



## บทความฉบับสมบูรณ์

โครงการ ระบบนับจำนวนและแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสาร  
(Counting and alerting systems for children trapped in bus)

โดย

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| ๑. นายพงศกร เหน็บชัด     | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ |
| ๒. นายพงศกร ชูชมกลิ่น    | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ |
| ๓. นายอนุวัฒน์ สุขาทิพย์ | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ |

ครูที่ปรึกษา

- |                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| ๑. นายธีรนัย แซ่โง้ว        | e-mail : teeranai40009@gmail.com |
| ๒. นางสาวลัษณ์ลักษณ์ ฉิมพลี | e-mail : kruview.raj20@gmail.com |

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๐ จังหวัดชุมพร

สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ

กระทรวงศึกษาธิการ

๑. ชื่อโครงการ ระบบนับจำนวนและแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสาร  
(Counting and alerting systems for children trapped in bus)

๒. ชื่อคณะผู้จัดทำ ๑. นายพงศกร เหน็บชัด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖  
e-mail : pongsakorn88979@gmail.com  
๒. นายพงศกร ชูชมกลิ่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖  
e-mail : phngskrchuchmklin439@gmail.com  
๓. นายอนุวัฒน์ สุขาทิพย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖  
e-mail : tannalux112@gmail.com

ชื่อครูที่ปรึกษา ๑. นายธีรนัย แซ่โง้ว e-mail : teeranai40009@gmail.com  
๒. นางสาวลย์ลักษณ์ ฉิมพลี e-mail : kruview.raj20@gmail.com

ชื่อสถาบัน โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๐ จังหวัดชุมพร

๓. บทคัดย่อ

จากเหตุการณ์ที่เราสามารถพบเจอได้บ่อยครั้งจากข่าวการเสียชีวิตของเด็ก จากการพลอส้มเอาไว้ภายในรถยนต์ขณะที่ดับเครื่องยนต์แล้ว ส่งผลเสียต่อระบบประสาท หัวใจ และไต เป็นเหตุให้เสียชีวิตได้ คณะผู้จัดทำ จึงได้มีแนวคิดที่จะป้องกันปัญหาดังกล่าวไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีก เพื่อแก้ไขเหตุการณ์เด็กติดภายในรถยนต์ขณะที่ดับเครื่องยนต์แล้วได้อย่างทันท่วงที โดยการทำเทคโนโลยี KidBright เป็นบอร์ดสมองกลฝังตัวที่สามารถทำงานตามชุดคำสั่ง โดยสามารถสร้างชุดคำสั่งผ่านโปรแกรม KidBright IDE บนคอมพิวเตอร์ และประยุกต์ใช้กับแอปพลิเคชันได้ ระบบนี้จึงมีประโยชน์ในการตรวจจับการอยู่ของเด็กในรถและแจ้งเตือนผู้ปกครองหรือผู้ดูแลทันทีเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ คือ ๑. ออกแบบและสร้างระบบนับจำนวนและแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสาร ๒. ประเมินผลการใช้งานของระบบนับจำนวนและแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสาร ด้วยวิธีการ ดังนี้ ระบบนับจำนวนและแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสาร สามารถนับจำนวนเด็กเข้าและออกในรถโดยสารได้ สามารถแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสารด้วยไฟและเสียงได้ เมื่อมีการเคลื่อนไหวภายในรถโดยสาร และสามารถแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสารด้วยแอปพลิเคชันไลน์ได้

ลักษณะการทำงานของ “ระบบนับจำนวนและแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสาร” จะใช้บอร์ด KidBright จำนวน ๒ ตัว โดยจำนวนเด็กที่อยู่ในรถโดยสาร กำหนดไว้สูงสุดที่ ๓๐ คน โดยต้นแบบจำลองโมเดลเป็นรถโดยสารมาตรฐาน ๒ และ ๓ ตามพระราชบัญญัติขนส่ง พ.ศ.๒๕๖๒ บอร์ด KidBright ตัวที่ ๑ (ระบบนับจำนวนเด็กเข้า-ออกรถยนต์) ตรวจจับการเคลื่อนไหวผ่านเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว Ultrasonic Sensor พร้อมแสดงจำนวนเด็กที่อยู่บนรถโดยสารผ่าน LED บนบอร์ด KidBright ด้านนอกตัว รถโดยสาร และบอร์ดแสดงผล LED ด้านในตัวรถโดยสาร และบอร์ด KidBright ตัวที่ ๒ (ระบบแจ้งเตือน

เด็กติดภายในรถยนต์) ตรวจจับการเคลื่อนไหวผ่านเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว PIR Sensor หากตรวจพบการเคลื่อนไหว จะมีไฟ เสียงแจ้งเตือน และการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Line

จากการทดลองระบบนับจำนวนและแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถยนต์เป็นไปตามที่กำหนดไว้ ซึ่งจะช่วยนับจำนวนและเพื่อแก้ไขเหตุการณ์เด็กติดภายในรถยนต์ขณะที่ดับเครื่องยนต์ ลดการเสียชีวิตจากการพลอสึ่มเด็กเอาไว้ภายในรถยนต์ขณะที่ดับเครื่องยนต์แล้ว ช่วยชีวิตเด็กติดภายในรถยนต์ขณะที่ดับเครื่องยนต์ได้อย่างทันท่วงที

## ๔. คำสำคัญ

๔.๑ ระบบนับจำนวน (Counting system)

๔.๒ ระบบแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสาร (Alerting system for children trapped in bus)

## ๕. บทนำของโครงการ

จากเหตุการณ์ที่เราสามารถพบเจอได้บ่อยครั้งจากข่าวการเสียชีวิตของเด็ก จากการพลอสึ่มเอาไว้ภายในรถยนต์ขณะที่ดับเครื่องยนต์แล้ว ส่งผลให้เด็กที่ติดอยู่ภายในรถยนต์ขาดอากาศหายใจ ไม่มีการระบายอากาศหรือจอตตากแดดจนทำให้เด็กที่อยู่ภายในรถเกิดโรคลมแดด หรือ Heat Stroke ส่งผลเสียต่อระบบประสาท หัวใจ และไต เป็นเหตุให้เสียชีวิตได้

คณะผู้จัดทำ เห็นถึงความสำคัญในการดูแลความปลอดภัยของเด็ก ๆ ที่อาจมีความเสี่ยงเมื่อติดอยู่ในรถยนต์ ดังนั้นจึงได้มีแนวคิดที่จะป้องกันปัญหาดังกล่าวไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีก เพื่อแก้ไขเหตุการณ์เด็กติดภายในรถยนต์ขณะที่ดับเครื่องยนต์แล้วได้อย่างทันท่วงที โดยการนำเทคโนโลยี KidBright เป็นบอร์ดสมองกลฝังตัวที่สามารถทำงานตามชุดคำสั่ง โดยสามารถสร้างชุดคำสั่งผ่านโปรแกรม KidBright IDE บนคอมพิวเตอร์ และประยุกต์ใช้กับแอปพลิเคชันได้ ระบบนี้จึงมีประโยชน์ในการตรวจจับการอยู่ของเด็กในรถและแจ้งเตือนผู้ปกครองหรือผู้ดูแลทันทีเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดขึ้น

## ๖. วัตถุประสงค์ของโครงการ

๖.๑ ออกแบบและสร้างระบบนับจำนวนและแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสาร

๖.๒ ประเมินผลการใช้งานของระบบนับจำนวนและแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสาร ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

๖.๒.๑ ระบบนับจำนวนและแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสาร สามารถนับจำนวนเด็กเข้าและออกในรถโดยสารได้

๖.๒.๒ ระบบนับจำนวนและแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสาร สามารถแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสารด้วยไฟและเสียงได้ เมื่อมีการเคลื่อนไหวภายในรถโดยสาร

๖.๒.๓ ระบบนับจำนวนและแจ้งเตือนเด็กกีดกันในรถโดยสาร สามารถแจ้งเตือนเด็กกีดกันในรถโดยสารด้วยแอปพลิเคชันไลน์ได้

### ๗. ขอบเขตของโครงการ

ขอบเขตด้านเนื้อหา : การเขียนโปรแกรมด้วย KidBright IDE

การออกแบบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ขอบเขตกลุ่มเป้าหมาย : นักเรียนในโครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว และผู้ที่สนใจ

ขอบเขตด้านสถานที่ศึกษา : โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๐ จังหวัดชุมพร

ขอบเขตระยะเวลาที่ศึกษา : เดือน กันยายน ๒๕๖๖ – พฤศจิกายน ๒๕๖๖

### ๘. การทบทวนวรรณกรรม

#### ๘.๑ บอร์ด KidBright



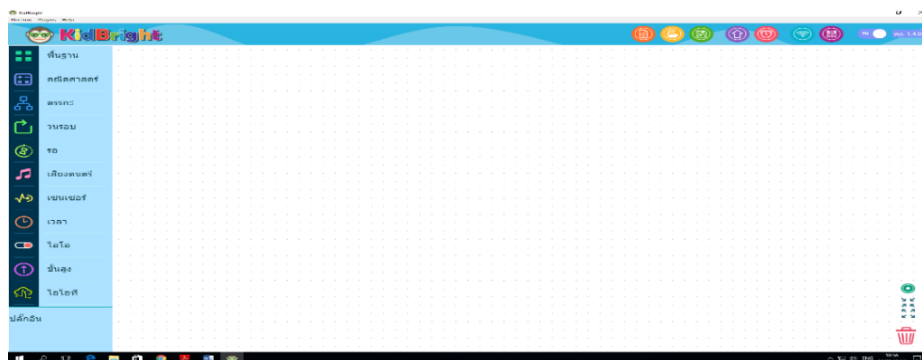
KidBright เป็นบอร์ดสมองกลฝังตัวที่สามารถทำงานตามชุดคำสั่ง สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Internet Of Thing (IoT) โดยสามารถสร้างชุดคำสั่งผ่านโปรแกรม KidBright IDE บนคอมพิวเตอร์ ที่ใช้งานง่าย เพียงใช้การลากบล็อกคำสั่งมาวางต่อกัน (Drag and Drop) ช่วยลดความกังวลเรื่องการพิมพ์ชุดคำสั่งผิด ชุดคำสั่งที่ถูกสร้างดังกล่าวจะถูกส่งไปที่บอร์ด KidBright ให้ทำงานตามที่โปรแกรมไว้

KidBright เป็นบอร์ดที่พัฒนาขึ้นเพื่อกระตุ้นศักยภาพการคิดเชิงระบบและการคิดเชิงสร้างสรรค์ในเด็กวัยเรียนผ่านการเรียนรู้แบบ Learn and Play บอร์ดถูกออกแบบให้มีการแสดงผลและเซนเซอร์แบบง่าย ซึ่งจะทำงานสอดคล้องกับชุดคำสั่งควบคุมการทำงาน โดยผู้เรียนสามารถออกแบบและสร้างชุดคำสั่งแบบ Block-structured Programming ผ่าน Application บนสมาร์ตโฟน

KidBright ประกอบด้วย เซนเซอร์พื้นฐาน จอแสดงผล real-time clock ลำโพง สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย สร้างชุดคำสั่งแบบ block-structured programming ผ่าน Application บนสมาร์ตโฟน ชุดคำสั่งถูกส่งไปยังบอร์ดสมองกลฝังตัวผ่านเครือข่ายไร้สาย ทำให้ใช้งานได้ง่ายไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อสาย

คุณสมบัติของ KidBright Application บนสมาร์ตโฟนทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Android Application สร้างชุดคำสั่งรองรับการทำงานแบบ Event-driven Programming Application สร้างชุดคำสั่งรองรับการทำงานแบบ Multitasking รองรับการทำงานเชื่อมต่อเซนเซอร์ที่หลากหลาย

## ๘.๒ โปรแกรม KidBright IDE



KidBright IDE คือโปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง เพื่อนำไปใช้ทำงานบนบอร์ด KidBright ด้วย ชุดคำสั่งแบบ block-structured programming คือจะใช้การลากกล่องข้อความหรือบล็อกคำสั่ง มาวางต่อกัน (Drag and Drop) จากนั้นโปรแกรมจะทำงานแปลงภาษา ที่เรียกว่าการ compile เพื่อให้ได้เป็นโค้ดการทำงานที่ใช้กับโปรเซสเซอร์ ESP32 ที่อยู่บนบอร์ด

การเขียนโปรแกรมสำหรับบอร์ด KidBright การเขียนโปรแกรมเพื่อให้บอร์ด KidBright ทำงานสามารถทำได้ด้วยโปรแกรม KidBright IDE ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมได้ง่ายมากขึ้น ด้วยวิธีการชุดคำสั่งแบบ block-structured programming ซึ่งเป็นการเขียนโปรแกรมโดยการลากรูปกล่องคำสั่งพื้นฐาน มาวางต่อกัน (Drag and Drop) เพื่อทำการเชื่อมโยงคำสั่งเหล่านั้นขึ้นมาเป็นโปรแกรม จากนั้น KidBright IDE จะทำการแปลง (compile) โปรแกรม และส่งโปรแกรมดังกล่าวไปยังบอร์ด KidBright เพื่อให้มันทำงานตามชุดคำสั่งที่เราได้ออกแบบไว้

### ๘.๓ เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (Motion Sensor)

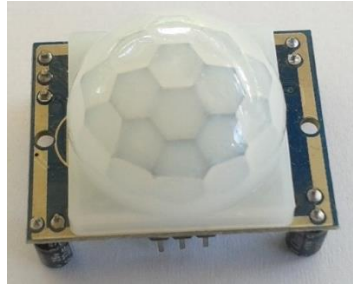
เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว เป็นอุปกรณ์ที่แปลงการตรวจจับความเคลื่อนไหวเป็นสัญญาณไฟฟ้า โดยทั่วไปเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวมี ๓ ประเภทคือ

๑. Passive infrared sensors (PIR) เป็นเซนเซอร์ที่รับความร้อนจากร่างกายเมื่อเคลื่อนที่ ไม่มีการปล่อยพลังงานออกมาจากเซนเซอร์

๒. Ultrasonic เป็นเซนเซอร์ที่มีการปล่อยคลื่นอัลตราโซนิคออกมาและตรวจวัดการสะท้อนของคลื่นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่

๓. Microwave เป็นเซนเซอร์ที่มีการปล่อยคลื่นไมโครเวฟออกมาและตรวจวัดการสะท้อนของคลื่นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่

การจัดทำสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมครั้งนี้ได้เลือกใช้เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวประเภท Passive infrared sensors Passive infrared sensors (PIR sensor)



เป็นอุปกรณ์ที่ตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยการตรวจวัดความร้อนในพื้นที่ที่ต้องการ ความร้อนวัดได้จากการเปลี่ยนแปลงระดับรังสีอินฟราเรดที่ปล่อยออกมาจากวัตถุ เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ (สิ่งมีชีวิตทุกชนิดจะแผ่รังสีอินฟราเรดออกมาจากตัวเอง การแผ่รังสีดังกล่าวเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในอะตอม ปริมาณรังสีจะมีมากน้อยตามแต่โครงสร้างทางเคมี และอุณหภูมิของวัตถุหรือสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ) จึงทำให้สามารถตรวจจับสัญญาณลอจิกที่เปลี่ยนแปลงที่ขาเอาต์พุตได้

ส่วนประกอบที่สำคัญของ PIR sensor

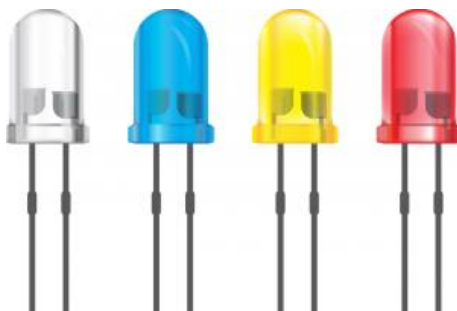
๑. เลนส์ สำหรับควบคุมหรือโฟกัสพื้นที่ในการตรวจจับความเคลื่อนไหว
๒. เซ็นเซอร์ เป็นตัวแปลงพลังงานความร้อนจากรังสีอินฟราเรด มาเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า

และได้เลือกใช้เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวประเภท Ultrasonic (Ultrasonic Sensor)



Ultrasonic Sensor คือ เซ็นเซอร์ที่ใช้สำหรับตรวจจับวัตถุต่าง ๆ โดยอาศัยหลักการสะท้อนของคลื่นความถี่เสียง และคำนวณหาคาร์ระยะทางได้จากการเดินทางของคลื่น และนำมาเทียบกับเวลา โดยจะส่งคลื่นเสียงความถี่ ๔๐ kHz ออกไปจากลำโพงตัวซ้าย แล้วรอฟังคลื่นเสียงที่สะท้อนกลับมาเมื่อกระทบวัตถุด้วยลำโพงตัวขวา แล้วนับเวลาที่คลื่นส่งออกไป จนถึงได้รับคลื่นกลับมา จึงทำให้สามารถหาระยะห่างของวัตถุกับตัวเซนเซอร์ได้

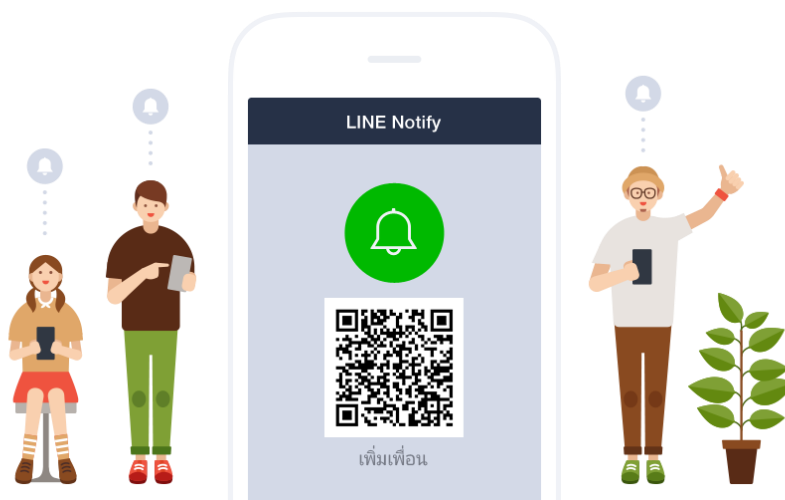
#### ๘.๔ หลอดไฟ LED (Light Emitting Diode)



LED หรือไดโอดเปล่งแสง (light-emitting diode หรือย่อว่า LED) เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำอย่างหนึ่ง จัดอยู่ในจำพวกไดโอด ที่สามารถเปล่งแสงในช่วงสเปกตรัมแคบ แสงที่เปล่งออกมาประกอบด้วยคลื่นความถี่เดียวและเฟสต่อเนื่องกัน

หลักการทำงาน โครงสร้างประกอบไปด้วยสารกึ่งตัวนำสองชนิด (สารกึ่งตัวนำชนิด N และสารกึ่งตัวนำชนิด P) ประกบเข้าด้วยกัน มีผิวข้างหนึ่งเรียบคล้ายกระจกเมื่อจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านตัว LED โดยจ่ายไฟบวกให้ขาแอนโนด (A) จ่ายไฟลบให้ขาแคโทด (K) ทำให้อิเล็กตรอนที่สารกึ่งตัวนำชนิด N มีพลังงานสูงขึ้นไปรวมกับโฮลในสารชนิด P การที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่านรอยต่อ PN ทำให้เกิดกระแสไหล เป็นผลให้ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนเปลี่ยนไปและคายพลังงานออกมาในรูปคลื่นแสง

#### ๘.๕ Line Notify



LINE Notify คือบริการที่คุณสามารถได้รับข้อความแจ้งเตือนจากเว็บเซอร์วิสต่าง ๆ ที่คุณสนใจได้ทางแอปพลิเคชัน LINE โดยหลังเสร็จสิ้นการเชื่อมต่อกับทางเว็บเซอร์วิสแล้ว คุณจะได้รับการแจ้งเตือนจากบัญชีทางการของ “LINE Notify” ซึ่งให้บริการโดย LINE นั่นเอง คุณสามารถเชื่อมต่อกับบริการที่หลากหลายและยังสามารถรับการแจ้งเตือนทางกลุ่มได้อีกด้วย ซึ่งบริการหลัก ๆ ที่สามารถเชื่อมต่อได้แก่ GitHub, IFTTT หรือ Mackerel เป็นต้น

## ๙. วิธีดำเนินการของโครงการ

๙.๑ ออกแบบสร้างระบบนับจำนวนและแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสาร

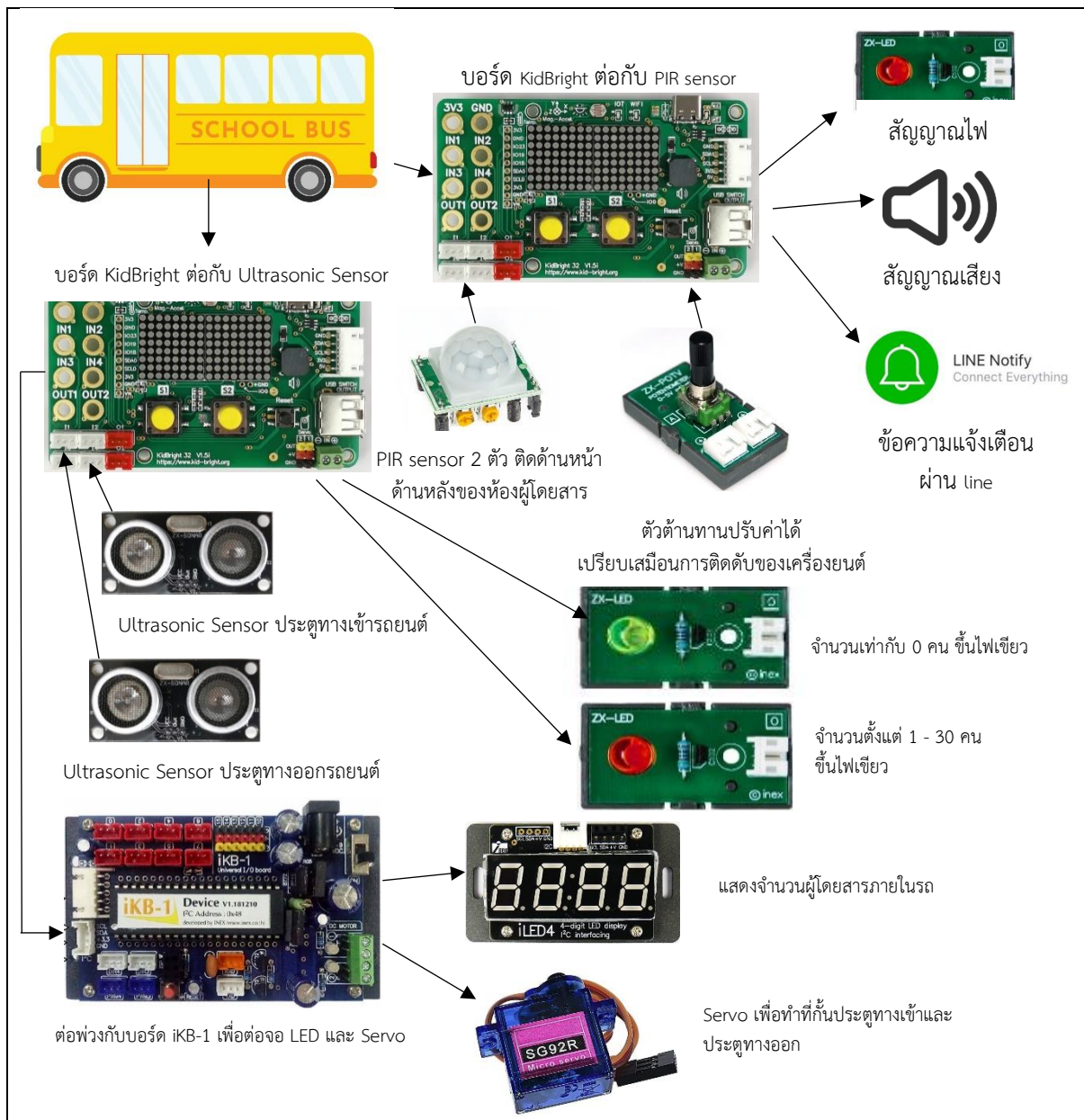
- ลักษณะการทำงานของ “ระบบนับจำนวนและแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสาร” จะใช้บอร์ด KidBright จำนวน ๒ ตัว โดยจำนวนเด็กที่อยู่ในรถโดยสาร กำหนดไว้สูงสุดที่ ๓๐ คน โดยต้นแบบจำลองโมเดลเป็นรถโดยสารมาตรฐาน ๒ และ ๓ ตามพระราชบัญญัติขนส่ง พ.ศ.๒๕๒๒

- บอร์ด KidBright ตัวที่ ๑ แสดงจำนวนเด็กที่อยู่บนรถโดยสารผ่าน LED บนบอร์ด KidBright ด้านนอกตัวรถโดยสาร และบอร์ดแสดงผล LED ด้านในตัวรถโดยสาร ระบบจะเริ่มทำงานเมื่อเด็กเข้าบริเวณประตูทางเข้าของรถโดยสาร ผ่านเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว Ultrasonic Sensor ที่ต่อพ่วงกับบอร์ด KidBright หากจำนวนเท่ากับ ๐ คน LED สีเขียว (แสดงว่าในรถโดยสารไม่มีผู้โดยสาร) แต่หากจำนวนเท่ากับ ๑-๓๐ คน LED จะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็น LED สีแดง (แสดงว่าในรถโดยสารมีผู้โดยสาร) หากเด็กออกบริเวณประตูทางออกของรถโดยสารอีกฝั่ง ผ่านเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว Ultrasonic Sensor ที่ต่อพ่วงกับบอร์ด KidBright จะส่งจำนวนไปหักลบกับจำนวนเด็กที่อยู่บนรถโดยสารขณะนั้น เพื่อเป็นการสำรวจจำนวนเด็กว่าออกจากรถโดยสารตามจำนวนที่เข้าหรือไม่ ก่อนจะปิดประตูรถโดยสาร โดยประตูทางเข้าและประตูทางออกของรถโดยสารจะมีไม้กั้นเพื่อความแม่นยำในการตรวจนับจำนวน

- บอร์ด KidBright ตัวที่ ๒ จะมีแผงวงจรตัวต้านทานปรับค่าได้แบบแกนหมุน ที่ต่อพ่วงกับบอร์ด KidBright หากหมุนไปทางขวา จะเปรียบเสมือนการติดเครื่องยนต์ของรถโดยสาร และ PIR Sensor ยังไม่ทำงาน ระบบเริ่มทำงานเมื่อคนขับรถหมุนแผงวงจรตัวต้านทานปรับค่าได้แบบแกนหมุน ไปทางซ้ายมือ (ค่าศูนย์) เปรียบเสมือนการดับเครื่องยนต์ของรถโดยสาร ระบบจะยังไม่ทำงานหากยังไม่ตรวจพบการเคลื่อนไหว จะไม่มีไฟ เสียงแจ้งเตือน และการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Line หากมีการเคลื่อนไหวตามจุดต่าง ๆ ภายในห้องโดยสารของรถโดยสาร PIR Sensor ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ จะส่งสัญญาณไปที่บอร์ด KidBright ตัวเลขที่หน้าจอเป็นหมายเลข ๑ แสดงไฟ เสียงแจ้งเตือนตามที่เขียนโปรแกรมไว้เพื่อให้บุคคลภายนอกทราบว่าภายในรถโดยสารมีการเคลื่อนไหว พร้อมกับส่งข้อความแจ้งเตือนไปที่แอปพลิเคชันไลน์ของกลุ่มไลน์บุคคลที่เกี่ยวข้อง โดยบอกตำแหน่งของ PIR Sensor ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ และอุณหภูมิภายในรถโดยสารขณะนั้น เมื่อกด Switch Reset บนบอร์ด KidBright จะเป็นการยกเลิกการทำงาน



## ภาพแสดงโครงสร้าง



- จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ และประกอบโครงสร้างระบบนับจำนวนและแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถโดยสาร (ต้นแบบจำลองโมเดล)



- ดำเนินการเชื่อมต่ออุปกรณ์และเขียนโปรแกรมโดยใช้โปรแกรม KidBright IDE



- เริ่มทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ว่าสามารถทำตามเงื่อนไขที่กำหนดได้หรือไม่

#### ๑๐. ผลการทดลองของโครงการ

บอร์ด KidBright ตัวที่ ๑ (ระบบนับจำนวนเด็กเข้า-ออกรถยนต์)	
	<p>- ทางเข้าและทางออกของรถยนต์ ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว Ultrasonic Sensor ที่ต่อพ่วงกับบอร์ด KidBright จำนวนเท่ากับ ๐ คน LED สีเขียว (แสดงว่าในรถยนต์ไม่มีผู้โดยสาร) และไม้กั้นปิด</p>
	<p>- หากเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว Ultrasonic Sensor ที่ต่อพ่วงกับบอร์ด KidBright ที่ติดตั้งบริเวณทางเข้าตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ จำนวนเท่ากับ ๑-๓๐ คน LED จะเปลี่ยนจากสีเขียว เป็น LED สีแดง (แสดงว่าในรถยนต์มีผู้โดยสาร) และไม้กั้นเปิด</p>
	<p>- หากเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว Ultrasonic Sensor ที่ต่อพ่วงกับบอร์ด KidBright ที่ติดตั้งบริเวณทางออกตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ จะส่งจำนวนไปหักลบกับจำนวนเด็กที่อยู่บนรถยนต์ ขณะนั้นและไม้กั้นเปิด</p>

บอร์ด KidBright ตัวที่ ๑ (ระบบนับจำนวนเด็กเข้า-ออกรถยนต์)	
	<p>- บอร์ดแสดงผล LED ด้านในตัวรถยนต์</p>
บอร์ด KidBright ตัวที่ ๒ (ระบบแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถยนต์)	
	<p>- แผงวงจรตัวต้านทานปรับค่าได้แบบแกนหมุนที่ต่อพ่วงกับบอร์ด KidBright หมุนไปทางขวา จะเปรียบเสมือนการติดเครื่องยนต์ของรถยนต์ และ PIR Sensor ยังไม่ทำงาน</p>
	<p>- แผงวงจรตัวต้านทานปรับค่าได้แบบแกนหมุนไปทางซ้ายมือ (ค่าศูนย์) เปรียบเสมือนการดับเครื่องยนต์ของรถยนต์ หากมีการเคลื่อนไหวตามจุดต่าง ๆ ภายในห้องโดยสารของรถยนต์ PIR Sensor ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ จะส่งสัญญาณไปที่บอร์ด KidBright ตัวเลขที่หน้าจอเป็นหมายเลข ๑ แสดงไฟ เสียงแจ้งเตือน</p>
	<p>- การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Line โดยบอกตำแหน่งของ PIR Sensor ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ และอุณหภูมิภายในรถยนต์ขณะนั้น</p>

### ๑๑. สรุปและอภิปรายผลของโครงการ

จากการทดลองระบบนับจำนวนและแจ้งเตือนเด็กติดภายในรถยนต์เป็นไปตามที่กำหนดไว้ ซึ่งจะช่วยนับจำนวนและเพื่อแก้ไขเหตุการณ์เด็กติดภายในรถยนต์ขณะที่ดับเครื่องยนต์ ลดการเสียชีวิตจากการเปลอลืมเด็กเอาไว้ภายในรถยนต์ขณะที่ดับเครื่องยนต์แล้ว ช่วยชีวิตเด็กติดภายในรถยนต์ขณะที่ดับเครื่องยนต์ได้อย่างทันท่วงที

## ๑๒. ข้อเสนอแนะ

ควรมีการใช้ Senser แบบอื่น ๆ ที่สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวที่แม่นยำมากยิ่งขึ้น ในขณะที่เด็กเคลื่อนไหวด้วยความรวดเร็ว

## ๑๓. เอกสารอ้างอิง

<https://www.kid-bright.org/kidbright/kidbright-publication/handbooks/%e0%b8%aa%e0%b8%99%e0%b8%b8%e0%b8%81-kids-%e0%b8%aa%e0%b8%99%e0%b8%b8%e0%b8%81-code-%e0%b8%81%e0%b8%b1%e0%b8%9a-kidbright-%e0%b8%aa%e0%b8%b3%e0%b8%ab%e0%b8%a3%e0%b8%b1%e0%b8%9a%e0%b8%84%e0%b8%b8/>

<http://application-with-embedded-linux.blogspot.com/2010/12/motion-sensor.html>

<https://graphicbuffet.co.th/line-notify-%E0%B8%95%E0%B8%B1%E0%B8%A7%E0%B8%8A%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B8%A2%E0%B9%83%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B9%88/>

<https://www.ioxhop.com/product/116/pir-sensor-%E0%B9%80%E0%B8%8B%E0%B9%87%E0%B8%99%E0%B9%80%E0%B8%8B%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B8%A7%E0%B8%88%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%A5%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B9%84%E0%B8%AB%E0%B8%A7-motion-sensor-detector-module>

<https://wuttichaiteacher.online/archives/310>

<https://www.mindphp.com/forums/viewtopic.php?p=171263>