

หุ่นยนต์ทำความสะอาด

นายกิตติธัช หล้าศรี เด็กชายธนภัทร สิงห์เจริญ นางสาวชลนิชา บุญญพันธ์ นางสาวพิมพ์ฤดา กิ่งแก้ว นางสาววิมลมณี วงศ์บุญมา และนางสาวกมลลักษณ์ ชุมพล
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนสตรีศรีสะเกษ
นางสาววิภาพร ชินะแขว และนายภูริเดชจันทร์ชื่น ที่ปรึกษา

บทคัดย่อ

ในห้องเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 พบปัญหาอย่างหนึ่งคือพื้นห้องของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 มีปัญหาฝุ่นเยอะและฟุ้งกระจายตอนกวาดห้อง ตอนทำความสะอาดก็ค่อนข้างจะลำบาก เพราะจะต้องก้มไปทำความสะอาดตามซอกโต๊ะ ผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนานวัตกรรม หุ่นยนต์ทำความสะอาด เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

การพัฒนาผลงานในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 2) เพื่อศึกษาวิธีการสร้างหุ่นยนต์เก็บขยะ 3) เพื่อศึกษาเกี่ยวกับไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และแบตเตอรี่ 4) เพื่อพัฒนาหุ่นยนต์ทำความสะอาด โดยประเด็นการเรียนรู้ที่ต้องศึกษา ทำให้พัฒนาผลงานนี้ได้คือ 3 สาระสำคัญ ได้แก่ 1) วิทยาศาสตร์ ต้องศึกษาเรื่องไฟฟ้า เรื่องการต่อวงจร อิเล็กทรอนิกส์ และแบตเตอรี่ในการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ 2) คณิตศาสตร์ ต้องศึกษาเรื่องการคำนวณทิศทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ 3) เทคโนโลยี ศึกษาเรื่องการทำงานของบอร์ด Arduino ศึกษาการเขียนโปรแกรมภาษา C อินเทอร์เน็ทของสรรพสิ่ง ผู้ศึกษาได้นำกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาใช้ในการพัฒนานวัตกรรม โดย 1) ระบุปัญหา 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

การทดสอบการทำงานและแก้ไขปรับปรุง 1) ทดสอบการทำงานของวงจรในตัวหุ่นยนต์ ผลการทดสอบ คือ ต่อวงจรถูกต้องตามกระบวนการ หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้ 2) ทดสอบการเก็บขยะของหุ่นยนต์ ผลการทดสอบ คือ หุ่นยนต์สามารถเก็บขยะได้ดี 3) ทดสอบการเดินตามเส้นสีดำของหุ่นยนต์ ผลการทดสอบ คือ หุ่นยนต์ยังเดินตามเส้นสีดำได้ยังไม่ดีเท่าที่ควร ข้อเสนอแนะ คือ 1) ควรพัฒนาการเคลื่อนที่ตามเส้นสีดำของหุ่นยนต์ 2) ควรพัฒนาขนาดและตัวของหุ่นยนต์ให้เหมาะสมสำหรับการเก็บขยะ

บทนำ

ในห้องเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 พบปัญหาในการทำความสะอาดห้องเรียน เพราะในการทำความสะอาดห้องเรียนในแต่ละวัน ต้องกวาดเศษขยะ กวาดฝุ่นเป็นจำนวนมาก พบปัญหาว่ามีฝุ่นกระจายตอนทำความสะอาดห้องเรียน นักเรียนที่ทำความสะอาดในแต่ละวันอาจเป็นภูมิแพ้ เนื่องจากฝุ่นที่พื้นกระจายเข้าสู่จมูก ส่งผลต่อสุขภาพของนักเรียนที่ทำความสะอาดในแต่ละวัน นอกจากนี้นักเรียนที่ทำความสะอาดห้องเรียนในแต่ละวันยังต้องก้มไปกวาดเศษขยะ และฝุ่นตามซอกโต๊ะ และถ้าก้มนานๆอาจปวดหลังได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้ศึกษาได้ระดมความคิดเห็น เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยสรุปออกมาได้ 2 แนวทาง คือ 1) ซื้อเครื่องดูดฝุ่น 2) ซื้อเครื่องฟอกอากาศ แต่ในภายหลัง ผู้ศึกษาคิดว่า 2 แนวทางการแก้ปัญหานี้ เกินงบประมาณที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 จะจ่ายได้ รวมถึงเป็นการใช้เงินโดยใช่เหตุ จากนั้นผู้ศึกษาได้ระดมความคิดเห็นเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหานี้อีกครั้ง และได้ข้อสรุปออกมาว่า จะแก้ปัญหานี้โดยการพัฒนานวัตกรรมที่สามารถช่วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 ทำความสะอาดห้องเรียนได้ และทำงานได้อัตโนมัติ ซึ่งเป็นแนวทางในการแก้ปัญหานั้นที่เหมาะสม เพราะสามารถพัฒนาให้นวัตกรรมทำงานได้ตามความต้องการ แต่อาจมีงบประมาณในการพัฒนาสูง ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาหุ่นยนต์ทำความสะอาด เพื่อแก้ปัญหาเหล่านั้น

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
2. เพื่อศึกษาวิธีการสร้างหุ่นยนต์ทำความสะอาด
3. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และแบตเตอรี่
4. เพื่อพัฒนาหุ่นยนต์ทำความสะอาด

ขอบเขตของการศึกษา

1. การเคลื่อนที่ตามเส้นสีดำ
2. การเก็บขยะ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้พัฒนาหุ่นยนต์เก็บขยะ
2. ได้ช่วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 ทำความสะอาดห้องเรียน
3. ได้นำสาระต่าง ๆ ที่ศึกษาไปต่อยอดประโยชน์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. บอร์ดจำลอง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.วิทยาศาสตร์ : ในสาระวิทยาศาสตร์ มี 3 หัวข้อหลักที่ต้องศึกษา คือ 1) ไฟฟ้า โดยฟ้า เป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่เกิดจากการแยกตัวออกมา หรือการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน หรือโปรตอน ใช้ประโยชน์ในการสร้างพลังงานอื่น เช่น พลังงานความร้อน พลังงานกล เป็นต้น เป็นชุดของปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ 2) การต่อวงจรไฟฟ้า ซึ่งจำเป็นอย่างมากที่ต้องศึกษาเรื่องนี้ เนื่องจากหุ่นยนต์ทำความสะอาด เป็นนวัตกรรมที่สามารถทำงานอัตโนมัติ โดยต้องอาศัยการควบคุมจากแผงวงจร ดังนั้นหากขาดความรู้ในเรื่องการต่อวงจรนี้ไป หุ่นยนต์ทำความสะอาด ก็ไม่สามารถทำงานได้ 3) อิเล็กทรอนิกส์ เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวงจรไฟฟ้าที่ประกอบด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็น active component เช่นหลอดสุญญากาศ, ทรานซิสเตอร์, ไดโอด และ Integrated Circuit และ ชิ้นส่วน พาสซีฟ 4) แบตเตอรี่ เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบด้วย เซลล์ไฟฟ้าเคมี หนึ่งเซลล์หรือมากกว่า ที่มีการเชื่อมต่อภายนอก เพื่อให้กำลังงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า แบตเตอรี่มี ขั้วบวก และ ขั้วลบ ขั้วที่มีเครื่องหมายบวกจะมีพลังงานศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าขั้วที่มีเครื่องหมายลบ ขั้วที่มีเครื่องหมายลบคือแหล่งที่มาของอิเล็กตรอนที่เมื่อเชื่อมต่อกับวงจรภายนอกแล้วอิเล็กตรอนเหล่านี้จะไหลและส่งมอบพลังงานให้กับอุปกรณ์ภายนอก เมื่อแบตเตอรี่เชื่อมต่อกับวงจรภายนอก อิเล็กโทรไลต์ มีความสามารถที่จะเคลื่อนที่โดยทำตัวเป็นไอออน ยอมให้ปฏิกิริยาทางเคมีทำงานแล้วเสร็จในขั้วไฟฟ้าที่อยู่ห่างกัน เป็นการส่งมอบพลังงานให้กับวงจรภายนอก การเคลื่อนไหวของไอออนเหล่านั้นที่อยู่ในแบตเตอรี่ทำให้เกิดกระแสไหลออกจากแบตเตอรี่เพื่อปฏิบัติงาน

2.คณิตศาสตร์ : หัวข้อที่ศึกษาในสาระวิชาคณิตศาสตร์ คือ การคำนวณพื้นที่ ซึ่งจะใช้เรื่องนี้มาใช้ในการคำนวณทิศทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

3.เทคโนโลยี : สาระเทคโนโลยีมี 2 หัวข้อหลักที่ศึกษา คือ 1) ศึกษาการใช้บอร์ดจำลอง เนื่องจากหุ่นยนต์ทำความสะอาด ต้องใช้บอร์ดจำลองในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทั้งหมด ดังนั้น เรื่องนี้จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องศึกษา เพื่อที่จะพัฒนาหุ่นยนต์ทำความสะอาดให้ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ 2) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการพัฒนานวัตกรรมที่สามารถทำงานได้อัตโนมัติ นั้น ล้วนต้องมีความรู้ในการใช้งานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในการพัฒนานวัตกรรม เพราะถ้าหากขาดความรู้เรื่องนี้ไป อาจทำให้เกิดการใช้งานผิดวิธี และส่งผลกระทบต่อนวัตกรรมหรือผู้พัฒนาเองในขั้นตอนการพัฒนา

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ระบุปัญหา

- 1.1 จากกระบวนการสร้างแรงบันดาลใจ Force Connection ทำให้เกิดสถานการณ์ คือ ในห้องเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 พบปัญหาอย่างหนึ่งคือพื้นที่ห้องของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 มีปัญหาฝุ่นเยอะและฟุ้งกระจายตอนกวาดห้อง ตอนทำความสะอาดก็ค่อนข้างจะลำบาก เพราะจะต้องก้มไปทำความสะอาดตามซอกโต๊ะ
- 1.2 ปัญหา คือ พื้นที่ห้องของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 มีปัญหาฝุ่นเยอะและฟุ้งกระจายตอนกวาดห้อง ตอนทำความสะอาดก็ค่อนข้างจะลำบาก เพราะจะต้องก้มไปทำความสะอาดตามซอกโต๊ะ
- 1.3 ความต้องการ คือ ต้องการให้ห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 ไม่มีเศษขยะ และฝุ่นภายในห้อง

2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

- 2.1 วิทยาศาสตร์
- 2.2 คณิตศาสตร์
- 2.3 เทคโนโลยี

3. การออกแบบและวางแผน

- 3.1 การออกแบบตัวหุ่นยนต์ทำความสะอาด
- 3.2 ออกแบบการทำงานของหุ่นยนต์ทำความสะอาด

4. ลงมือพัฒนาหุ่นยนต์ทำความสะอาด
 - 4.1 ต่อแผงวงจรการทำงานของหุ่นยนต์ทำความสะอาด
 - 4.2 พัฒนาตัวเครื่องของหุ่นยนต์ทำความสะอาด
5. การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
 - 5.1 ทดสอบการทำงานของแผงวงจร ผลการทดสอบ คือ เมื่อกดสวิทช์เปิด แผงวงจรสามารถควบคุมการทำงานของตัวเครื่องได้จริง ตามที่ต่อวงจรการทำงานไว้
 - 5.2 ทดสอบการเคลื่อนที่ตามเส้นสีดำของหุ่นยนต์ ผลการทดสอบ คือ หุ่นยนต์สามารถเดินตามเส้นสีดำได้ แต่เนื่องจากด้านหลังของตัวหุ่นยนต์มีน้ำหนักมากกว่าน้ำหนักด้านหน้า ทำให้หุ่นยนต์เอียงออกจากเส้นสีดำด้วยเล็กน้อย
6. จัดทำคู่มือการใช้งาน คู่มือผู้พัฒนา และเขียนรายงานเชิงวิชาการ
จัดทำคู่มือการใช้งานสำหรับผู้ที่ต้องการใช้งานหุ่นยนต์ทำความสะอาด และจัดทำคู่มือผู้พัฒนา สำหรับผู้ที่ต้องการนำหุ่นยนต์ทำความสะอาดไปพัฒนาต่อไปในอนาคต และดำเนินการบำรุงรักษา หุ่นยนต์ทำความสะอาด โดยคอยตรวจสอบจากการใช้งานตัวเครื่องจริง และแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น รวมถึงพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ
7. นำหุ่นยนต์ทำความสะอาดไปใช้งานและบำรุงรักษา
8. นำเสนอผลงาน
 - 8.1 ระดับชั้นเรียน : นำเสนอ ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 336 โรงเรียนสตรีศรีสะเกษ
 - 8.2 ระดับโรงเรียน : เวทีศักยภาพนักเรียนโรงเรียนสตรีศรีสะเกษ (ออนไลน์)

ผลการดำเนินงาน

ผลจากการทดสอบการทำงานของแต่ละฟังก์ชัน มีดังนี้

1. ฟังก์ชันการเดินตามเส้นสีดำของหุ่นยนต์ ผลจากการทดสอบ คือ สามารถเดินตามเส้นสีดำได้ ตัวล้อของหุ่นยนต์ และเซนเซอร์ของตัวหุ่นยนต์สามารถเดินตามเส้นสีดำที่กำหนดไว้ได้ โดยต้องให้เซนเซอร์อยู่ใกล้บริเวณเส้นสีดำมากที่สุด ในการเดินตามเส้นสีดำของตัวหุ่นยนต์นั้น เนื่องจากน้ำหนักทางด้านหลังของตัวหุ่นยนต์หนักเกินไป ไม่สมดุลกับทางด้านหน้าของตัวหุ่นยนต์ ทำให้น้ำหนักทางด้านหลังของตัวหุ่นยนต์ถ่วงน้ำหนักไปทางด้านหลัง เมื่อหุ่นยนต์เดินตามเส้นก็จะเอียงออกจากเส้นสีดำเล็กน้อย

2. ฟังก์ชันการเก็บขยะของหุ่นยนต์ทำความสะอาด ผลจากการทดสอบ คือ สามารถเก็บขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่ เมื่อปล่อยตัวของหุ่นยนต์ทำความสะอาดเดินตามเส้นสีดำแล้วนั้น ฟังก์ชันการเก็บขยะของหุ่นยนต์ก็จะเริ่มทำงาน โดยที่ด้านหน้าของหุ่นยนต์ทำความสะอาดจะหมุนเข้าขยะที่ด้านหน้าเข้ามาในตัวเครื่องของหุ่นยนต์ทำความสะอาด และเมื่อเก็บขยะที่อยู่ด้านหน้าได้มากพอสมควร ให้กดปิดตัวเครื่องของหุ่นยนต์ทำความสะอาด แล้วนำขยะที่ตัวหุ่นยนต์ทำความสะอาดเก็บได้ไปทิ้งในถังขยะใหญ่

บทสรุป

การพัฒนาผลงานนวัตกรรมในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 2) เพื่อศึกษาวิธีการสร้างหุ่นยนต์ทำความสะอาด 3) เพื่อศึกษาเกี่ยวกับไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และแบตเตอรี่ 4) เพื่อพัฒนาหุ่นยนต์ทำความสะอาด ซึ่งผลการดำเนินพบว่า ผู้ศึกษาได้นำกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และการศึกษาเรื่องการใช้บอร์ดจำลอง มาใช้ในการพัฒนานวัตกรรมได้สำเร็จ โดยหุ่นยนต์ทำความสะอาด สามารถทำงานได้ในระดับดี สามารถเคลื่อนที่ตามเส้นสีดำได้ ทำงานได้ถูกต้อง ครบทุกฟังก์ชัน ทั้งฟังก์ชันการเคลื่อนที่ตามเส้นสีดำ และฟังก์ชันการเก็บขยะ และสามารถเก็บขยะได้ทุกที่เมื่อมีเส้นสีดำ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาตัวเครื่องของหุ่นยนต์ทำความสะอาด ให้มีน้ำหนักที่สมดุลกันทั้งด้านหน้าและด้านหลัง
2. ควรพัฒนาให้มีการนำขยะออกเมื่อมีขยะอยู่ในตัวหุ่นยนต์ทำความสะอาดมากพอสมควร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณครูภูริเดช จันทรชื่น และคุณครูวิภาพร ชินะแขว เป็นอย่างยิ่ง ที่ให้ความรู้และให้คำปรึกษา เกี่ยวกับการใช้บอร์ดจำลองและการพัฒนาหุ่นยนต์ทำความสะอาด อีกทั้งยังช่วยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการนำเสนอ ชิ้นงานอีกด้วย นอกจากนี้ ผู้ศึกษาขอขอบคุณผู้ปกครองที่ให้การสนับสนุน และผู้เกี่ยวข้องในการพัฒนาทั้งหมด สุดท้ายนี้ขอขอบใจสมาชิกทุกคนในกลุ่มที่ให้ความร่วมมือ ช่วยกันแก้ไขปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ให้ข้อเสนอแนะ ให้คำแนะนำ จนนวัตกรรมออกมาเสร็จสมบูรณ์ได้

เอกสารอ้างอิง

หุ่นยนต์เดินตามเส้นแบบง่ายๆ ไม่ต้องเขียนโปรแกรม

สืบค้นเมื่อ 5 มกราคม 2564, จาก <https://www.youtube.com/watch?v=rVLcVBTkxMw>

ทำหุ่นยนต์เดินตามเส้นอัตโนมัติ

สืบค้นเมื่อ 6 มีนาคม 2564, จาก <https://www.youtube.com/watch?v=jfv6B994ZRs>

วิธีการคำนวณ ตารางเมตร

สืบค้นเมื่อ 18 มีนาคม 2564, จาก <https://www.webapponsite.com/view/blog-3130>

แบตเตอรี่ คืออะไร

สืบค้นเมื่อ 18 มีนาคม 2564, จาก

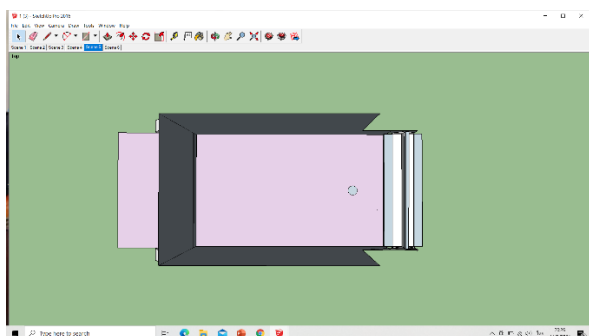
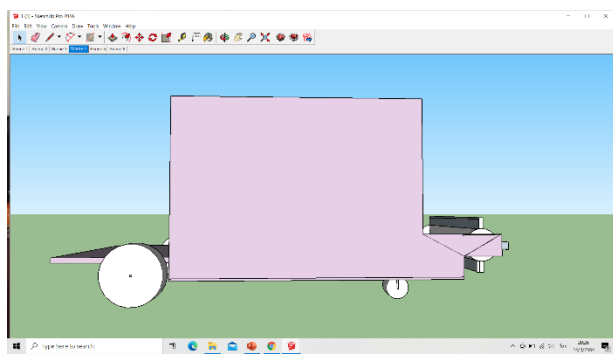
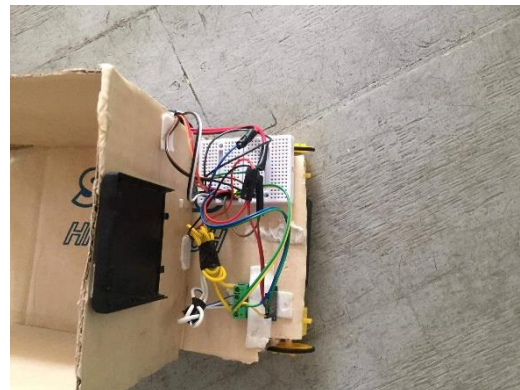
<https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%95%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B9%88>

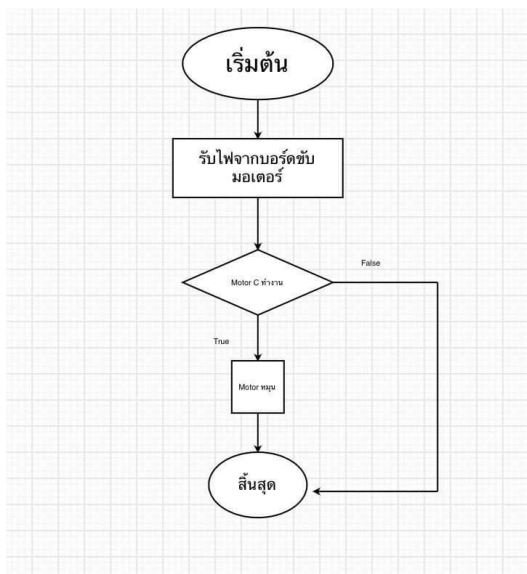
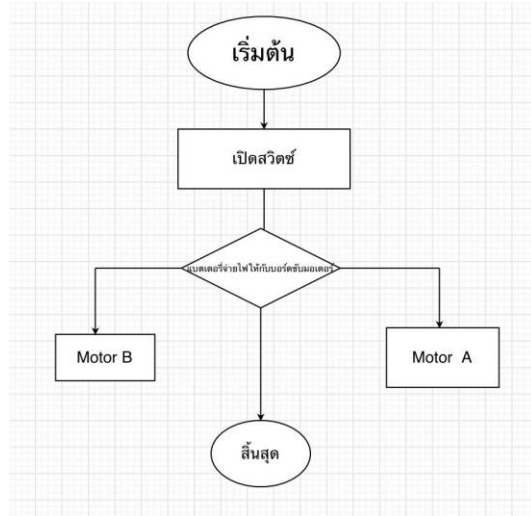
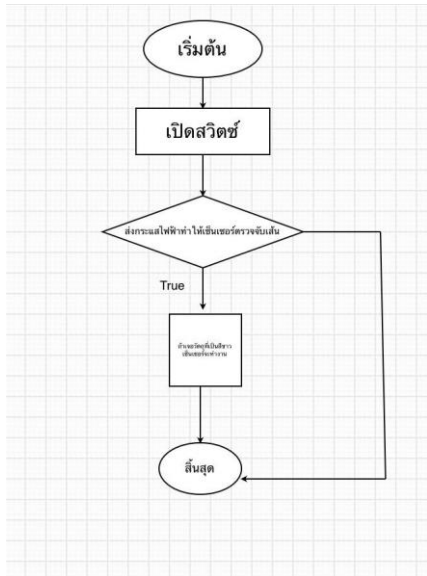
อิเล็กทรอนิกส์ คืออะไร

สืบค้นเมื่อ 18 มีนาคม 2564, จาก

<https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AD%E0%B8%B4%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B9%87%E0%B8%81%E0%B8%97%E0%B8%A3%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%AA%E0%B9%8C>

ภาคผนวก





คู่มือการใช้งานหุ่นยนต์ทำความสะอาด

1. เปิดสวิตช์ด้านล่างของตัวหุ่นยนต์ทำความสะอาด
2. วางหุ่นยนต์ให้ตรงตามเส้นสีดำที่กำหนดไว้
3. หุ่นยนต์เริ่มทำการเก็บขยะบนพื้น

