

อุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน
PARKING DISTANCE ALERT TOOL VIA SMARTPHONE FOR THE CAR OF DISABLED PERSON

ทวีศักดิ์ แพงวงศ์^{1*}, กลยุทธ์ ทองทิพย์², รุ่งเรือง เพ็ญกุลกิจ³ และ จิระพจน์ ประพิน⁴
Thaweesak Paengwong^{1*}, Konlayut Thongtip², Rungnruang Penkulkit³ and Jirapot Prapin⁴

^{1,2,3,4}สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จังหวัดหนองคาย 43000

^{*1,2,3,4}Field of Electronic Technology, Nongkhai Technical College, Institute of Vocational Education : Northeastern Region 1, Nongkhai 43000

Received : 2021-09-13 Revised : 2022-05-30 Accepted : 2022-06-06

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการ ผ่านสมาร์ทโฟน ที่ออกแบบให้มีการทำงานร่วมกันระหว่าง เซนเซอร์อัลตราโซนิก กับ NodeMCU ESP32-Cam พร้อมทั้งพัฒนา App DIW ในการแสดงผลและควบคุมการทำงาน บนแพลตฟอร์ม App Blynk โดยมีเป้าหมายว่าอุปกรณ์ที่ได้สร้างขึ้นนี้จะอำนวยความสะดวกในการขึ้นลงรถของผู้พิการที่นั่งรถเข็น แต่สามารถขับรถยนต์ได้ด้วยตนเองที่ประสบปัญหาในการขึ้นลงรถเมื่อมีรถยนต์มาจอดข้าง ๆ ในระยะใกล้เกินไป

จากการทดลองหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟนพบว่าเมื่อตรวจพบสิ่งกีดขวางที่เข้ามาอยู่ในระยะ 0-150 เซนติเมตร ถึงอุปกรณ์แจ้งเตือน NodeMCU ESP32-Cam จะถ่ายภาพสิ่งกีดขวางแล้วส่งไปยังบัญชี Line ที่ตั้งไว้ในโปรแกรมควบคุมการทำงาน พร้อมทั้งสั่งให้อุปกรณ์ไฟ LED แสดงผลแจ้งเตือน และส่งเสียงเป็นสัญญาณแจ้งเตือนเป็นคำพูดได้ทุกครั้ง ทำให้สามารถแจ้งเตือนทั้งผู้ที่มาจอดรถใกล้กับรถของผู้พิการมากเกินไปและผู้พิการซึ่งเป็นเจ้าของรถอีกด้วย จึงกล่าวได้ว่าอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถ

ผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: อุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถ, ผู้พิการ, อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง, ไมโครคอนโทรลเลอร์, แอปพลิเคชัน

Abstract

Purposes of this project are: To create and to define efficiency of Parking Distance Alert tool via Smartphone for the Car of Disabled Person. Which is designed to be synergistic between Ultrasonic Sensors and Node MCU ESP32-Cam. Consequently, develop DIW App for controlling and display the working status of the tool via App Blynk platform. Which intended to comfort the wheelchair disabled person who still can drive themselves and faced problems in getting on and off the car, just because There was a car parked next to it in too close distance.

From the efficiency defined experiments, we found that: when the obstruction detected in 0-150 cm. range to the tool, NodeMCU ESP32-Cam will capture and sent the picture to Line Account that been set in the controlling program. Consequently, turn on

*ทวีศักดิ์ แพงวงศ์

E-mail: Thavesak.pk.15@hotmail.com

the notice LED sign and sound the gentle reminding speech recorded in every time it detected. This will alarm both obstruction car and the disabled person car owner. So, we can say that Parking Distance Alert tool via Smartphone for the Car of Disabled Person has efficiency as defined.

Keywords : Parking distance Alert tool,
Disabled person, Internet of
Things (IoT), Microcontroller,
Application.

1. บทนำ

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 [1] โดยสาระสำคัญของรัฐธรรมนูญ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้พิการนั้น ได้กำหนดไว้ใน มาตรา 4 ศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ สิทธิเสรีภาพ และความเสมอภาคของบุคคลย่อมได้รับความคุ้มครอง มาตรา 27 บุคคลย่อมเสมอกันในกฎหมาย มีสิทธิและเสรีภาพและได้รับความคุ้มครองตามกฎหมายเท่าเทียมกัน ชายและหญิงมีสิทธิเท่าเทียมกัน การเลือกปฏิบัติไม่เป็นธรรมต่อบุคคล ไม่ว่าด้วยเหตุความแตกต่างในเรื่องถิ่นกำเนิด เชื้อชาติภาษา เพศ อายุ ความพิการ สภาพทางกายหรือสุขภาพ จะกระทำไม่ได้ ประเทศไทยมีผู้พิการที่ยังขาดโอกาสในการพัฒนาศักยภาพ การเข้าถึงสวัสดิการ สิทธิประโยชน์ ตลอดจนการช่วยเหลืออื่นจากรัฐได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งการจัดการศึกษา การบริการฟื้นฟูและสมรรถภาพ การมีงานทำ มีรายได้และสามารถบริการทางสังคม การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ [2] ในสถานที่ราชการ รัฐวิสาหกิจและเอกชน แม้ว่าสถานที่หลายแห่งได้จัดสิ่งอำนวยความสะดวกไว้ แต่ส่วนใหญ่ยังไม่ถูกต้องตามมาตรฐานที่รัฐบาลกำหนด โดยลักษณะที่ไม่ได้มาตรฐานนั้น เช่น ทางเข้าอาคารอยู่ต่างระดับกับลานจอดรถ ทางลาดมีความชันมาก ไม่มีราวจับด้านข้าง และมีความกว้าง หรือความยาวน้อยกว่ามาตรฐาน ประตูทางเข้าลิฟท์แคบ ภายในลิฟท์ไม่มีราว

จับ และไม่มีอักษรเบรลล์ และเสียงบอกชั้นที่จะเอื้ออำนวยต่อผู้พิการทางการมองเห็น ห้องน้ำมีทางเข้าที่ต่างระดับกับพื้น และประตูค่อนข้างแคบ ส่วนสถานที่จอดรถแม้จะมีสัญลักษณ์บ่งบอกว่าเป็นที่จอดรถสำหรับผู้พิการ แต่กลับมีสิ่งกีดขวางต่อการเข้าจอดรถของผู้พิการ เช่น ที่ห้างสรรพสินค้าบางแห่งได้นำรถเข็นสินค้าภายในห้างมาจอดแทนเป็นต้น นอกจากนี้ยังมีอัตราส่วนจำนวนที่จอดรถคนปกติต่อที่จอดรถผู้พิการ น้อยกว่ามาตรฐานที่กำหนด ทางเข้าออกที่เครื่องกั้น หรือช่องรับบริการมีขนาดแคบเกินไปสำหรับผู้พิการที่ใช้ เก้าอี้เข็นผู้พิการจะสามารถเข้ารับบริการได้ [2] เนื่องจากในปัจจุบันการจอดรถของผู้พิการถูกกีดขวางจากรถของคนทั่วไป หรือแม้แต่สิ่งกีดขวางทุกชนิดที่มีผลโดยตรงทำให้การขึ้นรถของผู้พิการเกิดความลำบาก และทำให้การใช้ชีวิตร่วมกับคนปกตินั้นเป็นไปด้วยความลำบากมากยิ่งขึ้น ซึ่งปัญหาเหล่านี้เป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้พิการหลายคนในการใช้ชีวิตร่วมกับคนปกติ เนื่องด้วยการพัฒนาของเทคโนโลยี ไมโครคอนโทรลเลอร์ในปัจจุบันที่สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต และตัวตรวจจับระยะทางที่ใช้ความถี่อัลตราโซนิกทำให้สามารถพัฒนาเป็นระบบการตรวจสอบระยะห่างและแจ้งเตือนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงเกิดแรงบันดาลใจและมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ โดยการนำระบบ Internet of Things หรือ (IoT) [3] มาเป็นกรอบแนวคิด ซึ่งระบบ Internet of Things หรือ (IoT) เป็น โครงข่ายที่รองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์หลากหลายชนิด ตั้งแต่ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ อุปกรณ์ โครงข่าย อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เซนเซอร์ และ วัตถุต่าง ๆ เข้าด้วยกัน อันเป็นผลให้ระบบต่าง ๆ สามารถติดต่อสื่อสาร และทำงานร่วมกันได้อย่างเป็นอัตโนมัติทั้งยังเป็นผลให้มนุษย์สามารถเข้าถึงข้อมูลได้หลากหลายยิ่งขึ้น ควบคุมอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น [3] หากนำเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ดังกล่าว มาสร้างอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการ พร้อมกับพัฒนาแอปพลิเคชันที่รับข้อมูลจากอัลตราโซนิก และ

ส่งข้อความหรือสัญญาณเสียง ไปยังสมาร์ทโฟน เพื่อเตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการ ก็จะทำให้ผู้พิการสามารถใช้ชีวิตร่วมกับคนปกติได้ ทั้งยังเป็นการสร้างเสริมคุณภาพชีวิตที่ดีแก่ผู้พิการต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการ ผ่านสมาร์ทโฟน

2.2 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับรับข้อมูลและสั่งการทำงานของอุปกรณ์ผ่าน App Blynk

2.3 เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน

3. วิธีการดำเนินโครงการ

ในบทนี้จะกล่าวถึงส่วนของการดำเนินงานและการออกแบบอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน นั้นมีแผนการดำเนินงาน การออกแบบ ขั้นตอนการสร้าง ขั้นตอนการดำเนินงาน รวมไปถึงวิธีการทดสอบ ดังต่อไปนี้

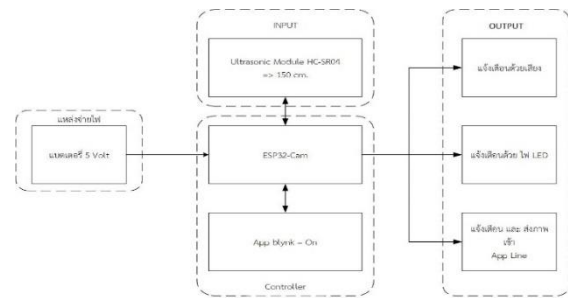
3.1 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ

- 3.1.1 NodeMCU ESP32-Cam
- 3.1.2 เซนเซอร์อัลตราโซนิก โมดูล HC-SR04
- 3.1.3 ISD1820 โมดูลบันทึกเสียงและเล่นเสียง
- 3.1.4 Step-up 4.5-18V Lithium-ion 1A
- 3.1.5 ลำโพง
- 3.1.6 Resistor
- 3.1.7 ไฟ LED
- 3.1.8 สวิตช์ On – Off
- 3.1.9 กล่อง ขนาด 74 x 134 x 40 mm.
- 3.1.10 แผ่นอะคริลิก
- 3.1.11 เส้นพลาสติกใสเนื้อซิลิโคน
- 3.1.12 แบตเตอรี่ชาร์จ แรงดัน 3.9 Volt

3.2 การออกแบบ

การออกแบบโครงสร้างของอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถ ติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน นั้นก็เพื่อใช้เป็นตัวกำหนดรูปแบบและขนาดให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานโดยมีการออกแบบดังนี้

3.2.1 การออกแบบบล็อกไดอะแกรมการทำงาน



รูปที่ 1 บล็อกไดอะแกรมการทำงาน

การทำงานของระบบที่ใช้ในการออกแบบและสร้างอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถ กรณีจอดติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน กำหนดค่าอ้างอิงมาตรฐานระยะการทำงาน Sensor =< 150 ซม. เมื่อมีวัตถุหรือสิ่งมีชีวิตเข้าใกล้มากกว่าค่าที่กำหนด เครื่องจะเริ่มแจ้งเตือนระดับที่ 1 เสียงไซเรนทำงาน ระดับที่ 2 ไฟแสดงผลรอบตัวอักษร ระดับที่ 3 ส่ง SMS เข้า Line เพื่อแจ้งข้อมูลเจ้าของรถ ในการใช้งานผู้ใช้งานนำอุปกรณ์ Sensor ติดตั้งด้านประตูคนขับโดยหันด้านตรวจจับไปด้านนอกเปิด Power On เครื่องก็จะเริ่มทำงาน โดยมีขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 3.2

องค์ประกอบของการทำงาน

1. Input

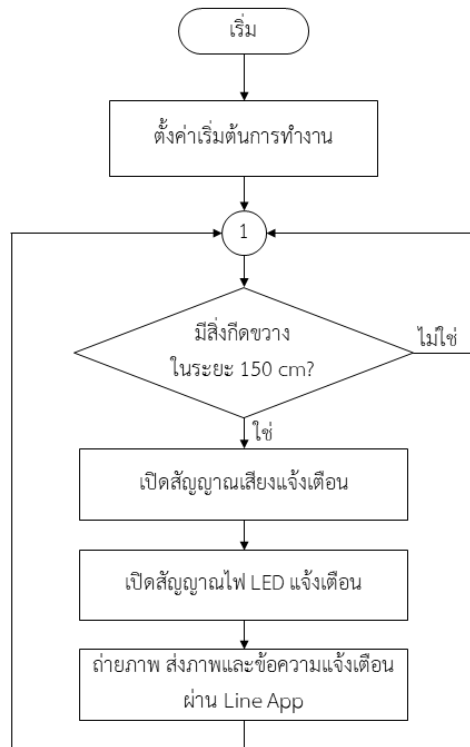
- 1.1 เซนเซอร์อัลตราโซนิก
- 1.2 ระยะการทำงาน =< 150 ซม.

2. Processor

- 2.1 NodeMCU ESP32-Cam

3. Output

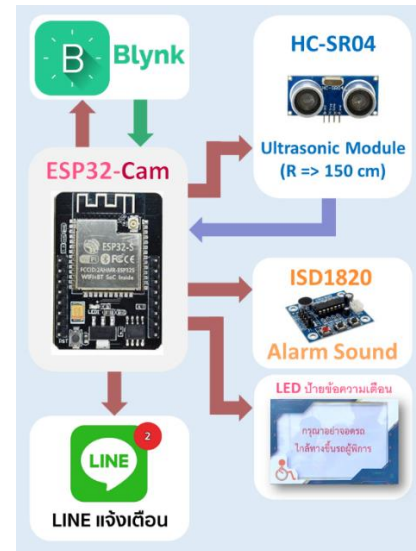
- 3.1 ลำโพง
- 3.2 ป้ายเตือน+LED
- 3.3 ข้อความเตือนทาง Line Notify



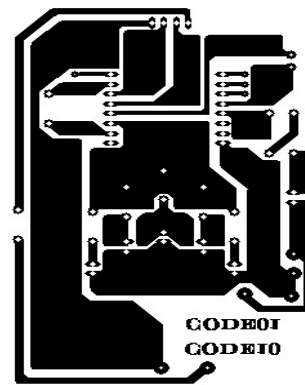
รูปที่ 2 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของอุปกรณ์เตือน
ระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่าน
สมาร์ทโฟน

3.3 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์เตือนระยะการจอด ติดกับรถผู้พิการ ผ่านสมาร์ทโฟน

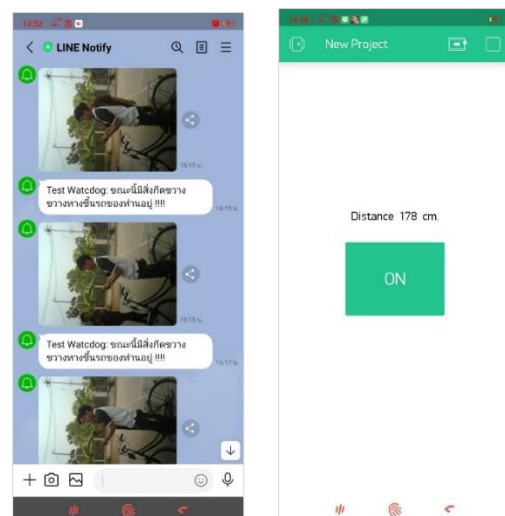
3.3.1 การออกแบบอุปกรณ์เตือนระยะการ
จอดรถ กรณีจอดติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน
มีแผนการดำเนินการออกแบบ โดยใช้โปรแกรม
Arduino ร่วมกับ MCU ESP32-Cam เชื่อมต่อ
สัญญาณอินเทอร์เน็ตด้วย WiFi ในการเขียน
โปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เตือนระยะ
การจอดรถ ติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน จะมี
หลักการทำงาน คือ ระยะรถจอดคู่ขนานรอบข้าง จะมี
ระยะห่างโดยประมาณ 150 ซม. ในระยะ Sensor
ควบคุมการทำงาน หากระยะรถคู่ขนานเข้ามาเกิน
ระยะที่กำหนด จะมีสัญญาณเตือน 3 ระดับการทำงาน
เริ่มจาก สัญญาณเสียง สัญญาณไฟ และสัญญาณส่ง
แจ้งเตือนผ่านทางระบบ Line Notify



รูปที่ 3 ผังการทำงานของอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถ
ติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน



รูปที่ 4 การออกแบบแผ่น PCB ด้วยโปรแกรม
Circuit Wizard



รูปที่ 5 จอแสดงผลการทำงานการแจ้งเตือนออนไลน์
และใน App Blynk

4. การทดลองและผลการทดลอง

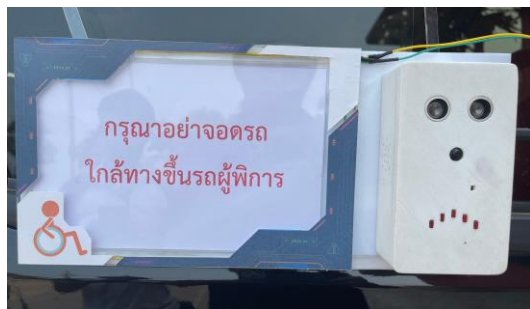
จากการวิเคราะห์และผลการดำเนินโครงการนี้เป็น การนำอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการ ผ่านสมาร์ทโฟนมาทดสอบและวัดผลการทำงานในส่วน ต่าง ๆ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ

4.1 การทดลองหาประสิทธิภาพ ผลการทดลอง อุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่าน สมาร์ทโฟน

ผู้จัดทำได้ทำการทดลองอุปกรณ์เตือนระยะการ จอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟนด้วยการ ทดลองและเก็บข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์เตือน ระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน

4.1.1 ขั้นตอนการทดลองอุปกรณ์เตือนระยะ การจอดรถติดกับรถผู้พิการ ผ่านสมาร์ทโฟน

4.1.1.1 ติดตั้งอุปกรณ์เตือนระยะการ จอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน ด้วยการนำ อุปกรณ์ไปยึดติดกับกระจกรถด้านคนขับ ด้วยการปรับ ระดับกระจกให้หนีบเข้ากับเส้นพลาสติกใสเนื้อซิลิโคน โดยระยะความห่างของอุปกรณ์กับพื้นจะขึ้นอยู่กับ ขนาดของรถผู้พิการ



รูปที่ 6 การติดตั้งอุปกรณ์เตือนระยะการจอดติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน ด้านข้างฝั่งคนขับของผู้ทดลอง

4.1.1.2 เปิดอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน และเชื่อมต่อ WiFi หลังจากที่ได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน ขั้นตอนต่อมาจะเป็นการเปิดสวิตช์บนอุปกรณ์ พร้อมกับตรวจสอบการ

เชื่อมต่อ ระหว่าง App Blynk กับ WiFi เพื่อให้พร้อมใช้งานในการทดลองหาประสิทธิภาพ



รูปที่ 7 ขั้นตอนการเปิดอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการ ผ่านสมาร์ทโฟน

4.1.1.3 การวัดระยะเพื่อหาประสิทธิภาพ การทำงานของอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน การทดลองจะถูกแบ่งออกเป็น 3 เงื่อนไข คือ

1. การหาประสิทธิภาพการทำงานของ อุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่าน สมาร์ทโฟน ที่ระยะ < 150 ซม.

2. การหาประสิทธิภาพการทำงานของ อุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่าน สมาร์ทโฟน ที่ระยะ = 150 ซม.

3. การหาประสิทธิภาพการทำงานของ อุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่าน สมาร์ทโฟน ที่ระยะ > 150 ซม. ตามลำดับ



รูปที่ 8 การใช้ตลับเมตรวัดหาระยะห่างในการทดลอง



รูปที่ 9 จำลองสิ่งกีดขวางในการหาประสิทธิภาพ
การทำงานของอุปกรณ์เตือนระยะการจอด
รถติดกับรถผู้พิการ ผ่านสมาร์ตโฟน

4.1.1.4 เก็บข้อมูลการทดลองของอุปกรณ์
เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ตโฟน
โดยจะทำการทดลองทั้งหมด 3 ตาราง ตามเงื่อนไขการ
ทดลองจำนวน 10 ครั้ง/ต่อ 1 ตารางทดลอง

4.2 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพผลการทดลอง
อุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่าน
สมาร์ตโฟน

ในการเก็บผลการทดลองหาประสิทธิภาพ
ผลการทดลองอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถ
ผู้พิการผ่านสมาร์ตโฟน ทางผู้จัดทำได้แบ่งการทดลองหา
ประสิทธิภาพ โดยจะทำการทดลองออกมาทั้งหมด 3
ส่วน เป็นจำนวน 10 ครั้ง ต่อ 1 ส่วน การทดลองของ
อุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่าน
สมาร์ตโฟนออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

4.2.1 การหาประสิทธิภาพการทำงานของ
อุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่าน
สมาร์ตโฟนที่ระยะ <150 ซม. เป็นจำนวน 10 ครั้ง ด้วย
การจำลองสิ่งกีดขวาง ในการหาระยะการทำงานของ
อุปกรณ์อุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการ
ผ่านสมาร์ตโฟน และเก็บข้อมูลในการทดลองเพื่อไปหา
ประสิทธิภาพการทำงาน

จากผลการทดลองหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์
เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ตโฟน
ที่ระยะ <150 ซม. จะเห็นได้ว่าอุปกรณ์สามารถทำงาน

ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคืออุปกรณ์แจ้งเตือน
ทำงานเปิดสัญญาณเสียงการแจ้งเตือน สัญญาณเตือนไฟ
LED และการแจ้งเตือนใน Line App ทุกครั้ง คิดเป็น
ร้อยละ 100

ครั้งที่	ระยะห่าง หน่วย cm.	การทำงานอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการ ผ่านสมาร์ตโฟน ระยะ < 150 cm.		
		ภาพแจ้งเตือนจากอุปกรณ์	ไฟ LED แสดงผล แจ้งเตือน	ISO1820 ไม่สุด บันทึกเสียงและ แจ้งเตือน
1	64		ON	ON
2	75		ON	ON
3	78		ON	ON
4	80		ON	ON
5	88		ON	ON
6	92		ON	ON
7	100		ON	ON
8	125		ON	ON
9	135		ON	ON
10	146		ON	ON
รวม		100 %	100 %	100 %

รูปที่ 10 ผลการหาประสิทธิภาพการทำงานของ
อุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้
พิการผ่านสมาร์ตโฟน ที่ระยะ <150 ซม.

4.2.2 การหาประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน ที่ระยะ =150 ซม. เป็นจำนวน 10 ครั้ง ด้วยการจำลองสิ่งกีดขวาง ในการหาระยะการทำงานของอุปกรณ์ และเก็บข้อมูลในการทดลองเพื่อไปหาประสิทธิภาพการทำงาน

จากผลการทดลองหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟนที่ระยะ =150 ซม. พบว่า อุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ อุปกรณ์แจ้งเตือนทำงานเปิดสัญญาณเสียงการแจ้งเตือนสัญญาณเตือนไฟ LED และการแจ้งเตือนใน Line App ทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100

4.2.3 การหาประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟนที่ระยะ >150 ซม. เป็นจำนวน 10 ครั้ง ด้วยการจำลองสิ่งกีดขวาง ในการหาระยะการทำงานของอุปกรณ์ และเก็บข้อมูลในการทดลองเพื่อไปหาประสิทธิภาพการทำงาน ผลที่ได้คืออุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน อุปกรณ์แจ้งเตือนไม่ทำงาน คิดเป็นร้อยละ 0

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน ที่ระยะ >150 ซม.

ครั้งที่	ระยะห่างหน่วย cm.	การทำงานอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการ ผ่านสมาร์ทโฟน ระยะ > 150 cm.		
		ภาพแจ้งเตือนจากอุปกรณ์	ไฟ LED แสดงผลแจ้งเตือน	ISD1820 โมดูลบันทึกเสียงและเล่นเสียง
1	151	N/A	OFF	OFF
2	152	N/A	OFF	OFF
3	155	N/A	OFF	OFF
4	160	N/A	OFF	OFF
5	170	N/A	OFF	OFF
6	175	N/A	OFF	OFF
7	187	N/A	OFF	OFF
8	202	N/A	OFF	OFF
9	250	N/A	OFF	OFF
10	330	N/A	OFF	OFF
รวม		0 %	0 %	0 %

จากการทดลองอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน ที่ระยะ >150 ซม. จับ

ระยะที่ไกลที่สุดได้ 151 ซม. และระยะที่ไกลที่สุดได้ที่ 330 ซม.

5. สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการออกแบบดำเนินงานและทดสอบอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟนในส่วนนี้จะกล่าวถึงการสรุปผลการทดลอง อภิปรายผลการทดลอง รวมทั้งข้อเสนอแนะในการนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจศึกษา ซึ่งมีความรู้ศึกษาดังนี้

5.1 ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาพบว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดย 1) สามารถสร้างอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟนได้ 2) สามารถพัฒนา App Blynk สำหรับรับข้อมูล และสั่งการทำงานของอุปกรณ์ผ่านสมาร์ทโฟนได้ (แนะนำให้ควรมีการแสดงผลหน้าจอของแอปพลิเคชัน Blynk ที่ได้ออกแบบและพัฒนาระบบขึ้นมาแสดงผลลัพธ์ที่เกี่ยวข้องในส่วนการออกแบบและทดลองระบบ) 3) สามารถทดลองหาประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟนได้

5.2 สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

สรุปผลการทดลอง 1) การหาประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการ ผ่านสมาร์ทโฟน ที่ระยะ < 150 ซม. เป็นจำนวน 10 ครั้ง และเก็บข้อมูลการทำงานของ อุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการ ผ่านสมาร์ทโฟน ผลที่ได้ อุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคืออุปกรณ์แจ้งเตือนทำงานเปิดสัญญาณเสียงการแจ้งเตือน สัญญาณเตือนไฟ LED และการแจ้งเตือนใน Line App ทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100 2) การหาประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน ที่ระยะ = 150 ซม. เป็นจำนวน 10 ครั้ง และเก็บข้อมูลการทำงานของ อุปกรณ์เตือนระยะการจอดรถติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ทโฟน ผลที่ได้ คืออุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ อุปกรณ์แจ้งเตือนทำงานเปิด

สัญญาณเสียงการแจ้งเตือน สัญญาณเตือนไฟ LED และ การแจ้งเตือนใน Line App ทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100



รูปที่ 11 จอแสดงผลการทำงานการแจ้งเตือนในไลน์

3) การหาประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์เตือน ระยะการจอดรติดกับรถผู้พิการ ผ่านสมาร์ตโฟน ที่ระยะ > 150 ซม. เป็นจำนวน 10 ครั้ง และเก็บข้อมูล การทำงานของอุปกรณ์เตือนระยะการจอดรติดกับรถผู้ พิการ ผ่านสมาร์ตโฟน ผลที่ได้ คืออุปกรณ์เตือนระยะ การจอดรติดกับรถผู้พิการ ผ่านสมาร์ตโฟน สามารถ ทำงานได้ตามขอบเขตที่กำหนดไว้ ผลที่ได้คืออุปกรณ์ เตือนระยะการจอดรติดกับรถผู้พิการ ผ่านสมาร์ตโฟน อุปกรณ์แจ้งเตือนไม่ทำงาน คิดเป็นร้อยละ 0 ซึ่งก็ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การทำงานของอุปกรณ์เตือน ระยะการจอดรติดกับรถผู้พิการ ผ่านสมาร์ตโฟน ที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากผลการทดลองหาประสิทธิภาพ ของอุปกรณ์ เตือนระยะการจอดรติดกับรถผู้พิการ ผ่านสมาร์ตโฟน ที่ระยะ >150 ซม. จึงเห็นได้ว่าอุปกรณ์ไม่มีการทำงาน เนื่องจากเป็นระยะห่างที่อยู่นอกขอบเขตการทำงานที่ตั้งไว้ โดยผู้จัดทำได้เขียนกำหนดระยะเวลาการทำงานไว้ที่ระยะ 0 ถึง 150 ซม. จากผลการทดลองหาประสิทธิภาพของ อุปกรณ์เตือนระยะการจอดรติดกับรถผู้พิการผ่าน สมาร์ตโฟน ที่ระยะ >150 ซม. จะเห็นได้ว่าอุปกรณ์ สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคิดเป็นร้อยละ 0 ของการทำงาน เหตุที่ได้ร้อยละ 0 เพราะอุปกรณ์ไม่ ทำงาน จึงทำให้ร้อยละในการทำงาน ซึ่งก็ตรงกับ ขอบเขตการทำงานที่ได้ทำการเขียนกำหนดค่าไว้ข้างต้น

และด้วยการทำงานร่วมกับ เซนเซอร์อัลตราโซนิก และ NodeMCU ESP32-Cam ทำหน้าที่เป็นตัววัดระยะและ ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ไฟ LED แสดงผล ISD1820 โมดูลบันทึกเสียงและเล่นเสียงได้ใน ตัว รวมไปถึงการสั่งให้กล้องถ่ายรูปทำงานเมื่อมีสิ่งกีด ขวาง ด้วยใช้โปรแกรม Arduino เขียนโค้ดควบคุมการ ทำงานของ NodeMCU ESP32-Cam เป็น Controller และเซนเซอร์อัลตราโซนิกเป็น Input เพื่อเก็บข้อมูล ระยะที่ต้องการสั่งให้อุปกรณ์ทำงานที่ 0 ถึง 150 ซม. เพื่อสั่งให้อุปกรณ์ทำการส่งภาพไปผ่าน App line ด้วย การเพิ่ม Token ของ Line Notify บนสมาร์ตโฟนของ ผู้พิการพร้อมสั่งให้อุปกรณ์ไฟ LED แสดงผลทำการเตือน และส่งเสียงเป็นสัญญาณเตือนไปพร้อมกัน ถ้าหากไม่มี สิ่งกีดขวางอยู่ในระยะที่กำหนดไว้ตัวอุปกรณ์ก็จะไม่ ทำงาน และยังมีการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ เตือนระยะการจอดรติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ตโฟน ในของส่วนสวิตช์บน App Blynk เมื่อเราต้องการที่สั่งให้ เครื่องหยุดทำงานในกรณีที่สิ่งกีดขวางอาจจะเป็นแมว หรือสุนัขที่เดินผ่านไป ก็จะทำให้เราสามารถควบคุม อุปกรณ์ง่ายขึ้นในระยะไกล และสามารถเปิดใช้งาน อุปกรณ์เตือนระยะการจอดรติดกับรถผู้พิการผ่าน สมาร์ตโฟนที่ไหนก็ได้ที่ราบใดที่อุปกรณ์ยังทำงาน และ เชื่อมต่อกับ WiFi

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 สามารถเพิ่มฟังก์ชันการทำงานใน อนาคต เช่น การเพิ่ม AI ในการวิเคราะห์การตรวจจับ แยกแยะว่าเป็นมนุษย์หรือวัตถุ เซนเซอร์อัลตราโซนิก สามารถจับการเคลื่อนไหวระยะได้รอบด้าน และ ครอบคลุมพื้นที่การทำงานได้มากขึ้นตามลำดับ

5.3.2 สามารถลดขนาดของอุปกรณ์เตือนระยะ การจอดรติดกับรถผู้พิการผ่านสมาร์ตโฟน และ ออกแบบเพื่อให้เกิดความทันสมัย เพราะในอนาคต อาจจะมีอุปกรณ์ตรวจจับที่ให้ความเสถียรในการทำงาน และมีขนาดที่กะทัดรัดมากกว่าที่มีอยู่ ณ ขณะนี้

5.3.3 สามารถนำไปพัฒนาเพื่อให้เกิด นวัตกรรมใหม่ๆ เช่น อุปกรณ์เตือนในงานต่าง ๆ ได้ตาม ความเหมาะสมของงาน ยกตัวอย่าง 1. กล้องวงจรปิดที่

ทำหน้าที่ตรวจสอบ และจับภาพสิ่งกีดขวางหรือการเคลื่อนไหว และส่งไปที่อุปกรณ์สมาร์โฟนของผู้ใช้โดยตรง 2. กล้องจับภาพหน้าบ้านเมื่อมีแขกมาเยือนบ้านเพื่อเตือนให้รู้ว่าใครอยู่หน้าบ้านเราในขณะนี้หรืออาจจะเป็นไปรษณีย์ที่มาส่งของ และยังไปเสริมให้ทำงานร่วมกับกระดิ่งหน้าบ้านได้อีกด้วย เป็นต้น

5.3.4 สามารถนำไปพัฒนาให้เป็นกล้องวงจรปิดไว้ใช้ในบ้านของเราโดยที่ข้อดีของการนำเอา NodeMCU ESP32-Cam เพราะมีราคาที่ถูกกว่ากล้องวงจรปิดในท้องตลาด และยังสามารถทำงานได้ไม่ต่างจากกล้องวงจรปิดอีกด้วย

5.3.5 สามารถติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อรองรับเทคโนโลยี 5G ในการส่งข้อมูลที่รวดเร็วและแม่นยำได้ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

การทำโครงการในครั้งนี้ที่สำเร็จได้ด้วยการให้คำแนะนำจากอาจารย์จิระพงษ์ ประพิน อาจารย์รุ่งเรือง เพ็ญกุลกิจ และ อาจารย์กมล มาสุข ครูที่ปรึกษาสาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

ขอขอบคุณ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูลเอกสารและคำปรึกษาในการทำโครงการนี้ ที่ให้การสนับสนุนเป็นอย่างดีและยังช่วยแนะนำขั้นตอนและการสร้าง รวมทั้งประโยชน์ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ใหม่ที่มีความสำคัญอย่างไรในการดำเนินชีวิตและนอกจากนั้นยังให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านข้อมูลด้านการจัดทำที่นำไปสู่ความสำเร็จในการทำโครงการเรื่องนี้

คุณความดีและประโยชน์ของโครงการนี้ ขอมอบให้กับผู้ปกครองและอาจารย์ที่เคารพ ที่ให้การส่งเสริมและการสนับสนุนให้ทำงานสำเร็จได้ด้วยดี และคำแนะนำที่ดีทั้งนี้ยังคอยช่วยเหลือตั้งแต่ต้นจนทำโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงมหาดไทย, 2560, รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยปี พ.ศ. 2560, หน้า 4-8.
- [2] น้อมจิตต์ นวลเนตร์ และ สิริรักษ์ ภาภิรมย์, การสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการในเขตเมืองขอนแก่น, วิทยาลัยและพัฒนาผู้พิการ, ปีที่ 2, ฉบับที่ 1, หน้า 1-3.
- [3] ถิรพิรุฬห์ ทองคำวิฑูรย์, 2559, “เทคโนโลยี Internet of Things และข้อเสนอแนะในการบริหารคลื่นความถี่ในประเทศไทย”, กสทช, หน้า 1-32.