

ถึงขยะอัตโนมัติ

นางสาวศิราพร เกษร นางสาวมนัสนันท์ แสงสกุล นางสาวชญาภา ทิศเลิศ นางสาวภัทรธิดา สุทาบุญ
นางสาวอนุสร แสงหา และนายพชรพล เหลือผล
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนสตรีสิริเกศ
นางสาววิภาพร ชินะแขว นายภูริเดช จันทร์ชื่น นายบุญจันทร์ มั่นหมาย และนายบุรพล มั่นหมาย ที่ปรึกษา

บทคัดย่อ

ในช่วงเวลาปัจจุบันมีเชื้อCOVID-19 ที่สามารถติดต่อได้โดยการสัมผัสหรือการหายใจเอาอากาศเข้าไป จึงได้คิดค้นนวัตกรรมเพื่อเพิ่มความสะอาดขึ้นมาและลดต่อการสัมผัสโดยตรง ผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนานวัตกรรม ถึงขยะอัตโนมัติ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

การพัฒนาผลงานในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 2) เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C ในการควบคุมการทำงานของบอร์ด Arduino 3) เพื่อพัฒนานวัตกรรมถึงขยะอัตโนมัติ โดยประเด็นการเรียนรู้ที่ต้องศึกษา ทำให้พัฒนาผลงานนี้ได้ คือ 3 สาระสำคัญ ได้แก่ 1) วิทยาศาสตร์ ต้องการศึกษากฎของวงจรไฟฟ้า และการศึกษาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 2) คณิตศาสตร์ ต้องการศึกษากฎพื้นที่ และการหาปริมาตร 3) วิทยาการคำนวณ ต้องการศึกษากฎพัฒนาโปรแกรม และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ผู้ศึกษาได้นำกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาใช้ในการพัฒนานวัตกรรม โดย 1) การระบุปัญหา 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิด 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

การทดสอบการทำงานและแก้ไขปรับปรุง 1) ทดสอบการทำงานของโปรแกรมเซ็นเซอร์วัดค่าแสงในการเปิด-ปิด ผลการทดสอบ คือ โปรแกรมเซ็นเซอร์วัดค่าแสง สามารถวัดค่าแสง ณ ขณะนั้นได้ 2) ทดสอบการทำงานของบอร์ดบันทึกเสียง ผลการทดสอบ คือ บอร์ดบันทึกเสียง มีปัญหาเรื่องเสียงติดขัดและเสียงเบาจึงต้องใช้อุปกรณ์เสริมในการขยายเสียง 3) ทดสอบการหมุนของมอเตอร์ที่ใช้ในการเปิด-ปิด ผลการทดสอบ คือ มอเตอร์หมุนได้ตามที่กำหนดไว้ 4) ทดสอบการเคลื่อนที่โดยการใช้รถบังคับ ผลการทดสอบ คือ รถสามารถ

เคลื่อนที่ ณ ขณะนั้นได้ ทำงานได้ครบทุกฟังก์ชัน ข้อเสนอแนะ 1) ควรเปลี่ยนถ่วงขยับเองได้ 2) ควรเคลื่อนที่ไปได้ทุกจุดโดยการส่งการผ่านเสียง 3) ควรเก็บพลังงานได้มากกว่าเดิม

บทนำ

ในปัจจุบันมีการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 เป็นจำนวนมาก และการสัมผัสอาจเสี่ยงต่อการติดเชื้อไวรัส COVID-19 หรือโรคอื่น ๆ ได้เช่นกัน โดยเฉพาะการสัมผัสกับถังขยะซึ่งอาจนำมาสู่การติดโรคได้ และเชื้อไวรัสสามารถแพร่เชื้อให้กับคนในครอบครัว หรือบุคคลอื่น ๆ ได้ กลุ่มเราจึงได้ คิดค้นถังขยะแบบอัตโนมัติโดยการเปิด-ปิดฝาลังอัตโนมัติเพื่อลดต่อความเสี่ยงในการติดต่อของเชื้อโรค ช่วยลดการทิ้งขยะไม่ลงถัง มีเสียงแจ้งเตือนเมื่อถังขยะเปิด-ปิด และสามารถเคลื่อนที่ได้เพื่อเพิ่มความสะดวกสบาย

จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้ศึกษาได้ระดมความคิดกัน เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยสรุปออกมาได้ 4 แนวทาง คือ 1) เดินไปทิ้งขยะโดยสวมถุงมือพร้อมทั้ง 2) เปิดฝาลังขยะด้วยมือแล้วล้างมือ 3) ฝากคนอื่นไปทิ้งขยะให้ แต่ในภายหลังผู้ศึกษาคิดว่า 3 แนวทาง การแก้ปัญหานี้ อาจทำให้เสียเวลา และเปลืองทรัพยากรโดยใช่เหตุได้ และรบกวนผู้โดยใช่เหตุ จากนั้น ผู้ศึกษาได้ระดมความคิด เพื่อหา แนวทางในการแก้ปัญหานี้อีกครั้ง และข้อสรุปออกมาว่า จะแก้ปัญหานี้โดยการพัฒนานวัตกรรมที่ สามารถช่วยในการทิ้งขยะได้อย่างครบถ้วนโดยที่ไม่ต้องเหนื่อย และทำงานได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งเป็นแนวทางที่แก้ปัญหาย่างเหมาะสม เพราะสามารถพัฒนานวัตกรรมได้ตามความต้องการ แต่อาจมีการใช้งบประมาณเป็นจำนวนมากในการพัฒนาดังนั้น ผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาถังขยะอัตโนมัติ เพื่อแก้ปัญหาเหล่านี้

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
2. เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C ในการควบคุมการทำงานของบอร์ด Arduino
3. เพื่อพัฒนานวัตกรรมถังขยะอัตโนมัติ

ขอบเขตของการศึกษา

1. ระบบวัดเซ็นเซอร์แสง ในการสั่งเปิด-ปิด
2. ระบบบันทึกเสียง
3. ระบบเคลื่อนที่รถบังคับ
4. ระบบส่งการผ่านรีโมทวิทยุ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้พัฒนานวัตกรรมถึงขยะอัตโนมัติ
2. ได้ส่งเสริมการทิ้งขยะ
3. ได้ส่งเสริมการเขียนโค้ดต่าง ๆ
4. ได้นำสาระต่าง ๆ ที่ศึกษานำมาต่อยอดให้เกิดประโยชน์

เครื่องมือและซอฟต์แวร์ที่ใช้

1. บอร์ด Arduino เขียนโปรแกรมภาษา C ควบคุมการทำงานของถังขยะอัตโนมัติ
2. บอร์ดบันทึกเสียง
3. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ
4. รีโมทวิทยุ

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. วิทยาศาสตร์ : ในสาระวิชาวิทยาศาสตร์ มี 2 หัวข้อหลักที่ได้ศึกษา คือ 1) การต่อวงจรไฟฟ้า โดยเรื่องนี้จำเป็นอย่างมากที่จะศึกษา เนื่องจากถังขยะอัตโนมัติ เป็นนวัตกรรมที่สามารถทำงานอัตโนมัติได้ โดยจะต้องอาศัยหลักการควบคุมจากแผงควบคุม ดังนั้น หากขาดความรู้ในเรื่องการต่อวงจรไฟฟ้าไป ถังขยะอัตโนมัติ ก็อาจไม่ทำงาน หรืออาจเกิดการช็อตของแผงวงจร หรือเกิดการเสียหายได้ และหัวข้อหลักที่ได้ศึกษาอีกหัวข้อ 2) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยศึกษาเจาะจงในเรื่องของอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาถังขยะอัตโนมัติ เช่น การใช้บอร์ด Arduino การใช้อุปกรณ์ในการขยายเสียง การใช้รีโมทวิทยุ การใช้อุปกรณ์ในการต่อรถบังคับ เป็นต้น ในการพัฒนานวัตกรรมที่สามารถทำงานอัตโนมัติได้นั้น ล้วนต้องมีความรู้ในการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในการพัฒนานวัตกรรม เพราะหากขาดความรู้เรื่องนี้ อาจทำให้เกิดการใช้งานผิดวิธี ผิดประเภท และอาจส่งผลเสียต่อนวัตกรรมหรือผู้พัฒนาเองได้ในขั้นตอนการพัฒนา เช่น การใช้บอร์ด Arduino การใช้อุปกรณ์ในการขยายเสียง การใช้รีโมทวิทยุ การใช้อุปกรณ์ในการต่อรถบังคับ เป็นต้น

2. คณิตศาสตร์ : ในสาระวิชาคณิตศาสตร์ มี 2 หัวข้อหลัก คือ 1) การหาพื้นที่ โดยศึกษาเจาะจงในเรื่องของการหาพื้นที่ในถังขยะ เพื่อที่จะได้ทราบว่าถังขยะ 1 ใบมีขนาดเท่าใดหรือการหาขนาดของถังขยะ เป็นต้น และหัวข้อหลักที่ได้ศึกษาอีกหัวข้อ 2) การหาปริมาตร โดยศึกษาเจาะจงในเรื่องของ การหาปริมาตรขยะที่สามารถทิ้งขยะลงในถังขยะได้ และเพื่อความเหมาะสมในการรองรับขยะในปริมาตรที่เหมาะสม เป็นต้น

3. วิทยาการคำนวณ : ในสาระวิชาวิทยาการคำนวณ มี 2 หัวข้อหลักที่ได้ศึกษา คือ 1)การพัฒนาโปรแกรม โดยศึกษาเจาะจงในเรื่องของการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C ในการควบคุมการทำงานของบอร์ด Arduino เนื่องจากถึงขยะอัตโนมัติใช้บอร์ด Arduino ในการควบคุมการทำงานแต่ละฟังก์ชันใช้ และหัวข้อหลักที่ได้ศึกษาอีกหัวข้อ 2) กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยศึกษาเจาะจงในเรื่องของการวางแผนการทำงาน การออกแบบ การทำงานเป็นขั้นตอน เป็นต้น

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ระบุปัญหา

1.1 จากแรงบันดาลใจที่ได้มาจากคลิปวิดีโอการเดินทางเสี่ยงตายในการไปโรงเรียน จากเหตุการณ์นี้จึงสร้างแรงบันดาลใจให้กับเราจึงเกิดการสองข้างทางระหว่างบ้านมาโรงเรียน จากที่สังเกตสองข้างทางระหว่างบ้านมาโรงเรียนแล้ว พบว่าในปัจจุบันมีโรคCOVID-19 แพร่ระบาดเป็นจำนวนมาก และการสัมผัสอาจเสี่ยงต่อโรคCOVID-19 หรือโรคอื่น ๆ ได้เช่นกัน โดยเฉพาะการสัมผัสกับถึงขยะซึ่งอาจนำมาต่อการติดโรคได้

1.2ปัญหา คือ ผู้คนสัมผัสกับสิ่งสกปรกที่อาจนำมาต่อการเป็นโรคได้

1.3ความต้องการ คือ ต้องการให้ถึงขยะได้สะดวกสบาย ดึงดูดความสนใจในการถึงขยะ

ลดความเสี่ยงต่อการติดโรคอื่น ๆ โดยการสัมผัส

2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

2.1 วิทยาศาสตร์

2.2 คณิตศาสตร์

2.3 วิทยาการคำนวณ

3. การออกแบบและวางแผน

3.1 ออกแบบตัวถึงขยะอัตโนมัติทั้งภายนอก และภายใน

3.2 ออกแบบรถบังคับ

3.3 ออกแบบการทำงานของถึงขยะอัตโนมัติ

3.4 เขียนโปรแกรมการทำงานของถึงขยะอัตโนมัติ

3.5 เขียนโปรแกรมการทำงานของรถบังคับ

4. ลงมือพัฒนาถึงขยะอัตโนมัติ

4.1 ต่อแผงวงจรการทำงานของถึงขยะอัตโนมัติ

4.2 ต่อแผงวงจรถบังคับ

4.3 พัฒนาลังขยะอัตโนมัติทั้งภายนอกและภายใน

4.4 พัฒนารถบังคับ

4.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของบอร์ด Arduino

5. การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

5.1 ทดสอบการสั่งการผ่านโปรแกรมการทำงานที่ถูกควบคุมโดยบอร์ด Arduino ผลการทดสอบ คือ บอร์ด Arduino สามารถควบคุมการทำงานของโปรแกรมให้ทำงานได้จริง ถูกต้องตามที่ได้เขียนโปรแกรม

5.2 ทดสอบการทำงานของบอร์ดบันทึกเสียง ผลการทดสอบ คือ เมื่อกดปุ่มที่บอร์ดบันทึกเพื่อ บันทึกจากนั้นกดปุ่มเล่น บอร์ดบันทึกเสียงทำงานได้จริง

5.3 ทดสอบการสั่งการด้วยรีโมทวิทยุ ผลการทดสอบ คือ เมื่อกดปุ่มที่รีโมท แผงวงจรสามารถ ควบคุมให้รถบังคับเคลื่อนที่ไป ซ้าย ขวา หน้า และหลังได้ รีโมทวิทยุทำงานได้จริง

6. จัดทำคู่มือการใช้งาน คู่มือผู้พัฒนา และเขียนรายงานเชิงวิชาการ

จัดทำคู่มือการใช้งานสำหรับผู้ที่ต้องการใช้งานถึงขยะอัตโนมัติ และจัดทำคู่มือผู้พัฒนา สำหรับผู้ ที่ต้องการนำถึงขยะอัตโนมัติไปพัฒนาต่อในอนาคตและดำเนินการบำรุงรักษา ถึงขยะอัตโนมัติ โดยคอย ตรวจสอบจากการใช้งานตัวถึงขยะจริง และแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น รวมถึงพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ

7. นำถึงขยะอัตโนมัติไปใช้งานและบำรุงรักษา

8. นำเสนอผลงาน

8.1 ระดับชั้นเรียน: นำเสนอ ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 336 โรงเรียนสตรีศรีสะเกษ

8.2 ระดับโรงเรียน: เวทีศักยภาพนักเรียนโรงเรียนสตรีศรีสะเกษ (ออนไลน์)

ผลการดำเนินงาน

ผลจากการทดสอบการทำงานของแต่ละฟังก์ชัน มีดังนี้

1. ฟังก์ชันเปิด-ปิดอัตโนมัติ ผลจากการทดสอบ คือ สามารถเปิด-ปิด ได้อัตโนมัติ โดยการใช้ เซ็นเซอร์วัดค่าแสงในการสั่งการไปที่มอเตอร์ จากนั้นมอเตอร์จะรับค่าและหมุนฟันเฟืองไปด้านใดด้านหนึ่ง เพื่อให้ฝาปิด จากนั้นจะหน่วงเวลา 5 วินาที ก็ต่อเมื่อไม่มีวัตถุมาบังแสงที่เซ็นเซอร์ไว้ ถ้ามีวัตถุมาบังเซ็นเซอร์ ก็จะไม่เกิดการหน่วงเวลาจนกว่าจะไม่มีวัตถุมาบังแสงจึงจะหน่วงเวลา 5 วินาที จึงจะปิดฝา

2. ฟังก์ชันการแจ้งเตือนด้วยเสียงเมื่อเปิด-ปิดถึงขยะ ผลจากการทดสอบ คือ จะใช้บอร์ดเสียงเชื่อมกับ เซ็นเซอร์เมื่อใดที่เซ็นเซอร์ทำงาน บอร์ดเสียงก็จะทำงานโดยการแจ้งเตือนเมื่อฝาเปิด-ปิด เช่น ฝาเปิด จะมี เสียงแจ้งเตือน “Open” และเมื่อฝาปิด จะมีเสียงเตือน “close”

3. ฟังก์ชันการควบคุมรถบังคับ ผลจากการทดสอบ คือ สามารถควบคุมโดยการใช้อุปกรณ์วิทยุในการ บังคับตัวรถบังคับให้ไปซ้าย ไปขวา เดินหน้า และถอยหลังได้

บทสรุป

การพัฒนานวัตกรรมในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 2) เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C ในการควบคุมการทำงานของบอร์ด Arduino 3) เพื่อพัฒนานวัตกรรมถึงระยะอัตโนมัติ ซึ่งผลการดำเนินงาน พบว่า ผู้ศึกษาได้นำกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C ในการควบคุมการทำงานของบอร์ด Arduino มาใช้ในการพัฒนา นวัตกรรมได้สำเร็จ โดยถึงระยะอัตโนมัติ สามารถทำงานได้ในระดับดีเยี่ยม สามารถเปิด-ปิดได้อัตโนมัติ สามารถแจ้งเตือนด้วยแสงได้ และยังสามารถขับเคลื่อนได้ด้วยรีโมทวิทยุไปได้เป็นบริเวณกว้าง

ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรเปลี่ยนถ่วงขยเองได้
- 2) ควรเคลื่อนที่ไปได้ทุกจุดโดยการสั่งการผ่านเสียง
- 3) ควรเก็บพลังงานได้มากกว่าเดิม

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนานวัตกรรมนี้สำเร็จได้ด้วยความรู้ของคุณครูประจำรายวิชาและที่ปรึกษานอกเขตโรงเรียนและคณะครูที่ปรึกษาซึ่งได้ให้คำปรึกษา ข้อชี้แนะ และความช่วยเหลือต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์จนกระทั่งชิ้นงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ครูที่ปรึกษา นายบุญจันทร์ มั่นหมาย และนายบุรพล มั่นหมาย ที่ให้ความกรุณาในการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของ ชิ้นงาน และให้ความรู้ ให้คำแนะนำ ทั้งให้กำลังใจ

ท้ายสุดนี้คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชิ้นงานนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและเป็นที่น่าสนใจ สำหรับผู้ที่สนใจต่อไป

เอกสารอ้างอิง

benzneststudios. C Programming : เขียนโปรแกรมภาษา C แบบพื้นฐาน. สืบค้นเมื่อ 18 พฤษภาคม 2563 จาก <https://benzneststudios.com/blog/c-programming/c-programming-basic-1/>

TOPKUNGist. การเขียนโปรแกรม Arduino เพื่อควบคุมรถบังคับ. สืบค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2563 จาก <https://www.youtube.com/watch?v=hP9iy3mlEj0>

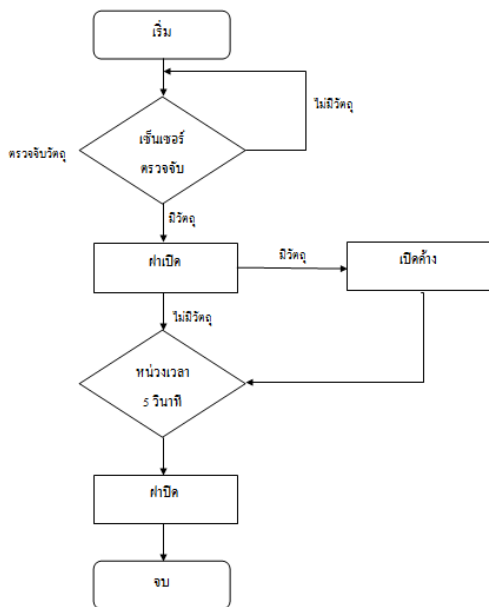
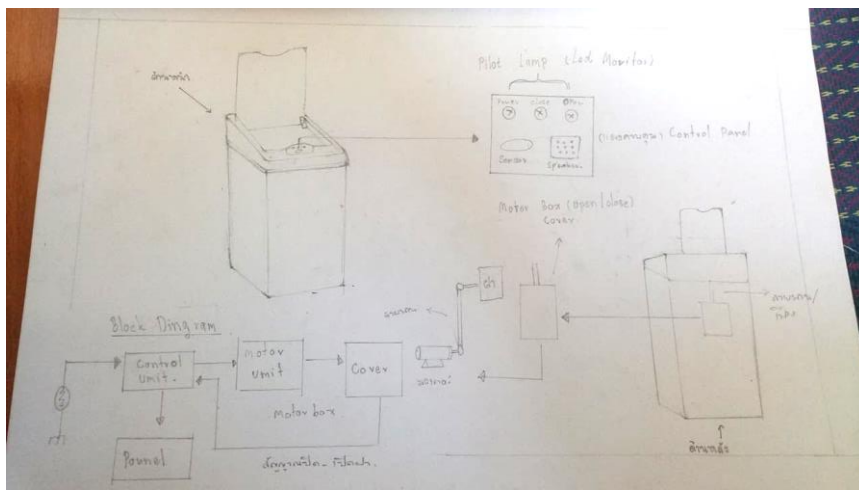
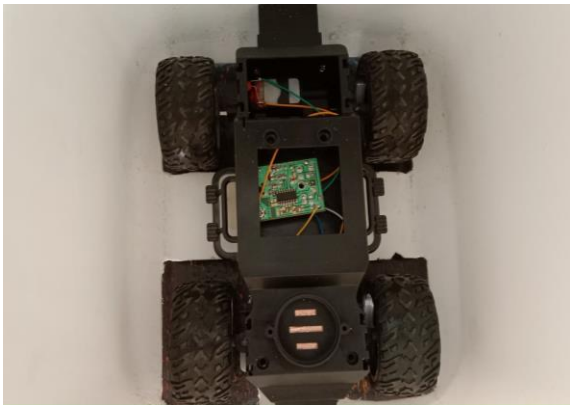
EC-BOT. ขั้นตอนการ สร้างถึงขยะ เปิด / ปิด แบบอัตโนมัติ ง่ายๆด้วย Arduino. สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2563 จาก shorturl.asia/xLdZS

นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนา “นายกพิทยากร”. เรื่อง **ถังขยะอัจฉริยะ**. สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2564 จาก <https://www.princess-it-foundation.org/project/wp-content/uploads/2019/09/%E0%B9%84%E0%B8%9F%E0%B8%A5%E0%B9%8C%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B9%82%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99.pdf>

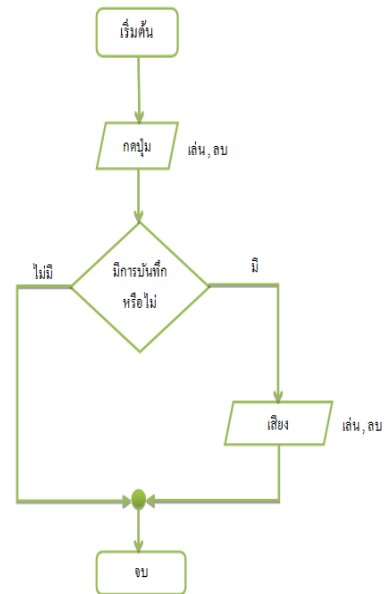
Thaieasyelec. บทความ **Arduino คืออะไร ตอนที่1 แนะนำเพื่อนใหม่ที่ชื่อ Arduino**. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2564 จาก <https://blog.thaieasyelec.com/what-is-arduino-ch1>

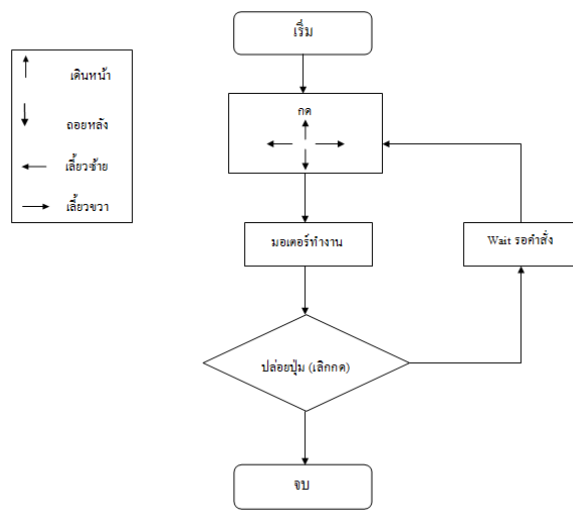
ภาคผนวก





กดปุ่ม บนนี้ที่
กดปุ่ม เต้น
กดปุ่ม ลบ





คู่มือการใช้งานถังขยะอัตโนมัติ

การเปิด-ปิดอัตโนมัติ



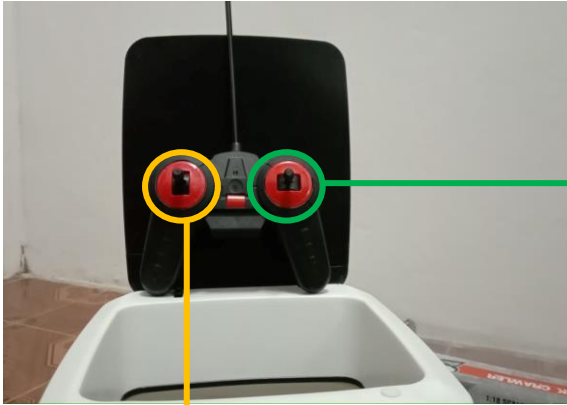
เมื่อเรานำมือไปบังแสงที่เซ็นเซอร์เซ็นเซอร์ก็จะส่ง
การไปที่มอเตอร์เพื่อให้มอเตอร์หมุนฟันเฟืองให้ฝา
ของถังขยะเปิดออก จากนั้นจะหน่วงเวลา 5 วินาที
ก็ต่อเมื่อไม่มีวัตถุบัง ถ้ามีวัตถุบังก็ไม่หน่วงเวลา
จนกว่าจะไม่มีวัตถุบังแสง

แจ้งเตือนด้วยเสียงเมื่อเปิด-ปิด



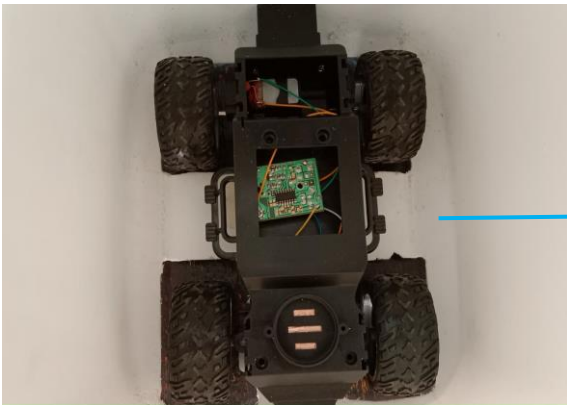
เมื่อฝาเปิด จะมีเสียงแจ้งเตือน
“Open” จากนั้นจะหน่วงเวลา 5
วินาที และฝาปิด จะแจ้งเตือน
“close”

การเคลื่อนที่ด้วยรีโมทวิทยุ



คันโยกซ้ายและขวา เมื่อเรา
โยกคันโยกไปทางขวาจะหันไป
ทางขวา และเมื่อโยกไปทางซ้ายจะ
หันไปทางซ้าย

คันโยกเดินหน้าและถอยหลัง เมื่อเรา
ดันคันโยกขึ้นรถจะเดินหน้า และเมื่อ
เราโยกคันโยกไปด้านล่างรถจะถอย
หลัง



ใช้ในการขับเคลื่อนไปตาม
คำสั่งรีโมทวิทยุโดยที่ผู้ใช้เป็นผู้
บังคับ