# รถรับ-ส่งนักเรียนอัจฉริยะ

# (Smart school van)

**เสนอ**

**มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี**
**และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ(สวทช.)**
**ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๕**

**โดย**


| | |
|---|---|
| นายณรงค์ชัย เศรษฐภักดี | ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ |
| นางสาวฉันทิศา สกลโอฬาร | ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ |
| นางสาวปวีรา แปงอุด | ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ |

**ครูที่ปรึกษา**

นายสิงห์ สุจันทร์
นางดวงพร สุจันทร์

**โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน**
**สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ**
**สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน**
**กระทรวงศึกษาธิการ**

**กิตติกรรมประกาศ**

โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยการสนับสนุนจาก สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ได้ให้โอกาส ได้ถ่ายทอดความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญ วิธีการทำโครงงานให้มีประสิทธิภาพ และสนับสนุนงบประมาณในการจัดทำโครงงานในครั้งนี้

ขอขอบคุณ ดร.ชัยพร พันธุ์น้อย ผู้อำนวยการโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน ผู้บริหาร คณะครูและบุคลากรทางการศึกษาในโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน ที่ได้อำนวยความสะดวก และให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ของการทำโครงงาน รวมทั้งให้กำลังที่ดีเสมอมา

ขอขอบคุณ นายสิงห์ สุจันทร์ และนางดวงพร สุจันทร์ ครูที่ปรึกษาโครงงาน ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ความรู้ ข้อคิด ข้อแนะนำ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และเสียสละเวลาดูแลเอาใจใส่ทั้งนอกเวลาราชการและในวันหยุด จนกระทั่งโครงงานนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำหวังว่าโครงงานนี้คงเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป

คณะผู้จัดทำ

**ชื่อโครงงาน** **รถรับ-ส่งนักเรียนอัจฉริยะ (Smart School Van)**

**ชื่อนักเรียน** ๑. นายณรงค์ชัย เศรษฐภักดี
๒. นางสาวฉันทิศา สกลโอฬาร
๓. นางสาวปวีรา แปงอุด

**ครูที่ปรึกษา** ๑. นายสิงห์ สุจันทร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๒. นางดวงพร สุจันทร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

## บทคัดย่อ

โครงงานรถรับ-ส่ง นักเรียนอัจฉริยะ (Smart School Van) นี้ เป็นการพัฒนานวัตกรรมที่เป็นระบบอัจฉริยะด้วยบอร์ดเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว KidBright ในการตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในรถ อัตโนมัติ โดยใช้ระบบอัตโนมัติในการควบคุมการทำงาน เขียนโค้ดผ่านบอร์ด KidBright การสั่งงานและรับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ จากผลการทดสอบการการตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในรถอัตโนมัติ ในรูปแบบโมเดลจำลอง พบว่าระบบใช้งานได้จริง ซึ่งถือว่าเป็นการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้งานในการแจ้งเตือนให้คนที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงรวมทั้งแจ้งให้คนขับรถและผู้ดูแลทราบหากมีผู้โดยสารตกค้างอยู่ในรถ เพื่อป้องกันและลดความเสียหายจากปัญหาดังกล่าวได้

# บทที่ ๑

# บทนำ

## ๑.๑ ความสำคัญของโครงงาน

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ดำเนินกิจกรรมพัฒนาทักษะด้านอิเล็กทรอนิกส์และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้แก่โรงเรียนในโครงการฯ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้จัดทาโครงงานหรือนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งเสริมให้เกิดทักษะการคิด การแก้ปัญหา และเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำโครงงาน อันเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ ๒๑ ให้แก่นักเรียน และในปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีส่วนร่วมในชีวิตประจำวันของพวกเราทุกคน ในหลาย ๆ ด้านที่สำคัญ ทั้งด้านการอำนวยความสะดวกสบายด้วยการนำเทคโนโลยีต่างๆมาประยุกต์หรือช่วยแก้ปัญหา เพื่อตอบสนองความสะดวกสบาย แทบทุกวงการล้วนนำคอมพิวเตอร์เข้าไปเกี่ยวข้องกับการใช้งาน จนกล่าวได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นปัจจัย ที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิตและการทำงานในชีวิตประจำวัน

รถตู้ เป็นรถที่มีการนำมาใช้งานในหลายรูปแบบทั้งรถประจำหน่วยงานรถตู้โดยสาร และรถรับ-ส่งนักเรียน ซึ่งในระยะ ๒-๓ ปีมานี้มีข่าวเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการใช้รถตู้เกิดขึ้นเป็นประจำโดยเฉพาะปัญหาการลืมเด็กไว้ในรถตู้ จนเป็นเหตุให้ร่างกายไม่สามารถปรับตัวได้เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงเกินไปและขาดอากาศหายใจจนมีอาการสาหัสหรือเสียชีวิต

คณะผู้จัดทำจึงได้นำความรู้และแนวคิดที่จะพัฒนา**รถรับ-ส่งนักเรียนอัจฉริยะ** (Smart school van) ที่สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในรถ เพื่อแจ้งเตือนให้คนที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงรวมทั้งแจ้งให้คนขับรถทราบหากมีผู้โดยสารตกค้างอยู่ในรถ เพื่อป้องกันและลดความเสียหายจากปัญหาดังกล่าวในเบื้องต้น โดยใช้กล้องตรวจจับความเคลื่อนไหว เพื่อให้มีการส่งสัญญาณ สัญญาณไฟและเสียงฉุกเฉินออกไปนอกรถ และมีการแจ้งเตือนในโทรศัพท์มือถือของครูผู้ดูแล และพนักงานขับรถ ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (LINE Application)

## ๑.๒ วัตถุประสงค์ของโครงงาน

๑. เพื่อฝึกทักษะการทำโครงงานและพัฒนาการเขียนโปรแกรมอัตโนมัติที่ใช้สมองกลฝังตัวเป็นส่วนประกอบ

๒. เพื่อออกแบบและสร้างระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนเมื่อมีผู้ติดอยู่ในรถตู้ผ่านการควบคุมด้วยสมองกลฝังตัว

๓. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนเมื่อมีผู้ติดอยู่ในรถตู้

๔. เพื่อลดความเสียหายและอันตรายจากปัญหาการมีผู้ติดค้างอยู่ในรถตู้

## ๑.๓ สมมติฐานงานวิจัย

นวัตกรรมบอร์ดเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว KidBright สามารถช่วยแจ้งเตือนเมื่อมีผู้ติดอยู่ในรถตู้เพื่อลดความเสียหายและอันตรายจากปัญหาการมีผู้ติดค้างอยู่ในรถตู้

**๑.๔ ขอบเขตของโครงงาน**

เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ของโครงงาน ผู้ศึกษาจึงได้ทำการกำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ดังนี้

**๑.๔.๑ นิยามเชิงปฏิบัติการ**

๑.๔.๑.๑ **รถรับ-ส่งนักเรียนอัจฉริยะ Smart school van** หมายถึง รถตู้ที่มีระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนเมื่อมีผู้ติดอยู่ในรถตู้ผ่านการควบคุมด้วยสมองกลฝังตัว ซึ่งสามารถเริ่มทำงานได้ด้วยตัวเองตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ โดยควบคุมการทำงานผ่านไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) ในบอร์ด KidBright

๑.๔.๑.๒ **สมองกลฝังตัว หรือ ระบบฝังตัว (Embedded system)** คือ ระบบประมวลผลที่ใช้ชิปหรือไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ เปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ฝังไว้ในอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าและเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น เพื่อเพิ่มความฉลาดและความสามารถให้กับอุปกรณ์เหล่านั้น โดยจะทำงานตามคำสั่ง คือ โปรแกรม หรืออัลกอริทึมที่เขียนไว้ในชิปหรือไมโครคอนโทรลเลอร์นั้น ในที่นี่หมายถึง บอร์ด KidBright

๑.๔.๑.๓ **ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)** หมายถึง อุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็ก ซึ่งมีความสามารถ คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายโดยผ่านการออกแบบวงจรให้เหมาะกับงาน และสามารถควบคุมโปรแกรมคำสั่งเพื่อควบคุมขา Input / Output เพื่อสั่งงานให้ ควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้

๑.๔.๑.๔ **บอร์ด KidBright** หมายถึง บอร์ด KidBright ๓๒ V ๑.๓

๑.๔.๑.๕ **โมเดลจำลอง** คือ โมเดลเชิงกายภาพ (Physical Model) : รถตู้รับส่งนักเรียน

**๑.๔.๒ เนื้อหา**

๑.๔.๒.๑ การออกแบบระบบศึกษาการทำงานของเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

๑.๔.๒.๒ การเขียนโปรแกรมให้สามารถทำงานได้โดยควบคุมระบบการทำงานผ่านบอร์ด KidBright ด้วยโปรแกรม KidBright IDE

**๑.๔.๓ ตัวแปร**

**๑.๔.๓.๑ ตัวแปรต้น**

- KidBright (บอร์ดสมองกลฝังตัว)

**๑.๔.๓.๒ ตัวแปรตาม**

- การแจ้งเตือนเมื่อมีผู้ติดอยู่ในรถตู้

**๑.๔.๔. กลุ่มเป้าหมาย**

- นักเรียนในโครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัวภายใต้โครงการ ทสรช. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน

**๑.๔.๕. สถานที่**

- โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๖ จังหวัดน่าน

**๑.๔.๖. ระยะเวลา**

**-** ปีการศึกษา ๒๕๖๕

**๑.๕ ประโยชน์ที่จะได้รับ**

๑. นักเรียนมีทักษะในการเรียนรู้ การแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกัน

๒. เป็นแนวทางในการพัฒนาอุปกรณ์หรือระบบอื่น ๆ ที่ใช้สมองกลฝังตัวเป็นส่วนประกอบได้

๓. โรงเรียนได้มีต้นแบบการฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม การออกแบบ ทดลอง และสร้างเป็นชิ้นงาน เพื่อให้นักเรียนเกิดแรงบันดาลใจ และสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับอาชีพวิศวกรหรือนวัตกรในอนาคต

# บทที่ ๒

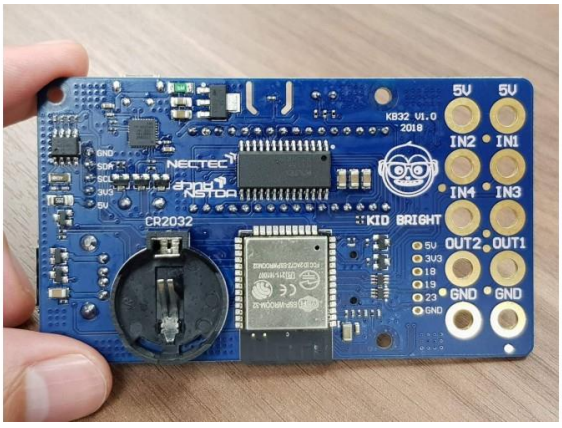
# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและจัดทำโครงงาน เรื่อง รถรับ-ส่งนักเรียนอัจฉริยะ (Smart School Van) ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี โครงงาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

## ๒.๑ วัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

๑. **สมองกลฝังตัวหรือระบบฝังตัว (Embedded system)** “สมองกลฝังตัว” หรือ “ระบบฝังตัว” (Embedded system) คือระบบประมวลผลที่ใช้ชิปหรือ ไมโครโพรเซสเซอร์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ เปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์ขนาดจิ๋วที่ฝังไว้ในอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า และเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น เพื่อเพิ่มความฉลาดและความสามารถให้กับอุปกรณ์ เหล่านั้น โดยจะทำงานตามคำสั่ง คือ โปรแกรม หรืออัลกอริทึมที่เขียนลงไว้ในชิปหรือไมโครโพรเซสเซอร์นั้น

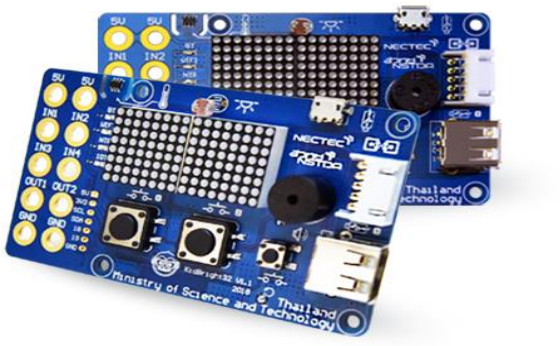
ระบบฝังตัวถูกนำใช้กันอย่างแพร่หลายในงานด้านต่าง ๆ เช่น เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีซอฟต์แวร์ เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ เทคโนโลยีเครือข่าย เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร




รูปที่ ๑ สมองกลฝังตัวหรือระบบฝังตัว (Embedded system)

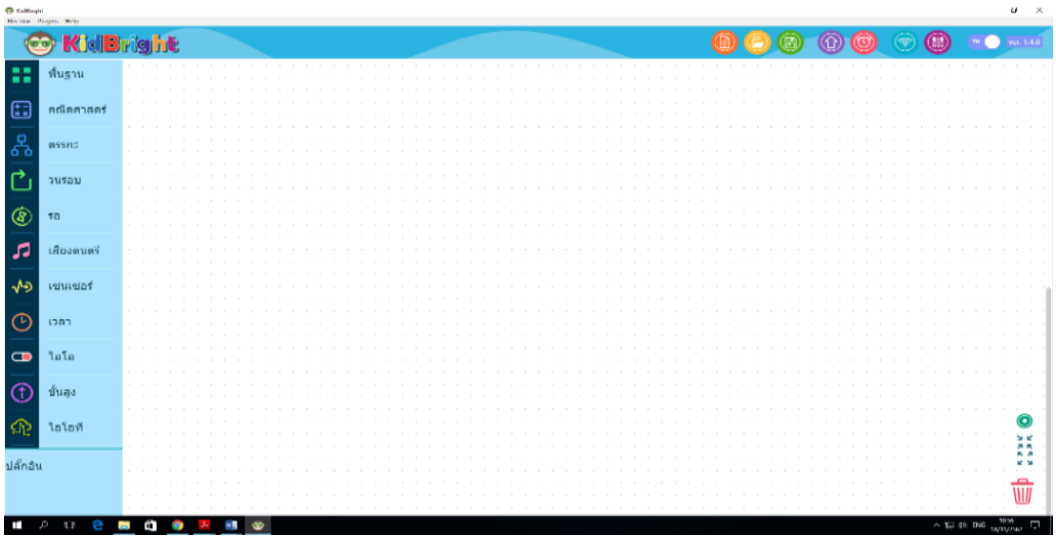
**๒. บอร์ด KidBright** คือ บอร์ดสมองกลฝังตัว (Embedded Board) ขนาดเล็ก ที่ประกอบด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP๓๒ ทำหน้าที่รับข้อมูล ประมวลผล และควบคุมสั่งงานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ประกอบอยู่บนบอร์ด ซึ่งได้แก่ หน้าจอแสดงผลแบบ Matrix LED ขนาด ๑๖×๘ จุด และเซ็นเซอร์ตรวจจับ พื้นฐานที่สามารถปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้แก่ เซ็นเซอร์วัดระดับความเข้มของแสง และเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ

บอร์ด KidBright เป็น Arduino Platform ดังนั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในรูปแบบของ โครงงานต่าง ๆ ได้เหมือน บอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ ที่เป็น Arduino ทั่วไป โดยนักเรียนสามารถสร้าง สิ่งประดิษฐ์ ให้ระบบงานเดิมมีความรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ ระบบ เปิด/ปิดไฟอัตโนมัติ เครื่องให้อาหารสัตว์อัตโนมัติ ระบบตรวจสอบอุณหภูมิห้องแบบเรียลไทม์ รถยนต์บังคับ สำหรับงานด้านต่าง ๆ หุ่นยนต์สองล้อ (Balancing Robot)



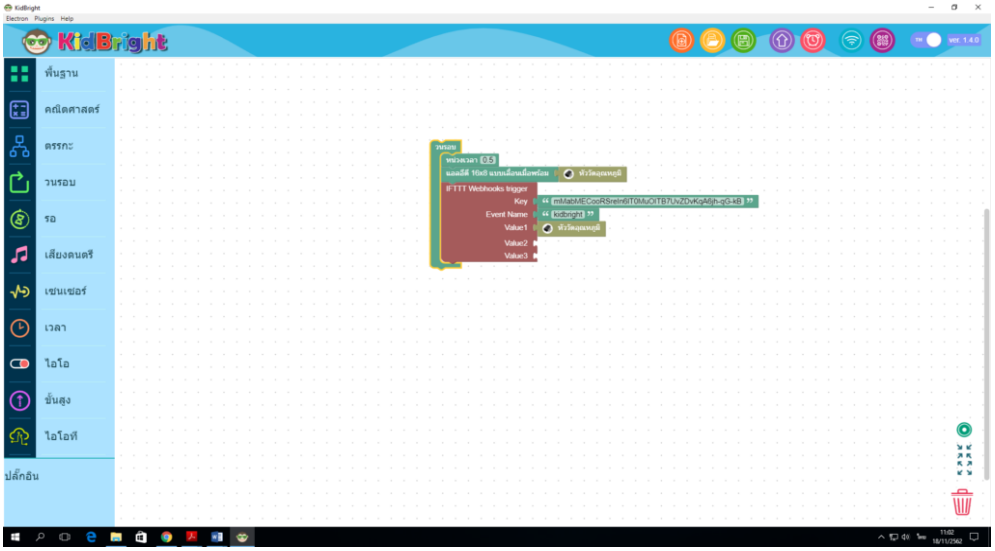
รูปที่ ๒ บอร์ด KidBright

**๓. kidbright IDE** คือ**โปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง** เพื่อนำไปใช้ทำงานบนบอร์ด kidbright ด้วย ชุดคำสั่งแบบ block-structured programming คือจะใช้การลากกล่องข้อความหรือบล็อกคำสั่ง มาวางต่อกัน (Drag and Drop) จากนั้นโปรแกรมจะทำงานแปลงภาษาที่เรียกว่าการ compile เพื่อให้ได้เป็นโค้ดการทำงานที่ใช้กับโปรเซสเซอร์ ESP๓๒ ที่อยู่บนบอร์ด




**รูปที่ ๓ kidbright IDE**

**๔. การเขียนโปรแกรมสำหรับบอร์ด KidBright** การเขียนโปรแกรมเพื่อให้บอร์ด KidBright ทำงานสามารถทำได้ด้วยโปรแกรม Kidbright IDE ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรม ได้ง่ายมากขึ้น ด้วยวิธีการชุดคำสั่งแบบ block-structured programming ซึ่งเป็นการเขียนโปรแกรมโดยการลากรูปกล่องคำสั่งพื้นฐาน มาวางต่อกัน (Drag and Drop) เพื่อทำการเชื่อมโยงคำสั่ง เหล่านั้นขึ้นมาเป็นโปรแกรม จากนั้น Kidbright IDE จะทำการแปลง (compile) โปรแกรม และส่งโปรแกรมดังกล่าวไปยัง บอร์ด Kidbright เพื่อให้มันทำงานตามชุดคำสั่งที่เราได้ออกแบบไว้

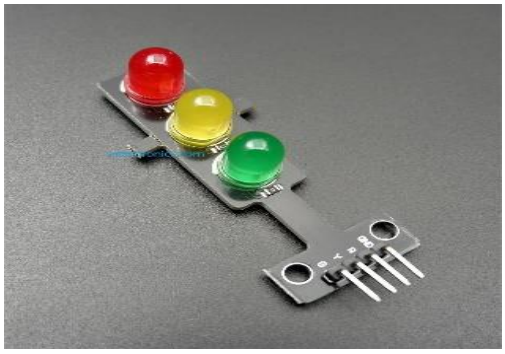



รูปที่ ๔ การเขียนโปรแกรมสำหรับบอร์ด KidBright

**๕. Photo sensor** เป็นเซ็นเซอร์ที่วัดหรือตรวจจับการเคลื่อนไหวการตรวจจับวัตถุและการตรวจสอบขนาดรูปร่างของวัตถุแต่เป็นการอาศัยหลักการส่งและรับแสงโดยมีส่วนประกอบ๒ส่วน คือตัวส่งแสงและตัวรับแสง ลักษณะการตรวจจับเกิดจากการที่ลำแสงจากตัวส่งแสงส่งไปสะท้อนกับวัตถุหรือถูกขวางกั้นด้วยวัตถุ

รูปที่ ๕ เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ วัดระยะ ๓-๘๐ cm. Infrared photoelectric switch Sensor E๑๘-D๘๐NK

**๖. โมดูลแจ้งเตือนด้วย buzzer พร้อมไฟสัญญาณ LED (Sound and Light Alarm module)** ใช้สำหรับสร้างการแจ้งเตือนในรูปแบบของเสียงดังพร้อมไฟสถานะสีแดงใช้ไฟเลี้ยง ๓-๕ V สำหรับ Arduino / ESP๘๒๖๖ / ESP๓๒ และไมโครคอนโทรเลอร์ทุกรุ่น



รูปที่ ๖ Sound and Light Alarm module

**๗. หลอด LED ๓ สี** มีหน้าที่ในการส่งสัญญาณไฟแจ้งเตือนให้คนขับหรือผู้คุมรถรับรู้ว่ามีคนนั่งประจำที่หรือไม่

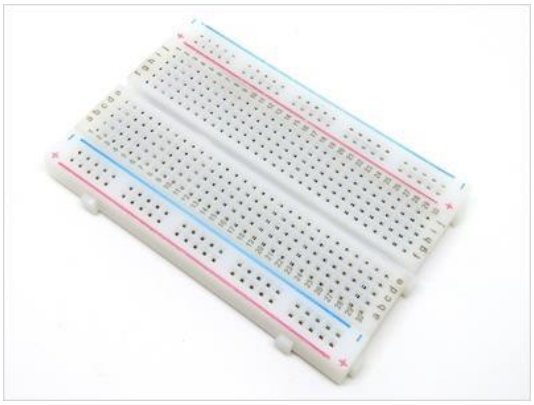
รูปที่ ๗ หลอด LED ๓ สี

**๘. กล้องESP ๓๒ CAM** เป็นโมดูลพร้อมกล้องวิดีโอขนาดเล็กในตัวสิ่งนี้ช่วยให้สามารถใช้งานฟังก์ชั่นใหม่ๆ เช่นการเฝ้าระวังหรือการจารกรรมระยะไกลจับภาพทุกสิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อคุณไม่อยู่และส่งไปยังอุปกรณ์ใดๆเพื่อบันทึกหรือเพื่อให้สามารถมองเห็นได้เป็นโมดูลที่คุณสามารถใช้งานกับโครงการต่าง ๆมากมายและกับ Arduino เป็นโมดูลที่สมบูรณ์พร้อมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ในตัวซึ่งสามารถทำให้ทำงานได้อย่างอิสระ

รูปที่ ๘ กล้องESP ๓๒ CAM

**๙. โพรโทบอร์ด (Protoboard) หรือเบรดบอร์ด (Breadboard)** เป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยให้สามารถเชื่อมต่อวงจรเพื่อทดลองง่ายขึ้น ลักษณะของบอร์ดจะเป็นพลาสติกมีรูจำนวนมาก ภายใต้รูเหล่านั้นจะมีการเชื่อมต่อถึงกันอย่างมีรูปแบบ เมื่อนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาเสียบ จะทำให้พลังงานไฟฟ้าสามารถไหลจากอุปกรณ์หนึ่ง ไปยังอุปกรณ์หนึ่งได้ ผ่านรูที่มีการเชื่อมต่อกันด้านล่าง พื้นที่การเชื่อมต่อกันของโพรโทบอร์ด จะแบ่งได้เป็น ๒ กลุ่มใหญ่ คือ

- กลุ่มแนวตั้ง เป็นกลุ่มที่เป็นพื้นที่สำหรับการเชื่อมต่อวงจร วางอุปกรณ์ จะมีช่องเว้นกลางกลุ่มสำหรับเสียบไอซีตัวถังแบบ DIP และบ่งบอกการแบ่งเขตเชื่อมต่อ
- กลุ่มแนวนอน เป็นกลุ่มที่มีการเชื่อมต่อกันในแนวนอน ใช้สำหรับพักไฟที่มาจากแหล่งจ่าย เพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อไฟจากแหล่งจ่ายเลี้ยงให้วงจรต่อไป และจะมีสี สัญลักษณ์สกรีนเพื่อบอกขั้วที่ของแหล่งจ่ายที่ควรนำมาพักไว้ โดยสีแดง จะหมายถึงขั้วบวก และสีดำ หรือสีน้ำเงิน จะหมายถึงขั้วลบ

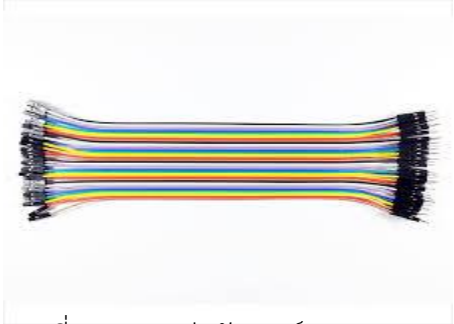


รูปที่ ๙ โพรโต้บอร์ด (Protoboard) หรือเบรดบอร์ด (Breadboard)

๑๐. **สาย USB** เป็นอุปกรณ์อิเล็คทรอนิกส์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ ๒ ชนิดหรือ มากกว่า โดยผ่านช่องทางการสื่อสารที่เรียกว่า พอร์ต (Port) เช่น เครื่องปริ้นท์ , โมเดม , เม้าส์ , คีย์บอร์ด หรือ กล้องดิจิตอล เป็นต้น สำหรับคำว่า USB ที่เราเรียกกันทั่วไปนั้น ย่อมาจากคำว่า "Universal Serial Bus" สำหรับการใช้งานนั้น ง่ายต่อการติดตั้งและใช้งาน และเราไม่จำเป็นต้องใช้ไฟอื่นๆ เพิ่มเติม เนื่องจาก USB มีระบบไฟอยู่ในตัว (๕ Volt) ทำให้ง่ายในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ทุกประเภท ส่งผลให้อุปกรณ์สาย USB เป็นที่นิยมอย่างมากในทุกๆการเชื่อมต่อ

รูปที่ ๑๐ สาย USB

๑๑. **สายต่อจัมเปอร์ (Jumpers)** คือสายไฟที่มีหัวเสียบกับเข้ากับบอร์ดทดลอง บอร์ด Arduino Nodemcu ใช้สำหรับเสียบหรือต่อวงจรเชื่อมต่อวงจร ให้วงจรเชื่อมต่อเข้าหากัน เพื่อนำสัญญาณ หรือแรงดันป้อนไปยังบอร์ด Arduino



รูปที่ ๑๑ สายต่อจัมเปอร์ (Jumpers)

**๒.๒ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

สรกฤชและพิมลลักษณ์ (๒๕๕๑) การพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าโดยใช้ Zigbee วงจรสำหรับ รับ-ส่งข้อมูล ประมวลผลข้อมูลที่ได้รับและควบคุมการเปิด-ปิดไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามที่ส่วนของการประมวลผล สั่งโดยใช้ Zigbee ไมโครคอนโทรลเลอร์และ Relay, Web Application สำหรับใช้ งานระบบผ่านทางอินเทอร์เน็ต โปรแกรมสำหรับควบคุมวงจรในโปรแกรมสำหรับควบคุมการเปิด- ปิดไฟฟ้าบนโทรศัพท์มือถือจาก โครงงานที่พัฒนาขึ้นนี้ จะช่วยเพิ่มความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้งานได้อย่างมาก เนื่องจากผู้ใช้งานมีวิธีในการ เลือกใช้งานระบบได้ถึง ๒ ช่องทาง ไม่ว่าจะทางอินเทอร์เน็ต หรือทางโทรศัพท์มือถือ และผู้ใช้งานยังสามารถ ควบคุมการเปิด-ปิดไฟฟ้าได้จากระยะไกลด้วย นอกจากนี้ ยังมีผลช่วยให้ลดอัตราการเกิดอัคคีภัยได้อีกด้วย ดังนั้นโครงงานการพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าโดยใช้ Zigbee นี้จึงเหมาะแก่การนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันหรือนำไปพัฒนาต่อเพื่อเพิ่มประโยชน์และประสิทธิภาพให้มีมากยิ่งขึ้น

ชาริณีและณัฐการ (๒๕๕๓) ศึกษาการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้ ภาษา C/C++ ศึกษาการเขียนภาษา HTML และการสร้าง Dynamic HTML ศึกษาการสร้างเว็บไซต์ที่มี การ ตอบสนองแบบ Real-time ด้วยเทคโนโลยี AJAX ศึกษาการใช้โปรแกรมประยุกต์ที่ช่วยในการ ออกแบบและ ตกแต่งเว็บไซต์เช่น Adobe Dreamweaver, Adobe Photoshop ศึกษาและออกแบบ ฮาร์ดแวร์ ที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเวิร์กศึกษาการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์โดย ระบบที่กล่าวมาจะ ใช้งานหรือควบคุมทั้งหมดผ่านหน้าเว็บเพจ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์รับค่าจากการสั่งผ่านหน้าเว็บเพจ ส่งไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เราต้องการจะควบคุม และยังสามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า เหล่านั่นได้โดยในโครงงานนี้เน้นไปที่ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า ประเภทเครื่องปรับอากาศและหลอดไฟเป็นหลัก โดยระบบการทำงานหลัก ๆ มีระบบควบคุม เครื่องปรับอากาศ ระบบควบคุมระบบแสงสว่าง

ฉวีวรรณ และคณะ (๒๕๕๘) ได้ศึกษาระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟภายในห้องแบบอัตโนมัติ พบว่าสามารถปฏิบัติการครอบคลุมพื้นที่ได้ดีตามทิศทางการรับสัญญาณของเซ็นเซอร์ โดยมีระยะการตอบสนองประมาณ ๑๕ ตารางเมตร ในช่วงมุมกวาด ๔๓ ถึง ๑๒๘ องศา และมีประสิทธิภาพการทำงานตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ผลการตอบสนองในช่วงที่ความเข้มแสงปานกลาง คือ ช่วงความเข้มแสงระหว่าง ๒๓ ถึง ๒๗ ลักซ์ ระบบจะมีความแปรปรวนในบางสภาวะ

ณัฐพงศ์ และดิน (ม.ป.ป.) ศึกษาสวิตช์เปิด-ปิดอัตโนมัติควบคุมด้วยแสงอินฟราเรด โดยใช้วัสดุที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งหมด และมีแหล่งจ่ายพลังงานภายในตัวเอง โดยไม่ต้องใช้แหล่งจ่ายจากไฟบ้านให้สิ้นเปลืองพลังงาน สามารถแก้ไขปัญหาการลืมปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่ในบ้าน แต่มีปัญหาเรื่องประกอบและต่อวงจรซึ่งมีอุปกรณ์จำนวนมาก หากอุปกรณ์บางตัวเกิดการชำรุดเสียหาย โดยไม่ทราบสาเหตุ และไม่มีปฏิกิริยาใดๆ ที่แสดงให้เห็นถึงการชำรุดเสียหาย ทำให้การทำงานเกิดความล่าช้าและเสียเวลา เป็นอย่างมาก ต้องแก้ปัญหาโดยการไล่ตรวจสอบวงจรใหม่

ณัฐพัชญ์ ศรีราจันทร์ และภีมวัจน์ วรรณทวี (๒๕๖๐) ได้พัฒนาระบบแจ้งเตือนการโจรกรรมด้วย เซนเซอร์การตรวจจับการสั่นสะเทือนบนเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง โดยแบ่งออกเป็นส่วนประกอบ ดังนี้

๑) การทำงานในส่วนของไอโอทีและอุปกรณ์การเชื่อมต่ออุปกรณ์ NodeMCU และเซ็นเซอร์ตรวจจับ ค่าการสั่นสะเทือนที่ติดตั้งไป ยังส่วนที่ต้องการตรวจสอบเช่น ประตูหรือหน้าต่าง โดยควบคุมการทำงานผ่านซอฟต์แวร์การจัดการข้อมูลของอุปกรณ์ไอโอที

๒) เครื่องแม่ข่ายอันโต เป็นตัวกลางในการรับส่งข้อมูลจาก ซอฟต์แวร์การจัดการข้อมูลของอุปกรณ์ไอโอที

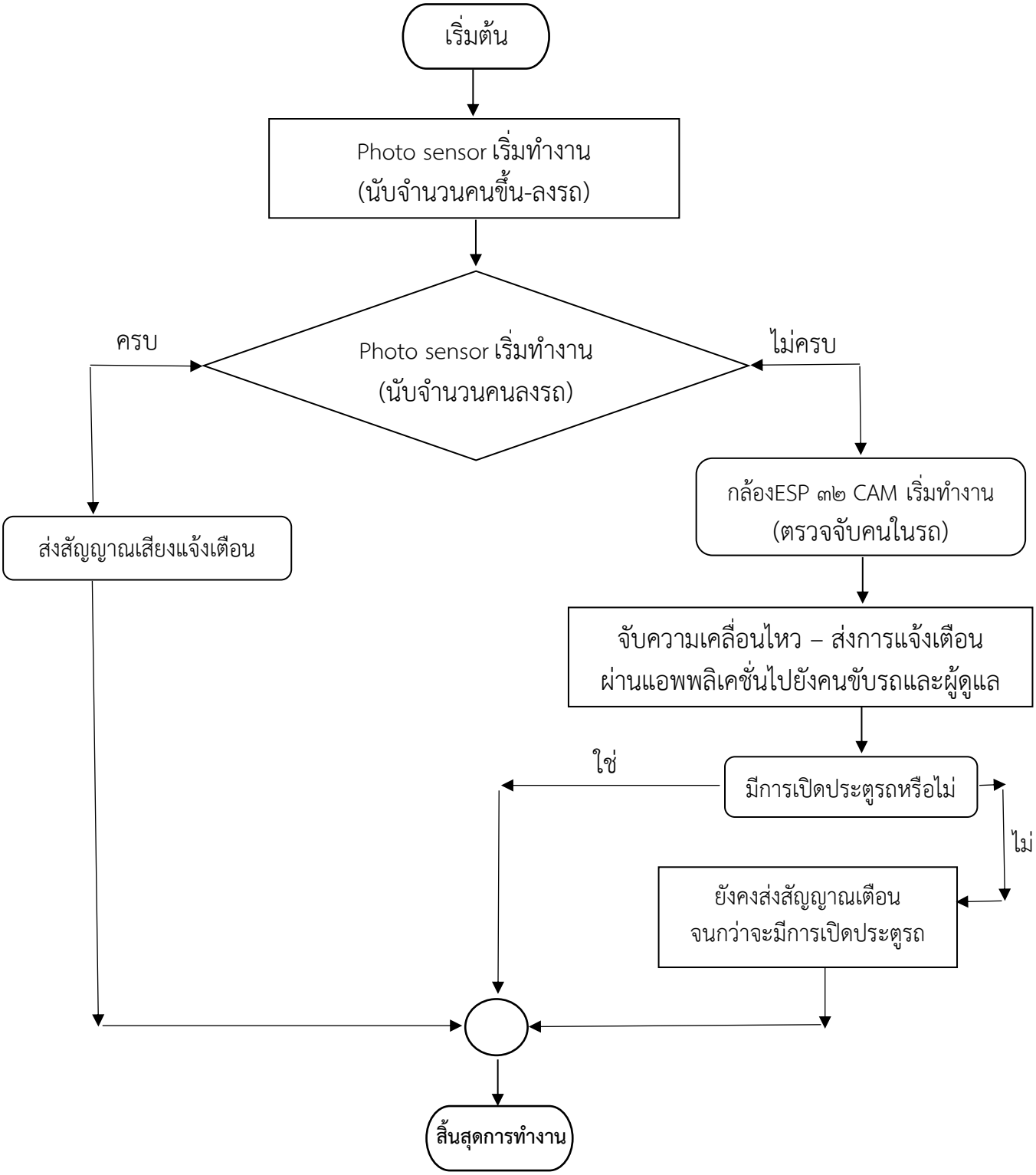
๓) เว็บแอปพลิเคชัน ทำหน้าที่รับข้อมูลการตั้งค่า การสั่นสะเทือนและการแจ้งเตือนจากผู้ใช้งาน ผลการวิจัยพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ตาม วัตถุประสงค์ซึ่งสามารถทำการตรวจจับแรงสั่นสะเทือนในแต่ละช่วงได้อย่างถูกต้อง ระบบแจ้งเตือนสามารถ ส่งไปยังผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้ แต่มีปัญหาในเรื่องเวลาในการตอบสนองที่ล่าช้าบ้างเล็กน้อย

# บทที่ ๓

# วิธีดำเนินการวิจัย

ในการทำโครงงานเรื่อง รถรับ-ส่งนักเรียนอัจฉริยะ (Smart School Van) ผู้จัดทำโครงงานได้มีวิธีการดำเนินงานตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

**๓.๑ แผนผังการปฏิบัติงาน**



### ๓.๒ วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ

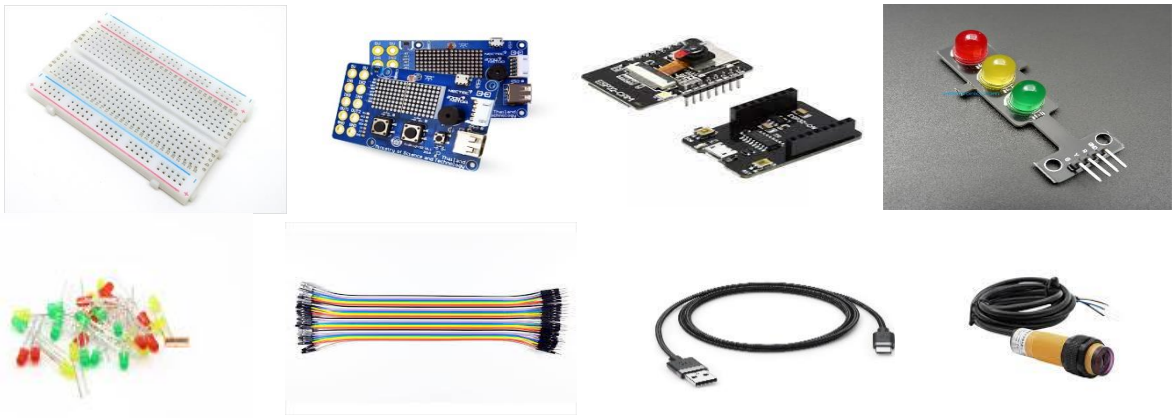
| ลำดับที่ | วัสดุอุปกรณ์ | จำนวน |
|---|---|---|
| ๑ | บอร์ด KidBright | ๒ ตัว |
| ๒ | Photo sensor | ๒ ตัว |
| ๓ | โมดูลแจ้งเตือนด้วย buzzer พร้อมไฟสัญญาณ LED (Sound and Light Alarm module) | ๑ ตัว |
| ๔ | กล้องESP ๓๒ CAM | ๑ ตัว |
| ๕ | โพรโทบอร์ด (Protoboard) | ๑ ตัว |
| ๖ | สาย USB | ๑ เส้น |
| ๗ | สายต่อจัมเปอร์ (Jumpers) | |

### ๓.๓ การดำเนินงาน

๓.๓.๑ จัดหาอุปกรณ์ตามที่ได้ออกแบบวงจรเอาไว้

๓.๓.๒ ประกอบวงจรตามที่ได้ออกแบบวงจรไว้โดยมีขั้นตอนดังนี้

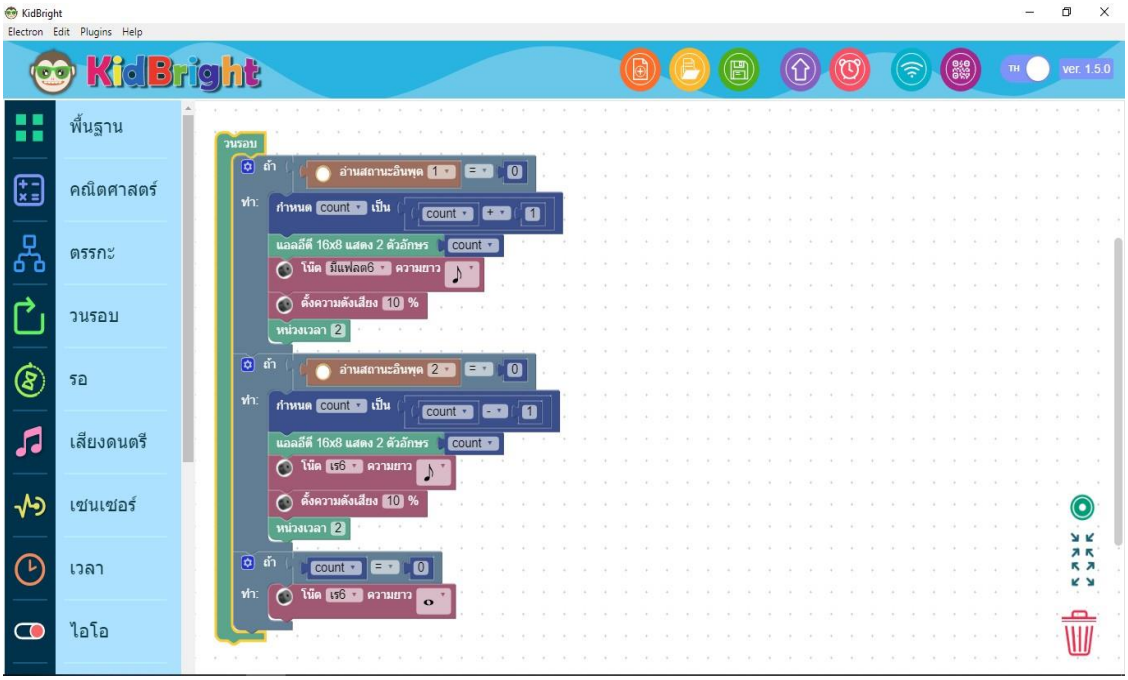
๑) เตรียมวัสดุอุปกรณ์การประกอบเครื่องรถรับ-ส่งนักเรียนอัจฉริยะ (Smart School Van)

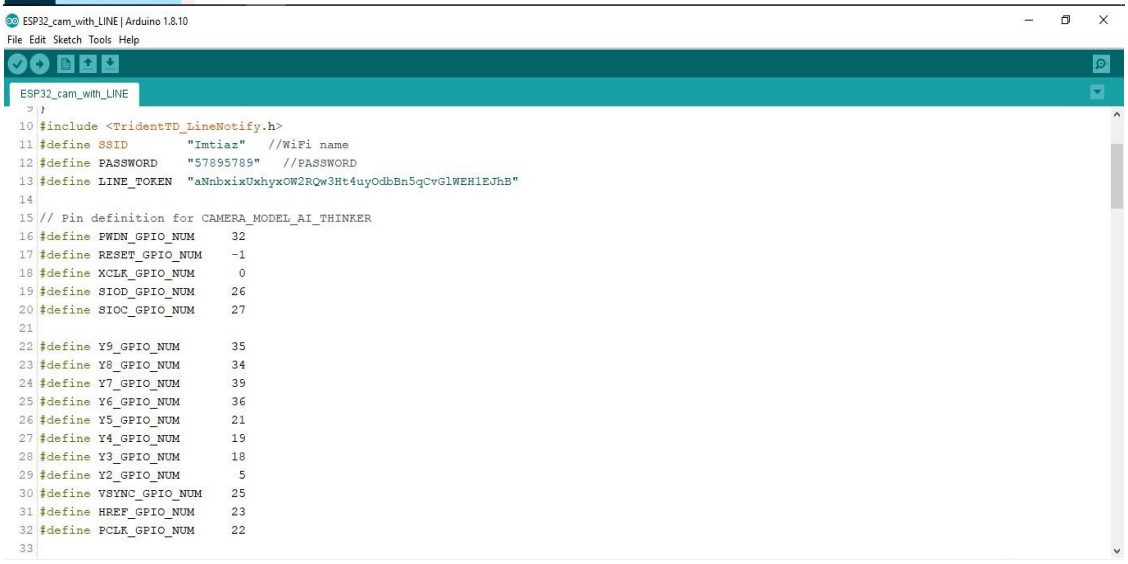


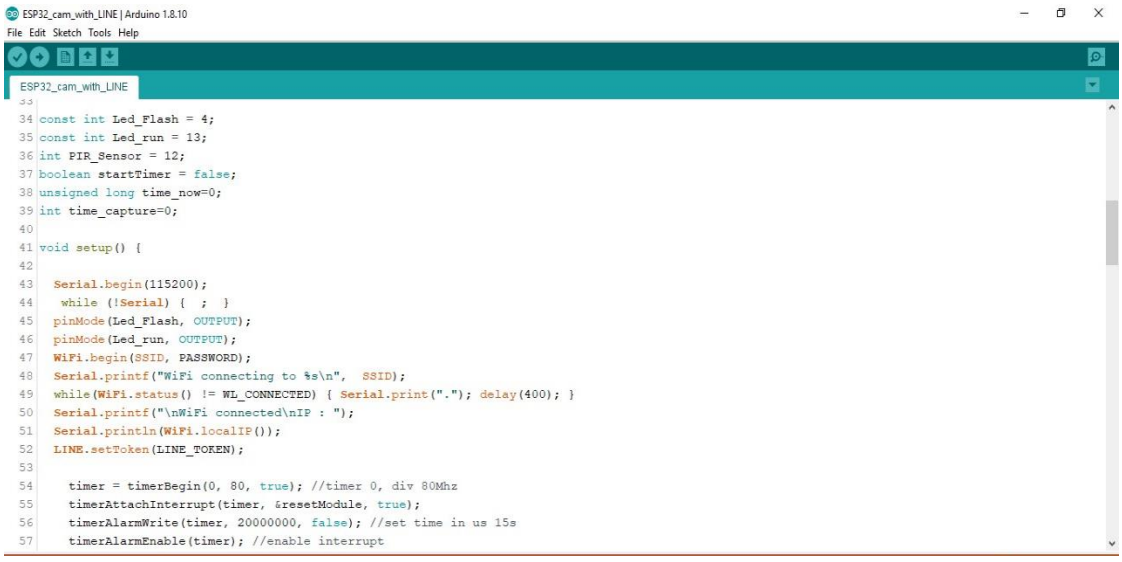
รูปที่ ๓.๑ วัสดุอุปกรณ์

๒) ออกแบบและสร้างโมเดลจำลองโครงงานรถรับ-ส่งนักเรียนอัจฉริยะ (Smart School Van)

๓) เขียนโค้ดผ่านบอร์ด KidBright ควบคุมการทำงานของระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ



๔) ติดตั้ง / ทดลองการทำงานของระบบแจ้งเตือนเมื่อมีผู้ติดอยู่ในรถรับ-ส่งนักเรียน สั่งงานและรับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ในโครงงาน รถรับ-ส่งนักเรียนอัจฉริยะ (Smart School Van) *(รูปแบบโมเดลจำลอง)*

# บทที่ ๔

## การทดลองและการใช้งาน

โครงงานเรื่อง รถรับ-ส่งนักเรียนอัจฉริยะ (Smart School Van) ผู้ดำเนินงานได้มีขั้นตอนการทดลองและการใช้งาน ดังต่อไปนี้

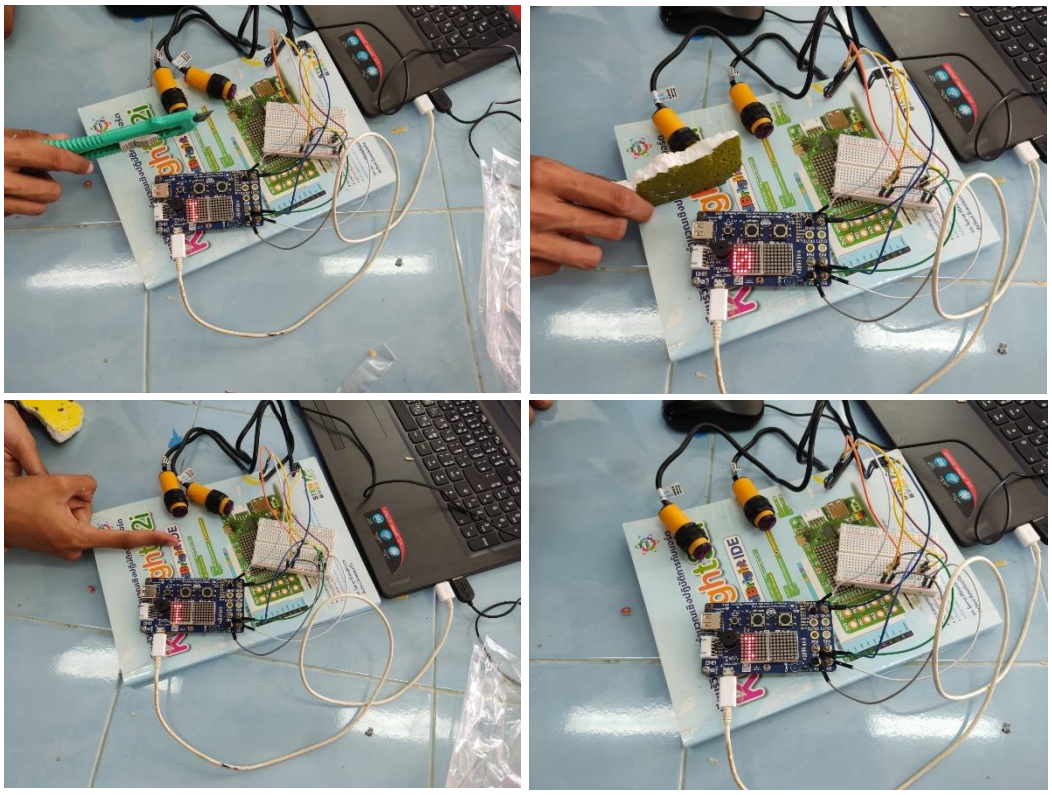
### ๔.๑ การทดลอง

๑) ทดสอบการทำงานของ Photo sensor โดยการยกมือผ่านหรือใช้วัตถุผ่าน แล้วส่งข้อมูลผ่านบอร์ด KidBright และแสดงค่าที่ตรวจนับได้บนจอ LED ของบอร์ด KidBright เพื่อให้ส่งเสียงแจ้งเตือนโดยอัตโนมัติ

๒) ทดสอบการทำงานของกล้องESP ๓๒ CAM ตรวจจับความเคลื่อนไหวโดยการยกมือผ่านหรือใช้วัตถุผ่าน เพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหว แล้วส่งข้อมูลผ่านบอร์ด KidBright ไปยังอุปกรณ์แสดงผล คือ โมดูลแจ้งเตือนด้วย buzzer พร้อมไฟสัญญาณ LED (Sound and Light Alarm module) พร้อมทั้งส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ของพนักงานขับรถและผู้ดูแล

### ๔.๒ ผลการทดลอง

เมื่อตรวจพบความเคลื่อนไหว จะแสดงผลการตรวจนับ ผ่านแอปพลิเคชัน KidBright IoT และส่งสัญญาณเสียงโดยอัตโนมัติ (เมื่อผลการตรวจนับแสดงค่าตัวเลขเป็น ๐) และเมื่อมีการตรวจพบความเคลื่อนไหว (แสดงว่ามีคนติดค้างอยู่ในรถ) จะส่งข้อมูลผ่านบอร์ด KidBright ไปยังอุปกรณ์แสดงผล คือ โมดูลแจ้งเตือนด้วย buzzer พร้อมไฟสัญญาณ LED (Sound and Light Alarm module) พร้อมทั้งส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ของพนักงานขับรถและผู้ดูแล



# บทที่ ๕

# สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

โครงงาน เรื่อง รถรับ-ส่งนักเรียนอัจฉริยะ (Smart School Van) ผู้ดำเนินงานได้สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

## ๕.๑ สรุปผล

จากการที่ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับระบบการตรวจสอบและแจ้งเตือนผู้โดยสารตกค้างอยู่ในรถ หลังจากการทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดของวงจรและการทำงานของเครื่องนั้น ปรากฏว่าเกิดข้อผิดพลาด และปัญหาหลายอย่าง ซึ่งผู้จัดทำได้ศึกษาหาสาเหตุของปัญหา และได้ทำการแก้ไขปรับปรุงแล้ว พบว่าระบบสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ แต่อาจมีข้อที่ควรปรับปรุงบางประการเพื่อให้ได้ระบบการตรวจสอบและการแจ้งเตือนที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและสามารถใช้งานกับอุปกรณ์และเซ็นเซอร์อื่น ๆ ได้ อย่างหลากหลายมากขึ้น

## ๕.๒ ปัญหาที่พบ

๑) บอร์ด KidBright ไม่รองรับกล้อง ESP ๓๒ CAM

๒) เซนเซอร์และอุปกรณ์บางส่วนชำรุดและเสียหายทำให้ต้องเปลี่ยนอุปกรณ์และมีการต่อวงจรใหม่

## ๕.๓ อภิปรายผล

จากผลการศึกษา ผู้จัดทำได้เรียนรู้เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว คือ KidBright มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งผลงานที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ สามารถตรวจสอบและแจ้งเตือนการตกค้างอยู่ในรถได้โดยอัตโนมัติ การที่อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถใช้การได้จริง สะท้อนให้เห็นความเป็นไปได้ ของการนำไปประยุกต์ใช้งานกับรถรับ-ส่ง นักเรียนได้จริง ถือเป็นการสร้างต้นแบบในการทำระบบแจ้งเตือนในรูปแบบโมเดลจำลอง ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ และพัฒนาต่อยอดในการใช้งานระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนภัยที่อาจจะก่อให้เกิดภาวะอันตรายอื่น ๆ ได้

## ๕.๔ ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาพบว่ามีปัญหาบางประการซึ่งควรมีวิธีการปรับปรุง แก้ไข ดังนี้

๑) ควรศึกษาตัวอย่างและฝึกทักษะการออกแบบ รวมทั้งฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับระบบการทำงานที่มีการใช้สมองกลฝังตัวอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีความรู้และประสบการณ์มากขึ้น

๒) ควรตรวจสอบการต่อวงจรต่าง ๆ และสภาพการใช้งานของอุปกรณ์ให้ละเอียดรอบคอบ ว่ามีการชำรุดหรือไม่ และอาจมีการเปลี่ยนอุปกรณ์หากมีความจำเป็น

๓) ควรใช้บอร์ด KidBright รุ่นที่ทันสมัยมากขึ้น เพื่อให้สามารถรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นๆ ได้หลากหลายมากขึ้น และยังสามารถรองรับการสั่งงานด้วยโปรแกรมที่ทันสมัยและสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

# บรรณานุกรม


ฉวีวรรณ ดวงทาแสง อิสระ แสนโคก ศุภชัย ฤทธิ์เจริญวัตถุ และสุภกร หาญสูงเนิน. **ระบบควบคุมการ เปิด-ปิดไฟภายในห้องแบบอัตโนมัติ.** http://www.rdi.rmutsb.ac.th/๒๐๑๑/digipro/ProCeedingTREC๘/๑๒.Fullpaper/๑๒.๖ES-การประหยัดพลังงาน /ES-ระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟภายในห้องแบบ อัตโนมัติ.pdf.

ณัฐพงศ์ กิ่งพฤกษ์ และดิน ตั้งประเสริฐ. **สวิตช์เปิด-ปิดอัตโนมัติควบคุมด้วยแสงอินฟราเรด.** http://www.ptc.ac.th/ptc/menu%๒๐index/artefact/data%๒๐project/๘.pdf

ณัฐพัชญ์ ศรีราจันทร์ และภีมวัจน์วรรณทวี. ๒๕๖๒. **การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการโจรกรรมด้วย เซนเซอร์การตรวจจับการสั่นสะเทือนบนเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง.** https://www.tci-thaijo.org/index.php/VESTSU/article/download/๑๙๕๗๐๘/๑๕๒๔๘๗/

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (๒๕๖๑). Coding at School powered by KidBright กับการก้าวไปสู่ Thailand ๔.๐. สืบค้นจาก https://www.nectec.or.th/news/newspr-news/kidbright- coding.html

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.). (๒๕๖๔). “KidBright” สร้างแรงบันดาลใจสู่อนาคต. ๓ ทศวรรษ สวทช. กับการขับเคลื่อนประเทศด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : ดิจิทัล, สืบค้นจาก https://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/๒๐๒๑/๓๐-years-NSTDA/๒๐๒๑๐๓๒๙-Volume-๔-Digital.pdf

หน่วยปฏิบัติการวิจัยอิเล็กทรอนิกส์และระบบทางชีวการแพทย์. KidBright จากจินตนาการสู่ความเป็นจริง. สืบค้นจาก https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-hardwareelectronics/kid-bright.html

โอภาส ศิริครรชิตถาวร, และชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล. (ม.ป.ป.). เรียนรู้วิทยาการคำนวณเชิงปฏิบัติการกับบอร์ด KidBright๓๒i ฉบับสร้างโค้ดด้วยโปรแกรม KidBrightIDE. กรุงเทพมหานคร: บริษัท อินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด.