บทความฉบับสมบูรณ์

โครงงาน ระบบไม้กั้นรถยนต์อัจฉริยะด้วยบอร์ด KidBright

(Intelligent Barrier Gate Systems with KidBright board)

โดย

๑. เด็กชายธวัชพล ศีลธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

๒. เด็กชายภวัต น้อยดี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

๓. เด็กหญิงรัตติกานต์ อินทร์คง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ครูที่ปรึกษา

๑. นายธีรนัย แซ่โหงว e-mail : teeranai40009@gmail.com

๒. นางสาวปัทมา ยังธิคุณ e-mail : Somtum150136@gmail.com

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๐ จังหวัดชุมพร

สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ

กระทรวงศึกษาธิการ

๑. ชื่อโครงงาน ระบบไม้กั้นรถยนต์อัจฉริยะด้วยบอร์ด KidBright
(Intelligent Barrier Gate Systems with KidBright board)

๒. ชื่อคณะผู้จัดทำ ๑. เด็กชายธวัชพล ศีลธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒
e-mail : ffth24456@gmail.com
๒. เด็กชายภวัต น้อยดี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒
e-mail : mm0810027842@gmail.com
๓. เด็กหญิงรัตติกานต์ อินทร์คง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒
e-mail : -
ชื่อครูที่ปรึกษา ๑. นายธีรนัย แซ่โหงว e-mail : teeranai40009@gmail.com
๒. นางสาวปัทมา ยังธิคุณ e-mail : Somtum150136@gmail.com
ชื่อสถาบัน โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๐ จังหวัดชุมพร

๓. บทคัดย่อ

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๐ จังหวัดชุมพร มีลักษณะเป็นโรงเรียนประจำ นักเรียนพักกินนอนที่โรงเรียน ในวันหยุดเสาร์ - อาทิตย์ และนักขัตฤกษ์ จะมีผู้ปกครองมาเยี่ยมนักเรียน จึงมีรถยนต์เข้า - ออกบริเวณประตูโรงเรียนเป็นจำนวนมาก ประกอบกับไม้กั้นรถยนต์ที่ใช้อยู่เป็นแบบใช้กำลังคน (พนักงานรักษาความปลอดภัย) ในการดึงไม้กั้นรถยนต์ขึ้น – ลง เพื่ออนุญาตให้รถยนต์ผ่านได้ ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในดำเนินงาน ความเมื่อยล้าของคน เกิดความผิดพลาดการควบคุมรถยนต์ผ่านเข้า – ออกโรงเรียน คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว โดยการนำเทคโนโลยี KidBright เป็นบอร์ดสมองกลฝังตัวที่สามารถทำงานตามชุดคำสั่ง โดยสามารถสร้างชุดคำสั่งผ่านโปรแกรม KidBright IDE บนคอมพิวเตอร์ และประยุกต์ใช้กับแอปพลิเคชันได้ มาสร้างสิ่งประดิษฐ์ “ระบบไม้กั้นรถยนต์อัจฉริยะด้วยบอร์ด KidBright” โดยมีวัตถุประสงค์ คือ ๑. ออกแบบและสร้างระบบไม้กั้นรถยนต์อัจฉริยะด้วยบอร์ด KidBright ๒. เพื่อลดการใช้กำลังคนในการเฝ้า และการดึงไม้กั้นรถยนต์ขึ้น – ลง ๓. เพื่อควบคุมการผ่านเข้า – ออกของรถยนต์ และ ๔. สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ หากสามารถตรวจจับรถยนต์ได้

การทำงานของ “ระบบไม้กั้นรถยนต์อัจฉริยะด้วยบอร์ด KidBright” จะใช้บอร์ด KidBright จำนวน ๑ ตัว บริเวณทางเข้าโรงเรียน และอีก ๑ ตัว บริเวณทางออกโรงเรียน เมื่อไม่มีรถยนต์จอดอยู่บริเวณทางเข้า – ออกโรงเรียน เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (Motion Sensor) ตรวจไม่เจอวัตถุ ไฟ LED จะขึ้นสีแดง (สัญญาณไฟให้หยุด) เมื่อมีรถยนต์จอดอยู่บริเวณทางเข้า – ออกโรงเรียน เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (Motion Sensor) ตรวจเจอวัตถุ ไฟ LED เปลี่ยนเป็นสีเหลือง (สัญญาณไฟให้ระวัง) มีเสียงแจ้งเตือน และไฟส่องสว่างติดอัตโนมัติ พร้อมทั้งการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ของกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทราบว่ามีรถยนต์อยู่บริเวณทางเข้า – ออกโรงเรียน กลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องทำการตรวจสอบรถยนต์ และจดทะเบียน

รถยนต์ และกดสวิตซ์เปิดไม้กั้นรถยนต์ ไฟ LED เปลี่ยนเป็นสีเขียว (สัญญาณไฟให้ผ่าน) ไฟส่องสว่างติดอัตโนมัติ และจอ LED บนบอร์ด KidBright นับเวลาถอยหลังจากตัวเลข ๑๐ ถึงตัวเลข ๑ (หน่วงเวลาไม้กั้นรถยนต์เปิด ๑๐ วินาที) เมื่อครบกำหนดเวลาไม้กั้นรถยนต์จะปิดเองอัตโนมัติ และไฟ LED เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดง วนกลับไปที่จุดเริ่มต้นใหม่

จากการทดลองสามารถสร้างระบบไม้กั้นรถยนต์อัจฉริยะด้วยบอร์ด KidBright เพื่อควบคุมรถยนต์ที่เข้า - ออกโรงเรียน และสามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ หากมีการตรวจจับรถยนต์ได้บริเวณทางเข้า – ออกโรงเรียน

๔. คำสำคัญ

๔.๑ ระบบไม้กั้นรถยนต์ (Barrier Gate Systems)

๔.๒ บอร์ด KidBright (KidBright board)

๕. บทนำของโครงงาน

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๐ จังหวัดชุมพร มีลักษณะเป็นโรงเรียนประจำ นักเรียนพักกินนอนที่โรงเรียน ในวันหยุดเสาร์ - อาทิตย์ และนักขัตฤกษ์ จะมีผู้ปกครองมาเยี่ยมนักเรียน จึงมีรถยนต์เข้า - ออกบริเวณประตูโรงเรียนเป็นจำนวนมาก ประกอบกับไม้กั้นรถยนต์ที่ใช้อยู่เป็นแบบใช้กำลังคน (พนักงานรักษาความปลอดภัย) ในการดึงไม้กั้นรถยนต์ขึ้น – ลง เพื่ออนุญาตให้รถยนต์ผ่านได้ ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในดำเนินงาน ความเมื่อยล้าของคน เกิดความผิดพลาดการควบคุมรถยนต์ผ่านเข้า – ออกโรงเรียน คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว โดยการนำเทคโนโลยี KidBright เป็นบอร์ดสมองกลฝังตัวที่สามารถทำงานตามชุดคำสั่ง โดยสามารถสร้างชุดคำสั่งผ่านโปรแกรม KidBright IDE บนคอมพิวเตอร์ และประยุกต์ใช้กับแอปพลิเคชันได้ มาสร้างสิ่งประดิษฐ์ “ระบบไม้กั้นรถยนต์อัจฉริยะด้วยบอร์ด KidBright”

๖. วัตถุประสงค์ของโครงงาน

๖.๑ ออกแบบและสร้างระบบไม้กั้นรถยนต์อัจฉริยะด้วยบอร์ด KidBright

๖.๒ เพื่อลดการใช้กำลังคนในการเฝ้า และการดึงไม้กั้นรถยนต์ขึ้น – ลง

๖.๓ เพื่อควบคุมการผ่านเข้า – ออกของรถยนต์

๖.๔ สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ หากสามารถตรวจจับรถยนต์ได้

๗. ขอบเขตของโครงงาน

ขอบเขตด้านเนื้อหา : การเขียนโปรแกรมด้วย KidBright IDE
การออกแบบวงจรไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิกส์

ขอบเขตกลุ่มเป้าหมาย : นักเรียนในโครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว และผู้ที่สนใจ

ขอบเขตด้านสถานที่ศึกษา : โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๐ จังหวัดชุมพร

ขอบเขตระยะเวลาที่ศึกษา : เดือน กันยายน ๒๕๖๖ – พฤศจิกายน ๒๕๖๖

๘. การทบทวนวรรณกรรม

๘.๑ บอร์ด KidBright

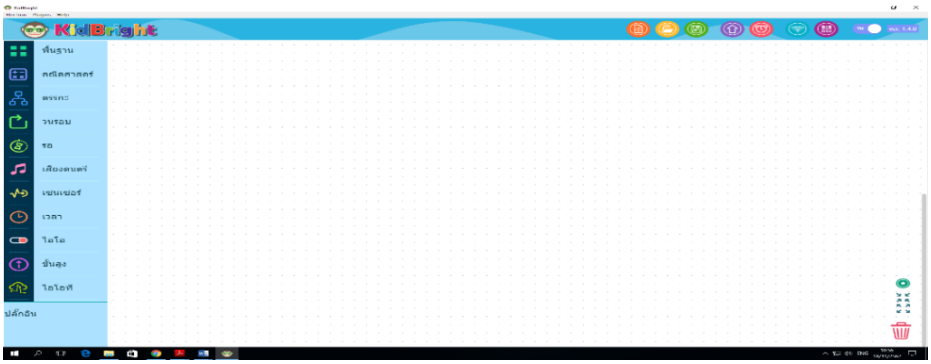
KidBright เป็นบอร์ดสมองกลฝังตัวที่สามารถทำงานตามชุดคำสั่ง สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Internet Of Thing (IoT) โดยสามารถสร้างชุดคำสั่งผ่านโปรแกรม KidBright IDE บนคอมพิวเตอร์ ที่ใช้งานง่าย เพียงใช้การลากบล็อกคำสั่งมาวางต่อกัน (Drag and Drop) ช่วยลดความกังวลเรื่องการพิมพ์ชุดคำสั่งผิด ชุดคำสั่งที่ถูกสร้างดังกล่าวจะถูกส่งไปที่บอร์ด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

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

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

คุณสมบัติของ KidBright Application บนสมาร์ทโฟนทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Android Application สร้างชุดคำสั่งรองรับการทำงานแบบ Event-driven Programming Application สร้างชุดคำสั่งรองรับการทำงานแบบ Multitasking รองรับการเชื่อมต่อเซนเซอร์ที่หลากหลาย

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 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรม ได้ง่ายมากขึ้น 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 โดยทั่วไปเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวมี ๓ ประเภทคือ

๑. Passive infrared sensors (PIR) เป็นเซ็นเซอร์ที่รับความร้อนจากร่างกายเมื่อเคลื่อนที่ ไม่มีการปล่อยพลังงานออกมาจากเซ็นเซอร์

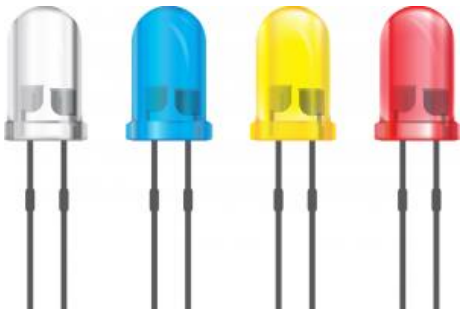
๒. Ultrasonic เป็นเซ็นเซอร์ที่มีการปล่อยคลื่นอัลตร้าโซนิกออกมาและตรวจวัดการสะท้อนของคลื่นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่

๓. Microwave เป็นเซ็นเซอร์ที่มีการปล่อยคลื่นไมโครเวฟออกมาและตรวจวัดการสะท้อนของคลื่นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่

การจัดทำสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมครั้งนี้ได้เลือกใช้เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวประเภท Ultrasonic (Ultrasonic Sensor)

Ultrasonic Sensor คือ เซ็นเซอร์ที่ใช้สำหรับตรวจจับวัตถุต่าง ๆ โดยอาศัยหลักการสะท้อนของคลื่นความถี่เสียง และคำนวณหาค่าระยะทางได้จากการเดินทางของคลื่น 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 โดยจ่ายไฟบวกให้ขาแอโนด (A) จ่ายไฟลบให้ขาแคโทด (K) ทำให้อิเล็กตรอนที่สารกึ่งตัวนำชนิด N มีพลังงานสูงขึ้นจนสามารถวิ่งข้ามรอยต่อจากสารชนิด N ไปรวมกับโฮลในสารชนิด 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. วิธีดำเนินการของโครงงาน

๙.๑ ออกแบบสร้างระบบไม้กั้นรถยนต์อัจฉริยะด้วยบอร์ด KidBright

- หลักการทำงานของ “ระบบไม้กั้นรถยนต์อัจฉริยะด้วยบอร์ด KidBright”

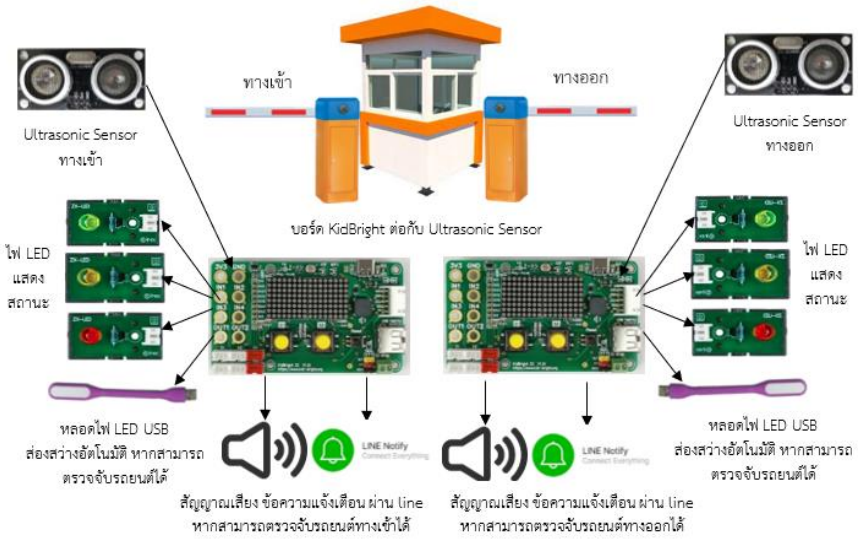
๑. ไม่มีรถยนต์จอดอยู่บริเวณทางเข้า – ออกโรงเรียน เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (Motion Sensor) ตรวจไม่เจอวัตถุ ไฟ LED จะขึ้นสีแดง (สัญญาณไฟให้หยุด)

๒. เมื่อมีรถยนต์จอดอยู่บริเวณทางเข้า – ออกโรงเรียน เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (Motion Sensor) ตรวจเจอวัตถุ ไฟ LED เปลี่ยนเป็นสีเหลือง (สัญญาณไฟให้ระวัง) มีเสียงแจ้งเตือน และไฟส่องสว่างติดอัตโนมัติ พร้อมทั้งการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ของกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้อง เช่น พนักงานรักษาความปลอดภัย ครูเวรกลางคืน เป็นต้น เพื่อให้ทราบว่ามีรถยนต์อยู่บริเวณทางเข้า – ออกโรงเรียน

๓. กลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องทำการตรวจสอบรถยนต์ และจดทะเบียนรถยนต์

๔. กลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องกดสวิตซ์เปิดไม้กั้นรถยนต์ ไฟ LED เปลี่ยนเป็นสีเขียว (สัญญาณไฟให้ผ่าน) ไฟส่องสว่างติดอัตโนมัติ และจอ LED บนบอร์ด KidBright นับเวลาถอยหลังจากตัวเลข ๑๐ ถึงตัวเลข ๑ (หน่วงเวลาไม้กั้นรถยนต์เปิด ๑๐ วินาที) เมื่อครบกำหนดเวลาไม้กั้นรถยนต์จะปิดเองอัตโนมัติ และไฟ LED เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดง วนกลับไปที่จุดเริ่มต้นใหม่

ภาพแสดงโครงสร้าง



๙.๒ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ และประกอบโครงสร้างระบบไม้กั้นรถยนต์อัจฉริยะด้วยบอร์ด KidBright (ต้นแบบจำลองโมเดล)

๙.๓ ดำเนินการเชื่อมต่ออุปกรณ์และเขียนโปรแกรมโดยใช้โปรแกรม KidBright IDE

๙.๔ เริ่มทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ว่าสามารถทำตามเงื่อนไขที่กำหนดได้หรือไม่

๑๐. ผลการทดลองของโครงงาน

	- ไม่มีรถยนต์จอดอยู่บริเวณทางเข้า – ออกโรงเรียน เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (Motion Sensor) ตรวจไม่เจอวัตถุ ไฟ LED จะขึ้นสีแดง (สัญญาณไฟให้หยุด)
	- เมื่อมีรถยนต์จอดอยู่บริเวณทางเข้า – ออกโรงเรียน เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (Motion Sensor) ตรวจเจอวัตถุ ไฟ LED เปลี่ยนเป็นสีเหลือง (สัญญาณไฟให้ระวัง) มีเสียงแจ้งเตือน และไฟส่องสว่างติดอัตโนมัติ พร้อมทั้งการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ของกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้อง
	- กดสวิตซ์เปิดไม้กั้นรถยนต์ ไฟ LED เปลี่ยนเป็นสีเขียว (สัญญาณไฟให้ผ่าน) ไฟส่องสว่างติดอัตโนมัติ และจอ LED บนบอร์ด KidBright นับเวลาถอยหลังจากตัวเลข ๑๐ ถึงตัวเลข ๑ (หน่วงเวลาไม้กั้นรถยนต์เปิด ๑๐ วินาที)
	- เมื่อครบกำหนดเวลาไม้กั้นรถยนต์จะปิดเองอัตโนมัติ และไฟ LED เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดง วนกลับไปที่จุดเริ่มต้นใหม่

๑๑. สรุปและอภิปรายผลของโครงงาน

จากการทดลองสามารถสร้างระบบไม้กั้นรถยนต์อัจฉริยะด้วยบอร์ด KidBright เพื่อควบคุมรถยนต์ที่เข้า - ออกโรงเรียน และสามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ หากมีการตรวจจับรถยนต์ได้บริเวณทางเข้า - ออกโรงเรียน

๑๒. ข้อเสนอแนะ

-

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://wuttichaiteacher.online/archives/310

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