

ชื่อโครงการ	ชวน KIDS พิชิตขยะ
โรงเรียน	บ้านค่ายเทพกษานอุบลรัตน์
ผู้ทำโครงการ	วสันต์ นาใจ, อภิญญา ปาละอิน, รลิกา โกเมน, กัญญา นามหลวง
อาจารย์ที่ปรึกษา	นายวัลลภ เตชะปิตุ, นางสร้อยชนา ก้างอนตา
คำสำคัญ	

### บทคัดย่อ

เนื่องจาก "ขยะ" เป็นปัญหาหลักของโรงเรียนบ้านค่ายเทพกษานอุบลรัตน์ โรงเรียนจึงมีมาตรการในการลดปริมาณขยะในแต่ละวันของโรงเรียน โดยวิธีการคัดแยกขยะที่สามารถนำกลับมารีไซเคิล หรือเปลี่ยนจากขยะเป็นเงิน เพื่อช่วยลดปริมาณขยะที่จะต้องทิ้ง ผ่านกลไกการบริหารจัดการของงานสภานักเรียน ซึ่งจากการดำเนินกิจกรรมคัดแยกขยะ นักเรียนโรงเรียนบ้านค่ายเทพกษานอุบลรัตน์ ส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในกิจกรรมดังกล่าวเป็นอย่างดี ถึงแม้ว่ากิจกรรมคัดแยกขยะของโรงเรียน จะได้รับความร่วมมือและประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย แต่ยังมีปัญหาปลีกย่อยต่าง ๆ ตามมา เช่นปัญหาการตรวจเช็คปริมาณขยะที่ล้นถังบ่อยครั้ง ปัญหานี้เราจะนำเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของ Smart Phone มาแก้ปัญหา

ดังนั้นกลุ่มของข้าพเจ้าจึงจัดทำโครงการ KIDS พิชิตขยะ ขึ้นมา โดยมีจุดประสงค์ 1. เพื่อสร้างเครื่องมือเพื่อการตรวจเช็คปริมาณขยะจากถังขยะด้วย บอร์ดKidBright 2. เพื่อสร้างความสะดวก รวดเร็วและความปลอดภัยในเช็คปริมาณขยะ 3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกิจกรรมคัดแยกขยะของโรงเรียน 4. เพื่อส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย ซึ่ง KIDS พิชิตขยะ มีส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ 1. ส่วนของ Software 2. ส่วนของ Hardware จะใช้ บอร์ด Kidbright เป็นส่วนควบคุมการทำงานของถังขยะ ส่วน Software จะใช้ชุดคำสั่งเฉพาะของบอร์ด Kidbright ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ KIDS พิชิตขยะโดยผ่าน Application

หลักการทำงานโดยรวมของ KIDS พิชิตขยะ คือ ออกแบบและสร้างถังขยะเพื่อการตรวจเช็คปริมาณขยะจาก บอร์ดKidBright โดยการประมวลผลความรู้ที่ได้รับจากการอบรม ซึ่งจะอาศัยหลักการทำงานของ Sensor วัดระยะทางด้วยคลื่นอัลตราโซนิก ZX-SONAR ซึ่งแสดงสถานะปริมาณบนถังขยะผ่าน LED 3 สี และส่งข้อมูลผ่านKIDBright IoT Application และแจ้งเตือนถึงผู้ที่รับผิดชอบผ่าน LINE Notification เมื่อขยะมีปริมาณพอที่จะส่งผู้รับชื่อขยะต่อไป มีการใช้เซอร์โวมอเตอร์ควบคุมการเปิดปิดฝาถังขยะ หากปริมาณขยะในถัง มีเกินจำนวนที่กำหนด ก็จะไม่สามารถ เปิดฝาถังขยะเพื่อทิ้งขยะอีกต่อไปได้ เพื่อป้องกันขยะล้นถัง

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการ KIDS พิชิตขยะสำเร็จได้อย่างดี โดยได้รับการสนับสนุนจากผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านด้ายเทพกาญจนอนุถัมภ์ จังหวัดเชียงราย และได้รับคำแนะนำ รวมคำปรึกษาจาก นายวัลลภ เตชะปิตุ และนางสร้อยชนา ก้างอนตา ที่เป็นอาจารย์ร่วมที่ปรึกษา ที่แนะนำหนังสือที่ใช้ในการทำโครงการขึ้นนี้

คณะผู้จัดทำโครงการรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงขอกราบพระคุณคณาจารย์โรงเรียนบ้านด้ายเทพกาญจนอนุถัมภ์ จังหวัดเชียงราย ทุกๆท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับคณะผู้จัดทำโครงการ

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบพระคุณ ผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่อง ๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำโครงการขึ้นนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีคุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงมาจากโครงการขึ้นนี้ คณะผู้จัดทำโครงการขอขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

### คณะผู้จัดทำโครงการ

1. วสันต์ นาใจ
2. อภิญญา ปาละอิน
3. รสสิกา โโกเมน
4. กัญญา นามหลวง

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญแผนภาพ	
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
เป้าหมายและขอบเขตของโครงการ	1
สมมติฐาน	1
นิยามศัพท์เฉพาะ	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	
<b>บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง</b>	
ด้าน Hardware	3
ด้าน Software	
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	
อุปกรณ์	8
วิธีการดำเนินงาน	
<b>บทที่ 4 ผลการทดลอง</b>	
ผลการทดลองสร้างเครื่องมือการตรวจเช็คปริมาณขยะจากถังขยะด้วย บอร์ดKidBright	
ผลการทดลองสร้างความสะดวก รวดเร็วและความปลอดภัยในเช็คปริมาณขยะ	
ผลการทดลองเพิ่มประสิทธิภาพกิจกรรมคัดแยกขยะของโรงเรียน	
ผลการทดลองส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน	

## บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล	13
อภิปรายผล	13
ข้อเสนอแนะ	14
บรรณานุกรม	15
ภาคผนวก	16

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 อุปกรณ์	8

## สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่	หน้า
รูปที่ 1 ภาพแสดงส่วนประกอบของบอร์ด KidBright32	3
รูปที่ 2 ภาพแสดง การติดตั้งโปรแกรม KidBrightIDE	5
รูปที่ 3 ภาพแสดงการดาวน์โหลดโปรแกรม KidBrightIDE	5
รูปที่ 4 ภาพรวมการใช้งาน Kidbright	5
รูปที่ 5 โปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง	6
รูปที่ 6 การทำงานของโปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง	7

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจาก "ขยะ" เป็นปัญหาหลักของโรงเรียนบ้านด้ายเทพกาญจนอุปถัมภ์ รวมไปถึงทุกคนทั่วโลก เพราะนอกจากจะสร้างความสกปรกและกลิ่นเหม็นแล้ว ยังเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค เช่น หนู แมลงวัน แมลงสาบ แถมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แม่น้ำ ลำคลอง รวมไปถึงสัตว์ต่าง ๆ ที่เผลอกินเข้าไปอีกต่างหาก อีกประการหนึ่งในพื้นที่ตำบลบ้านด้าย อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย มีข้อกำหนดในการจำกัดปริมาณขยะจากบ้านเรือน ร้านค้า หน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานภาคเอกชนในพื้นที่ โรงเรียนจึงมีมาตรการในการลดปริมาณขยะในแต่ละวันของโรงเรียน โดยวิธีการคัดแยกขยะที่สามารถนำกลับมารีไซเคิล หรือเปลี่ยนจากขยะเป็นเงิน เพื่อช่วยลดปริมาณขยะที่จะต้องทิ้ง ผ่านกลไกการบริหารจัดการของงานสถานักเรียน ซึ่งจากการดำเนินกิจกรรมคัดแยกขยะ นักเรียนโรงเรียนบ้านด้ายเทพกาญจนอุปถัมภ์ ส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในกิจกรรมดังกล่าวเป็นอย่างดี

ถึงแม้ว่ากิจกรรมคัดแยกขยะของโรงเรียน จะได้รับความร่วมมือและประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย แต่ยังมีปัญหาปลีกย่อยต่าง ๆ ตามมา เช่นปัญหาการตรวจเช็คปริมาณขยะที่ล้นถังบ่อยครั้ง หรือในทางกลับกัน ผู้รับซื้อขยะเข้ามารับซื้อในโรงเรียนแต่จำนวนขยะในวันนั้น มีไม่เพียงพอต่อความต้องการ เป็นต้น

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น จึงมีความระดมความคิดเห็นว่า หากมีเครื่องมือที่จะเข้ามาช่วยในการ ตรวจเช็คปริมาณขยะที่เหมาะสมต่อการส่งขายต่อไปยังผู้รับซื้อ ก็จะมีการเพิ่มประสิทธิภาพกิจกรรมคัดแยกขยะ ให้เป็นไปตามมาตรการในการลดปริมาณขยะของโรงเรียนบ้านด้ายเทพกาญจนอุปถัมภ์ให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

#### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อสร้างเครื่องมือเพื่อการตรวจเช็คปริมาณขยะจากถังขยะด้วย บอร์ดKidBright
- 1.2.2 เพื่อสร้างความสะดวก รวดเร็วและความปลอดภัยในเช็คปริมาณขยะ
- 1.2.3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกิจกรรมคัดแยกขยะของโรงเรียน
- 1.2.4 เพื่อส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน

#### 1.3 เป้าหมายและขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 สามารถเช็คปริมาณขยะในถังได้

#### 1.4 สมมติฐาน

- 1.4.1 สามารถสร้างเครื่องมือเพื่อการตรวจเช็คปริมาณขยะจากถังขยะที่สามารถใช้งานได้จริง
- 1.4.2 สามารถสร้างความสะดวก รวดเร็วและความปลอดภัยในเช็คปริมาณขยะ
- 1.4.3 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดแยกขยะของโรงเรียน
- 1.4.4 สามารถส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน

#### 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

KIDS พิชิตขยะ หมายถึง เครื่องมือที่จะเข้ามาช่วยในการ ตรวจเช็คปริมาณขยะที่เหมาะสมต่อการส่งขายต่อไปยังผู้รับซื้อเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกิจกรรมคัดแยกขยะ ให้เป็นไปตามมาตรการในการลดปริมาณขยะของโรงเรียนบ้านด้ายเทพกาญจนอนุปถัมภ์ โดยใช้ระบบควบคุมการเช็คปริมาณขยะผ่านทางเทคโนโลยี

#### 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 พัฒนาโครงการการตรวจเช็คปริมาณขยะจากถังขยะด้วย บอร์ดKidBright
- 1.6.2. สอนองมาตรการในการลดปริมาณขยะของโรงเรียนได้อย่างสร้างสรรค์
- 1.6.3. สร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน

## บทที่ 2

### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

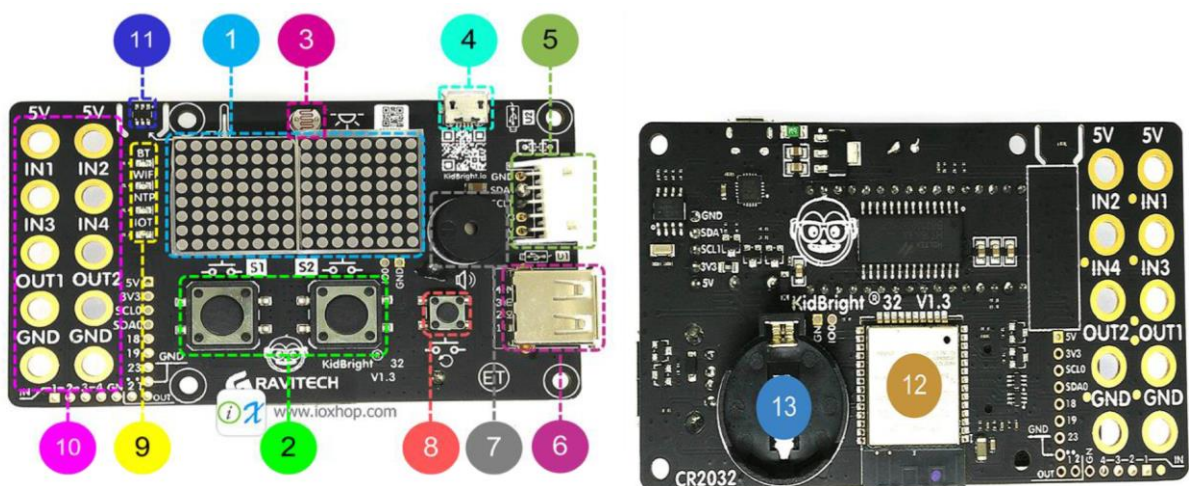
#### ด้านHardware

##### 2.1 บอร์ด kidbright

เป็นบอร์ดที่พัฒนาขึ้นเพื่อกระตุ้นศักยภาพการคิดเชิง ระบบและการคิดเชิงสร้างสรรค์ใน เด็กวัยเรียน ผ่านการเรียนรู้แบบ Learn and Play บอร์ดถูกออกแบบใหม่การแสดงผลและ เซนเซอร์ แบบง่าย ซึ่งทำงานสอดคล้องกับชุดคำสั่งควบคุมการทำงาน โดยผู้เรียนสามารถ ออกแบบและสร้างชุดคำสั่งแบบ Block-structured Programming ผ่านแอปพลิเคชันบนสมา ร์ทโฟน โดย kidbright คือ บอร์ดสมองกลฝังตัว Embedded Board ตัวขนาดเล็กที่ประกอบไปด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 ทำหน้าที่ประมวลผล และ ควบคุมสั่งงานอุปกรณ์ที่ประกอบ อยู่บนบอร์ด ส่วนKidBright IDE เป็นโปรแกรมที่ใช้งานร่วมกับบอร์ด KidBright32 เขียน โปรแกรมควบคุมสั่งงานได้ด้วยภาษาบล็อก โดยใช้ไลบรารี Blockly จาก Google เพื่อให้ ง่ายต่อ การเขียนโปรแกรม และไม่ต้องกังวลเรื่องไวยากรณ์ของภาษา ทำให้ผู้ใช้สนใจเพียงขบวนการคิด เพื่อให้ ได้ผลงานออกมาเท่านั้น นอกจากนี้ตัวโปรแกรมายังรองรับการติดตั้งปลั๊กอินเสริม ซึ่งช่วย ให้ผู้ใช้สามารถ เชื่อมต่อบอร์ด KidBright32 เข้ากับอุปกรณ์ได้หลากหลาย โดยเขียนโปรแกรม เชื่อมต่ออุปกรณ์เหล่านั้นได้ ด้วยภาษาบล็อก

##### 2.2 การใช้งานของ kidbright

ส่วนประกอบของบอร์ด KidBright32 มีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้



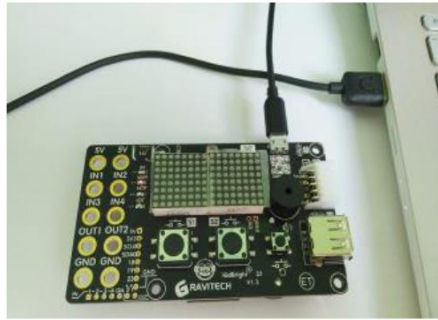
รูปที่ 1 ภาพแสดงส่วนประกอบของบอร์ด KidBright32



- หมายเลข 1 หน้าจอแสดงผลแอลอีดีขนาด 16x8 ใช้แสดงผลตัวเลข ข้อความ และรูปภาพต่าง ๆ
- หมายเลข 2 สวิตช์กดติด-ปล่อยดับ จำนวน 2 ตัว ใช้ป้อนข้อมูลจากผู้ใช้เข้าสู่บอร์ด
- หมายเลข 3 เซ็นเซอร์แสง ใช้วัดความเข้มของแสงที่ระดับ 0 ถึง 100
- หมายเลข 4 ช่อง MicroUSB ใช้อัปโหลดโปรแกรม และจ่ายไฟเลี้ยงให้กับบอร์ด KidBright32
- หมายเลข 5 ช่อง KB Chain ใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์เสริมภายนอกแบบ I2C
- หมายเลข 6 ช่อง USB Type-A ใช้เสียบอุปกรณ์ที่มีพอร์ตเชื่อมต่อเป็น USB เพื่อควบคุม การทำงานด้วยบอร์ด KidBright32
- หมายเลข 7 บัสเซอร์ ใช้สร้างเสียงดนตรี และเสียงต่าง ๆ
- หมายเลข 8 สวิตช์ Reset ใช้เพื่อเริ่มต้นการทำงานของโปรแกรมใหม่
- หมายเลข 9 หลอดแอลอีดีแสดงสถานะต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย
- 9.1 หลอดแอลอีดีสีน้ำเงิน แสดงสถานะการใช้งานบลูทูธ
  - 9.2 หลอดแอลอีดีสีแดง แสดงสถานะการเชื่อมต่อ WiFi
  - 9.3 หลอดแอลอีดีสีส้ม แสดงสถานะการอ่านค่าเวลาจากอินเทอร์เน็ต
  - 9.4 หลอดแอลอีดีสีเขียว แสดงสถานะการใช้งาน IoT
- หมายเลข 10 ช่องเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก ประกอบด้วย
- 10.1 5V ช่องจ่ายแรงดันไฟฟ้า 5V เลี้ยงอุปกรณ์ภายนอก โดยใช้กระแสไฟฟ้าจาก ช่อง MicroUSB
  - 10.2 IN1 IN2 IN3 และ IN3 ช่องรับสัญญาณดิจิตอลจากอุปกรณ์ภายนอก รองรับ แรงดันไฟฟ้าได้ 0 ถึง 5V
  - 10.3 OUT1 และ OUT2 ช่องส่งสัญญาณดิจิตอลควบคุมอุปกรณ์ภายนอก ทำงาน แบบ Open-drain รองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ใช้กระแสไฟฟ้าไม่เกิน 200mA
  - 10.4 GND
- หมายเลข 11 เซ็นเซอร์อุณหภูมิ ใช้วัดอุณหภูมิปัจจุบัน
- หมายเลข 12 โมดูล ESP-WROOM-32 เป็นโมดูลไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งเป็นหัวใจหลักของบอร์ด ทำหน้า ประมวลผลการทำงาน และทำงานตามที่ผู้ใช้เขียนโปรแกรมสั่งงาน เชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้ง อุปกรณ์บนบอร์ด และอุปกรณ์เสริม
- หมายเลข 13 กระบะถ่าน 3V ใช้ใส่แบตเตอรี่ CR1220 เพื่อจ่ายไฟเลี้ยงให้กับโมดูลนาฬิกา เพื่อให้บอร์ด KidBright32 จำค่าเวลาได้

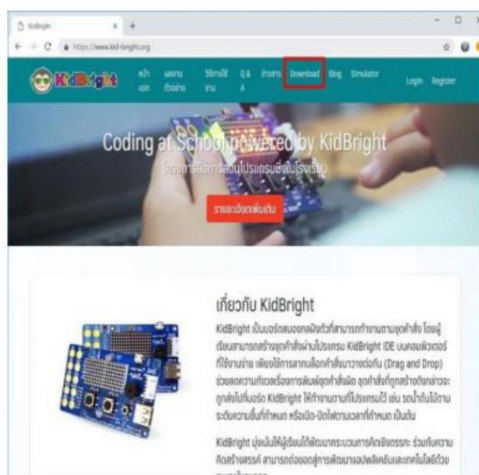
## 2.3 การเชื่อมต่อบอร์ด KidBright32 เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์

ใช้สาย MicroUSB ที่ปลายด้านหนึ่งเป็น USB Type-A เสียบเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ และ ปลายอีก ด้านหนึ่งเป็นหัว MicroUSB เชื่อมต่อเข้ากับบอร์ด KidBright32 ที่ช่องเสียบ MicroUSB



รูปที่ 2 ภาพแสดงการติดตั้งโปรแกรม KidBrightIDE

ดาวน์โหลดโปรแกรม KidBrightIDE ได้ โดยเข้าไปที่เว็บไซต์ <https://www.kid-bright.org/> แล้วคลิกที่เมนู Download



รูปที่ 3 ภาพแสดงการดาวน์โหลดโปรแกรม KidBrightIDE

คลิกที่ปุ่ม Download ที่ KidBright IDE (64bits, New UI, Plugins beta version) กรณีใช้ Windows เวอร์ชัน 64 บิต หรือ KidBright IDE กรณีใช้ Windows 32 บิต

## 2.4 โมดูลอัลตราโซนิก

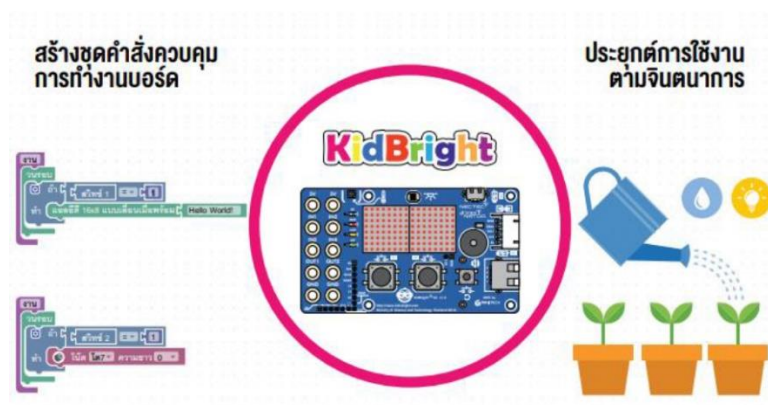
โมดูลอัลตราโซนิก (Ultrasonic Sensor) คือโมดูลที่ใช้คลื่นเสียงความถี่ในการส่ง และรับเพื่อระบุตำแหน่งระยะห่างของวัตถุนั้น ๆ โดยตัวส่งจะสร้างคลื่นเสียงออกไป และเมื่อคลื่นกระทบวัตถุ จะถูกสะท้อนมาให้กับตัวรับเพื่อนำไปประมวลผล ซึ่งในการทดลองนี้จะเลือกใช้โมดูล HC-SR04

## 2.5 Servo Moto

Servo Motor เป็นอุปกรณ์ที่ผู้ใช้งานสามารถ ควบคุมความเร็ว (Speed Control) , แรงบิดของมอเตอร์ (Torque Control) , ระยะทางในการเคลื่อนที่(หมุน) (Position Control) ของตัวมอเตอร์ได้ ซึ่งมอเตอร์ทั่วไปไม่สามารถ ควบคุมในลักษณะงานเบื้องต้นได้

## ด้าน Software

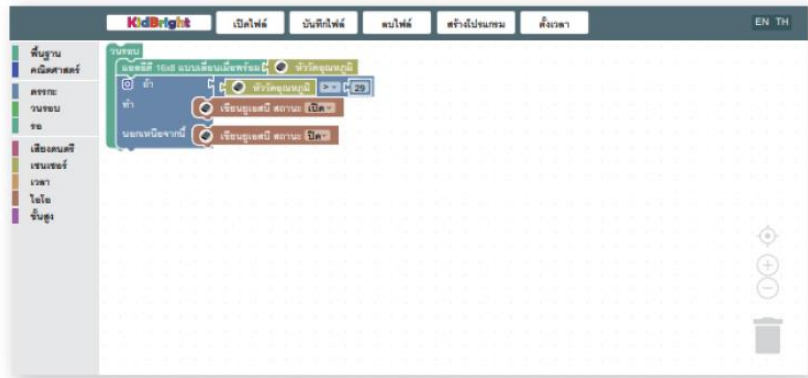
KidBright ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ บอร์ดสมองกลฝังตัว KidBright และโปรแกรมสร้าง ชุดคำสั่ง KidBright IDE โดยผู้เรียนสามารถสร้างชุดคำสั่งผ่าน KidBright IDE โดยการลากและวางบล็อก คำสั่งที่ต้องการ จากนั้น KidBright IDE จะ Compile และส่งชุดคำสั่งดังกล่าวไปที่บอร์ด KidBright เพื่อให้บอร์ดทำงานตามคำสั่ง อาทิ รถน้ำต้นไม้ตามระดับความชื้นที่กำหนดหรือเปิดปิดไฟตามเวลาที่ กำหนด



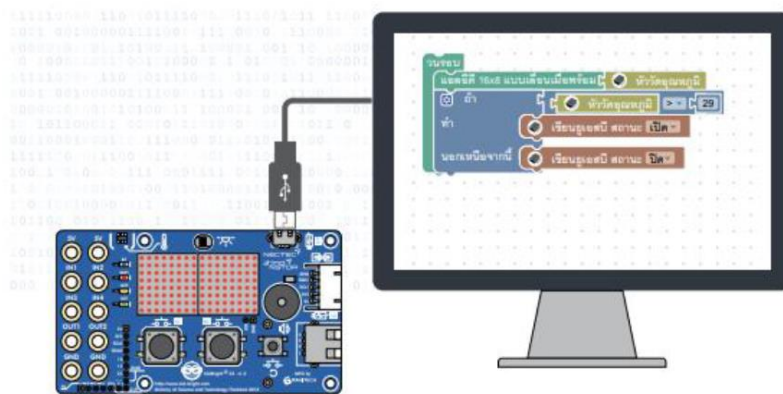
รูปที่ 4 ภาพรวมการใช้งาน Kidbright

ยกตัวอย่างเช่น โปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง KidBright IDE จะสร้างชุดคำสั่งโดยใช้ Block Based Programming ซึ่งสามารถลากบล็อกชุดคำสั่งมาเรียงต่อกันเพื่อควบคุมให้บอร์ด KidBrightทำงาน ตามลำดับที่กำหนด จากนั้น KidBright IDE จะทำการแปลงชุดคำสั่งเป็นโค้ดหรือรหัสคำสั่งที่บอร์ดเข้าใจ และส่งผ่านสายยูเอสบีไปยังบอร์ด เมื่อบอร์ดได้รับคำสั่งจะทำงานตามขั้นตอนที่ชุดคำสั่งกำหนดไว้ดังรูปที่ 5 และ 6

# โปรแกรมชุดคำสั่ง



รูปที่ 5 โปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง



รูปที่ 6 การทำงานของโปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง

บทที่ 3  
อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

3.1 อุปกรณ์

ตารางที่ 1 วัสดุอุปกรณ์

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หมายเหตุ
1	แผ่นอคริลิกสำหรับสร้างแบบชิ้นงาน	1	
2	มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอลแบบมือถือ	1	
3	หัวแร้งไฟฟ้าอัตโนมัติพร้อมฟลักซ์ 2% ลวด บัดกรีลวดดีบุก 50 กรัม 60 วัตต์	2	
4	เครื่องเป่าลมร้อน ชนิดปรับอุณหภูมิได้	1	
5	เครื่องดูดซับควันตะกั่วบัดกรีชนิดตั้งโต๊ะ	2	
6	แท่นจับยึดชิ้นงาน 2 แขนพร้อมแวนขยาย และที่วางหัวแร้งบัดกรี	2	
7	ชุดรวมเซนเซอร์และอุปกรณ์ประกอบการ เรียนรู้ สำหรับ Kidbright พร้อมกล่อง	1	
8	ชุดปฏิบัติการฟิสิกส์ศึกษาวงจรไฟฟ้าแม่เหล็ก ชุดทดลองการเรียนรู้	1	
9	ปลั๊กพ่วงป้องกันไฟกระชาก 4 สวิตช์ 5เมตร 10A 2300W	1	
10	ตะกั่วบัดกรีแบบม้วน มีฟลักในตัว ขนาดเส้น ผ่าศก.1.2 มม. หนัก 1/4ปอนด์	3	
11	น้ำยาประสานสำหรับบัดกรี (Flux)	5	
12	INEX OpenKB Beginner Kit ชุดสำหรับผู้ เริ่มต้นเรียนรู้OpenKB/วิทยาการคำนวณ	1	
รวมทั้งสิ้น			

### 3.2 วิธีดำเนินการ

การดำเนินโครงการ KIDS พิชิตขยะ โดยเริ่มจาก

1. ศึกษาปัญหาเกี่ยวกับขยะในโรงเรียนจึงนำถังขยะมาประยุกต์ใช้งานเพื่อการตรวจเช็คปริมาณขยะ และนำมาประยุกต์ไปใช้งานได้จริง

2. ทำการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นในการทำงานตามที่ได้ออกแบบไว้เรียบร้อยแล้ว

3. ลงมือสร้างชิ้นงานที่ได้ทำการออกแบบไว้

#### 3.1 โครงสร้าง KIDS พิชิตขยะตรวจเช็คปริมาณขยะ



#### 4. การทดสอบการทำงานของระบบเพื่อหาข้อบกพร่อง



#### 5. บันทึกผลการทดลองการตรวจเช็คปริมาณขยะถึงขยะและการทำงานของระบบต่างๆที่เกี่ยวข้อง

#### 6. สรุปผลการทดลอง

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

- 4.1 ผลการทดลองสร้างเครื่องมือเพื่อการตรวจเช็คปริมาณขยะจากถังขยะด้วย บอร์ด KidBright
- 4.2 ผลการทดลองเพื่อสร้างความสะดวก รวดเร็วและความปลอดภัยในเช็คปริมาณขยะ
- 4.3 ผลการทดลองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกิจกรรมคัดแยกขยะของโรงเรียน
- 4.4 ผลการทดลองเพื่อส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน



## บทที่ 5

### สรุปผลการดำเนินการ/อภิปรายผลการดำเนินการ

#### โครงการ KIDS พิชิตขยะ มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อสร้างเครื่องมือเพื่อการตรวจเช็คปริมาณขยะจากถังขยะด้วย บอร์ดKidBright
2. เพื่อสร้างความสะดวก รวดเร็วและความปลอดภัยในเช็คปริมาณขยะ
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกิจกรรมคัดแยกขยะของโรงเรียน
4. เพื่อส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน

#### 5.1 สรุปผล

สามารถสร้างเครื่องคัดแยกขยะ KIDS พิชิตขยะ นั้นทำให้สามารถนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในควบคุมถังขยะ เพื่อการตรวจเช็คปริมาณขยะจาก บอร์ดKidBright ซึ่งจะอาศัยหลักการทำงานของ Sensor วัดระยะทางด้วยคลื่นอัลตราโซนิก ZX-SONAR ซึ่งแสดงสถานะปริมาณบนถังขยะผ่าน LED 3 สี และส่งข้อมูลผ่านKIDBright IoT Application และแจ้งเตือนถึงผู้ที่รับผิดชอบผ่าน LINE Notification เมื่อขยะมีปริมาณพอที่จะส่งผู้รับซื้อขยะต่อไป มีการใช้เซอร์โวมอเตอร์ควบคุมการเปิดปิดฝาถังขยะ หากปริมาณขยะในถัง มีเกินจำนวนที่กำหนด ก็จะไม่สามารถ เปิดฝาถังขยะเพื่อทิ้งขยะอีกต่อไปได้ เพื่อป้องกันขยะล้นถัง สร้างความสะดวก รวดเร็วและความปลอดภัยในเช็คปริมาณขยะ เพิ่มประสิทธิภาพกิจกรรมคัดแยกขยะของโรงเรียน และส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน

#### 5.2 อภิปรายผล

จากผลการทดลองนักเรียน สามารถสร้างเครื่องมือเพื่อการตรวจเช็คปริมาณขยะจากถังขยะที่สามารถใช้งานได้จริง โดยได้ทำการประยุกต์ใช้ถังขยะที่มีใช้อยู่ทั่วไป กับอุปกรณ์สมองกลฝังตัว KIDBright ทำให้มีความสะดวก รวดเร็วและความปลอดภัยในเช็คปริมาณขยะ ที่อยู่ในถังซึ่งแสดงสถานะปริมาณบนถังขยะผ่าน LED 3 สี สถานะไฟสีน้ำเงินหมายถึงถังขยะเปล่า สถานะไฟสีเขียวหมายถึงถังขยะมีปริมาณขยะน้อย สถานะไฟสีแดง หมายถึงถังขยะมีปริมาณขยะครึ่งถัง สถานะไฟสีเหลือง หมายถึงถังขยะมีปริมาณขยะเต็มถัง และส่งข้อมูลผ่าน KIDBright IoT Application และแจ้งเตือนถึงผู้ที่รับผิดชอบในการจัดการขยะผ่าน LINE Notification ซึ่งนักเรียนในระดับประถมศึกษาให้ความสนใจในการทิ้งขยะในถังที่เปิดและปิดฝาเองอัตโนมัติ จึงเป็นการส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และเพิ่มประสิทธิภาพกิจกรรมคัดแยกขยะของโรงเรียน

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรวางถังขยะไว้ในจุดที่มีสัญญาณ WiFi ถึง และควรอยู่ในที่ร่ม
2. ควรออกแบบการวางตำแหน่งของ Sensor วัดระยะทางด้วยคลื่นอัลตราโซนิก ไว้ ตรงกลางถังจะทำให้การตรวจเช็คปริมาณขยะทำได้อย่างแม่นยำมากขึ้น