช่น 20 - 20 - 20 , 21 - 11 - 21 , 10 - 10 - 20 หรือสูตรใกล้เคียง เป็นต้น แต่ภายหลังเมื่อเริ่มออกดอกติดผลแล้ว ควรเปลี่ยนมาใช้สูตรปุ๋ยที่มีธาตุโปแตสเซียมสูงขึ้น เช่น 14 - 7 - 28 , 12 - 5 - 40 หรือสูตรใกล้เคียง เป็นต้น ความเข้มข้นในถังปุ๋ยที่จะทำการผสมเพื่อดูดไปผสมกับน้ำแล้วได้ความเข้มข้น สุดท้ายเท่ากับที่ต้องการให้กับต้นเมล่อนนั้น จะขึ้นกับอัตราการดูดปุ๋ยของปั๊มปุ๋ย และอัตราการไหลของน้ำเข้าสู่แปลงปลูกซึ่งจะแตกต่างกันไป ตามชนิดและขนาดของปั๊มปุ๋ยที่ใช้ และอัตราการไหลของน้ำเข้าสู่แปลง คำนวณจากจำนวนหัวน้ำหยดและอัตราการหยดต่อหัวใน

ที่อ้างอิง https://www.mitrpholmodernfarm.com/news/2021/11/5

2.1.5 โรคพืช

2.1.5 โรคราน้ำค้าง เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อราชนิด Pseudoperonospora ชนิดหนึ่งซึ่งระบาดในสภาพอุณหภูมิต่ำและมีความชื้นสูง อาการของโรคเกิดขึ้นบนใบเป็นแผลสีน้ำตาลอ่อน มีเส้นใยของเชื้อราสีขาวหม่นเกิดขึ้นที่ใต้ใบบริเวณที่ตรงกับแผล เมื่ออาการรุนแรง ทำให้ใบแห้ง และเฉาตายได้ ในขณะที่กำลังออกดอกติดผล เป็นโรคที่เป็นปัญหาสำคัญสำหรับการปลูกเมล่อนในฤดูฝนของประเทศไทยที่มีสภาพแวดล้อมที่อำนวยต่อการระบาดของเชื้อโรค การป้องกันก่อนการเกิดโรคในฤดูฝน ควรมีการฉีดสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา จำพวกมาเน็บ หรือ ไซเน็บ เป็นระยะๆ ทุกสัปดาห์ ถ้าหากพบว่าเชื้อราเข้าทำลายแล้วควรควบคุมอาการของโรคด้วยสารเคมีกำจัดเชื้อราที่มีฤทธิ์ดูดซึม เช่น ริโดมิล สำหรับต้นที่มีอาการรุนแรงแล้ว ควรถอนต้นทิ้งแล้วนำมาเผาไฟเสีย เพื่อป้องกันการเชื้อโรคแพร่กระจายออกไปมากยิ่งขึ้น

2.1.6 โรคเหี่ยวจากเชื้อฟูซาเลียม (Fusarium wilt) เกิดจากเชื้อราชนิด Fusarium ที่อยู่ในดิน ทำให้ต้นเมล่อนเกิดอาการใบเหลืองและเหี่ยวอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเชื้อโรคเข้าทำลายในท่อน้ำท่ออาหาร การรักษาทำได้ค่อนข้างลำบากเพราะเชื้อโรคอยู่ในดิน เมื่อพบว่ามีต้นเป็นโรคนี้ ควรถอนต้นที่เป็นโรคทิ้ง การปรับค่าความเป็นกรด - ด่าง ของดินให้มีค่าสูงขึ้น จะช่วยชลออาการของโรคนี้ได้ ถ้าพบว่าเกิดโรคนี้อย่างรุนแรงในพื้นที่ปลูกใด ควรงดการปลูกพืชในวงศ์แตงนี้ซ้ำในที่เดิมในฤดูติดกัน

2.1.7 **โรคยางไหล**เป็นอีกหนึ่งโรคที่มักพบในเมล่อน โดยโรคนี้มักจะเกิดควบคู่กับโรคราแป้ง**ลักษณะอาการ:** พบแผลฉ่ำน้ำ เป็นยางเหนียวสีน้ำตาลแดงที่บริเวณโคนต้น ลำต้น และก้านใบเมื่อแผลแห้งจะเป็นจุดสีดำๆกระจายอยู่ทั่ว

2.1.5. โรคราแป้งขาว (Powdery mildew) เกิดจากเชื้อชนิดหนึ่ง ระบาดในสภาพอุณหภูมิและความชื้นสูง อาการเกิดบนใบ และผล ทำให้ใบกรอบเป็นสีน้ำตาล อาจเกิดร่วมกับโรคราน้ำค้าง ป้องกันกำจัดได้ด้วยการฉีดพ่นกำมะถันผง หรือ สารป้องกันกำจัดเชื้อราเบนโนมิล (Benomy)

2.1.5 (เอ็ม-กรุ๊ป, n.d.)

2.1.6 แมลงศัตรูพืช

2.1.6.1 เพลี้ยไฟ (Thrips) เป็นแมลงที่มีขนาดเล็กมากเท่าปลายเข็ม ตัวอ่อนมีสีแดง ตัวแก่เป็นสีดำ ดูดน้ำเลี้ยงที่ปลายยอดอ่อนของต้น ทำให้ยอดชะงักการเจริญเติบโต หดสั้น บิดเบี้ยว ระบาดมาในสภาพอากาศร้อนและแห้งของฤดูร้อน โดยมีลมเป็นพาหนะพาเพลี้ยไฟเคลื่อนย้ายมาจากที่อื่น ป้องกันกำจัดได้ด้วย

การปลูกพืชที่กันชนที่ต้านทานเพลี้ยไฟ เช่น มะระ ล้อมรอบแปลง และ ฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง แลนแนท

2.1.6.2. ด้วงเต่าแตง (Leaf beatle) เป็นแมลงปีกแข้ง ลำตัวยาวประมาณ 1 ซม. ปีกมีสีเหลืองปนส้ม ปีกมีสีเหลืองปนส้ม กัดกินใบแตงให้แหว่งเป็นวงๆ ถ้าระบาดและทำความเสียหายให้กับใบจำนวนมาก ให้ฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดแมลง เซฟวิน 85 หรือ ตั้งแต่ก่อนย้ายปลูก ให้หยอดสารเคมีกำจัดแมลงชนิดดูดซึม คือ คาร์โบฟูราน หรือฟูราดาน ที่ก้นหลุม ก่อนย้ายปลูก ซึ่งจะมีฤทธิ์ป้องกันแมลงต่างๆ ได้ประมาณ 45 วัน แต่ไม่ควรใช้สารชนิดนี้อีกในระหว่างการเจริญเติบโตและติดผล เพราะจะตกค้างในผลผลิต เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

2.1.6.3. หนอนชอนใบ (Leaf minor) เป็นเป็นแมลงตัวเล็กที่ชอนไชอยู่ใต้ผิวใบ กินเนื้อใบเป็นทางยาวคดเคี้ยวไปทั่วทั้งผืนใบ โดยทั่วไปไม่พบว่ามีการระบาดมากในพืชตระกูลแตงเท่าใดนัก แต่ในกรณีที่มีการระบาดมาก และเกิดขึ้นในระยะแรกของการเจริญเติบโตจะทำให้พื้นที่ใบเสียหายส่งผลให้กระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตต่อไปของต้นเมล่อน วิธีการกำจัดต้องใช้สารเคมีชนิดดูดซึมเท่านั้นจึงจะได้ผล เช่น อะบาเมคติน เป็นต้น แต่ไม่ควรฉีดในระยะก่อนเก็บเกี่ยว

2.1.6.4. แมลงวันผลไม้ (Melon fruit fly) เป็นแมลงที่ทำความเสียหายแก่ผลไม้มากที่สุดชนิดหนึ่ง ตัวเมียจะวางไข่ในผลไม้ใกล้สุก ทำให้เกิดตัวหนอนชอนไชอยู่ในผล ทำให้เกิดแผล เน่าเสียราคา วิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันคือการห่อผลก่อนที่ผลไม้จะสุกแก่

(ไดดามิค, ม.ป.ป.)

2.1.7 เคล็ดลับการเพิ่มความหวานในผลก่อนการเก็บเกี่ยว

ก่อนการเก็บเกี่ยว 1 สัปดาห์ให้ค่อยๆ ลดปริมาณการให้น้ำแก่ต้นเมล่อนลงทีละน้อย จนถึง 2 วันก่อนเก็บเกี่ยว ให้ลดน้ำลงจนกระทั่งต้นแตงปรากฏเกิดอาการเหี่ยวในช่วงกลางวัน การทำเช่นนี้จะช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำตาลในผลเมล่อนและลดปัญหาการแตกของผลเมล่อนก่อนการเก็บเกี่ยว เมล่อนที่จัดว่ามีความหวานอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เป็นที่ต้องการของตลาด ควรมีค่าความหวานอยู่ที่ประมาณ 14 องศาบริกซ์ ขึ้นไป หรืออย่างน้อยต้องไม่ต่ำกว่า 12 องศาบริกซ์ โดยสามารถวัดได้โดยใช้เครื่องวัดความหวาน ยิ่งมีค่ามากยิ่งหวานมากและเป็นที่ต้องการของตลาดมากขึ้น

2.1.8 การเก็บเกี่ยวผล

เมื่อผลเมล่อนสุกแก่ จะมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอก คือ ในพันธุ์ที่ผิวมีร่างแห จะพบว่าร่างแหเกิดขึ้นเต็มที่คลอบคลุมทั้งผล ผิวเริ่มเปลี่ยนสีและอ่อนนุ่นลง และในบางพันธุ์เริ่มมีกลิ่นหอมเกิดขึ้น เกิด

รอยแยกที่ขั้วจนในที่สุดผลจะหลุดออกจากขั้ว ใน การเก็บเกี่ยวผลเมล่อนเพื่อการจำหน่ายจึงต้องเก็บเกี่ยว ในระยะที่พอดี หากเก็บเร็วเกินไปจะได้ผลเมล่อนที่อ่อนเกินไป รสชาติยังไม่หวานและมีน้ำหนักน้อย หากเก็บเกี่ยวล่าช้าไป ผิวและเนื้อภายในจะอ่อนนุ่มเกินไปไม่เหมาะสำหรับการเก็บรักษาและการจำหน่ายอายุเก็บเกี่ยวของเมล่อนที่เหมาะสมนั้นขึ้นกับพันธุ์ ซึ่งมีทั้งพันธุ์เบา ที่มี อายุการเก็บเกี่ยว 60 - 65 วัน หลังหยอดเมล็ด หรือ 30 - 35 วัน หลังดอกบาน , พันธุ์ปานกลางมีอายุเก็บเกี่ยว 70 - 75 วัน หลังหยอดเมล็ด หรือ 40 - 45 วัน หลังดอกบาน พันธุ์หนักที่มีอายุเก็บเกี่ยวเกินกว่า 80 - 85 วันหลังเพาะเมล็ดหรือ 50 - 55 วัน หลังดอกบาน นอกจากการนับจำนวนวันแล้ว การเก็บเกี่ยวเมล่อนยังสามารถดูจากลักษณะภายนอกได้ด้วย เมล่อนที่เริ่มสุกแก่เก็บเกี่ยวได้จะเริ่มมีกลิ่นหอมในพันธุ์ที่มีกลิ่นหอมและมีรอย แยกที่ขั้วผลเกิดขึ้นแสดงว่าผลแตงกำลังจะหลุดร่วงจากต้นโดยทั่วไปมักจะเก็บเกี่ยว เมื่อเกิดรอยแยกประมาณ 50 % หรือครึ่งหนึ่งของรอบขั้วผล ซึ่งเป็นระยะที่ผิวของ ผลแตงยังไม่อ่อนนุ่มจนเกินไป สามารถเก็บรักษาหรือขนส่งไปจำหน่ายในตลาดได้ โดยไกระทบกระเทือน และอยู่ตลาดได้อีกระยะหนึ่ง

(รักกล้า, n.d.)

2.1.9 การเก็บรักษา

การเก็บรักษาเมล่อน เมล่อนเป็นผลไม้สามารถเก็บเกี่ยวในระยะที่ผลพัฒนาเต็มที่แต่ยังไม่ถึงระยะสุกงอมและนำมาบ่นให้สุกก่อนการบริโภคได้เช่นเดียวกับมะม่วง กล้วยและมะละกอ ดังนั้นถ้าหากเก็บเกี่ยวเมล่อนที่แก่แล้วนำมาวางเก็บไว้ในสภาพอุณหภูมิห้อง (ประมาณ 27 - 30 องศาเซลเซียส) ผลเมล่อนจะเกิดการสุกงอม เนื้อผลอ่อนและเน่าเสียในที่สุด ในเวลาอันสั้น หากต้องการเก็บรักษาเมล่อนให้คงสภาพเดิมไว้ให้นานที่สุดเพื่อรอการจำหน่ายหรือขนส่งไปจำหน่ายในสถานที่ห่างไกล ควรจะต้องเก็บเมล่อนในสภาพที่มีอากาศเย็น ประมาณ 2 - 5 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์สูงถึง 95 % จะสามารถยืดอายุการเก็บรักษาเมล่อนออกไปได้นานถึง 15 วัน ในระหว่างการขนส่งและวางจำหน่ายหากสวมผลเมล่อนไว้ในถุงตาข่ายโฟมจะช่วยป้องกันการกระแทกระหว่างกัน กันให้เกิดรอยซ้ำได้เหมาะสมนั้นขึ้นกับพันธุ์ ซึ่งมีทั้งพันธุ์เบา ที่มี อายุการเก็บเกี่ยว 60 - 65 วัน หลังหยอดเมล็ด หรือ 30 - 35 วัน หลังดอกบาน , พันธุ์ปานกลางมีอายุเก็บเกี่ยว 70 - 75 วัน หลังหยอดเมล็ด หรือ 40 - 45 วัน หลังดอกบาน พันธุ์หนักที่มีอายุเก็บเกี่ยวเกินกว่า 80 - 85 วันหลังเพาะเมล็ดหรือ 50 - 55 วัน หลังดอกบานนอกจากการนับจำนวนวันแล้ว การเก็บเกี่ยวเมล่อนยังสามารถดูจากลักษณะภายนอกได้ด้วย เมล่อนที่เริ่มสุกแก่เก็บเกี่ยวได้จะเริ่มมีกลิ่นหอมในพันธุ์ที่มีกลิ่นหอมและมีรอย แยกที่ขั้วผลเกิดขึ้นแสดงว่าผลแตงกำลังจะหลุดร่วงจากต้นโดยทั่วไปมักจะเก็บเกี่ยว เมื่อเกิดรอยแยกประมาณ 50 % หรือครึ่งหนึ่งของรอบขั้วผล ซึ่งเป็นระยะที่ผิวของ ผลแตงยังไม่อ่อนนุ่มจนเกินไป สามารถเก็บรักษาหรือขนส่งไปจำหน่ายในตลาดได้ โดยไม่กระทบกระเทือน และอยู่ตลาดได้อีกระยะหนึ่ง

2.2 ความรู้ด้านเทศโนโลยี

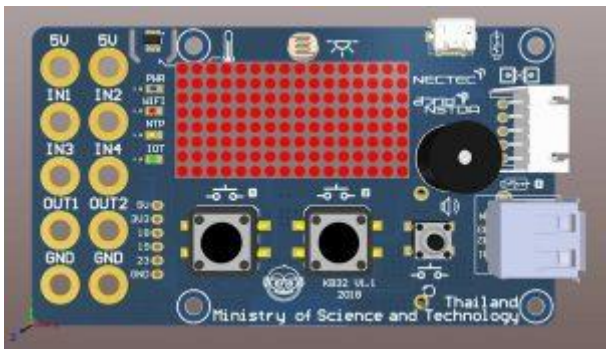
2.2.1 กล้องกล้อง Husky Lens

(อินโนแนตเน, ม.ป.ป.)

กล้อง Husky Lens เป็นแผงวงจรที่ติดตั้งกล้องและหน่วยประมวลผลด้านปัญญาประดิษฐ์หรือ AI เพื่อช่วยให้ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถทำงานที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับภาพ สี เส้น รูปร่างของวัตถุ หน้าของมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิต และแท็กหรือสัญรูปเข้ารหัสได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้นเชื่อมต่อและใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์ร่วมสมัยได้ทุกตระกูลที่มีวงจรเชื่อมต่อ UART หรือบัส I^2C ไม่ว่าจะเป็น Arduino, micro:bit, ESP32, OpenKB และ KidBright32 รวมถึงบอร์ดคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก Raspberry Pi หรือเทียบเท่าและดีกว่า โดย HuskyLens ช่วยลดภาระในการเขียนโปรแกรมที่ซับซ้อนเพื่อการประมวลผล AI ด้านภาพและการมองเห็นได้อย่างมาก

- ชิปประมวลผลหลักคือ Kendryte K210
- โมดูลตรวจจับภาพ OV2640 เป็นโมดูลกล้องความละเอียด 2 ล้านพิกเซล
- ใช้ไฟเลี้ยง 3.3 ถึง 5V ต้องการกระแสไฟฟ้าในขณะทำงานปกติ 320mA ที่ไฟเลี้ยง 3.3V หรือ 230mA ที่ไฟเลี้ยง 5V เมื่อทำงานในโหมดจดจำหน้า จอแสดงผลมีความสว่าง 80%
- เชื่อมต่อผ่านบัส UART หรือ I^2C
- จอแสดงผลแบบ IPS ขนาด 2 นิ้ว มีความละเอียด 320 x 240 จุด
- อัลกอริธึ่มที่มีมาพร้อมใช้งาน ประกอบด้วย
    1. การจดจำหน้า (Face Recognition)
    2. การติดตามวัตถุ (Object Tracking)
    3. การจดจำวัตถุ (Object Recognition)
    4. การติดตามเส้น (Line Tracking)
    5. การจดจำสี (Color Recognition)
    6. การจดจำแท็กหรือสัญรูปเข้ารหัส (Tag Recognition)

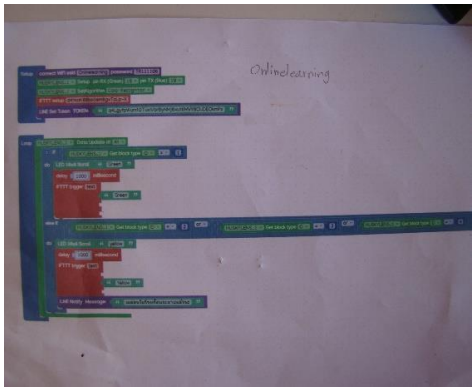
2.2.2 บอร์ดสมองกลฝังตัว kidBright



(เด็กสดใส, ม.ป.ป.)

KidBright คือ **บอร์ดสมองกลฝังตัว (Embedded Board)** ขนาดเล็ก ที่ประกอบไปด้วย **ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32** ทำหน้าที่ ประมวลผล และควบคุมสั่งงานอุปกรณ์ ที่ประกอบอยู่บนบอร์ด ซึ่งได้แก่หน้าจอแสดงผลแบบ Matrix LED ขนาด 16×8 จุด และเซ็นเซอร์ตรวจจับพื้นฐาน ที่สามารถปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้แก่ เซ็นเซอร์วัดระดับความเข้มของแสง และ เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ

2.2.3 การเชื่อมต่อบอร์ดกับ LINEและ คำสั่งเขียนโปรแกรมที่ใช้ในโครงงาน

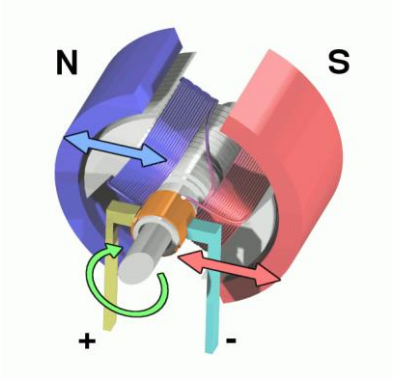


การเขียนโปรแกรมเพื่อให้บอร์ด Kid Bright ทำงาน สามารถทำได้ด้วยโปรแกรม Kid bright IDE ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรม ได้ง่ายมากขึ้น ด้วยวิธีการชุดคำสั่งแบบ block-structured programming ซึ่งเป็นการเขียนโปรแกรมโดยการลากรูปกล่องคำสั่งพื้นฐาน **มาวางต่อกัน (Drag and Drop)** เพื่อทำการเชื่อมโยงคำสั่ง เหล่านั้นขึ้นมาเป็นโปรแกรม จากนั้น Kid bright IDE จะทำการแปลง (compile) โปรแกรม และส่งโปรแกรมดังกล่าวไปยัง บอร์ดKid bright เพื่อให้มันทำงานตามชุดคำสั่งที่เราได้ออกแบบไว้

2.3 ความรู้ด้านทางวิศวกรรม

2.3.1 มอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor) คือ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่ในการแปลงพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแหล่งจ่ายของมอเตอร์ เป็นพลังงานจลน์ ซึ่งการแปลงพลังงานดังกล่าวนี้จะทำให้เกิดการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้าได้ ซึ่งมอเตอร์ไฟฟ้ามีหลายประเภทที่สามารถนำไปใช้งานในทั้งบ้านเรือนและอุตสาหกรรมต่างๆ



2.3.1 (LSTG02, n.d.)

ตัวอย่างการทำงานในการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานจลน์ ของมอเตอร์ไฟฟ้า

ประเภทของมอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor) ที่ใช้งานทั่วไปนั้นจะมี 2 ประเภทหลักๆ คือ

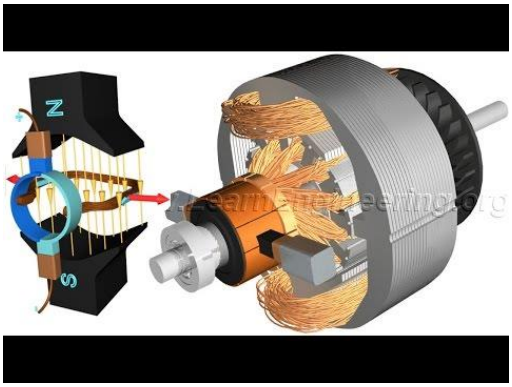
1. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor)
2. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Motor)

หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor)

DC Motor ย่อมาจาก Direct Current Motor ซึ่งเป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่มีโครงสร้างภายในแตกต่างจาก AC Motor หรือ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ในส่วนของโครงสร้างมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงหรือ DC Motor นั้นจะมีส่วนประกอบไปด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

1. ส่วนที่อยู่กับที่ เราจะเรียกว่า Stator ที่มีขดลวดสนาม (Field Coil)
2. ส่วนที่เคลื่อนที่ เราจะเรียกว่า Rotor โดยในส่วนนี้นั้นจะประกอบไปด้วยขดลวดอาร์เมเจอร์ (Armature) และแปรงถ่าน (Brush)

หลักการพื้นฐานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง หรือ DC Motor ประกอบด้วยขดลวด 2 ชุด ซึ่งขดลวดชุดหนึ่งอยู่ที่ Stator เรียกว่าขดลวดสนาม (Field winding) ที่ทำหน้าที่สร้างสนามแม่เหล็กถาวร ซึ่งแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงที่จ่ายมานั้นจะมาจากแหล่งเดียวกันกับขดลวดอาร์เมเจอร์ แต่ในบางครั้งสำหรับมอเตอร์เล็กๆ นั้นจะใช้แม่เหล็กถาวรแทนการใช้ขดลวดเพื่อสร้างสนามแม่เหล็กถาวร และขดลวดชุดที่สองที่อยู่ในส่วนของ Rotor จะเรียกว่าขดลวดอาร์เมเจอร์ (Armature winding) ซึ่งจะจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงเข้าขดลวดอาร์เมจอร์ผ่านแปรงถ่าน (Brush) และชุด Commutator ซึ่งตัวขดลวดนั้นจะทำให้เกิด Torque ในการหมุนของ Rotor ที่เกิดมาจากการกระทำระหว่างขั้วแม่เหล็กของขดลวดใน Stator และ Rotor ที่ต่างขั้วกันและผลักกันทำให้เกิดการหมุนขึ้นได้ในที่สุด

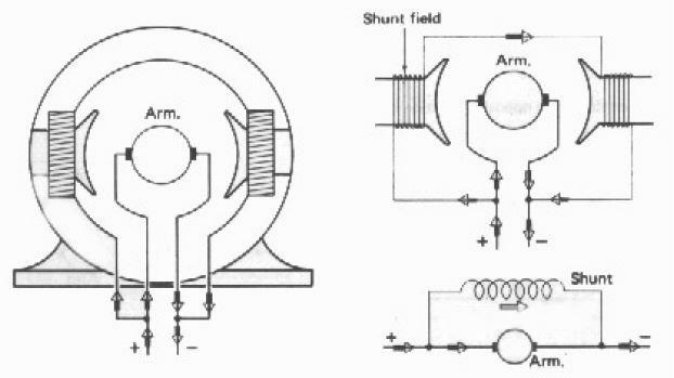


2.3.1 (LSTG02, n.d.)

ประเภทของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และการนำไปใช้งาน

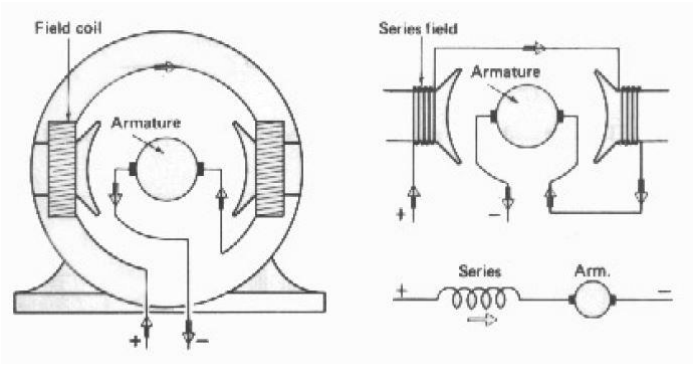
ประเภทของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงนั้นจะขึ้นอยู่กับการต่อระหว่างขดลวดสนาม (Field Coil) และ ขดลวดอาร์เมเจอร์ (Armature Coil) ว่าเป็นการต่อแบบไหน ซึ่งมีวิธีการต่อดังนี้

1. Shunt DC Motor เป็นการต่อขดลวดสนาม (Field Coil) และ ขดลวดอาร์เมเจอร์ (Armature Coil) เป็นแบบขนานกัน ดังนั้นกระแสะไฟฟ้าที่ไหลผ่าน Field Coil และ Armature Coil จะไม่เท่ากันคุณสมบัติของประเภทนี้ คือ มีแรงบิด Torque ปานกลาง และความเร็วรอบคงที่ การนำไปใช้งานนั้น จะนิยมกับมอเตอร์เครื่องเจาะ มอเตอร์เครื่องกลึง เป็นต้น



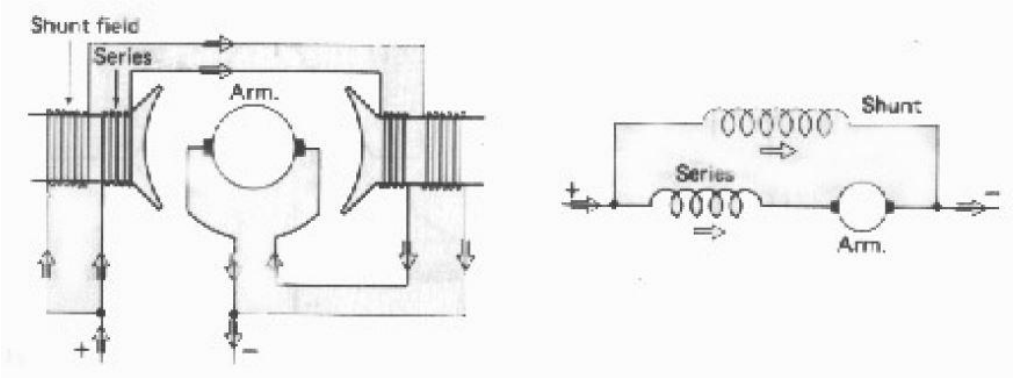
(LSTG02, ม.ป.ป.)

2. Serie DC Motor เป็นการต่อขดลวดสนาม (Field Coil) และ ขดลวดอาร์เมเจอร์ (Armature Coil) เป็นแบบอนุกรมกัน ซึ่งกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านขดลวดทั้ง 2 นั้นจะมีค่าเท่ากัน ซึ่งปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลนั้นจะขึ้นอยู่กับภาระโหลดหรือภาระที่แกนมอเตอร์ โดยความเร็วของมอเตอร์จะลดลงเมื่อโหลดเพิ่มขึ้น คุณสมบัติของประเภทนี้ คือ มีแรงบิด Torque สูงมาก และความเร็วของมอเตอร์ชนิดนี้จะลดลงถ้าภาระโหลดมากขึ้น การนำไปใช้งานนั้น จะนิยมกับมอเตอร์สตาร์ทเครื่องยนต์ มอเตอร์ยกของ มอเตอร์ขับเคลื่อนรถไฟฟ้า เป็นต้น



(LSTG02, ม.ป.ป.)

3. Compound Motor เป็นมอเตอร์ที่มีขดลวดสนาม (Field Coil) 2 ชุด โดย ชุดที่ 1 จะต่ออนุกรมกับ ขดลวดอาร์เมเจอร์ (Armature Coil) ก่อนและค่อยมาขนานกับขดลวดสนาม (Field Coil) ชุดที่ 2 คุณสมบัติของประเภทนี้ คือ เป็นการรวมคุณสมบัติของแบบ Shunt DC Motor และ Serie DC Motor เข้าด้วยกัน ทำให้มอเตอร์ประเภทนี้มีแรงบิด Torque มากกว่า Shunt DC Motor แต่ไม่เท่ากับ Serie DC Motor และมีความคงที่ที่ดีกว่า Serie DC Motor แต่ไม่ดีเท่า Shunt DC Motorการนำไปใช้งานนั้น จะนิยมกับมอเตอร์ตัดโลหะ มอเตอร์เครื่องกดอัด เป็นต้น



(LSTG02, ม.ป.ป.)

2.3.2 เพาเวอร์แบงค์

Power Bank (พาวเวอร์แบงค์) หรือ แบตเตอร์รี่สำรอง ที่หลาย ๆ คนรู้จัก เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่ในการจ่ายไฟ ให้กับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น สมาร์ทโฟน,แท็บเล็ต, เครื่องเล่น mp3, หรืออุปกรณ์ IT อื่น ๆ ที่ไม่ใช้ไฟมากนัก โดยภายใน Power Bank นั้นจะมีการบรรจุแบตเตอรี่ไว้ ซึ่งแบตเตอรี่จะเป็นตัวที่กักเก็บพลังงานไฟฟ้าไว้นั่นเอง

จุดเด่นของ Power Bank คือ จะเน้นในเรื่องของรูปแบบขนาดที่กระทัดรัด ใช้งานง่าย และสะดวกในการพกพา ซึ่งในปัจจุบันนั้นพาวเวอร์แบงค์ได้มีการออกแบบและพัฒนามากมาย โดยจะมีกระปรับเปลี่ยนรูปทรงให้มีความสวยงามมากขึ้น มีความจุของแบตเตอรี่เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังมีการเพิ่มฟังก์ชั่นเสริมต่าง ๆ อาทิ เช่น ไฟฉาย, 4G MiFi และการชาร์จไฟด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น วิธีการใช้งานพาวเวอร์แบงค์นั้น สามารถทำได้ง่าย ๆ เพียงแค่ทำการชาร์จไฟให้กับพาวเวอร์แบงค์ก่อนการใช้งาน และเมื่อต้องการใช้งานก็ให้ทำการเสียบสาย USB เข้าที่ตัว Power Bank จากนั้นเสียบปลายอีกด้านเข้ากับสมาร์ทโฟน จะเห็นได้ว่าพาวเวอร์แบงค์จะคงเน้นใส่ส่วนของการใช้งานที่ง่ายเป็นหลัก

ในส่วนของการเลือกซื้อ Power Bank สามารถเลือกซื้อได้โดยเลือกตามขนาดตามการใช้งานและความสวยงาม นอกจากนั้นควรเลือกยี่ห้อที่มีการรับประกันและเป็นที่ยอมรับของตลาด จากข้างต้น จะเห็นได้ว่าพาวเวอร์แบงค์มีส่วนสำคัญในชีวิตประจำอย่างมาก เราจึงจำเป็นที่จะต้องทำการดูแลรักษาพาวเวอร์แบงค์ ดังนี้

- ไม่ควรนำไว้ใกล้ความร้อน
- ไม่ควรใช้งานจนแบตหมดเกลี้ยง
- และควรใช้งานชาร์จไฟให้ตัวพาวเวอร์แบงค์นั้นเต็มอยู่เสมอ

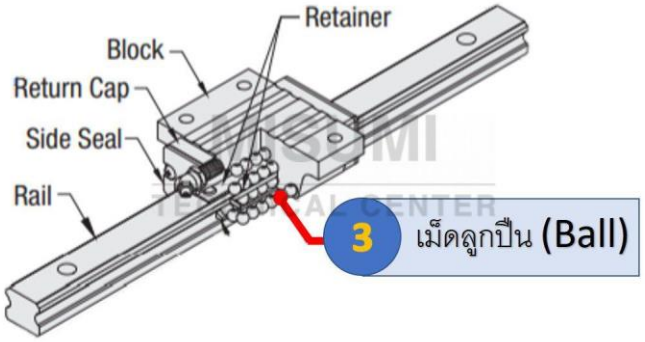
2.3.3 ระบบรางสไลด์

รางสไลด์ (Linear guide) เป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้กันมากในการออกแบบเครื่องจักรในอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นเครื่อง CNC, เครื่องมือวัด, อุปกรณ์สำนักงาน เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร เป็นต้น โดยอุปกรณ์ชิ้นนี้เป็นเครื่องมือที่มีลักษณะยาว ประกอบด้วยชิ้นส่วนหลัก ๆ ดังนี้

ส่วนประกอบของรางสไลด์ (Linear guide)

ลักษณะภายนอกของ รางสไลด์ (Linear guide)

2.2.3 (LSTG02, n.d.)



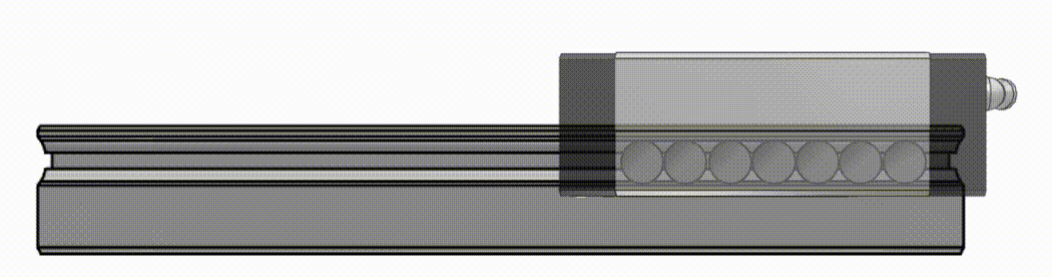
ลักษณะภายในของ รางสไลด์ (Linear guide)

2.2.3 (LSTG02, n.d.)

1. ราง (Rail) : ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของสไลด์บล๊อค (slide block)
2. สไลด์บล๊อค (Slide block) : ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดการเคลื่อนที่ของของส่วนประกอบที่ติดตั้งอยู่บสไลด์บล๊อค ให้เคลื่อนที่ไปตามแนวราง
3. เม็ดลูกปืน (Ball bearing) : ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเคลื่อนที่ระหว่างสไลด์บล็อคและราง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ต้านทานความเสียดทานต่ำ มีให้เลือกทั้งแบบเม็ดลูกปืนทรงกลม (ball) และ เม็ดลูกปืนทรงกระบอก (roller)
4. ร่องลูกปืน (Ball groove) : ทำหน้าที่เป็นตัวช่วยให้เม็ดลูกปืนไหลเวียนไปได้ตลอดการเคลื่อนที่
5. ซีล (Seal) : เป็นชิ้นส่วนที่ทำหน้าที่ป้องกันสิ่งแปลกปลอม เข้าไปยังสไลด์บล๊อค(slide block) และยังสามารถป้องกันการรั่วไหลของสารหล่อลื่น เช่น จารบี ออกจากสไลด์บล๊อค
6. หัวอัดจารบี (Grease nipple) : เปรียบเสมือนเป็นประตูทางผ่านของสารหล่อลื่น เพื่อลดการเสียดสี และการสึกกร่อนของลูกปืนภายใน

หลักการทำงานของรางสไลด์

รางสไลด์ (Linear guide) จะทำหน้าที่รับน้ำหนักของอุปกรณ์ที่นำมาประกอบกับสไลด์บล๊อค เช่น โต๊ะชิ้นงานขนาดเล็ก และเคลื่อนที่ไปตามรางโดยอาศัยการกลิ้งของเม็ดลูกปืนภายใน ช่วยลดแรงเสียดทานในขณะเคลื่อนที่



รูปแบบการเคลื่อนที่ของ Linear guide
(LSTG02, n.d.)

2.3.4 สายไฟฟ้า

สายไฟฟ้า คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่นำกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ โดยทั่วไปสายไฟฟ้าจะประกอบด้วยตัวนำที่เป็นโลหะที่หุ้มด้วยฉนวนเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วไหล ประเภทของสายไฟฟ้ามีมากมายหลายแบบ ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน

ส่วนประกอบของสายไฟฟ้า

สายไฟฟ้าประกอบด้วยตัวนำที่เป็นโลหะที่หุ้มด้วยฉนวน เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วไหล

- ตัวนำไฟฟ้าที่นิยมใช้ทำสายไฟฟ้า ได้แก่ ทองแดง และอลูมิเนียม
- ส่วนฉนวนไฟฟ้าที่นิยมใช้ทำสายไฟฟ้า ได้แก่ พลาสติก PVC พีวีซี และ XLPE

ประเภทของสายไฟฟ้า มีอะไรบ้าง

1. สายไฟ AC (กระแสสลับ) (Alternating Current) สายไฟ AC เป็นสายไฟที่ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน และอาคารทั่วไป มีขนาดตั้งแต่ 15 ถึง 60 แอมป์ ประกอบด้วยสายสีขาว (Neutral)

สายสีดำ (Line/Hot) และสายสีเขียว หรือสายสีเหลือง (Ground) เพื่อความปลอดภัย ดังนั้นสายไฟ AC จึงต้องมีฉนวนไฟฟ้าที่ทนต่อแรงดันไฟฟ้าสลับ สายไฟ AC แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ

- สายไฟแบบเดี่ยว เป็นสายไฟที่มีตัวนำไฟฟ้าเพียงเส้นเดียว มักใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก เช่น โคมไฟ, วิทยุ เป็นต้น
- สายไฟแบบหลายแกน เป็นสายไฟที่มีตัวนำไฟฟ้ามากกว่าหนึ่งเส้น มักใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ เช่น ตู้เย็น, เครื่องซัก, ผ้า เป็นต้น

สายไฟ DC (กระแสตรง) (Direct Current)

สายไฟ DC เป็นสายไฟที่ใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก มีขนาดเล็กกว่าสายไฟ AC ทั่วไป มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 30 โวลต์ เช่น โทรศัพท์มือถือ, ลำโพง, หรืออุปการ์ไฟฟ้าอื่น ๆ เป็นต้น กระแสไฟฟ้าที่ใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กเป็นกระแสไฟฟ้าแบบตรง (DC) ดังนั้นสายไฟ DC จึงต้องมีฉนวนไฟฟ้าที่ทนต่อแรงดันไฟฟ้าตรงสายไฟ DC แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ

- สายไฟแบบเส้นเดี่ยว เป็นสายไฟที่มีตัวนำไฟฟ้าเพียงเส้นเดียว มักใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก เช่น โทรศัพท์มือถือ, ลำโพง เป็นต้น
- สายไฟแบบหลายแกน เป็นสายไฟที่มีตัวนำไฟฟ้ามากกว่าหนึ่งเส้น มักใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ เช่น คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

การเลือกใช้สายไฟที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน

อาจทำให้เกิดอันตรายได้ เช่น กระแสไฟฟ้ารั่วไหล ไฟไหม้ เป็นต้น ดังนั้นการเลือกสายไฟให้เหมาะสมกับการใช้งานนั้น จำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. ประเภทของกระแสไฟฟ้า
   - กระแสไฟฟ้า คือ ปริมาณการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าต่อหน่วยเวลา หน่วยของกระแสไฟฟ้าคือ แอมแปร์ (A)
   - ประเภทของกระแสไฟฟ้า แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักๆ คือกระแสไฟฟ้าตรง (DC) คือ กระแสไฟฟ้าที่ทิศทางการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าไม่เปลี่ยนแปลง
     กระแสไฟฟ้าสลับ (AC) คือ กระแสไฟฟ้าที่ทิศทางการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงเป็นวัฏจักร
2. ขนาดของกระแสไฟฟ้า
   - ขนาดของกระแสไฟฟ้า คือ ปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านสายไฟ หน่วยของขนาดกระแสไฟฟ้าคือ แอมแปร์ (A)
   - ขนาดของกระแสไฟฟ้า ขึ้นอยู่กับปริมาณโหลดไฟฟ้าที่ใช้งาน เช่น หากใช้งานกับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีกำลังไฟสูง จำเป็นต้องใช้สายไฟที่มีขนาดใหญ่เพื่อรองรับกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านได้
3. ความยาวของสายไฟ
   - ความยาวของสายไฟ คือ ระยะทางที่สายไฟต้องเดินสายจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง
   - ความยาวของสายไฟ มีผลต่อขนาดของสายไฟที่ต้องการใช้ เนื่องจากสายไฟที่มีความยาวนานจะเกิดการสูญเสียพลังงานจากการเหนี่ยวนำไฟฟ้า ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้สายไฟที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อลดการสูญเสียพลังงาน

4. สภาพแวดล้อมในการใช้งาน

- สภาพแวดล้อมในการใช้งาน หมายถึง ลักษณะของสภาพแวดล้อมที่สายไฟต้องใช้งาน เช่น บริเวณที่มีความชื้นสูง บริเวณที่มีสารเคมี เป็นต้น
- สภาพแวดล้อมในการใช้งาน มีผลต่อชนิดของสายไฟที่ต้องการใช้ เช่น หากใช้งานในบริเวณที่มีความชื้นสูง จำเป็นต้องใช้สายไฟที่มีฉนวนไฟฟ้าที่ทนต่อความชื้น เป็นต้น

2.4 ความรู้ด้านคณิตศาสตร์

2.4.1 อัตราส่วน

อัตราส่วน (อังกฤษ: ratio, IPA: [ˈreɪʃoʊ] *เรโช*) คือปริมาณอย่างหนึ่งที่แสดงถึงจำนวนหรือขนาดตามสัดส่วนเมื่อเปรียบเทียบกับอีกปริมาณหนึ่งที่เกี่ยวข้องกัน อัตราส่วนจะเป็นปริมาณที่ไม่มีหน่วย หากอัตราส่วนนั้นเกี่ยวข้องกับปริมาณที่อยู่ในมิติเดียวกัน และเมื่อปริมาณสองอย่างที่เปรียบเทียบกันเป็นคนละชนิดกัน หน่วยของอัตราส่วนจะเป็นหน่วยแรก "ต่อ" หน่วยที่สอง ตัวอย่างเช่น ความเร็วสามารถแสดงได้ในหน่วย "กิโลเมตรต่อชั่วโมง" เป็นต้น ถ้าหน่วยที่สองเป็นหน่วยวัดเวลา เราจะเรียกอัตราส่วนชนิดนี้ว่า อัตรา (rate) ทั้งเศษส่วนและอัตราร้อยละเป็นอัตราส่วนที่นำเอาไปใช้เฉพาะทาง เศษส่วนเป็นปริมาณส่วนหนึ่งที่เทียบกับปริมาณทั้งหมด ในขณะที่อัตราร้อยละจะแบ่งปริมาณทั้งหมดออกเป็น 100 ส่วน นอกจากนั้นอัตราส่วนอาจสามารถเปรียบเทียบปริมาณได้มากกว่าสองอย่างซึ่งพบได้น้อยกว่า เช่นสูตรอาหาร หรือการผสมสารเคมี เป็นต้น อัตราส่วน 2:3 (สองต่อสาม) หมายความว่าปริมาณทั้งหมดประกอบขึ้นจากวัตถุแรก 2 ส่วน และวัตถุหลังอีก 3 ส่วน ดังนั้นปริมาณวัตถุจะมีทั้งหมด 5 ส่วน หรืออธิบายให้เจาะจงกว่านี้ ถ้าในตะกร้ามีแอเปิล 2 ผลและส้ม 3 ผล เรากล่าวว่าอัตราส่วนระหว่างแอปเปิลกับส้มคือ 2:3 ถ้าหากเพิ่มแอปเปิลอีก 2 ผลและส้มอีก 3 ผลลงในตะกร้าใบเดิม ทำให้ในตะกร้ามีแอปเปิล 4 ผลกับส้ม 6 ผล เป็นอัตราส่วน 4:6 ซึ่งก็ยังเทียบเท่ากันกับ 2:3 (แสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนก็สามารถลดทอนได้เหมือนกับเศษส่วน) ซึ่งในกรณีนี้ 25 หรือ 40% ของผลไม้ทั้งหมดคือแอปเปิล และ 35 หรือ 60% ของผลไม้ทั้งหมดคือส้ม หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคืออัตราส่วน 2:3 ไม่ได้มีความหมายเหมือนกับเศษส่วน

2.4.2 สถิติ

สถิติ คือ ตัวเลขที่ใช้แทนข้อเท็จจริงหรือข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะต้องเป็นตัวเลขรวบยอดที่ประมวลมาได้จากข้อมูลเบื้องต้นโดยการวิเคราะห์คำนวณ โดยสถิตินั้นจะครอบคลุมตั้งแต่การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตีความหมายข้อมูล ข้อมูลสถิติหรือข้อมูล หมายถึง ข้อเท็จจริงที่เป็นตัวเลขซึ่งเกี่ยวกับเรื่องที่เราสนใจศึกษา โดยข้อมูลนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ ข้อมูลสถิติหรือข้อมูล หมายถึง ข้อเท็จจริงที่เป็นตัวเลขซึ่งเกี่ยวกับเรื่องที่เราสนใจศึกษา โดยข้อมูลนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ สัมภาษณ์ การสังเกต การใช้แบบสอบถาม การทดลองข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ ทะเบียนประวัติ บทความ รายงานต่างๆข้อมูล สามารถจำแนกออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ ข้อมูลตามกาลเวลา ข้อมูลตามสภาพภูมิศาสตร์ ข้อมูลที่ผ่านวิเคราะห์มาแล้ว สามารถนำเสนอได้หลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นแบบตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ เป็นต้น หรือหากเป็นข้อมูลที่ไม่เป็นทางการมากนัก อาจนำเสนอแบบบทความหรือบทความกึ่งตารางก็ได้

2.4.3 การจดบันทึก

การจดบันทึก เป็นกิจกรรมที่ทำให้เราได้ลองเขียนเกี่ยวกับอะไรก็ตามได้อย่างอิสระ เป็นเครื่องมือที่ช่วยระบายความคิดหรือความรู้สึกต่าง ๆ ที่อยู่ข้างในเราออกมา โดยใช้วิธีการเขียนมาเรียบเรียงความคิด ทำให้เราเข้าใจตัวเองได้มากขึ้น และกระตุ้นให้ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์อีกด้วย

2.4.4 จำนวนการสุ่ม

ในการดำเนินการวิจัยใด ๆ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรที่จะนามาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตอบปัญหาการวิจัยได้ผลสรุปการวิจัยที่ดีที่สุด แต่เนื่องจากข้อจำกัดบางประการในการวิจัย อาทิ ระยะเวลา แรงงาน หรืองบประมาณ ฯลฯ ที่ผู้วิจัยจำเป็นจะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ ดังนั้น ผู้วิจัยจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประชากร และกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้ง วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดี มีความครอบคลุมลักษณะของ ประชากรเพื่อที่ผลสรุปการวิจัยจะมีความเที่ยงตรงภายในและมีความเที่ยงตรงภายนอก

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

3.1 การเขียนแบบและการออกแบบโครงงาน

3.2 การออกแบบและวางแผน

3.2.1 ประชุมเสนอแนวคิดเรื่องที่จะทำโครงงาน

3.2.2 เขียนเค้าโครงงาน เรื่องเมล่อนไร้โรคด้วย AI

3.2.3 บางหน้าที่สมาชิกค้นคว้า หาข้อมูล

3.2.4 ออกแบบ/เขียนบท

3.2.5 ดำเนินการสร้างโครงงานเมล่อนไร้โรคด้วย AI

3.2.6 ทดลองโครงงาน และ เก็บข้อมูลนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.2.7 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขปัญญา

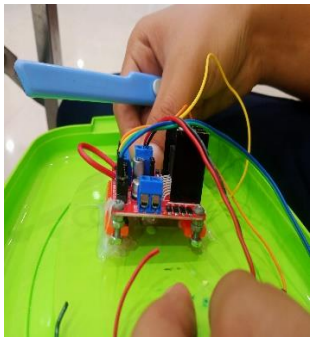
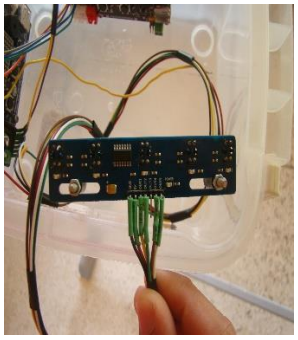
3.3 วัสดุอุปกรณ์

3.3.1 บอร์ด Kidbright	จำนวน 2 อัน
3.3.2 โมดูลขับ DC Moto	จำนวน 1 อัน
3.3.3 ชุดล้อพร้อมมอเตอร์ DC	จำนวน 2 ชุด
3.3.4 โมดูลอินฟาเรดชนิด 5 แทรก	จำนวน 1 ชุด
3.3.5 โมดูล AI (กล้อง Husky lens)	จำนวน 1 ตัว
3.3.6 สาย Micro USB	จำนวน 2 อัน
3.3.7 ชุดรางสไลด์ประตูขนาดความยาว 2 เมตร	จำนวน 1 ชิ้น
3.3.8 สายไฟ 24AWG ขนาด 20 เมตร	จำนวน 1 ม้วน
3.3.9 Power Bank ขนาด 1000 ma.	จำนวน 1 อัน
3.3.10 กล่องพลาสติกเอนกประสงค์	จำนวน 1 กล่อง
3.2.11 กล่องเต้ารับ	จำนวน 1 อัน
3.2.12 เหล็กขนาด 1 นิ้ว X 1 นิ้ว จำนวน 1 เส้น	จำนวน 1 ชิ้น
3.2.13 เหล็กขนาด 1.2 นิ้ว จำนวน 1 เส้น	จำนวน 1 ชิ้น

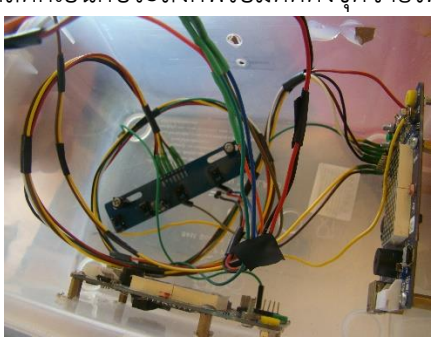
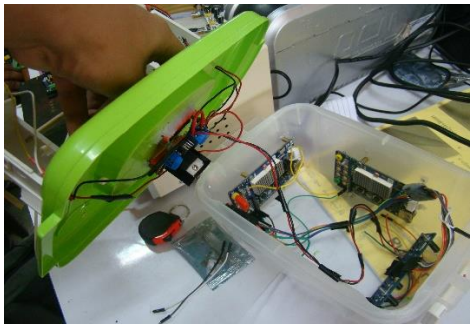
3.4 การประกอบชิ้นงาน (Hardware)

3.4.1 นำโมดูล AI (กล้อง Husky lens) มาประกอบวงจรเข้ากับ บอร์ด Kidbright ตัวที่ 1 เพื่อเป็นตัวทำหน้าที่ตรวจจับความแตกต่างของสี

3.4.2 นำโมดูลขับ DC Motor พร้อมโมดูลอินฟาเรดชนิด 5 แทรก มาประกอบวงจรเข้ากับ บอร์ด Kidbright ตัวที่ 2 เพื่อเป็นตัวทำหน้าที่ขับเคลื่อนกล้องในการวิ่งตามราง

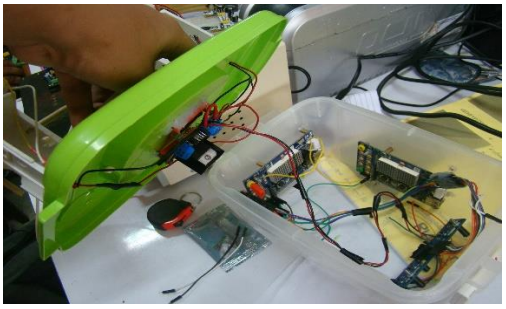



3.4.3 นำชุดบอร์ด Kidbright ชุดที่ 1 และนำบอร์ดชุดบอร์ด Kidbright ชุดที่ 2 ประกอบลงในกล่องพลาสติกเอนกประสงค์พร้อมติดตั้งชุดจ่ายไฟ Power bank ลงในกล่องพลาสติก

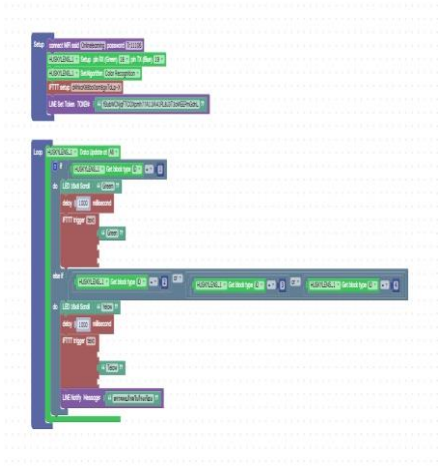



3.4.4 นำชุดรางสไลด์เชื่อมยึดติดกับโครงเหล็กที่ได้ทำการออกแบบไว้

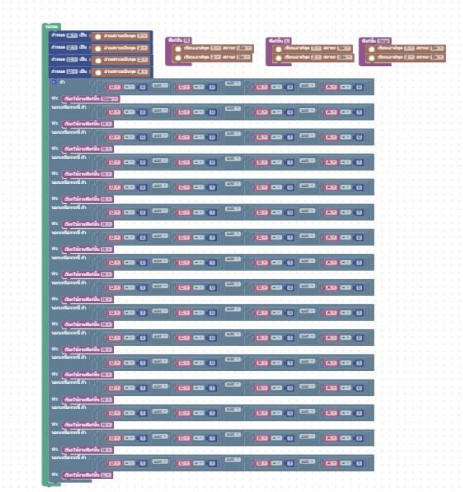
3.4.5 นำกล่องพลาสติกเอนกประสงค์ที่ติดตั้งชุด Kidbright ทั้ง 2 ชุด ยึดติดกับชุดรางสไลด์ที่แล้วเสร็จ



3.5 การเขียนโปรแกรม Software



การเขียนโปรแกรมกล้อง Husky Lens กับบอร์ด kidBright



การเขียนโปรแกรมมอเตอร์กับรางเคลื่อน

บทที่ 4

การทดลองและการบันทึกผล

4.1 การทดลองที่ 1

ทดสอบความสามารถของ กล้อง AI (Husky Lens) ในโหมด Color Recognition

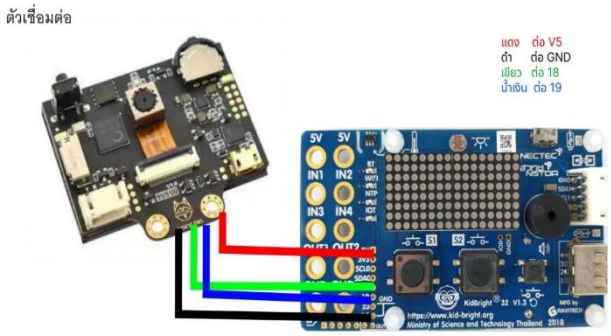
<u>สมมุติฐาน</u> : กล้อง AI (Husky Lens) สามารถตรวจจับและแยกความแตกต่างของสี เขียว เหลือง น้ำตาล บนใบเมล่อนได้

4.1.1 อุปกรณ์ในการทดลอง

1. บอร์ด KidBright ชุดที่ 1 จำนวน 1 ชุด
2. กล้อง Ai (Husky Lens) จำนวน 1 อัน
3. สาย micro usb จำนวน 1 เส้น
4. คอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

4.1.2 วิธีการทดลอง

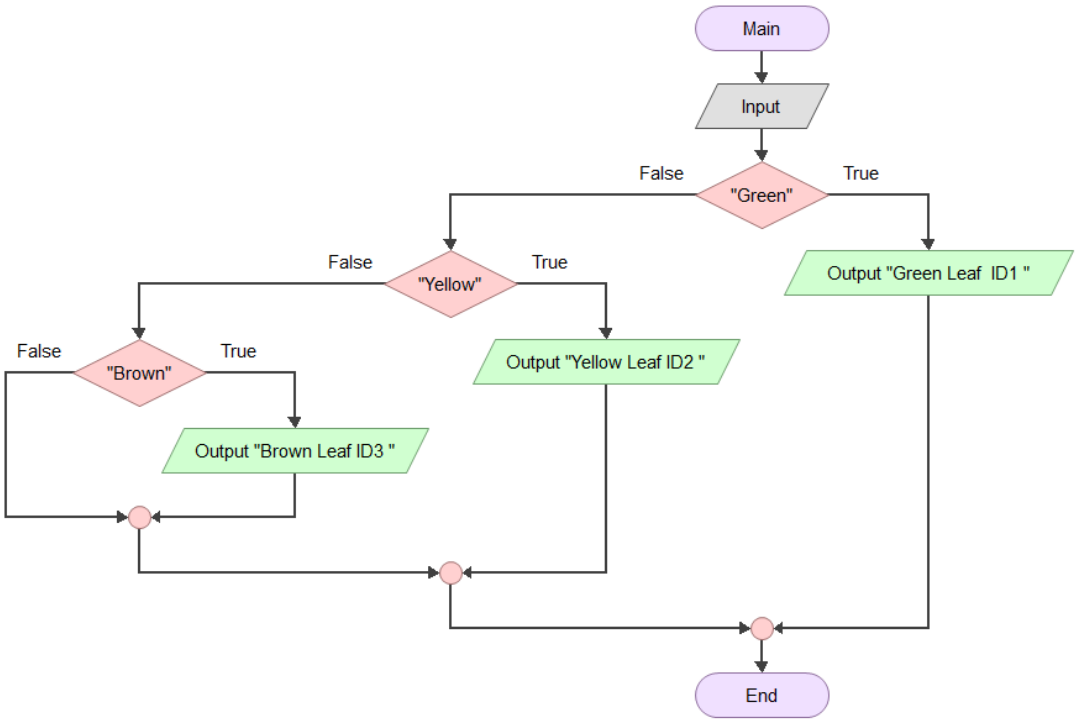
1.ประกอบกล้อง Ai (Huskey Lens) กับ บอร์ด Kidbright ตามรูป



2. นำใบเมล่อนต้นแบบ ที่มี สีเขียว , สีเหลือง , สีน้ำตาล มาเตรียมไว้ เพื่อให้กล้อง AI เรียนรู้จดจำสี

3 นำใบเมล่อนชุดใหม่ ที่มีสีเขียว , สีเหลือง , สีน้ำตาล รวมถึงใบอื่นๆ ที่มีสีใกล้เคียง นำมาทดสอบการตรวจสอบและแยกสีของกล้อง AI (Husky Lens) ว่าถูกต้องตามสีที่อ้างอิงในการบันทึกหรือไม่

4.1.3 Flowgorithm ในการทดลอง



4.1.4 ตารางบันทึกผลการทดลอง

สีของใบเมล่อน	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
เขียวปกติ	ID1	ID1	ID1	ID1	ID1
เขียวอมเหลือง	ID1& ID2	ID2	ID2	ID1&ID2	ID2
เหลือง	ID2	ID2	ID2	ID2	ID2
เหลืองอมน้ำตาล	ID2&ID3	ID2	ID2&ID2	ID3	ID3
น้ำตาล	ID3	ID3	ID3	ID3	ID3

หมายเหตุ : สีใบเมล่อนที่อ้างอิงในกล้อง AI (Huskey Lens): ID1 = สีเขียว , ID2 = สีเหลือง , ID3 = สีน้ำตาล

4.1.5 สรุปผลการทดลอง

กล้อง AI (Husky Lens) สามารถตรวจจับและแยกความแตกต่างของสี เขียว เหลือง น้ำตาล บนใบเมล่อนได้ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อทดลองนำใบเมล่อนที่มีสีใกล้เคียงระหว่างสองสีมาทดสอบ กล้อง AI (Husky lens) ก็ยังสามารถระบุสีบนใบเมล่อนเทียบกับค่าอ้างอิงได้ แต่จะมีการสลับการส่งค่า ID สลับไปมาตามตำแหน่งที่พบเจอบนใบเมล่อน

4.2 การทดลองที่ 2

ทดสอบการเคลื่อนกล้องให้วิ่งตามรางด้วยโมดูลขับ DC Motor พร้อมโมดูลอินฟาเรดชนิด 5 แทรก

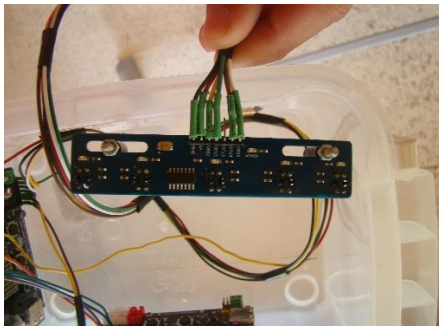
<u>สมมุติฐาน</u> : กล้อง AI (Husky Lens) สามารถเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่กำหนดไว้ได้

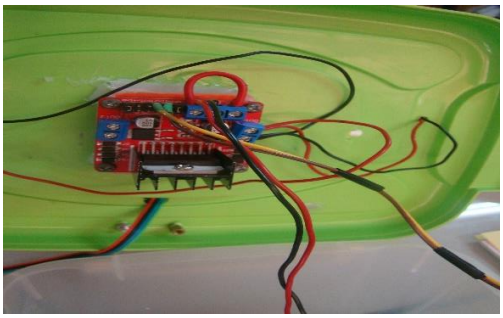
4.2.1 อุปกรณ์ในการทดลอง

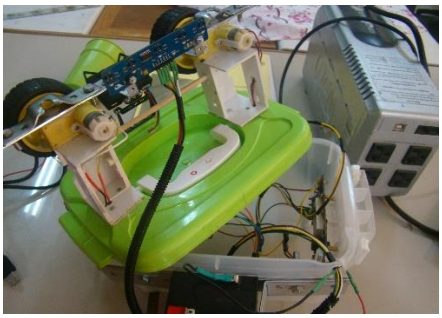
1. บอร์ด KidBright ชุดที่ 2	จำนวน 1 ชุด
2 โมดูลขับ DC Motor	จำนวน 1 อัน
3. ชุดล้อพร้อมมอเตอร์ DC	จำนวน 2 ชุด
4 โมดูลอินฟาเรดชนิด 5 แทรก	จำนวน 1 ชุด
5. Power Bank	จำนวน 1 อัน
6. รางเลื่อนที่จัดทำสำเร็จแล้ว	จำนวน 1 ชุด
7. สาย micro usb	จำนวน 1 เส้น
8. คอมพิวเตอร์	จำนวน 1 เครื่อง

4.2.2 วิธีการทดลอง

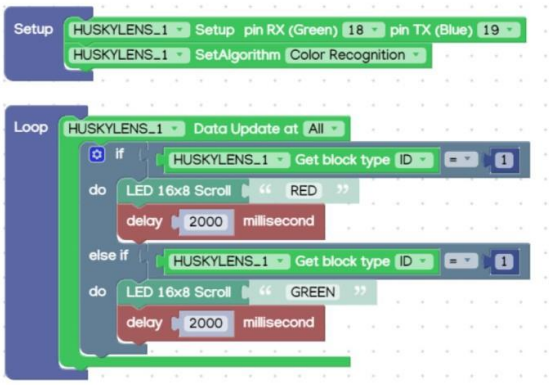
1.ประกอบกล้อง กับ โมดูลขับ DC Motor พร้อมโมดูลอินฟาเรดชนิด 5 แทรก ตามรูป





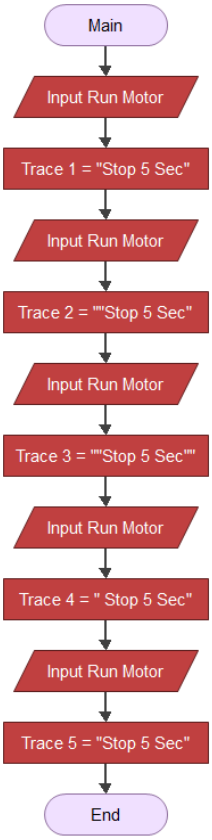


2. เขียนโปรแกรมลงบอร์ด Kidbright ตามโปรแกรมที่ได้ออกแบบลงไป



3. เปิดระบบทดสอบการเคลื่อนที่ของกล้องตามราง

4.2.3 Flowgorithm ในการทดลอง



4.2.4 ตารางบันทึกผลการทดลอง

ตำแหน่งการหยุด	Trace 1	Trace 2	Trace 3	Trace 4	Trace 5
รอบที่ 1	ทำได้	ทำได้	ทำได้	ทำได้	ทำได้
รอบที่ 2	ทำได้	ทำได้	ทำได้	ทำได้	ทำได้
รอบที่ 3	ทำได้	ทำได้	ทำได้	ทำได้	ทำได้

4.2.5 สรุปผลการทดลอง

กล้องสามารถวิ่งตามรางด้วยโมดูลขับ DC Motor ตามระยะการหยุดตามโมดูลอินฟาเรดชนิด 5 แทรก ที่วางไว้ได้อย่างถูกต้อง ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

4.3 การทดลองที่ 3

ทดสอบความสามารถของ กล้อง AI (Husky Lens) ในโหมด Color Recognition ตามสภาพแสงน้อย สภาพแสงปกติ และสภาพแสงจ้า

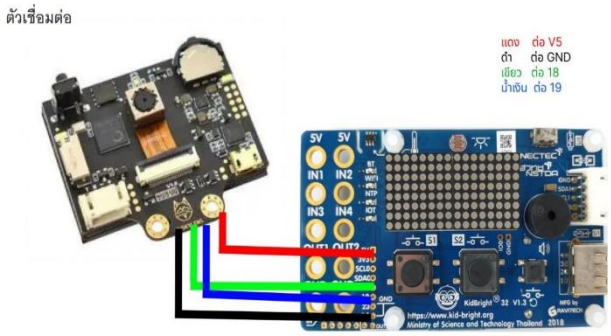
สมมุติฐาน : กล้อง AI (Husky Lens) สามารถตรวจจับและแยกความแตกต่างของสี เขียว เหลือง น้ำตาล บนใบเมล่อนได้ทั้งสภาพแสงน้อย แสงปกติ และสภาพแสงจ้า ได้ถูกต้อง

4.3.1 อุปกรณ์ในการทดลอง

1. บอร์ด KidBright ชุดที่ 1 จำนวน 1 ชุด
2. กล้อง Ai (Husky Lens) จำนวน 1 อัน
3. สาย micro usb จำนวน 1 เส้น
4. คอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

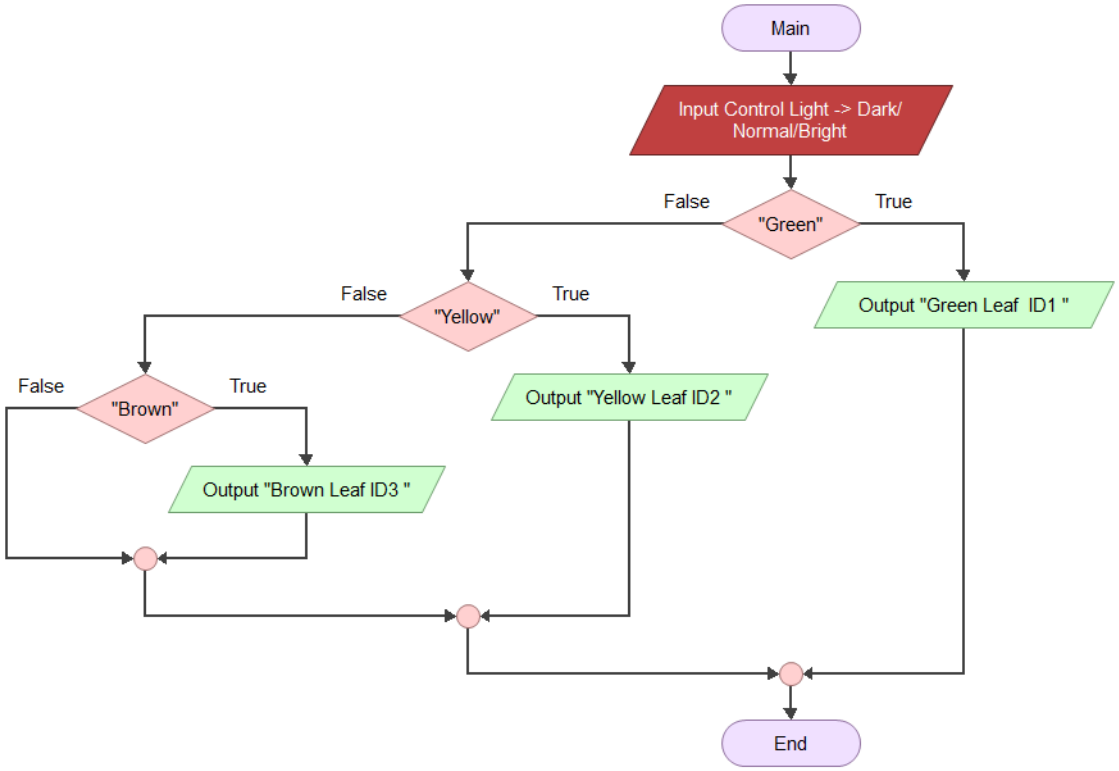
4.3.2 วิธีการทดลอง

1.ประกอบกล้อง Ai (Huskey Lens) กับ บอร์ด Kidbright ตามรูป



2 นำใบเมล่อนชุดใหม่ ที่มีสีเขียว , สีเหลือง นำมาทดสอบการตรวจสอบและแยกสีของกล้อง AI (Husky Lens) โดยควบคุมสภาพแสงธรรมชาติ ให้ได้ตามค่าที่กำหนด แล้วตรวจสอบความถูกต้องว่ากล้อง AI สามารถตรวจจับสีได้ตามค่าที่ได้อ้างอิงหรือไม่

4.3.3 Flowgorithm ในการทดลอง



4.3.4 ตารางบันทึกผลการทดลอง

สภาพทดสอบแสงในการทดสอบ	ระดับความเข้มแสง (%)	สภาพของใบเมล่อน	ครั้ง 1	ครั้ง 2	ครั้ง 3	ครั้ง 4	ครั้ง 5
ความเข้มแสงน้อย	20%-40%	สีใบปกติ(เขียว)	ID1	ID1	ID1	✕	ID1
		สีใบผิดปกติ(เหลือง)	ID2	✕	ID2	ID2	✕
		สีใบผิดปกติ (น้ำตาล)	ID3	✕	ID3	ID3	ID3
ความเข้มแสงปกติ	41% -70 %	สีใบปกติ(เขียว)	ID1	ID1	ID1	ID1	ID1
		สีใบผิดปกติ(เหลือง)	ID2	ID2	ID2	ID2	ID2
		สีใบผิดปกติ (น้ำตาล)	ID3	ID3	ID3	ID3	ID3
ความเข้มแสงมา	71% ขึ้นไป	สีใบปกติ(เขียว)	✕	✕	✕	ID1	✕
		สีใบผิดปกติ(เหลือง)	ID2	ID2	✕	✕	✕
		สีใบผิดปกติ (น้ำตาล)	✕	✕	✕	✕	ID3

หมายเหตุ : สีใบเมล่อนที่อ้างอิงในกล้อง AI (Huskey Lens): ID1 = สีเขียว , ID2 = สีเหลือง , ID3 = สีน้ำตาล

4.3.5 สรุปผลการทดลอง

เมื่อสภาพแสงปกติ กล้อง AI (Husky Lens) สามารถตรวจจับและแยกความแตกต่างของสี เขียว เหลือง น้ำตาล บน ได้ถูกต้อง แต่เมื่อมีสภาพแสงน้อย และเมื่อมีสภาพแสงจ้า กล้อง AI (Husky Lens) จะไม่สามารถตรวจจับและแยกความแตกต่างของสี เขียว เหลือง น้ำตาล บน ได้ถูกต้องทุกครั้งตามสมมุติฐาน นั้นแสดงว่าสภาพแสงน้อยและแสงจ้าส่งผลต่อการตรวจสอบและแยกสีของกล้อง AI (Husky Lens)

4.3 การทดลองที่ 4

ทดสอบหาระยะห่างจากกล้อง AI กับต้นเมล่อนที่เหมาะสม ที่กล้อง AI (Husky Lens) สามารถตรวจจับสีของใบเมล่อนได้ในโหมด Color Recognition

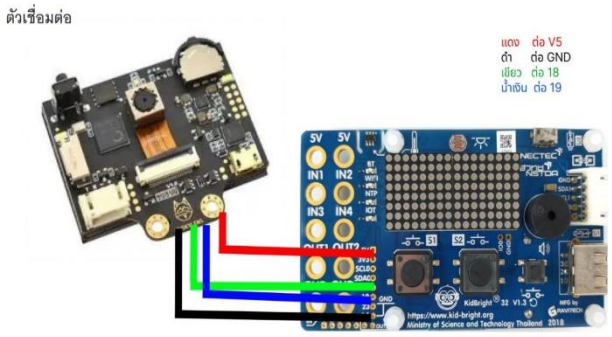
<u>สมมุติฐาน</u> : กล้อง AI (Husky Lens) สามารถตรวจจับและแยกความแตกต่างของสี เขียว เหลือง น้ำตาล ในระยะห่างมากที่สุดไม่เกิน 100 เมตรโดยที่ยังสามารถตรวจจับและแยกความแตกต่างของสีได้ถูกต้องเหมือนเดิม โดยทดสอบในสภาพแสงปกติ

4.4.1 อุปกรณ์ในการทดลอง

1. บอร์ด KidBright ชุดที่ 1	จำนวน 1 ชุด
2. กล้อง Ai (Husky Lens)	จำนวน 1 อัน
3. สาย micro usb	จำนวน 1 เส้น
4. คอมพิวเตอร์	จำนวน 1 เครื่อง

4.4.2 วิธีการทดลอง

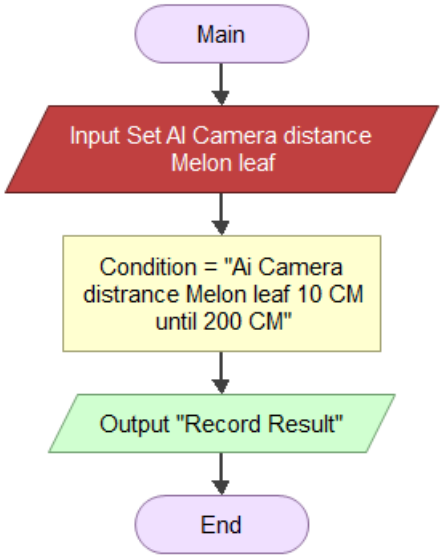
1.ประกอบกล้อง Ai (Huskey Lens) กับ บอร์ด Kidbright ตามรูป



2 นำชุดกล้อง AI (Huskey Lens) กับ บอร์ด Kidbright ที่ประกอบเสร็จแล้ววางห่างจากใบเมล่อนตามระยะที่กำหนด

3. บันทึกผลการทดลอง

4.4.3 Flowgorithm ในการทดลอง



4.4.2 บันทึกผลการทดลอง

ระยะห่างระหว่างกล้องและใบเมล่อน	ครั้งที่ 1	ครั้ง 2	ครั้ง 3	ครั้ง 4	ครั้ง 5
20 ซม	✓	✓	✓	✓	✓
30 ซม	✓	✓	✓	✓	✓
40 ซม	✓	✓	✓	✓	✓
50 ซม	✓	✓	✓	✓	✓
60 ซม	✓	✓	✓	✓	✓
70 ซม	✓	✓	✓	✓	✓
80 ซม	✓	✓	✓	✓	✓
90 ซม	✓	✓	✓	✓	✓
100 ซม	✓	✓	✓	✓	✓
110 ซม	✓	✓	✓	✓	✓
120 ซม	✓	✓	✓	✓	✓
130 ซม	✗	✓	✓	✓	✓
140 ซม	✓	✓	✓	✗	✓
150 ซม	✓	✗	✗	✓	✓

4.4.5 สรุปผลการทดลอง

กล้อง AI (Husky Lens) สามารถตรวจจับและแยกความแตกต่างของสี เขียว เหลือง น้ำตาล ในระยะห่างมากที่สุดที่ 120 เซนติเมตรโดยที่ยังสามารถตรวจจับและแยกความแตกต่างของสีได้ถูกต้องเหมือนเดิม โดยทดสอบในสภาพแสงปกติ ซึ่งเป็นระยะที่มากกว่าสมมุติฐานที่ตั้งไว้

4.5 การทดลองที่ 5

กล้อง AI (Husky lens) และบอร์ด Kidbrigt สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนไปโปรแกรม Line ได้

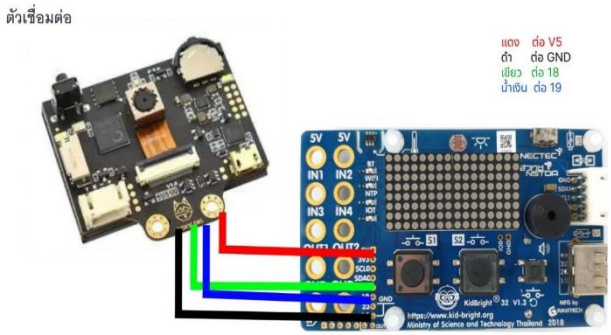
<u>สมมุติฐาน</u> : เมื่อกล้อง AI (Husky Lens) ตรวจจับใบเมล่อนสีเหลือง หรือสี น้ำตาล บอร์ด Kidbright จะส่งข้อความแจ้งเตือนได้

4.5.1 อุปกรณ์ในการทดลอง

1. บอร์ด KidBright ชุดที่ 1	จำนวน 1 ชุด
2. กล้อง Ai (Husky Lens)	จำนวน 1 อัน
3. สาย micro usb	จำนวน 1 เส้น
4. คอมพิวเตอร์	จำนวน 1 เครื่อง

4.5.2 วิธีการทดลอง

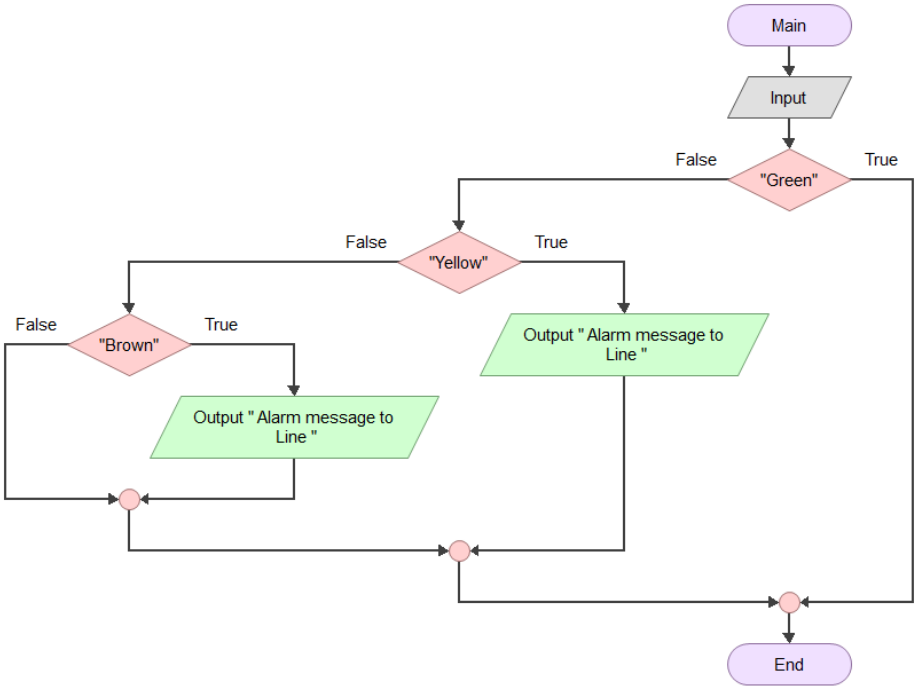
1.ประกอบกล้อง Ai (Huskey Lens) กับ บอร์ด Kidbright ตามรูป



2 นำกล้อง AI ส่องไปยังใบเมล่อนสีเหลือง หรือ สีน้ำตาล

3 ตรวจสอบข้อความแจ้งเตือนในโปรแกรม Line ว่ามีการแจ้งเตือนมาหรือไม่พร้อมบันทึกผล

4.5.3 Flowgorithm ในการทดลอง



4.5.4 ตารางบันทึกผลการทดลอง

เงื่อนไข	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
แจ้งเตือนข้อความไปยัง Line	✓	✓	✓	✓	✓

4.1.5 สรุปผลการทดลอง

เมื่อกล้อง AI (Husky Lens) ตรวจจับใบเมล่อนสีเหลือง หรือสี น้ำตาล บอร์ด Kidbright จะส่งข้อความแจ้งเตือนได้ ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ

5.1สรุปผลจากการทดลอง

จากการทดลองพบว่า กล้อง AI (Husky Lens) สามารถตรวจจับและแยกความแตกต่างของสี เขียว เหลือง น้ำตาล บนใบเมล่อนได้และเมื่อทดลองนำใบเมล่อนที่มีสีใกล้เคียงระหว่างสองสีมาทดสอบ กล้อง AI (Husky lens) ก็ยังสามารถระบุสีบนใบเมล่อนเทียบกับค่าอ้างอิงได้ และเมื่อทดสอบระบบการวิ่งตามรางด้วยโมดูลขับ DC Motor พบว่าสามารถวิ่งไปตามจุดที่กำหนดได้ โดยระยะที่ กล้อง AI (Husky Lens) สามารถตรวจจับและแยกความแตกต่างของสี เขียว เหลือง น้ำตาล ที่ถูกต้องคือ ในระยะห่างมากที่สุดที่ 120 เซนติเมตร โดยทดสอบในสภาพแสงปกติ และสามารถส่งข้อความแจ้งเตือนไปยัง Line ของเจ้าหน้าที่ที่ดูแลได้ทันทีเมื่อตรวจสอบพบความผิดปกติบนใบเมล่อน และจากการทดลองทดลองพบว่าสภาพน้อยและแสงจ้านั้นแสงส่งผลต่อการตรวจจับสีบนใบเมล่อน

5.2 ปัญหาที่พบ

1.การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ยังไม่ดี เนื่องจากเลือกใช้สายไฟไม่เหมาะสม ทำให้เกิดอาการติดๆดับๆ

2.โปรแกรม KB-IDE เวลาใช้งานไปสักพักหนึ่ง มีปัญหาในการคอมไพท์ ไฟล์ที่เขียน ลงบอร์ด KIdBright

3.ระบบการเคลื่อนที่บนรางยังไม่เคลื่อนที่ได้อย่างสม่ำเสมอ เนื่องด้วยการเลือกวัสดุ อุปกรณ์ในการเคลื่อนย้ายของกล้อง

5.3 วิธีแก้ปัญหา

1. เลือกใช้สายไฟที่มีขนาดที่เหมาะสม และเชื่อมต่อกันระหว่างอุปกรณ์ให้มีความแน่นหนาและไม่หลุดออกจากกันด้วยการบักกรี

2. เปลี่ยนบอร์ด KB-IDE ใหม่เพื่อแก้ไขปัญหาในการคอมไพท์ โปรแกรมลงบอร์ด

3. นำปัญหาไปปรึกษากับครูที่มีความรู้ในด้านช่างเชื่อมเพื่อช่วยในการออกแบบการเคลื่อนที่ให้ดีขึ้น

5.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะอื่นๆ

5.4.1 เนื่องจากในระหว่างทดลองมีวัสดุอุปกรณ์บางชิ้น ชำรุด ทำให้ต้องสั่งซื้อเพื่อมาทำการเปลี่ยนอุปกรณ์เดิม ส่งผลทำให้เวลาในการประกอบมีน้อย ความสวยงามในการเชื่อมต่อจึงยังความต้องปรับปรุง

<u>เพิ่มเติม</u>

5.4.2 เนื่องด้วยทางศูนย์ฝึกไม่ได้รับเงินสนับสนุนการทำโครงงาน จึงทำให้มีงบจำกัดในการสร้างโครงงาน หากได้รับงบในการดำเนินงาน คาดว่าจะสามารถปรับปรุงโครงงานนี้ให้สมบูรณ์ได้มากขึ้น