



การพัฒนาเครื่องคัดแยกขยะโลหะ

สมาชิก

- 1.นายญาณปรีชา สังกา เลขที่ 4
- 2.นายทินกร สุทธิคำภา เลขที่ 5
- 3.เด็กหญิงฐิติมา ศรีรังศิลป์ เลขที่ 22
- 4.เด็กหญิงนิรชา ดารากรณ์ เลขที่ 29
- 5.นางสาวสุพิชาญา เจริจา เลขที่ 37

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7

การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาการออกแบบเชิงวิศวกรรม (ว23210)

โรงเรียนสตรีศรีโกศ อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมเขต 28

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่อง                     การพัฒนาเครื่องคัดแยกขยะโลหะ  
  
                                  (The Development of metal sorting machine)

ผู้ศึกษา                   1.นายญาณปรีชา สังกา เลขที่ 4  
  
                                  2.นายทินกร สุทธิคำภา เลขที่ 5  
  
                                  3.เด็กหญิงฐิติมา ศรีรังศิลป์ เลขที่ 22  
  
                                  4.เด็กหญิงนิรชา ดารากรณ์ เลขที่ 29  
  
                                  5.นางสาวสุพิชาญา เจริจา เลขที่ 37

ครูที่ปรึกษา               คุณครูวิภาพร ชินะแขว คุณครูนนทนา สาลี คุณครูนภสร เลิศศรี

ระดับการศึกษา           นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 โรงเรียนสตรีสิริเกศ  
  
                                  อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ

รายวิชา                   การออกแบบเชิงวิศวกรรม (ว23210)

ปีการศึกษา               2563

### บทคัดย่อ

เนื่องจากปัจจุบันในชุมชนมีขยะมากเกินไปขยะบางชนิดไม่สามารถย่อยสลายได้ แต่บางชนิดสามารถทำให้เกิดรายได้ให้ชุมชนได้ จึงต้องมีการคิดค้นนวัตกรรมเพื่อช่วยในการคัดแยกขยะได้ง่ายยิ่งขึ้น จึงทำให้เกิดนวัตกรรมนี้เพื่อช่วยในการคัดแยกขยะและยังทำให้เกิดรายได้ในชุมชนอีกด้วย

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า



S วิทยาศาสตร์ เช่น ระบบไฟฟ้า และ ความหนาแน่น

M คณิตศาสตร์ เช่น การหาปริมาตร การหาพื้นที่

T เทคโนโลยี เช่น ไมโครคอนโทรลเลอร์ เซนเซอร์

A (Action plan) => แบ่งหน้าที่และวางแผนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม Arduino รวมทั้งการทำงานและวัสดุอุปกรณ์ ออกแบบผังการทำงาน ออกแบบนวัตกรรม สร้างผลงานและทดสอบ นำไปทดลองและประเมินผลปรับปรุงแก้ไข

จากนั้นเริ่มเขียน CTPC (Computation Thinking Project avas)ทำเชื่อมโยงกับ FILA Mapping ดังนี้

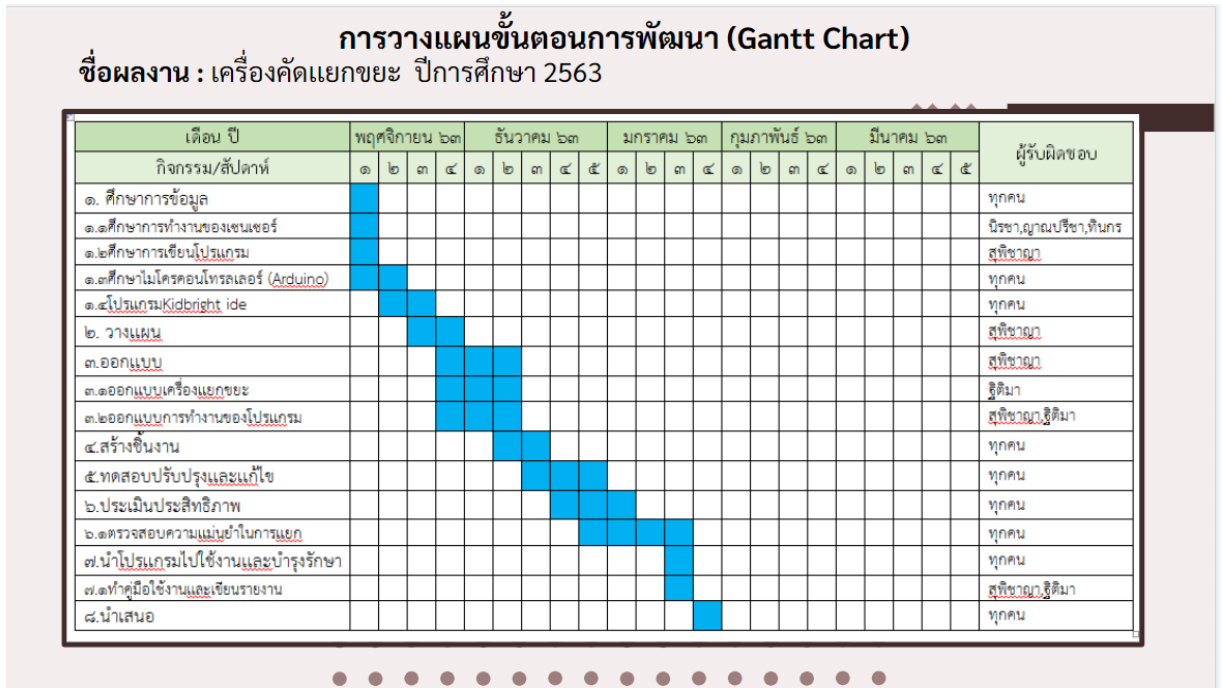
- สถานการณ์ปัญหา
- ทางเลือกอื่นๆ ที่ใช้แก้ไขปัญหา หรือ สมมุติฐานทางเลือก (Ideas)
- รูปแบบของผลงาน (Ideas) เป็นการบอกถึงขอบเขตของการพัฒนางานชิ้นนี้
- ขั้นตอนการพัฒนา (Action Plan)
- ประเด็นการเรียนรู้ (Learning issues)
- การทดสอบและประเมินผล (วางแผนการทดสอบนวัตกรรมหรือแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นไว้อย่างไร)
- ข้อดี (ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคืออะไร) ข้อด้อย (จุดที่คิดว่ายังทำไม่ได้ ยังเป็นประเด็นที่จะเป็นแนวทางการพัฒนาต่อไปในอนาคต มีอะไรบ้าง) จากนั้นทำงานรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อนำมาแก้ไขปัญหาในครั้ง  
นี้

**CTPC**  
Computational Thinking Project Canvas

**ชื่อผลงาน** : เครื่องคิดแยกขยะ  
**ชื่อผู้พัฒนา** : เด็กหญิงสุพิชญา เจริญ และคณะ

<b>สถานการณ์ปัญหา (F)</b> ปัญหาขยะในโรงเรียน -ขยะไม่ถูกแยก ปัญหา ขยะไม่ถูกแยก ความต้องการ : ต้องการแยก ขยะให้ถูกประเภท	<b>ทางเลือกอื่น ๆ ที่ใช้แก้ปัญหา (สมมุติฐานทางเลือก) (I)</b> -เครื่องคิดแยกขยะ(สะดวกสบาย) -จ้างคนงานแยกขยะ(เปลืองเงิน) -แยกขยะตามสีถัง(คนไม่ชอบแยกขยะ)	<b>รูปแบบของผลงาน (I)</b> -ประหยัดเวลาในการแยกขยะ : เนื่องจากตัวเครื่องจะแยกให้อัตโนมัติ
<b>ขั้นตอนการพัฒนา (A)</b> 1.ศึกษาข้อมูล-การเขียนโปรแกรม - ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Arduino) 2.วางแผนการเขียนโปรแกรม 3.ออกแบบตัวเครื่องการทำงานของโปรแกรม 4.สร้างชิ้นงานและการเขียนโปรแกรม -ฟังก์ชัน(function) 5.ทดสอบปรับปรุงและแก้ไข 6.ประเมินประสิทธิภาพ -ความแม่นยำในการแยก 7.นำเสนอ เขียนรายงาน -ทำคู่มือการใช้	<b>ประเด็นการเรียนรู้ (L)</b> เทคโนโลยี - ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Arduino) - เขียนผังงาน (Flowchart) - การเขียนโปรแกรม ฮาร์ดแวร์ - มวลและปริมาตร :ใช้หาความจุของตัวเครื่อง - การหาพื้นที่ :ใช้หาขนาดของตัวเครื่อง วิทยาศาสตร์ - พลังงานไฟฟ้า :ใช้ในการติดตั้งไฟฟ้างเพื่อทำงาน	
<b>[+ ] ข้อดี</b> ประหยัดเวลา -ทำไปไม่เสียเวลาในการแยกขยะ (สะดวกสบาย)	<b>การทดสอบและประเมินผล</b> นำเครื่องแยกขยะมาทดลองใช้ (เพื่อทดสอบประสิทธิภาพและความแม่นยำ)	<b>ข้อด้อย [ - ]</b> โปรแกรมอาจผิดพลาด -สามารถดูแลประเภท ขยะได้น้อย

จากนั้นเริ่มทำการวางแผนการพัฒนาผลงานและระบุผู้รับผิดชอบ โดยใช้ Gantt Chart เป็นเครื่องมือเพื่อที่จะระบุกิจกรรมในสัปดาห์นั้น ภายในเดือนและปีที่กำหนดรวมทั้งเป็นการระบุถึงหน้าที่ของคนภายในกลุ่ม เพื่อให้งานสำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี



เมื่อดำเนิน Gantt Chart เสร็จแล้ว ซึ่งต่อไปคือขั้นตอนของการดำเนินงาน ตามตารางหรือ Gantt Chart ที่เราออกแบบไว้ต่อไปคือขั้นตอนออกแบบตัวเครื่องโดยการเขียนภาพร่าง (Prototype) เขียน ภาพร่างของตัวเครื่อง ทุกด้านทุกมุมมองเช่น ด้านหน้า ด้านบน ด้านหลัง ด้านล่างหรือแม้กระทั่ง การออกแบบภาพภายใน เช่น ภาพร่างการวางระบบไฟฟ้า ระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ภายใน การออกแบบภายในต่างๆ จากนั้นทำการเขียนแผนผังแสดงการทำงาน (Flowchart) โดยการค้นคว้า และทบทวนการเขียนแผนผังแสดงการทำงาน (Flowchart) ที่เรียนมาแล้วในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทบทวนวัตถุประสงค์และขอบเขตของการพัฒนาผลงานใน CTPC ช่อง Model หรือ FILA Mapping กิ่ง Ideas ให้ชัดเจนว่าผลงานที่ต้องการพัฒนาต้องทำงานทั้งหมดกี่งาน กี่ฟังก์ชัน แต่ละฟังก์ชันมีการทำงานอย่างไร ค้นคว้าการเขียนแผนผังการทำงานโดยเลือกใช้เครื่องมือแบบใดก็ได้ เมื่อเขียน Flowchart และออกแบบตัวเครื่องเสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการดำเนินงานสร้างตัวเครื่องขึ้นมาโดยอาศัยการศึกษาหาความรู้จากอินเทอร์เน็ตหรือสอบถามครูที่ปรึกษา เมื่อสร้างตัวเครื่องเสร็จแล้วให้นำไปทดลองและประเมินผล โดยการทดลองนั้นทางผู้จัดทำการค้นคว้าได้นำขยะไม่ว่าจะเป็นขยะประเภทโลหะหรือโลหะ หย่อนลงไปในตัวเครื่อง แล้วให้ตัวเครื่องดำเนินการคัดแยกโดยใช้เซนเซอร์ จากนั้นประเมินผล นำไปปรับปรุงและทำคู่มือการใช้งาน

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันโลหะหลายชนิดเราสามารถนำกลับมารีไซเคิลโดยการนำมาหลอมและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ สามารถแบ่งโลหะออกเป็น 3 กลุ่มคือ

- โลหะประเภทเหล็ก เหล็กสามารถนำมารีไซเคิลได้ทุกชนิด สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ เหล็กหล่อ เหล็กหนา และเหล็กบาง ราคาซื้อขายจะต่างกันตามประเภทของเหล็ก ซึ่งพ่อค้ารับซื้อของเก่าจะทำการตัดเหล็กตามขนาดต่างๆ ตามที่ทางโรงงานกำหนดเพื่อสะดวกในการเข้าเตาหลอมและการขนส่ง

- โลหะประเภทอะลูมิเนียม แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ (1) อะลูมิเนียมหนา เช่น อะไหล่เครื่องยนต์ ลูกสูบ อะลูมิเนียมอัลลอย ฯลฯ (2) อะลูมิเนียมบาง เช่น หม้อ กะละมังซักผ้า ชั้นน้ำ ครอบเครื่องตี๋ม ฯลฯ ราคาซื้อขายโลหะประเภทอะลูมิเนียมมีราคาตั้งแต่ 10 บาท ถึง 45 บาท แล้วแต่ประเภท อะลูมิเนียมหนามีราคาแพงกว่าอะลูมิเนียมบาง แต่ขยะอะลูมิเนียมที่พบมากในกองขยะส่วนใหญ่จะเป็นพวกครอบเครื่องตี๋ม เช่น ครอบน้ำอัดลม ครอบเปียร์ โดยเฉพาะครอบน้ำอัดลมจะเป็นขยะที่มีปริมาณมาก ดังนั้นก่อนนำไปขายควรจะอัดครอบให้มีปริมาตรเล็กลงเพื่อที่จะได้ประหยัดพื้นที่ในการขนส่ง สำหรับการรีไซเคิลครอบอะลูมิเนียมนั้นพ่อค้ารับซื้อของเก่าจะทำการอัดครอบอะลูมิเนียมให้มีขนาดตามที่ทางโรงงานกำหนดมา ครอบอะลูมิเนียมสามารถนำกลับมารีไซเคิลซื้อได้หลายๆ ครั้ง ไม่มีการจำกัดจำนวนครั้งของการผลิต เมื่อครอบอะลูมิเนียมถูกส่งเข้าโรงงานแล้วจะถูกบดเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วหลอมให้เป็นแท่งแข็ง จากนั้นนำไปรีดให้เป็นแผ่นบางเพื่อส่งต่อไปยังโรงงานผลิตครอบเพื่อผลิตครอบใหม่

- โลหะประเภททองเหลือง ทองแดง และ สแตนเลส โลหะประเภทนี้มีราคาสูงประมาณ 30-60 บาท โดยทองเหลืองสามารถนำมากลับมาหลอมใหม่ โดยทำเป็นพระ ระฆัง อุปกรณ์สุขภัณฑ์ต่างๆ ส่วนทองแดงก็นำกลับมาหลอมทำสายไฟได้ใหม่

ปัจจัยสำคัญในการรีไซเคิลวัสดุประเภทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นโลหะ พลาสติก กระดาษ แก้ว ก็คือจะต้องแยกประเภทของขยะรีไซเคิลแต่ละชนิดออกจากกันไม่ให้ปนกัน และทำความสะอาดวัสดุก่อนที่จะนำไปขาย ถ้าเป็นกระป๋องก็ควรจะทำ การอัดเพื่อลดปริมาตรของขยะก่อนที่นำไปขาย

### วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างเครื่องคัดแยกขยะโลหะ
2. เพื่อเรียนรู้การทำงานของแม่เหล็ก
3. เพื่อประหยัดเวลาในการแยกขยะโลหะ

### ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้มุ่งหวังจัดการในส่วนเรื่องการคัดแยกขยะ เพื่อพัฒนาเครื่องคัดแยกขยะ เพื่อพัฒนาชุมชน

### นิยามศัพท์เฉพาะ

**รีไซเคิล (Recycle)** หมายถึง การนำเอาของเสียที่ผ่านการใช้แล้วกลับมาใช้ ใหม่ที่อาจเหมือนเดิม หรือไม่เหมือนเดิมก็ได้ของใช้แล้วจากภาคอุตสาหกรรม นำกลับมาใช้ใหม่ ได้แก่ กระดาษ แก้ว กระจก อะลูมิเนียม และพลาสติก

**โลหะ (Metals)** คือ วัสดุที่ได้จากการถลุงสินแร่ต่าง ๆ อันได้แก่ เหล็ก ทองแดงอลูมิเนียม นิกเกิล ดีบุก สังกะสี ทองคำ ตะกั่ว เป็นต้น โลหะเมื่อถลุงได้จากสินแร่ในตอนแรกนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นโลหะเนื้อค่อนข้างบริสุทธิ์ โลหะเหล่านี้มักจะมีเนื้ออ่อนไม่แข็งแรงเพียงพอที่จะนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมโดยตรง ส่วนมากจะนำไปปรับปรุงคุณสมบัติก่อนการใช้งาน

**บอร์ด arduino** คือ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัว บอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.สามารถนำไปต่อยอดหรือพัฒนาได้
- 2.สามารถใช้ได้จริง
- 3.เป็นประโยชน์ต่อชุมชน

### Arduino IDE

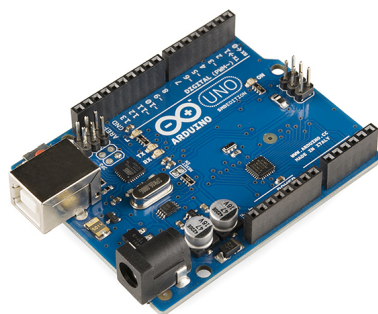
โปรแกรมสำหรับใช้เขียนโปรแกรม, คอมไพเลอร์ และอัปโหลดโปรแกรมลงบอร์ด Arduino หรือบอร์ดตัวอื่นๆ  
ที่คล้ายกัน



## Arduino

เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัว บอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย arduino

Arduino Uno R3 เป็นบอร์ด Arduino ที่ได้รับความนิยมสูงสุด เนื่องจากราคาไม่ถูก และมี Library ต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นมา Support จะอ้างอิงกับบอร์ดนี้เป็นหลัก และถ้าหาก MCU เสีย ผู้ใช้งานสามารถซื้อมาเปลี่ยนเองได้

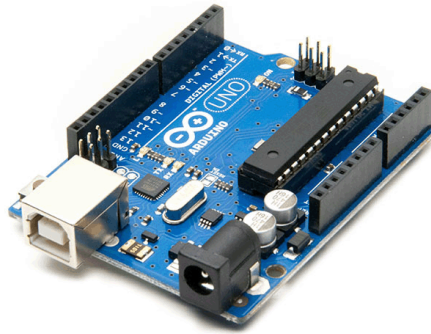


## วัสดุอุปกรณ์

บอร์ด arduino

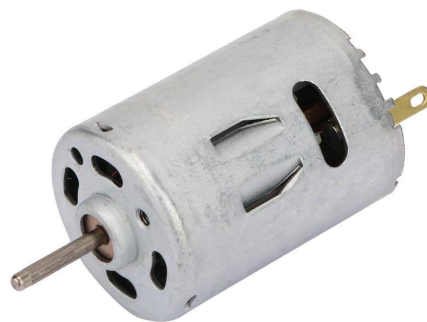


เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัว บอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย



### มอเตอร์เกียร์

มอเตอร์เกียร์ (Gear Motor) คือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับควบคุมรอบการทำงานของการเคลื่อนที่วัตถุได้อย่างเหมาะสม เช่น เครื่องลำเลียงสินค้า เป็นต้น โดยอาศัยหลักการทำงานจากมอเตอร์แปลงพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกลทำให้วัตถุสามารถเคลื่อนที่ได้ และฟันเฟืองหรือเกียร์ทำหน้าที่ลดรอบความเร็วหรือทดรอบแรงบิด ซึ่งลักษณะภายนอกของอุปกรณ์นี้จะมีรูปทรงคล้ายกับท่อนโลหะทรงกระบอกที่ประกอบด้วยตัวเรือน หน้าแปลน และก้านเพลายื่นออกมา ส่วนด้านในประกอบด้วยกลไกการทำงานต่างๆ เช่น ก้านเพลลา แบริง ฟันเฟือง ฯลฯ ทั้งนี้เนื่องจากมอเตอร์เกียร์มีหลายรูปแบบ ดังนั้นจึงควรพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับประเภทงานเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูง



### สายจัมเปอร์

สายไฟจัมเปอร์ คือ สายไฟ หรือ เทอร์มินอล ที่เชื่อมต่อระหว่างวงจรอิเล็กทรอนิกส์ระยะไกลและแผงอุปกรณ์ควบคุมเรียกอีกอย่างว่าข้ามเส้นซึ่งแตกต่างจากการ อุปกรณ์สายไฟ ธรรมดาเป็นการสร้างทางลัดที่สามารถกระโดดบนวงจรได้ชั่วคราวด้วยการใส่ สายไฟจัมเปอร์ ทำให้สามารถหยุดการทำงานของวงจรปกติและเปิดใช้งานวงจรที่ไม่ได้ใช้งานเป็นประจำสำหรับการทดสอบการ งานซ่อมบำรุง เชื่อมต่อชั่วคราวใน เคสฉุกเฉินเมื่อแบ่งวงจรตาม สเปค ผลิตภัณฑ์ ฯลฯ มีสาย ไวนิล ทนความร้อน ยืดหยุ่น สายชุบสาย ฟลูออโรโพลีเมอร์ ฯลฯ จัมเปอร์โลหะ รูปทรงตัว U เป็น ผลิตภัณฑ์ ที่

ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานเมื่อใช้งานในระยะห่างเดียวกันระหว่างจุดสองจุดที่เชื่อมต่อกันด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์  
จัมเปอร์ป้องกันที่ใช้สำหรับ PCB มี ฉนวน เรซิน PBT ทนความร้อน ฉนวนไฟฟ้า

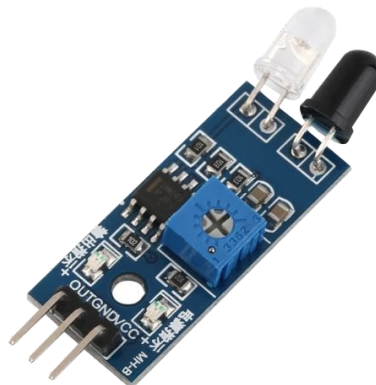


เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ IR

เซ็นเซอร์ใช้ตรวจจับวัตถุ (Reflective)  
ใช้แสงอินฟราเรดในการตรวจจับ

Infrared

จับวัตถุโดยใช้หลักการสะท้อนของแสง  
สามารถปรับความไวในการตรวจจับได้



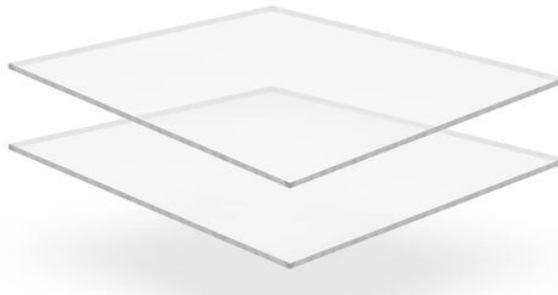
แบตเตอรี่

แบตเตอรี่ (Battery) คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จัดเก็บพลังงานเพื่อไว้ใช้ต่อไป ถือเป็นอุปกรณ์ที่สามารถแปลงพลังงานเคมีให้เป็นไฟฟ้าได้โดยตรงด้วยการใช้เซลล์กัลวานิก (galvanic cell) ที่ประกอบด้วยขั้วบวกและขั้วลบ พร้อมกับสารละลายอิเล็กโทรไลต์ (electrolyte solution) แบตเตอรี่อาจประกอบด้วยเซลล์กัลวานิกเพียง 1 เซลล์หรือมากกว่าก็ได้



## แผ่นอะคริลิก

อะคริลิก (Acrylic) คือ แผ่นพลาสติกเรียบชนิด Thermoplastic ผลิตจากน้ำยา Methyl Methacrylate (MMA) ด้วยการนำไปหล่อแบบ Casting System อะคริลิกได้ถูกคิดค้นและนิยมนำมาใช้แทนแก้วและกระจกเพราะมีรูปร่างลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ทนทานและเสี่ยงต่อการแตกหักน้อยกว่าแก้วและกระจก อีกทั้งอะคริลิกยังมีคุณสมบัติพิเศษ คือ เมื่อได้รับความร้อนสูงจะอ่อนตัวจนสามารถดัดขึ้นรูปได้ตามต้องการ เมื่อทิ้งให้เย็นตัวลงจะแผ่นพลาสติกอะคริลิกจะแข็งตัวและคงสภาพตั้งรูปทรงที่ดัดไว้ ขนาดความหนา ของแผ่นอะคริลิกมีตั้งแต่ 2 มิลลิเมตร - 100 มิลลิเมตรสามารถนำมาประยุกต์งานได้หลากหลายและผลิตเป็นของใช้ต่างๆ ได้มากมาย อาทิ เครื่องประดับ กรอบรูป ชั้นวางโชว์ ป้ายโฆษณา กล้องไฟ และอื่นๆอีกมากมาย



## เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุสิ่ง

## กีดขวาง

Infrared photoelectric switch Sensor E18-D80NK เป็นเซ็นเซอร์ที่ใช้หลักการยิงแสงอินฟราเรดออกไป หากมีวัตถุขวางจะมีการสะท้อนกลับมาเพื่อใช้แทนสวิทซ์เซ็นเซอร์ว่าขณะนี้ มีสิ่งกีดขวาง หรือวัตถุอยู่หน้าเซ็นเซอร์หรือไม่ ซึ่งระยะทำการอยู่ที่ 3-80cm โดยใช้ไฟเลี้ยงแค่ 5v จาก arduino ได้ทันที ซึ่งให้ค่าออกมาเป็นสัญญาณ on-off โดย off คือมีสิ่งกีดขวาง, on คือไม่มีสิ่งกีดขวาง



## เซ็นเซอร์ตรวจจับโลหะแบบไม่สัมผัสระยะ

LJ12A34Z/BX พร็อกซิมิตี้เซ็นเซอร์ ตรวจจับวัตถุโลหะ Inductive Proximity Sensor Detection Switch NPN Normally Open DC 6-36V ระยะตรวจจับ 4 mm ให้ output แบบ Analog ทำงานที่แรงดันไฟฟ้าช่วง DC 6-36V

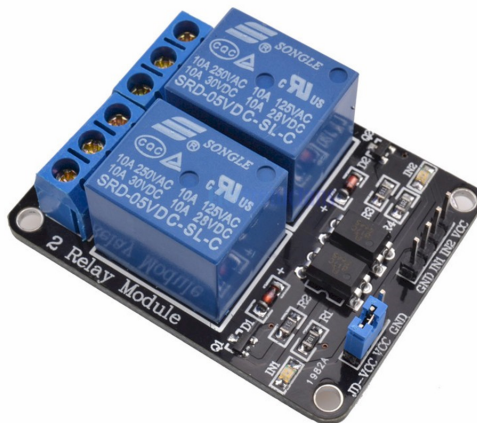
พร็อกซิมีตี้เซนเซอร์ (Proximity Sensor) หรือ พร็อกซิมีตี้สวิตช์ (Proximity Switch) คือ เซนเซอร์ชนิดหนึ่งที่สามารถทำงานโดยไม่ต้องสัมผัสกับชิ้นงานหรือวัตถุภายนอก โดยลักษณะของการทำงานอาจจะส่งหรือรับพลังงานรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งดังต่อไปนี้ คือ สนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า แสง เสียง และ สัญญาณลม ส่วนการนำเซนเซอร์ประเภทนี้ไปใช้งานนั้น ส่วนใหญ่จะใช้กับงานตรวจจับ ตำแหน่ง ระดับ ขนาด และรูปร่าง ซึ่งโดยปกติแล้วจำนำมาใช้แทนลิมิตสวิตช์ (Limit Switch) เนื่องจากสาเหตุของอายุการใช้งานและความเร็วในการตรวจจับวัตถุเป้าหมาย ทำได้ดีกว่าอุปกรณ์ประเภทสวิตช์ซึ่งอาศัยหน้าสัมผัสทางกล

### โมดูลรีเลย์

โมดูลรีเลย์ 5V 2  
10A Active Low ใช้งานใน  
250VAC และ 10A 30VDC มี  
แยกกราวด์ด้วย Opto



ช่อง Relay Module 5V 2 Channel 250V  
การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า รับกระแสได้สูงถึง 10A  
LED แสดงสถานะการทำงานของรีเลย์ วงจรแบบ  
Isolater ปลอดภัยต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์



### หัวแร้ง

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการบัดกรี โดยให้ความร้อนกับสารบัดกรี จนหลอมเหลวและไหลเข้าไปเชื่อมชิ้นงานโลหะเข้าด้วยกันมีส่วนประกอบเป็นปลายโลหะที่ให้ความร้อน และด้ามจับที่เป็นฉนวนความร้อน โดยทั่วไปจะสร้างความร้อนด้วยไฟฟ้า (ใช้ไฟบ้านหรือไฟแบตเตอรี่ กับลวดความร้อน) บางแบบจะใช้การเผาไหม้ของแก๊ส (โดยมีถังแก๊สขนาดเล็กอยู่ภายใน) หรือแบบโบราณซึ่งหัวแร้งเป็นเพียงแท่งโลหะมีด้ามจับ โดยต้องนำไปเผาไฟก่อนใช้งาน

การใช้งานส่วนใหญ่ หัวแร้งจะใช้ในการประกอบ, เชื่อมต่อ, ติดตั้ง หรือซ่อมแซมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ด้วยมือ



ไม้อัด

เกิดจากการ รวมไม้หลาย ๆ ชนิดเข้าด้วยกันหรือทำ จากไม้ชนิดเดียวกัน โดยการตัดท่อนซุงให้มีความยาวตามที่ต้องการ แล้วกลึงปอกท่อนซุง หรือฝานให้ได้แผ่นไม้เป็นแผ่นบาง ๆ มีความหนาตั้งแต่ 1 ถึง 4 มิลลิเมตร แล้วนำมาอัดติดกันโดยใช้กาวเป็นตัวประสานโดยให้แต่ละแผ่นมีแนวเสี้ยน ตั้งฉาก กัน แผ่นไม้จะถูกอบแห้งในเตาอบ



## คู่มือการทำงาน

เริ่มจากการเปิดสวิตช์แล้วห้อยนขยลงไปในตัวเครื่องแล้วรอให้เครื่องดำเนินการตัดแยกเมื่อขยเข้าไปในตัวเครื่องแล้วเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุจะทำการตรวจจับขยที่เป็นโลหะแล้วสั่งการให้ตัวมอเตอร์หมุนปิดขยให้ตกลงในถังฝังขยและเซนเซอร์ตรวจจับโลหะจะทำการตรวจจับขยที่เป็นโลหะแล้วดำเนินการสั่งให้มอเตอร์หมุนปิดขยตกลงไปในถังฝังขยแล้วจึงเสร็จสิ้นขั้นตอนการทำงาน

## สรุปและอภิปรายผลจากการศึกษาค้นคว้าและการนำองค์ความรู้ไปใช้บริการสังคม

สรุปตัวเครื่องอยู่นระหว่างการทำงานและประเมินผล ซึ่งตัวเครื่องอาจจะยังไม่สามารถใช้งานได้หรือไม่สามารถใช้งานได้จริง ซึ่งเป็นไปตามข้อสังเกตและสมมุติฐานที่ได้ตั้งเอาไว้ ซึ่งตัวเครื่องยังไม่สามารถใช้งานได้ ดังนั้นจึงต้องนำตัวเครื่องไปพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่องนั้นต่อไป เพื่อให้สามารถใช้งานได้จริงในอนาคต

ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาคือ ได้ฝึกคิดฝึกแก้ปัญหา พร้อมทั้งยังได้เรียนรู้ในสิ่งที่ไม่เคยรู้ ได้ฝึกพัฒนาตนเอง ได้รู้จักการเขียนโปรแกรม รู้จักการทำงานร่วมกัน รู้จักการวางแผน การบริหารเวลา รู้จักบูรณาการนำเอาวิชาต่างมาคิดร่วมกันเพื่อให้เกิดนวัตกรรมขึ้นมา

การนำองค์ความรู้ไปใช้บริการสังคม

ช่วยเรื่องความสะดวกสบายของชุมชน สามารถแยกขยได้เร็ว ขยได้ถูกรีไซเคิลเป็นประโยชน์ต่อไป ถ้าหากในอนาคตสามารถทำให้เครื่องสามารถใช้งานจริงได้แล้วจะพยายามพัฒนาให้สามารถแยกขยชนิดอื่นๆได้

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาแนะนำช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก คุณครูวิภาพร ชินะแหว ครูที่ปรึกษารายวิชาการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งและเป็นพระคุณอย่างยิ่ง จึงขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ คุณครูนนทนา สาลี คุณครูณภสร เลิศศรี ที่ได้กรุณาให้แนวคิดต่างๆข้อเสนอแนะหลาย ประการทำให้งานวิจัยฉบับนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

คณะผู้ศึกษา

7 กุมภาพันธ์ 2564

## บรรณานุกรม

คลังความรู้SciMath. (2560). โลหะคืออะไร. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2564 ,จาก  
<https://www.scimath.org/lesson-chemistry/item/7198-2017-06-09-12-48-14>

การจัดการสิ่งแวดล้อม. (2561). การรีไซเคิล คืออะไร. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2564 ,จาก  
<https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet6/envi4/recycle/re.htm>

ธนาคารขยะ. (2562).ขยะประเภทโลหะ. สืบค้นเมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2564 ,จาก  
<https://sites.google.com/site/tmmintmynt/khya-prapheth-loha>

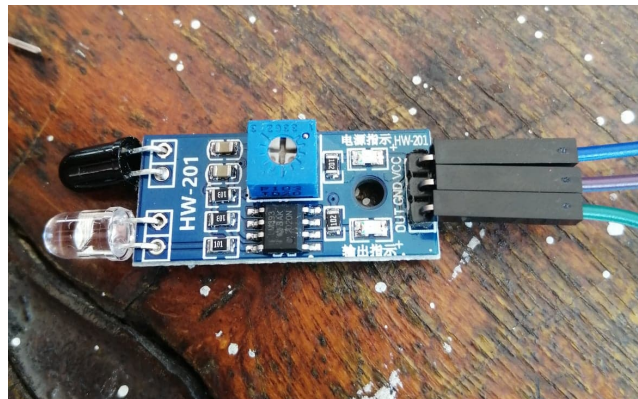
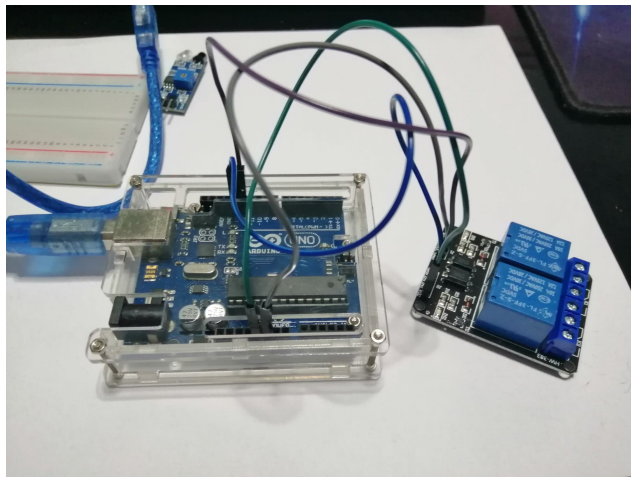
ธาตุสมบัติของธาตุ. (2561).ประโยชน์ของธาตุโลหะ. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2564 ,จาก  
[http://suneeratb.blogspot.com/p/blog-page\\_44.html](http://suneeratb.blogspot.com/p/blog-page_44.html)

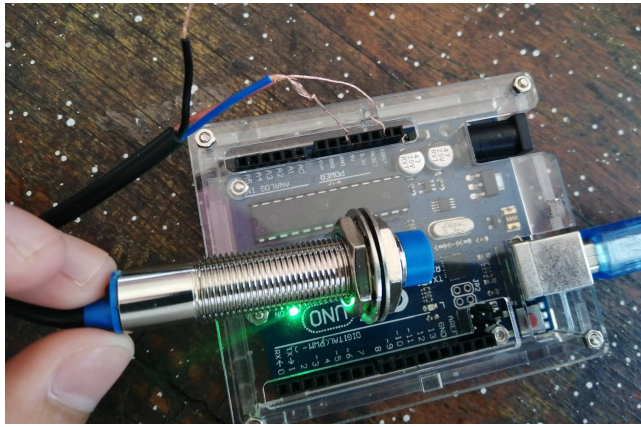
Arduino Basic. (2563). Arduino คืออะไร ? ทำอะไรได้ ? มีกี่แบบ ?. สืบค้นเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2564 ,จาก  
<http://www.arduino-makerzone.com/article/1/arduino-basic-ep0-arduino>

misumi. (2564).สายไฟจัมเปอร์ .สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2564 ,จาก  
[https://th.misumi-ec.com/th/vona2/el\\_control/E1900000000/E1902000000/E1902020000/](https://th.misumi-ec.com/th/vona2/el_control/E1900000000/E1902000000/E1902020000/)



ภาคผนวก





## ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ-นามสกุล นายญาณปรีชา สังลา  
วันเดือนปีเกิด 22 พฤศจิกายน พ.ศ.2548  
สถานที่เกิด เกิดที่โรงพยาบาลศรีสะเกษ  
ตำบลเมืองใต้ อำเภอเมือง  
จังหวัดศรีสะเกษ



### ประวัติการศึกษา ระดับประถมศึกษา

-โรงเรียนอนุบาลศรีสะเกษ ตำบลเมืองใต้ อำเภอเมือง  
จังหวัดศรีสะเกษ พ.ศ.2556

### ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ที่โรงเรียนสตรีสิริเกศ ตำบลเมืองใต้  
อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ

## ประวัติผู้ศึกษา



ชื่อ-นามสกุล นายทินกร สุทธิคำภา  
วันเดือนปีเกิด 2 เมษายน พ.ศ.2548  
สถานที่เกิด เกิดที่โรงพยาบาลศรีสะเกษ  
ตำบลเมืองใต้ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ

ประวัติการศึกษา ระดับประถมศึกษา  
-โรงเรียนบ้านกุดโง้งสิริราดบำรุง ตำบลเมืองเหนือ  
อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ พ.ศ.2556  
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น  
ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ที่โรงเรียนสตรีสิริเกศ ตำบลเมืองใต้  
อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ

## ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ-นามสกุล เด็กหญิงจิตติมา ศรีรังศิลป์  
วันเดือนปีเกิด 24 พฤษภาคม พ.ศ. 2549  
สถานที่เกิด เกิดที่โรงพยาบาลศรีสะเกษ  
ตำบลเมืองใต้ อำเภอเมือง  
จังหวัดศรีสะเกษ



### ประวัติการศึกษา ระดับประถมศึกษา

- โรงเรียนจินดาวิทยาคาร 3 ตำบลหนองไฮ อำเภอเมือง  
จังหวัดศรีสะเกษ พ.ศ.2556

### ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ที่โรงเรียนสตรีศรีสะเกษ ตำบลเมืองใต้  
อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ

## ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ-นามสกุล เด็กหญิงนิรชา ดารากรณ์  
วันเดือนปีเกิด 8 กรกฎาคม พ.ศ. 2549  
สถานที่เกิด เกิดที่โรงพยาบาลศรีสะเกษ  
ตำบลเมืองใต้ อำเภอเมือง  
จังหวัดศรีสะเกษ



### ประวัติการศึกษา ระดับประถมศึกษา

- โรงเรียนจินดาวิทยาคาร 3 ตำบลหนองไฮ อำเภอเมือง  
จังหวัดศรีสะเกษ พ.ศ.2556

### ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ที่โรงเรียนสตรีสิริเกศ  
ตำบลเมืองใต้ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ

## ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ-นามสกุล นางสาวสุพิชาญา เจริญ  
วันเดือนปีเกิด 9 ธันวาคม พ.ศ. 2548  
สถานที่เกิด เกิดที่โรงพยาบาลศรีสะเกษ  
ตำบลเมืองใต้ อำเภอเมือง  
จังหวัดศรีสะเกษ



ประวัติการศึกษา ระดับประถมศึกษา

- โรงเรียนอนุบาลศรีสะเกษ ตำบลเมืองใต้ อำเภอเมือง  
ตำบลเมืองใต้ จังหวัดศรีสะเกษ พ.ศ.2556
- โรงเรียนอนุบาลกันทรารมย์ ตำบลดุน อำเภอกันทรารมย์  
จังหวัดศรีสะเกษ พ.ศ. 2558

**ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**

ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ที่โรงเรียนสตรีสิริเกศ ตำบลเมืองใต้  
อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ