

---

รถเก็บขยะบังคับ

Forced garbage truck

ธเนศ โคกสิมมา, ญาณวรรณ รัตนวรรณ, ณัฐกานต์ พรหมคุณ, ปพิชญา ศรีระชา

และ สุธิดา พุนลาภพันธ์

วิภาพร ชินะแขว, มะติกา สุธาบุญ และ นภสร เลิศศรี\*

คณะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 โรงเรียนสตรีสิริเกศ ตำบลเมืองใต้ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ  
33100

Thanet Khoksimma, Yanawan Rattanawan, Nattakarn Prommakun, Paphichaya Srirasa,

And Suthida Phunlapphan

Wipaporn Chinakhwae, Matika Sutaboon And Noppasorn Leartsri\*

Faculty of Secondary Education Grade 3/6, SateeSiriket School, Mueang Tai, Mueang  
District, Sisaket Province 33100

---

บทคัดย่อ

งานชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารถเก็บขยะบังคับ โดยโทรศัพท์มือถือ ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ที่จะช่วยในการเก็บขยะได้สะดวกมากยิ่งขึ้นจึงทำให้เกิดนวัตกรรมรถเก็บขยะบังคับ โดยโทรศัพท์มือถือ ผ่าน แอปพลิเคชัน Blynk ขอบเขตการศึกษา คือ สามารถบังคับผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ได้ สามารถ แชนตักขยะได้ สามารถเปิดปิดไฟได้ ผลจากการพัฒนารถเก็บขยะบังคับพบว่ารถเก็บขยะบังคับสามารถเก็บ ขยะตามจุดต่างๆที่มีขยะได้ สามารถบังคับโดยโทรศัพท์ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ได้ สามารถยกแชนตัก ขยะได้โดยการบังคับผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และสามารถเปิดปิดไฟได้

คำสำคัญ: รถเก็บขยะบังคับ

\* อาจารย์ที่ปรึกษา

---

---

## 1. บทนำ

ขยะเป็นปัญหาที่พบภายในชุมชน ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของชุมชน ผลสืบเนื่องมาจากหลายสาเหตุ เช่น ผู้คนไม่ทิ้งขยะลงถังขยะ หรือถังขยะเกิดการผูกพัน ทำให้ขยะมีการร่วนหล่น และรถเก็บขยะของเทศบาลมาไม่สม่ำเสมอและเข้าไม่ถึงในบางชุมชน จึงทำให้มีขยะมูลฝอยเหลือตกค้างไม่ได้รับการจัดเก็บ และทำลาย ส่งกลิ่นอันไม่พึงประสงค์ต่อสภาพแวดล้อมของชุมชนในระแวกนั้น

จากรายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทยในปี พ.ศ.2544 ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดจากชุมชนทั่วประเทศประมาณ 14.1 ล้านตัน หรือประมาณวันละ 38,640 ตัน เราจึงเริ่มที่จะช่วยลดปริมาณของขยะจากแหล่งเล็ก ๆ อย่างชุมชนของเรา เพื่อให้ปริมาณขยะของประเทศลดลงและเพื่อช่วยลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้น ตามมาในอนาคต

การจัดการขยะมูลฝอยทั้งในด้านการจัดเก็บและการทำลายยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะแก้ปัญหาขยะตกค้างที่ไม่ได้รับการจัดเก็บนี้ ด้วยการพัฒนารถเก็บขยะบังคับโดยโทรศัพท์มือถือผ่านแอปพลิเคชัน ให้สามารถบังคับเดิน ช้อนและยกขยะให้มาจับในตุ้รถได้ เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการเก็บง่ายและสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

---

---

## ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 1. Arduino Arduino

คือ โครงการที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่าง ๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C เป็นลักษณะเฉพาะ คือมีการเขียนไวยากรณ์ของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งงานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกัน สามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลาย ๆ รูปแบบเพื่อใช้งานกับ IDE ของตนเอง

### 2. NodeMCU NodeMCU

คือบอร์ดคล้าย Arduino ที่สามารถเชื่อมต่อกับ WiFi ได้, สามารถเขียนโปรแกรมด้วย Arduino IDE ได้เช่นเดียวกับ Arduino

### 3. Relay

เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทคให้เปลี่ยนสถานะ โดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัสคล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์

### 4. KidBright KidBright

คือ บอร์ดสมองกลฝังตัว หรือคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ที่มีไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถรับข้อมูลประมวลผล และสั่งงานเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ได้ KidBright IDE ใช้การสร้างชุดคำสั่งแบบ Block Based Programming หรือ Blockly ต้องการให้ส่วนไหนของบอร์ด KidBright ทำงานก็นำบล็อกส่วนนั้นมาแล้วกำหนดเงื่อนไขการทำงาน จากนั้นนำเอาสายเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับบอร์ด แล้วกดปุ่ม Program Build KidBright IDE จะแปลง block เป็นรหัสที่คอมพิวเตอร์เข้าใจให้ชุดคำสั่งส่งเข้าไปในบอร์ด

## วัตถุประสงค์ของผลงานสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นนวัตกรรม

1. เพื่อพัฒนาเครื่องเก็บขยะบังคับผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยแอปพลิเคชัน Blynk การศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แนวคิดขยะมูลฝอย ขยะมูลฝอย (Waste) หมายถึงสิ่งของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตและอุปโภคซึ่งเสื่อมสภาพจน ใช้งานได้หรือไม่ต้องการใช้แล้ว บางชนิดเป็นของแข็งหรือกากของเสีย (Solid Waste) มีผลเสียต่อสุขภาพ ทางกายและจิตใจเนื่องจากความสกปรกเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคทำให้เกิดมลพิษ และทัศนยะจาก

2. เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรม Arduino IDE

---

---

3. เพื่อศึกษาการทำงานของแอปพลิเคชัน Blynk

### ขอบเขตการศึกษา

1. สามารถบังคับการเดินหน้า เดินถอยหลัง เลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ได้
2. สามารถแขนตักขยะได้ โดยการควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน Blynk
3. สามารถควบคุมการเปิด-ปิดไฟได้

## 2. กระบวนการดำเนินการ

### การดำเนินการ

1. ศึกษา รวบรวมข้อมูล การเขียนโปรแกรม และการใช้งานของแอปพลิเคชัน Blynk
2. ออกแบบโครงสร้างของตัวเครื่อง ลวดลาย และกระบวนการทำงานของตัวเครื่อง
3. วางแผนขั้นตอนการประดิษฐ์ ตัวเครื่อง แขนยก
4. เริ่มพัฒนา
5. ทดสอบและปรับปรุงแก้ไข
6. นำเสนอ

### ขั้นตอนการพัฒนา

1. เขียนโปรแกรม Arduino IDE เพื่อสั่งการการเคลื่อนที่ของรถเก็บขยะบังคับให้เชื่อมต่อกับ Application Blynk และ Upload ลงบอร์ด Arduino
2. ต่อดวงจรของ Relay Module 8 channel
3. ต่อ Relay Module 8 channel ให้เชื่อมกับ Arduino Board , Motor และ Battery 6 โวลต์
4. ต่อ Arduino Board กับ powerbank
5. ในสายจัมป์ไปเชื่อมระหว่าง Arduino Board Node MCU กับ Relay เพื่อให้มอเตอร์ทำงาน
6. ติดตั้ง motor และสิ่งที่จะนำไปควบคุมกับโครงสร้างของรถเก็บขยะ ที่ได้สร้างไว้
7. ทดลองบังคับ

### เครื่องมือและซอฟต์แวร์ที่ใช้

-โปรแกรม Arduino IDE ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของรถเก็บขยะบังคับ เช่นการเดิน และการยกของแขนยกขยะ

---

---

-Arduino Board Node MCU ใช้ในการสั่งงาน Relay Module

-Relay Module 8 channel

-Motor ใช้ในการเคลื่อนที่ของตัวรถเก็บขยะบังคับ

-Battery 6 โวลต์

## ทฤษฎีที่นำมาใช้

### 1. Technology (วิทยาศาสตร์)

**การทำงานของรอก** เป็นอุปกรณ์ช่วยอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ มีลักษณะเป็นวงล้อที่ หมุนได้ มีเส้นเชือกคล้องผ่านวงล้อให้สามารถหมุนได้เป็นระบบ โดยอาศัยหลักการของแรงดึงในเส้นเชือกที่มี ขนาดเท่ากันทั้งเส้น มาช่วยในการทำงาน รอกมักใช้กับงานยก หรือ เคลื่อนย้ายของหนัก ทฤษฎีนี้ใช้ในการดึงเชือกเพื่อที่จะให้แขนยกขยะยกขึ้น-ยกลง

**การทำงานของมอเตอร์เกียร์** อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับควบคุมรอบการทำงานของการเคลื่อนที่วัตถุได้อย่างเหมาะสม โดยอาศัยหลักการทำงานจากมอเตอร์แปลงพลังงานไฟฟ้าให้เป็น พลังงานกลทำให้วัตถุสามารถเคลื่อนที่ได้ และฟันเฟืองหรือเกียร์ก็จะทำหน้าที่ลดรอบความเร็วหรือทดรอบ แรงบิด ซึ่งลักษณะภายนอกของอุปกรณ์นี้จะมีรูปร่างคล้ายกับท่อนโลหะทรงกระบอกที่ประกอบด้วยตัวเรือน หน้าแปลน และก้านเพลายื่นออกมา ส่วนด้านในประกอบด้วยกลไกการทำงานต่างๆ เช่น ก้านเพลา แบริง ฟันเฟือง ฯลฯ ทั้งนี้เนื่องจากมอเตอร์เกียร์มีหลายรูปแบบ ดังนั้นจึงควรพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับประเภทงาน เพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูง ทฤษฎีนี้ใช้ในการควบคุมการเคลื่อนที่ของรถเก็บขยะบังคับ เช่นการ เดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา

### 2. Math (คณิตศาสตร์)

**องศา(มุม) degree** หรือในชื่อเต็มคือ ดีกรีของส่วนโค้ง คือหน่วยวัดมุมชนิดหนึ่งบนระนาบสองมิติ หนึ่งองศา แทนการกวาดมุมรอบจุดศูนย์กลางของวงกลมไปได้ 1 ส่วนใน 360 ส่วน และเมื่อมุมนั้นอ้างอิงกับเส้นเมริเดียน องศาจะแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งต่าง ๆ บนวงกลมใหญ่ของทรงกลม ทฤษฎีนี้ใช้ในการวัดมุมมองของพื้นรถและแขนยกขยะ

**ภาพสามมิติ** การเขียนภาพโดยการนำพื้นผิวแต่ละด้านของชิ้นงานมาเขียนประกอบกันเป็นรูปเดียว ทำให้สามารถมองเห็นลักษณะรูปร่าง พื้นผิว ได้ทั้งความกว้าง ความยาว และความหนาของชิ้นงาน

ท ๑

---

---

ให้ภาพสามมิติมีลักษณะคล้ายกับการมองชิ้นงานจริง ภาพสามมิติที่เขียนในงานเขียนแบบมีหลายประเภท แต่

ละประเภทก็มีความแตกต่างกันในการวางมุมการเขียน และขนาดของชิ้นงานจริง กับขนาดชิ้นงานในการเขียน

แบบซึ่งผู้เขียนแบบต้องศึกษาลักษณะของภาพสามมิติแต่ละประเภทต่าง ๆ ให้เข้าใจ เพื่อสามารถปฏิบัติการ

เขียนแบบได้อย่างถูกต้องส่วนบนของฟอร์ม ทฤษฎีนี้ใช้ในการสร้างภาพร่างของรถเก็บขยะบังคับที่จะสามารถทำให้ดูรอบ ๆ ด้านของตัวรถได้ 360 องศา

### 3. Technology (เทคโนโลยี)

การเขียนโปรแกรม Arduino IDE โปรแกรมสำหรับใช้เขียนโปรแกรม, คอมไพล์ และอัปโหลด โปรแกรมลงบอร์ด Arduino หรือบอร์ดตัวอื่นๆ ที่คล้ายกัน เช่น Generic ESP8266 modules, NodeMCU หรือ WeMos D1 การใช้งานโปรแกรม Arduino IDE เขียนโปรแกรมด้วยภาษา C/C++ สำหรับ Arduino

คอมไพล์หรือแปลโปรแกรมภาษา C/C++ ให้เป็นภาษาสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์และบันทึกเป็น Intel Hex File อัปโหลด Intel Hex File ลงบนไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งอยู่บนบอร์ด Arduino ผ่านสาย USB หรือผ่าน Programmer ทฤษฎีนี้ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของรถ เช่น เดินหน้า เดินถอยหลัง เดินเลี้ยวซ้าย เดินเลี้ยวขวา ควบคุมการปลดและการคลายของรอก เพื่อที่จะควบคุมการยกขึ้น-ยกลงของแขนยกขยะ

### 3.สรุปผลการดำเนินการ

#### ผลการดำเนินการ

การทดลอง	วิธีการ	ผลการทดลอง	ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
ครั้งที่ 1	เขียนโค้ด ศึกษา การเขียนโค้ด นำ โค้ดของผู้ที่เชี่ยวชาญด้านการเขียนโค้ดของโปรแกรม Arduino มาปรับใช้กับงานหลังจากนั้น Run โค้ด หรือ verify	พบว่า หลังจากที่ยื่นโค้ด ศึกษา การเขียนโค้ด และนำโค้ดของผู้ที่เชี่ยวชาญด้านการเขียนโค้ดของโปรแกรม Arduino มาปรับใช้กับงานหลังจากนั้น Run โค้ด หรือ verify แต่ Run หรือ Verify โค้ดไม่ผ่าน	Run หรือ Verify โค้ดไม่ผ่าน แสดงข้อความเกี่ยวกับ No such file or directory	จากปัญหานี้ ทำให้ผู้พัฒนานวัตกรรมแก้ไขปัญหาโดยการลง Library โดยการหาชื่อไฟล์ จากที่ code แจ้ง error แล้วติดตั้งไฟล์ในโปรแกรม Arduino IDE
ครั้งที่ 2	นำโค้ดที่เขียนไว้ไปใส่บอร์ดแล้วเชื่อมกับแอปพลิเคชัน Blynk	พบว่า หลังจากที่ยื่นโค้ดที่เขียนไว้ นำไป Upload ใส่บอร์ดแล้ว แต่ไม่สามารถเชื่อมต่อ กับแอปพลิเคชัน Blynk ได้	ไม่สามารถเชื่อมบอร์ดกับแอปพลิเคชัน Blynk ได้	จากปัญหานี้ ทำให้ผู้พัฒนานวัตกรรมแก้ไขปัญหาโดยการแก้ไขโค้ดใหม่
ครั้งที่ 3	นำบอร์ดไปเชื่อมกับมอเตอร์ แล้วใช้แอปพลิเคชันบังคับให้มอเตอร์ทำงาน	พบว่า หลังจากที่ยื่นบอร์ดไปเชื่อมกับมอเตอร์ แล้วใช้แอปพลิเคชันบังคับให้มอเตอร์ทำงาน แต่มอเตอร์ไม่ทำงาน ผู้พัฒนาคาดว่าอาจจะ เป็นเพราะบอร์ด Relay หรือไม่อาจจะ เป็นเพราะการต่อสายไฟหรือต่อสายจัมป์ผิดจุด	มอเตอร์ไม่ทำงาน	จากปัญหานี้ ทำให้ผู้พัฒนานวัตกรรมแก้ไขปัญหาโดยการต่อสายไฟและสายจัมป์กับบอร์ดใหม่อีกครั้ง หรืออาจเปลี่ยนบอร์ด relay หรืออาจเปลี่ยนจาก Arduino เป็น KidBright

---

## สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองรถเก็บขยะบังคับโดยโทรศัพท์มือถือ ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ผลปรากฏว่า การทดลองทุก ๆ รอบล้วนมีปัญหา และยากต่อการใช้งานจริง ควรจะต้องทดลองต่อไป และพัฒนาต่อไป

## ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษา

1. ได้รู้จักกับโปรแกรม Arduino
  2. ได้รู้จักการใช้ภาษาซี (c)
  3. ได้เรียนรู้วิธีใช้งานโปรแกรม Arduino IDE
  4. ได้เรียนรู้การทำงานของโปรแกรม Arduino IDE
  5. ได้เรียนรู้การเขียนโปรแกรม Arduino IDE
  6. ได้รู้จักกับบอร์ด Arduino
  7. ได้เรียนรู้วิธีการใช้งานของบอร์ด Arduino
  8. ได้รู้จักกับ Node MCU
  9. ได้เรียนรู้วิธีการใช้งานของ Node MCU
  10. ได้รู้จักกับบอร์ด Relay
  11. ได้เรียนรู้วิธีการใช้งานของบอร์ด Relay
  12. ได้รู้จักการนำเอาทฤษฎีต่าง ๆ ของวิชาต่าง ๆ มาปรับใช้กับงาน
  13. ได้รู้จักการต่อวงจรของมอเตอร์
  14. ได้รู้จักการทำงานของรอกแบบละเอียด
  15. ได้รู้จักการร่างภาพสามมิติของตัวรถ
-



- 
16. ได้รู้จักการออกแบบโครงสร้างของรถให้เหมาะสมกับการใช้งาน
  17. ได้รู้จักการพัฒนารถเก็บขยะบังคับโดยโทรศัพท์มือถือ ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk
  18. ได้รู้จักแอปพลิเคชันBlynk
  19. ได้รู้จักการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองคือหลังจากการทดลอง
  20. ได้รู้จักการนำเอาบันได6ชั้น ของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มาใช้ในการพัฒนาวัตกรรม
  21. ได้ช่วยลดปริมาณขยะตามพื้นที่ต่าง ๆ
  22. ได้ช่วยทำให้การเก็บขยะตามพื้นที่ต่าง ๆ ง่ายมากยิ่งขึ้น
  23. ได้รู้จักการเชื่อมต่อแอปพลิเคชันBlynk กับ โค้ดที่ได้เขียนไว้ในArduino IDE
  24. ได้รู้จักการแบ่งตารางการทำงาน
  25. ได้รู้จักการนำปัญหาที่พบนำมาพัฒนาเป็นนวัตกรรม
-

---

## กิตติกรรมประกาศ

งานนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์มติกา สุธาบุญ อาจารย์นภสร เลิศศรี และ อาจารย์วิภาพร ชินะแขว ที่ได้ให้คำแนะนำความคิด ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆมาโดยตลอด ทำให้งานนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้พัฒนาจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ คุณชลชาติ นวยกระโทก ที่สร้างคลิปวิดีโอที่มีประโยชน์ต่องานมาก

ขอขอบพระคุณ คุณกิตติพิชญ์ พึ่งบาง และ คุณกฤษฎา อ่อนศรี นักศึกษาคณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่ได้สร้างนวัตกรรมการควบคุมการทำงานของเครื่องที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์กวาดขยะที่ควบคุมผ่านโทรศัพท์มือถือที่เป็นวิดีโอบนยูทูป

## เอกสารอ้างอิง

[1] ขยะมูลฝอย คืออะไร

สืบค้น เมื่อ 26 กุมภาพันธ์ 2564, จาก <http://lamsai.go.th/UserFiles/File/5junkm1.3.pdf>

[2] Arduino คืออะไร ?

สืบค้น เมื่อ 9 มีนาคม 2564, จาก <https://www.ioxhop.com/article/1/arduino-%E0%B8%95%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88-1-arduino-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3>

[3] NodeMCU คืออะไร

สืบค้น เมื่อ 9 มีนาคม 2564, จาก <https://poundxi.com/nodemcu-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/>

[4] รีเลย์ (Relay) คืออะไร ?

สืบค้น เมื่อ 9 มีนาคม 2564, จาก <http://www.psptech.co.th/%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B8%A2%E0%B9%8Crelay%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3-15696.page>

---

---

[5] บทเรียน KidBright

สืบค้น เมื่อ 10 มีนาคม 2564, จาก <https://www.kid-bright.org/kidbright/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%99-kidbright/>

[6] รอก คืออะไร แยกได้ที่ประเภท ?

สืบค้น เมื่อ 11 มีนาคม 2564, จาก <https://www.kachathailand.com/articles/%E0%B8%A3%E0%B8%AD%E0%B8%81-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3-%E0%B9%81%E0%B8%A2%E0%B8%81%E0%B9%84%E0%B8%94%E0%B9%89%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0/>

[7] มอเตอร์เกียร์ Archives - Build Bridges Between Cultures

สืบค้น เมื่อ 12 มีนาคม 2564, จาก <https://empowerlinguatranslation.com/%e0%b8%97%e0%b8%b3%e0%b8%84%e0%b8%a7%e0%b8%b2%e0%b8%a1%e0%b8%a3%e0%b8%b9%e0%b9%89%e0%b8%88%e0%b8%b1%e0%b8%81%e0%b8%81%e0%b8%b1%e0%b8%9a-%e0%b8%a1%e0%b8%ad%e0%b9%80%e0%b8%95%e0%b8%ad%e0%b8%a3/>

[8] องศา (มุม)

สืบค้น เมื่อ 12 มีนาคม 2564, จาก [https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%A8%E0%B8%B2\\_\(%E0%B8%A1%E0%B8%B8%E0%B8%A1\)](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%A8%E0%B8%B2_(%E0%B8%A1%E0%B8%B8%E0%B8%A1))

[9] ใบความรู้ที่ 1 ความหมายของภาพสามมิติ

สืบค้น เมื่อ 12 มีนาคม 2564,  
[https://www.kruotto.com/file/ks001\\_001.pdf](https://www.kruotto.com/file/ks001_001.pdf)

---

---

[10] วิธีใช้งานโปรแกรม Arduino IDE เบื้องต้น

สืบค้น เมื่อ 12 มีนาคม 2564, จาก

<https://poundxi.com/%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%98%E0%B8%B5%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B9%82%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%A1-arduino-ide-%E0%B9%80%E0%B8%9A%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%99/>

ภาคผนวก

ภาพรถเก็บขยะบังคับ



---

### ประวัติผู้เขียน และผู้ร่วมเขียน

ชื่อ-นามสกุล : นายธนศ โคมสิมมา

ระดับการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 3/6

ที่อยู่ : บ้านเลขที่ 46 หมู่ 3 ตำบลอีหล่า อำเภออุทุมพรพิสัย จังหวัดศรีสะเกษ รหัสไปรษณีย์ 33120

เบอร์โทรศัพท์ : 080 206 0722

E-mail : std34529@ssk.ac.th

ประวัติการศึกษา : โรงเรียนบ้านอีหล่า(ราษฎร์นุสรณ์)

ชื่อ-นามสกุล : นางสาวญาณวรรณ รัตนวรรณ

ระดับการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 3/6

ที่อยู่ : บ้านเลขที่ 82 หมู่ 2 ตำบลสัมปอ่ย อำเภอราชันีศ จังหวัดศรีสะเกษ รหัสไปรษณีย์ 33160

เบอร์โทรศัพท์ : 095 601 8546

E-mail : std34542@ssk.ac.th

ประวัติการศึกษา : 2560 โรงเรียนอนุบาลศรีสะเกษ

ชื่อ-นามสกุล : เด็กหญิงณัฐกานต์ พรหมคุณ

ระดับการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 3/6

ที่อยู่ : บ้านเลขที่ 222 หมู่ 11 ตำบลหนองไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ รหัสไปรษณีย์ 33000

เบอร์โทรศัพท์ : 063 047 1259

E-mail : std34544@ssk.ac.th

ประวัติการศึกษา : 2560 โรงเรียนอนุบาลศรีสะเกษ

ชื่อ-นามสกุล : นางสาวปพิชญา ศรีระชา

ระดับการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 3/6

ที่อยู่ : บ้านเลขที่ 377/1 หมู่ 1 ตำบลใจดี อำเภอขุขันธ์ จังหวัดศรีสะเกษ รหัสไปรษณีย์ 33140

เบอร์โทรศัพท์ : 093 105 7242

E-mail : std34549@ssk.ac.th

---

---

ประวัติการศึกษา : 2560 โรงเรียนอนุบาลศรีประจักษ์

ชื่อ-นามสกุล : นางสาวสุธิดา พูนลาภพันธ์

ระดับการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 3/6

ที่อยู่ : บ้านเลขที่ 7 ตำบลคูน อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ รหัสไปรษณีย์ 33130

เบอร์โทรศัพท์ : 061 976 9222

E-mail : std34559@ssk.ac.th

ประวัติการศึกษา : 2560 โรงเรียนอนุบาลกันทรารมย์

---