โครงงานประดิษฐ์สมองกลฝังตัว

เรื่อง ระบบแจ้งความปลอดภัยในการใช้ถนนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

(Road safety notification system for students with hearing impairments)

จัดทำโดย

เด็กหญิงพัชรินทร์	ผลเงาะ	มัธยมศึกษาปีที่ 1
นางสาวพิมพ์นิภา	อุนานุภาพ	มัธยมศึกษาปีที่ 3
นางสาวรูฮานี	กุโน	มัธยมศึกษาปีที่ 3

ครูที่ปรึกษา

นางสาวภัทร์ฐพร สุทธิพันธ์
นายชัยวุฒิ กระวีพันธ์
นางสาวธารินี แสงทอง

โรงเรียนโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการประกวดโครงงาน
สิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัวด้วยบอร์ดKidBright ของนักเรียนพิการ

ชื่อโครงงาน ระบบแจ้งความปลอดภัยในการใช้ถนนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

คณะผู้จัดทำ

1. เด็กหญิงพัชรินทร์ ผลเงาะ มัธยมศึกษาปีที่ 1
2. นางสาวพิมพ์นิภา อุนานุภาพ มัธยมศึกษาปีที่ 3
3. นางสาวรูฮานี กุโน มัธยมศึกษาปีที่ 3

ครูที่ปรึกษา

1. นางสาวภัทร์ฐพร สุทธิพันธ์ ตำแหน่ง ครู
2. นางสาวธารินี แสงทอง ตำแหน่ง ครู
3. นายชัยวุฒิ กระวีพันธ์ ตำแหน่ง พนักงานราชการ

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแจ้งความปลอดภัยในการใช้ถนน โดยมุ่งเน้นการเพิ่มความปลอดภัยสำหรับนักเรียนในโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นโรงเรียนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ระบบนี้ถูกออกแบบให้ช่วยเหลือและสนับสนุนการข้ามถนนของนักเรียนในบริเวณทางม้าลาย โดยใช้เทคโนโลยีบอร์ดKidBright ร่วมกับ ESP32-CAM ในการตรวจจับและวิเคราะห์สภาพการจราจร ระบบทำงานด้วยการใช้ ESP32-CAM ในการตรวจจับการเคลื่อนที่ของรถยนต์ที่เข้าใกล้บริเวณทางม้าลาย หากมีรถยนต์เข้ามาในระยะที่อาจเกิดอันตราย ระบบจะส่งสัญญาณเตือนผ่านไฟสถานะ LED และแสดงข้อความเตือนบนป้ายไฟ LED ที่สามารถสื่อสารกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเชื่อมต่อระหว่างบอร์ดKidBright และ ESP32-CAM ช่วยให้ระบบสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์ อุปกรณ์นี้ถูกออกแบบให้ติดตั้งและใช้งานได้ง่าย โดยรองรับการพัฒนาเพิ่มเติม เช่น การเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์

จากการจำลองการทดสอบ พบว่า ระบบสามารถตรวจจับการเคลื่อนที่ของรถยนต์และแจ้งเตือนได้อย่างแม่นยำ ช่วยลดความเสี่ยงของอุบัติเหตุและเพิ่มความปลอดภัยในการข้ามถนนให้กับนักเรียนในบริบทของโรงเรียนอย่างชัดเจน โครงงานนี้มีศักยภาพในการนำไปขยายผลในพื้นที่ที่ต้องการความปลอดภัยสูง เช่น เขตชุมชนหรือโรงเรียนอื่น ๆ ที่มีนักเรียนกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ

คำสำคัญ : ระบบแจ้งความปลอดภัยในการใช้ถนนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน, บอร์ดKidBright, ESP32-CAM

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน ความปลอดภัยของนักเรียนบนท้องถนนเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญเป็นลำดับต้น โดยเฉพาะในพื้นที่โรงเรียนเฉพาะความพิการที่รับผิดชอบนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งนักเรียนกลุ่มนี้มีข้อจำกัดในการรับรู้เสียง เช่น เสียงสัญญาณเตือนจากรถยนต์หรือเสียงแจ้งเตือนอื่น ๆ ที่จำเป็นในสถานการณ์การจราจร สิ่งนี้ส่งผลให้พวกเขามีความเสี่ยงสูงในการเผชิญอุบัติเหตุ โดยเฉพาะในบริเวณทางม้าลายที่มักเกิดปัญหาด้านความปลอดภัยสภาพการจราจรที่หนาแน่นในเขตโรงเรียน โดยเฉพาะช่วงเวลาที่ผู้ปกครองนำส่งและรับนักเรียน ยิ่งทำให้ความเสี่ยงนี้เพิ่มมากขึ้น แม้จะมีเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรคอยดูแลความปลอดภัย แต่ก็ไม่สามารถลดความเสี่ยงได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ ความล่าช้าในการแจ้งเตือนหรือการมองเห็นที่จำกัดในบางช่วงเวลา เช่น เวลาที่มีแสงน้อยหรือฝนตกหนัก อาจทำให้นักเรียนไม่ได้รับการเตือนภัยที่เพียงพอดังนั้น การพัฒนาอุปกรณ์แจ้งเตือนและรักษาความปลอดภัยสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจึงเป็นสิ่งจำเป็น ระบบที่สามารถตรวจจับการเคลื่อนที่ของยานพาหนะและแจ้งเตือนในรูปแบบที่มองเห็นได้ชัดเจน เช่น การแสดงข้อความหรือไฟสถานะบนป้ายไฟ LED จะช่วยให้นักเรียนสามารถรับรู้ถึงความเสี่ยงได้ทันที เทคโนโลยีดังกล่าวยังมีข้อได้เปรียบในด้านการประหยัดเวลาและลดการพึ่งพาเจ้าหน้าที่หรือบุคลากร

โครงงานนี้จึงมุ่งเน้นการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาประยุกต์ใช้ โดยใช้อุปกรณ์เช่น บอร์ด KidBright และ ESP32-CAM ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถตรวจจับและประมวลผลภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบที่พัฒนาขึ้นจะทำหน้าที่ตรวจจับรถยนต์ที่เข้าใกล้บริเวณทางม้าลายและแสดงสัญญาณแจ้งเตือนนักเรียนผ่านไฟ LED และข้อความที่ชัดเจนบนป้ายไฟ ระบบนี้ไม่เพียงช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ แต่ยังช่วยสร้างความมั่นใจและเสริมสร้างความปลอดภัยให้กับนักเรียน ครู ผู้ปกครอง และบุคลากรในโรงเรียน นอกจากนี้ยังมีศักยภาพที่จะนำไปปรับใช้ในพื้นที่อื่น ๆ ที่มีลักษณะการใช้งานคล้ายคลึงกัน เช่น เขตชุมชนหรือทางม้าลายในพื้นที่ที่มีผู้คนพลุกพล่าน ด้วยการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีที่ทันสมัยและการออกแบบที่คำนึงถึงความต้องการเฉพาะของโรงเรียนโสตศึกษา โครงงานนี้คาดหวังว่าจะช่วยแก้ปัญหาด้านความปลอดภัยบนท้องถนนและช่วยสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการดำรงชีวิตของนักเรียนกลุ่มเปราะบางได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1 เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยบนท้องถนนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช

2 เพื่อประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีKidBright และ ESP32-CAM ในการแก้ปัญหาความปลอดภัยในเขตทางม้าลาย

ขอบเขตของโครงงาน

ด้านเนื้อหา

วิทยาศาสตร์: การตรวจวัดระยะห่างและความเร็วของรถยนต์เพื่อกำหนดการแจ้งเตือน

เทคโนโลยี: การเขียนโปรแกรมและพัฒนาเฟิร์มแวร์บนบอร์ดKidBright และ ESP32-CAM

วิศวกรรมศาสตร์: การออกแบบโครงสร้างและติดตั้งป้ายไฟ LED ที่เหมาะสมกับบริบทโรงเรียน

คณิตศาสตร์: การคำนวณระยะปลอดภัยสำหรับการแจ้งเตือนนักเรียน

ระยะเวลา 1 พฤศจิกายน – 4 ธันวาคม 2567

สถานที่ โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช

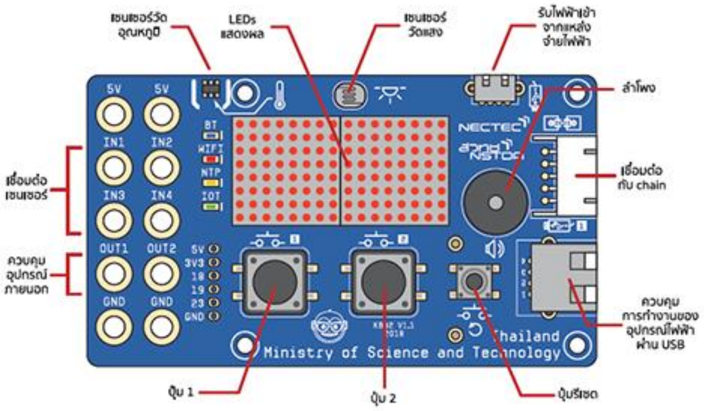
เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำโครงงาน เรื่องระบบแจ้งความปลอดภัยในการใช้ถนนสำหรับ โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช กลุ่มผู้ศึกษาได้รวบรวมแนวคิดทฤษฎีและหลักการต่าง ๆ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. บอร์ดKidBright
2. การเขียนโปรแกรมสำหรับบอร์ดKidBright
3. ESP32-CAM
4. การเขียนโปรแกรมบน ESP32-CAM
5. การประมวลผลภาพด้วย ESP32-CAM
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1 บอร์ดKidBright

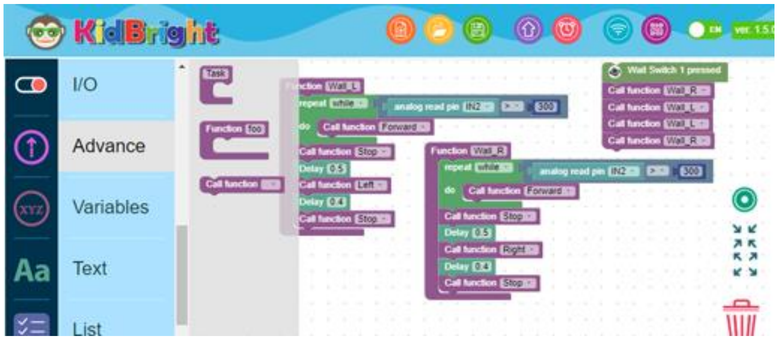
KidBright เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่พัฒนาโดยคนไทยเพื่อใช้ในการเรียนรู้และทดลองเกี่ยวกับ Internet of Things (IoT) และการเขียนโปรแกรมเชิงสร้างสรรค์ โดยเฉพาะสำหรับผู้เริ่มต้นในวงการเทคโนโลยี สร้างมาเพื่อให้ใช้งานได้ง่ายและเข้าถึงได้สำหรับผู้เรียนทุกระดับ หลักการทำงาน เซ็นเซอร์ในตัว บอร์ดKidBright มีเซ็นเซอร์หลากหลายประเภท เช่น เซ็นเซอร์วัดแสง, เสียง, และความเร่ง ซึ่งช่วยในการตรวจจับสภาพแวดล้อมรอบตัว การเชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์เสริม บอร์ดนี้สามารถเชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์เพิ่มเติมเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจง เช่น เซ็นเซอร์ตรวจจับระยะทาง หรือเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว เพื่อใช้งานในโครงงานต่างๆ การใช้งานในการแจ้งเตือน ในการใช้งานโครงงานอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยบนท้องถนนKidBright ใช้ในการควบคุมสัญญาณไฟ LED เพื่อแจ้งเตือนสถานะการจราจร หรือการวิเคราะห์ข้อมูลการข้ามถนน



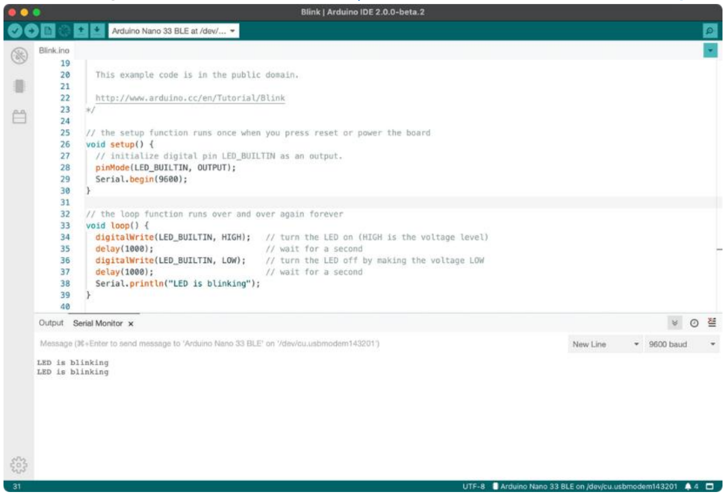
ภาพที่ 1 บอร์ดKidBright (อ้างอิง : https://www.nectec.or.th/news/news-pr-news/kidbright-thai-coding.html)

2 การเขียนโปรแกรมสำหรับบอร์ดKidBright

หลักการเขียนโปรแกรม: การเขียนโปรแกรมสำหรับบอร์ดKidBright ใช้ ภาษา Blockly โดยโปรแกรมที่ชื่อว่าKidBright IDE หรือ ภาษา C โดยโปรแกรมที่ชื่อว่า Arduino IDE ซึ่งทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องง่ายสำหรับผู้เริ่มต้น โดยการใช้งาน Blockly จะเป็นการเขียนโปรแกรมในลักษณะของการลากและวางคำสั่ง ทำให้เด็กๆ หรือผู้ที่ไม่มีพื้นฐานการเขียนโปรแกรมสามารถเข้าใจและสร้างโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว



ภาพที่ 2 โปรแกรมKidBright IDE (อ้างอิง : https://doc.inex.co.th/kidbright-ide-function/)

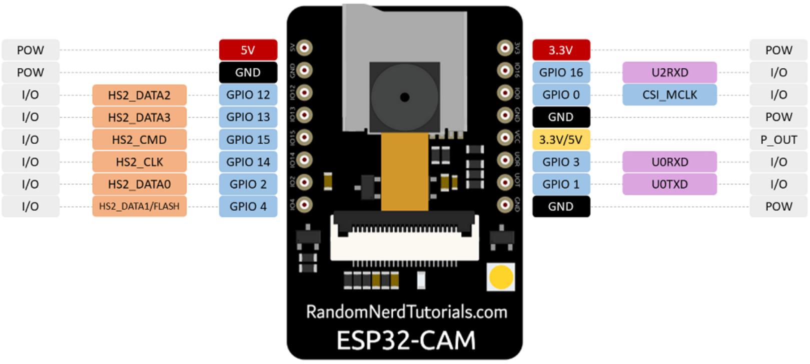


ภาพที่ 3 Arduino IDE (อ้างอิง : https://www.arduino.cc/pro/software-arduino-pro-ide/)

3 ESP32-CAM

ESP32-CAM คือบอร์ดที่รวมไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 และกล้องในตัว ซึ่งสามารถส่งภาพและวิดีโอแบบเรียลไทม์ผ่าน Wi-Fi ไปยังอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ หรือเซิร์ฟเวอร์ต่างๆ เช่น สมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์
หลักการทำงาน การส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์: เมื่อESP32-CAM เชื่อมต่อกับเครือข่าย Wi-Fi จะสามารถส่งภาพจากกล้องไปยังระบบการตรวจจับหรือการแจ้งเตือนทันที การตรวจจับการเคลื่อนไหว: ใช้ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของยานพาหนะหรือบุคคลที่อาจผ่านบริเวณทางม้าลาย

การใช้งานที่เกี่ยวข้อง: ESP32-CAM ถูกใช้งานในโครงงานหลายประเภท เช่น ระบบตรวจจับรถยนต์, ระบบรักษาความปลอดภัย หรือการติดตั้งในสถานที่ต่างๆ เพื่อการส่งภาพหรือวิดีโอแบบเรียลไทม์ โดยเฉพาะในระบบแจ้งเตือนบนท้องถนน



ภาพที่ 4 ESP32-CAM (อ้างอิง : https://www.ai-corporation.net/2022/01/19/esp32-cam-video-streaming-to-app-blynk/)

4 การเขียนโปรแกรมบน ESP32-CAM

การเขียนโปรแกรมบน ESP32-CAM ใช้ Arduino IDE หรือ PlatformIO ในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่ง ESP32-CAM มีความสามารถในการเชื่อมต่อกับ Wi-Fi และการสื่อสารแบบไร้สายผ่าน Bluetooth และ Wi-Fi ทำให้เหมาะสมกับการใช้งานในระบบที่ต้องการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตหรือเครือข่ายท้องถิ่น โดยสามารถใช้โปรโตคอลต่างๆ เช่น HTTP, MQTT, และ WebSocket ในการส่งข้อมูล

หลักการเขียนโปรแกรม เชื่อมต่อกับ Wi-Fi: การเริ่มต้นใช้งาน ESP32-CAM จะต้องเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่าย Wi-Fi โดยใช้ไลบรารี WiFi.h ใน Arduino IDE

ตั้งค่าและใช้งานกล้อง การใช้งานกล้อง ESP32-CAM ต้องกำหนดพอร์ตของกล้องและตั้งค่าการสตรีมภาพ โดยสามารถใช้ไลบรารี ESP32CAM.h ในการเรียกใช้งาน

การตั้งค่าพอร์ตการส่งข้อมูล เมื่อบอร์ดเชื่อมต่อกับ Wi-Fi แล้ว ข้อมูลภาพที่ถ่ายจากกล้องสามารถส่งออกผ่านพอร์ตต่างๆ เช่น HTTP server เพื่อให้แสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์หรือส่งไปยังแอปพลิเคชัน
การใช้งานที่เกี่ยวข้อง: การเขียนโปรแกรมบน ESP32-CAM สามารถนำไปใช้งานในโครงงานต่างๆ เช่น ระบบการตรวจจับการเคลื่อนไหว, การส่งภาพวิดีโอจากกล้องไปยังสมาร์ทโฟนหรือเซิร์ฟเวอร์, และการเชื่อมต่อกับระบบ IoT อื่นๆ เช่น ระบบการควบคุมไฟ LED หรือระบบแจ้งเตือนบนท้องถนน

5 การประมวลผลภาพด้วย ESP32-CAM

การประมวลผลภาพบน ESP32-CAM เป็นการนำข้อมูลจากกล้องมาใช้ในการตรวจจับวัตถุ, การประเมินสถานะ หรือการตรวจจับการเคลื่อนไหว เพื่อสร้างระบบที่สามารถทำงานแบบอัตโนมัติ

หลักการการประมวลผลภาพ การบีบอัดและถอดรหัสภาพ: ESP32-CAM ใช้โปรแกรมที่ช่วยบีบอัดภาพและถอดรหัสภาพในรูปแบบที่สามารถส่งผ่านเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้งานไลบรารี JPEG ในการบีบอัดภาพเพื่อการส่งข้อมูลที่รวดเร็ว

การตรวจจับการเคลื่อนไหว การประมวลผลภาพสามารถทำได้โดยการใช้เทคนิคต่างๆ เช่น การเปรียบเทียบภาพหรือการใช้การประมวลผลสัญญาณเพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวของวัตถุในภาพที่ถ่าย
การส่งภาพไปยังระบบแจ้งเตือน หลังจากการประมวลผลภาพแล้ว, ข้อมูลสามารถส่งไปยังระบบแจ้งเตือน เช่น ส่งไปยังสมาร์ทโฟนหรือแสดงผลบนป้าย LED

6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติสำหรับชุมชน นวัตกรรมที่พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2565) ใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวและส่งสัญญาณเตือนผ่านระบบ IoT เช่น Line และ SMS งานวิจัยนี้พบว่าระบบดังกล่าวช่วยลดอุบัติเหตุในชุมชนได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในเขตโรงเรียนที่มีการสัญจรของเด็กนักเรียนเป็นจำนวนมาก ซึ่งช่วยเพิ่มความปลอดภัยในพื้นที่ที่ทดสอบ

การวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรโดย Iamtrakul, Pimonsathean และ Narinsilp (2553) ชี้ให้เห็นว่าปัญหาความปลอดภัยบนถนนในประเทศไทยเกิดจากปัจจัยหลัก 3 ประการ: คน รถ และถนน งานวิจัยได้ใช้กระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) ในการปรับปรุงการแก้ไขปัญหา พบว่าการเพิ่มการมีส่วนร่วมของประชาชนช่วยลดอุบัติเหตุในพื้นที่

การออกแบบสัญญาณไฟจราจรสำหรับโรงเรียนโสตศึกษา การออกแบบโดยมหาวิทยาลัยศิลปากร (2563) พัฒนาป้ายไฟ LED ที่แสดงข้อความแจ้งเตือนชัดเจนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่อง แก้ปัญหาความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุในเขตโรงเรียนโสตศึกษาที่ทดสอบได้ถึง 50% ภายในระยะเวลา 6 เดือนแรก (อ้างถึงใน ป้ายไฟจราจรอัจฉริยะ, 2563).

การศึกษาผลกระทบของระบบควบคุมความเร็วในพื้นที่เสี่ยง กรมทางหลวง (2564) ศึกษาประสิทธิภาพของระบบควบคุมความเร็วในเขตโค้งลาดชันและเขตชุมชน พบว่าระบบดังกล่าวลดอุบัติเหตุได้ถึง 35% ในพื้นที่ทดลอง ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการใช้นวัตกรรมในจุดเสี่ยงเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการลดอุบัติเหตุบนถนน (อ้างถึงใน กรมทางหลวง, 2564).

การพัฒนาอุปกรณ์ตรวจจับพฤติกรรมผู้ขับขี่งานวิจัยโดยมหาวิทยาลัยขอนแก่น (2561) ได้พัฒนาระบบตรวจจับพฤติกรรมเสี่ยงของผู้ขับขี่ เช่น การขับเกินความเร็วหรือการเบรกกระทันหัน พบว่าการแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ช่วยลดพฤติกรรมเสี่ยงและเพิ่มความปลอดภัยในเขตทดลอง (อ้างถึงใน มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2561).

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการจัดทำโครงงาน เรื่องระบบแจ้งความปลอดภัยในการใช้ถนนสำหรับ โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อพัฒนา ความรู้ด้านเทคโนโลยี และใช้ ประโยชน์ อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ ดังนี้

1 วัสดุ/อุปกรณ์

1 บอร์ดKidBright

2 ESP32-CAM

3 สาย USB

4 Relay

5 ไฟสภานะ

6 ป้ายไฟ LED

7 กล่องกันน้ำ

8 Power Supply

2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1 ประกอบ ESP32-CAM เข้ากับบอร์ดขยายและกล้อง

2 ต่อป้ายไฟ LED เข้ากับKidBright

3 ต่อป้ายไฟ Relay เข้ากับKidBright

4 ไฟสถานะ เข้ากับ Relay

5 เดินระบบไฟฟ้าในกล่องกันน้ำ

6 เขียนโปรแกรมควบคุม ESP32-CAM

7 ฝึกให้ ESP32-CAM เรียบรู้รูปร่างของรถ

8 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานKidBright ควบคุม Relay และ ป้ายไฟ LED และเชื่อมต่อกับ ESP32-CAM

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดทำโครงงานระบบแจ้งความปลอดภัยในการใช้ถนนสำหรับ โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาอุปกรณ์แจ้งเตือนความปลอดภัยบนท้องถนนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้อุปกรณ์ในการลดความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุ ประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีบอร์ด KidBright และ ESP32-CAM ในการแก้ปัญหาความปลอดภัยในเขตทางม้าลาย

4.1 การทดสอบ

อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยบนท้องถนน สามารถตรวจจับรถในระยะที่ผู้ข้ามรถจะต้องระวังและระบบสามารถส่งสัญญาณแจ้งเตือนให้ระวังตามที่คาดไว้

4.2 ผลการทดสอบ

ตารางที่ 1 ตารางการทดสอบความสามารถในการรดน้ำต้นไม้ของ โครงงานระบบแจ้งความปลอดภัยในการใช้ถนนสำหรับ โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช

การทดลอง ครั้งที่	ผลการทดลอง
1	สามารถตรวจจับรถในระยะที่ควรระวังและระบบแจ้งเตือน
2	สามารถตรวจจับรถในระยะที่ควรระวังและระบบแจ้งเตือน
3	สามารถตรวจจับรถในระยะที่ควรระวังและระบบแจ้งเตือน
4	สามารถตรวจจับรถในระยะที่ควรระวังและระบบแจ้งเตือน
5	สามารถตรวจจับรถในระยะที่ควรระวังและระบบแจ้งเตือน
6	สามารถตรวจจับรถในระยะที่ควรระวังและระบบแจ้งเตือน
7	สามารถตรวจจับรถในระยะที่ควรระวังและระบบแจ้งเตือน
8	สามารถตรวจจับรถในระยะที่ควรระวังและระบบแจ้งเตือน
9	สามารถตรวจจับรถในระยะที่ควรระวังและระบบแจ้งเตือน
10	สามารถตรวจจับรถในระยะที่ควรระวังและระบบแจ้งเตือน

จากตารางที่ 1 เป็นผลการจำลองการทดสอบใช้งานะบบแจ้งความปลอดภัยในการใช้ถนนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน พบว่าใน 10 ครั้งที่ทำการทดสอบใช้งานสามารถตรวจจับรถในระยะที่ควรระวังและระบบแจ้งเตือนให้ระวังอันตรายตามระยะที่กล้องสามารถตรวจจับได้

สรุปผล

จากการนำความรู้ด้านโค้ดดิ้งและการจัดทำโครงงาน มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาะบบแจ้งความปลอดภัยในการใช้ถนนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้เทคโนโลยีบอร์ด KidBright ร่วมกับ ESP32-CAM ในการตรวจจับและวิเคราะห์สภาพการจราจร ทั้งนี้ระบบทำงานด้วยการใช้ ESP32-CAM ในการตรวจจับการเคลื่อนที่ของรถยนต์ที่เข้าใกล้บริเวณทางม้าลาย หากมีรถยนต์เข้ามาในระยะที่อาจเกิดอันตราย ระบบจะส่งสัญญาณเตือนผ่านไฟสถานะ LED และแสดงข้อความเตือนบนป้ายไฟ LED ที่ใช้แจ้งนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความแม่นยำ ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงของอุบัติเหตุและเพิ่มความปลอดภัยในการข้ามถนนให้กับนักเรียนในบริบทของโรงเรียนอย่างชัดเจน

ข้อเสนอแนะ

โครงงานประดิษฐ์สมองกลฝังตัว เรื่อง ระบบแจ้งความปลอดภัยในการใช้ถนนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีศักยภาพในการนำไปขยายผลในพื้นที่ที่ต้องการความปลอดภัยสูงสำหรับไปปรับใช้ในบริบทของโรงเรียนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

บรรณานุกรม

เชี่ยวชาญ ยางศิลา. (2561) **ระบบแจ้งเตือนผ่านโมบายแอปพลิเคชันเมื่อรถยนต์เคลื่อนที่ผ่านจุดตรวจโดยใช้อาร์เอฟไอดี.** *Journal of Information Science and Technology*. 2(8). 15-24

สนธยา นงนุช. 2565. **การเขียนโปรแกรมสั่งงานบอร์ด KidBright ด้วยภาษาไพทอน (MicroPython) เบื้องต้น** [ระบบออนไลน์].แหล่งที่มา https://shorturl.asia/hA3oQ (15 พฤศจิกายน 2567)

สสวท. 2563. **คู่มือการใช้งาน KidBright** [ระบบออนไลน์].แหล่งที่มา **https://shorturl.asia/VFTkw** (15 พฤศจิกายน 2567)

สมาคมคนหูหนวกแห่งประเทศไทย.2557.**โลกของคนหูหนวก**. [ระบบออนไลน์] . แหล่งที่มา www.oocities.org/nadtthai/deafnessth.html(30 มกราคม 2567)