แบบรายงานการวิจัย
รายงานผลโครงการวิจัย

เรื่อง
ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ
Warning system of child detector in the car by line application

นายธนาวัตน์ ไชยวรรณ
นางสาวสุภัทตรา ธานี
นางสาวปิยนุช กาลวิบูลย์
นางสาวรสิตา พากเพียร

ประจำปีการศึกษา 2565
วิทยาลัยการอาชีพหนองหาน อาชีวศึกษาจังหวัดอุดรธานี
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

หัวข้อวิจัย : ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ

ผู้ดำเนินการวิจัย : 1. นายธนาวัตน์ ไชยวรรณ ระดับชั้น ปวช.สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
2. นางสาวปิยนุช กาลวิบูลย์ ระดับชั้น ปวช.สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
3. นางสาวรสิตา พากเพียร ระดับชั้น ปวช.สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
4. นายภูวดล บำเพ็ญศีล ระดับชั้น ปวช.สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
5. นางสาวศุภัทตรา ธานี ระดับชั้น ปวช.สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

ที่ปรึกษา : 1. นางสาวสุจิตรา ทองดี ตำแหน่ง ครู
2. นางสาวกาญจนา หนูราช ตำแหน่ง ครู
3. นางสาวจารุวรรณ วรรณพราหมณ์ ตำแหน่ง ครูพิเศษ
4. นายปรัชญา วีรวรรณ ตำแหน่ง ครูพิเศษ
5. นายณัฏฐกรณ์ ลอมไธสง ตำแหน่ง ครูพิเศษ

หน่วยงาน วิทยาลัยการอาชีพหนองหาน

ปี พ.ศ. 2565

บทคัดย่อ

เนื่องจากในปัจจุบัน การเดินทางมาโรงเรียนของนักเรียน ทางโรงเรียนส่วนใหญ่มีรถรับ- ส่ง เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ปกครองที่ไม่สามารถ มารับ-ส่ง ลูกของตนเองได้ ซึ่งปัจจุบันมีข่าวการลืมนักเรียนไว้บนรถรับส่ง ซึ่งพบเห็นได้บ่อยมากในปัจจุบัน และผู้จัดทำได้ศึกษาการใช้งานเซ็นเซอร์ในการตรวจตรวจจับการเคลื่อนไหว โดยจะใช้งานเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวบนรถรับ-ส่ง ในกรณีที่มีเด็กติดค้างบนรถ แล้วแจ้งเตือน Alarm และมีการแจ้งเตือนผ่าน Line ของผู้ดูแลรถหรือครูในกรณีเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวได้

การวิจัยเกี่ยวกับ ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1. เพื่อตรวจสอบความเคลื่อนไหวภายในรถเมื่อมีนักเรียนติดอยู่ในรถรับส่ง 2. เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของรถรับ-ส่งนักเรียนให้กับผู้ปกครองของนักเรียน 3. เพื่อแจ้งเตือนไปยัง Line ของผู้ดูแลและครู โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้บริหาร ครู เจ้าหน้าที่วิทยาลัยการอาชีพหนองหาน จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัยเป็นแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ซึ่งเป็นสถิติที่นิยมใช้กันมากและให้ค่าที่ถูกต้องน่าเชื่อถือ ผลการวิจัยระดับความพึงพอใจในการใช้ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 4.19 สามารถใช้งานได้จริง

Research Title : Warning system of child detector in the car by line application

Researcher :1. Mr. Thanawat Chaiyawan
2. Miss supattra Thani
3. Miss Piyanuch Kanwiboon
4. Mr. Phuwadol Bumphesin
5. Miss. Rasita phakphian

Research Consultants : 1. Miss. Sujittra Thongdee
2. Miss. Kanchana Nurach
3. Mr. Prachaya Weerawan
4. Miss Jaruwan Wannapram
5. Mr. Natthakorn Lomthaisong

Organization : Nonghan Industrial and Community Education College.

Year : 2022

Abstract

because at present Student's journey to school Most schools have shuttle buses to facilitate parents who are unable to pick-up their children. which currently has news of forgetting students on the shuttle bus which is very common nowadays And the organizers have studied the use of sensors in detecting motion. It uses motion sensors on the shuttle bus. In the event that a child is stranded in the car Then notify Alarm and there is a notification via Line of the car attendant or teacher. in the case of a motion sensor

research on Child alarm system in the car The objectives are as follows: 1. To check the movement inside the bus when students are stuck in the shuttle bus. 2. To increase the reliability of the shuttle bus for students. To parents of students 3. To alert the Line of caregivers and teachers. The samples were 50 administrators, teachers and staff of Nong Han Vocational College. The tool used for the research was a satisfactory assessment of the use of the child trapped in the vehicle warning system. The statistics used in the research are percentages, averages, which are

statistics that are widely used and provide accurate and reliable values. The results of the research on the level of satisfaction in using the child alarm system in the car. The overall picture is at a high level. The mean ($\overline{X}$) is 4.19. It can be used for real.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ประสบผลสำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ของท่าน ดร. พงษ์ศักดิ์ วงษ์ป้อม ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพหนองหาน รองผู้อำนวยการ และคณะครู บุคลากรทางการศึกษา นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยการอาชีพหนองหานทุกท่าน ที่ได้ให้คำปรึกษา ข้อชี้แนะ และให้ความช่วยเหลือในหลายสิ่งหลายอย่างจนกระทั้งลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณคุณครูสาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัลทุกท่าน ที่ได้เสียสละเวลาของท่านเพื่อให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการทำวิจัยในครั้งนี้และเป็นเรี่ยวแรง ผลักดันช่วยให้โครงงานนี้เสร็จสมบูรณ์ในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี ทำให้ผู้จัดทำได้มีความรู้และโอกาสในการทำงานวิจัยนี้ขึ้น

ขอขอบคุณเพื่อนนักเรียน นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัลที่คอยให้กำลังใจและให้คำปรึกษามาโดยตลอด และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่มีส่วนในการจัดทำโครงงานทั้งด้านโปรแกรมและเอกสารในครั้งนี้เป็นผลสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้วิจัย

พุทธศักราช 2565

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตการวิจัย	1
1.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 โปรแกรมที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 อาดูโน่ (Arduino)	4
2.3 ESP32 CAM	7
2.4 Sensor	7
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	9
3.2 เครื่องมือในการวิจัย	9
3.3 ขั้นตอนและการดำเนินการทดลอง	10
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	16
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	16
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	16
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	17
4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	17

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย 19

5.2 อภิปรายผล 19

5.3 ปัญหาและข้อจำกัด 19

5.4 ข้อเสนอแนะ 19

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

แบบประเมินความพึงพอใจ

หนังสือตอบรับการทดลอง

หนังสือขอบคุณ

คู่มือการใช้งาน

แบบคุณลักษณะผลงานสิ่งประดิษฐ์

ประวัติผู้วิจัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้	10
4.1	ตารางสถานะของผู้ตอบแบบประเมิน	17
4.2	ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจในการใช้ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ	18

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	Application Line	4
2.2	บอร์ดอาดูโน่ UNO	5
2.3	บอร์ดอาดูโน่ MEGA	6
2.4	บอร์ดEsp32 cam	7
2.5	RCWL-0516 Microwave Radar Sensor	7
3.1	กล้อง Ov5640 เลนส์กว้าง 200 องศา	10
3.2	ESP32 CAM	11
3.3	Pocket WiFi 3G/4G Mobile WIFI SIM	11
3.4	Relay Module	11
3.5	RCWL-0516 Microwave Radar Sensor	12
3.6	Step Down Buck Converter Module	12
3.7	Step Up Booster Power (MT3608)	12
3.8	แผนผังการทำงานของระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ	13
3.9	การต่อวงจร	13
3.10	การเขียนโปรแกรมและอัพโหลดโค้ดโปรแกรมลงบอร์ด	14
3.11	การทดสอบการใช้งานบนรถรับส่งนักเรียนโรงเรียนอนุบาลอาภาพัชร	14
3.12	การทดสอบการใช้งานบนรถรับส่งนักเรียนโรงเรียนอนุบาลอาภาพัชร	15
3.13	มุมกล้องการถ่ายภาพเมื่อมีการจอดและดับรถ	15

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

เนื่องจากในปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของมนุษย์ มีความสะดวก ทันสมัย และใช้งานอย่างแพร่หลาย การใช้งานสมาร์ตโฟน อุปกรณ์อิเล็กโทรนิกส์ ที่มีการติดต่อสื่อสาร ส่งทั้งภาพและเสียง หากันได้อย่างรวดเร็ว มีแอปพลิเคชันต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน แอปพลิเคชันที่นำมาสร้าง คือแอปพลิเคชันประเภทสังคมออนไลน์ ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร ซึ่งก็คือแอปพลิเคชัน LINE

จากเหตุการณ์การข่าวที่ทำให้นักเรียนติดอยู่ในรถรับส่ง จนเสียชีวิต ทำให้ผู้ปกครองวิตกกังวลเกี่ยวกับการเดินทางมาโรงเรียนโดยรถรับส่งของนักเรียน จึงเป็นปัญหาเร่งด่วนในการตรวจสอบและรีบดำเนินการของทางโรงเรียน จากเหตุดังกล่าวโรงเรียนบางแห่งได้ใช้บุคลาการเดินตรวจเมื่อส่งนักเรียนกลับบ้านและทำการถ่ายภาพลงในกลุ่ม LINE

คณะผู้จัดทำจึงมีความคิดที่จะสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถตรวจสอบการเคลื่อนไหวของนักเรียน ที่สามารถตรวจสอบและแจ้งเตือนผู้ขับและครูผู้ดูแล รถรับส่งนักเรียน เพื่อนำมาแก้ปัญหาเรื่องเด็กที่ติดอยู่ในรถ โดยการถ่ายภาพหลังจากรถจอด หลังจากนั้นทำการตรวจจับความเคลื่อนไหวและถ่ายภาพส่งไปยังกลุ่ม LINE พร้อมแจ้งเตือน Alarm ภายนอกรถ ซึ่งจะทำให้โรงเรียนมีความน่าชื่อถือและมีความปลอดภัยให้กับนักเรียนทุกๆ คน รวมถึงผู้ปกครอง เพื่อให้ผู้ปกครองของนักเรียนที่ขึ้นรถรับ-ส่งนักเรียน ทำให้ผู้ปกครองไม่ต้องเกิดความกังวลในการใช้รถรับ-ส่ง นักเรียน และไม่ต้องกลัวว่าจะเกิดเหตุการณ์ที่มีเด็กติดในรถขึ้นอีก

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและดำเนินการสร้างระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ
2. เพื่อศึกษาวิธีการตรวจจับการเคลื่อนไหว โดยใช้เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว
3. เพื่อศึกษาวิธีการส่งภาพผ่าน esp cam 32 ผ่าน แอปพลิเคชันไลน์
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ

1.3 ขอบเขตการวิจัย

เมื่อเกิดการเคลื่อนไหวภาพภายในรถรับส่ง ที่ต้องการระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีเด็กติดภายในรถและแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพถ่าย ข้อความ และแจ้งเตือน Alarm ภายนอกรถ

1.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ครู พนักงานขับรถ ผู้ปกครอง โรงเรียนอนุบาลอาภาพัชร ปีการศึกษา 2565

2. กลุ่มตัวอย่าง

ครู พนักงานขับรถ ผู้ปกครอง โรงเรียนอนุบาลอาภาพัชร จำนวน 50 คน ปีการศึกษา 2565 ได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sample)

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ ที่สามารถใช้งานได้จริงและสามารถใช้ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของนักเรียนนักศึกษา
2. นักเรียน นักศึกษาได้ใช้ความรู้ความสามารถใช้ในการพัฒนาทักษะวิชาชีพ

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 โปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

2.2 อาดูโน่ (Arduino)

2.3 ESP32 CAM

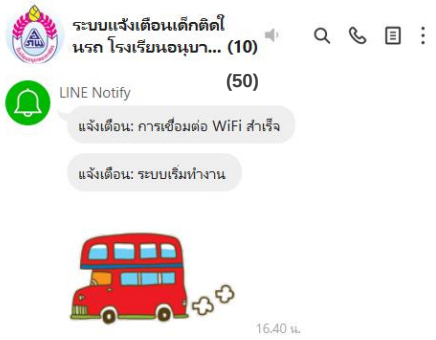
2.4 Sensor

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 โปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 Application line

LINE Application นั้นเป็นโปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นในช่วงกลางปี 2010 โดยการร่วมมือของบริษัท Naver Japan Corporation และบริษัท livedoor โดยมี NHN Japan เป็นผู้พัฒนาฟีเจอร์ต่างๆ ของไลน์ และในส่วนของการตลาดด้านธุรกิจนั้นยกให้บริษัทแม่ที่เกาหลี NHN Corporation จัดการ หลังจากที่เปิดตัวได้เพียงไม่นาน ก็ได้รับการตอบรับถึงหลายสิบล้านยูสเซอร์ในญี่ปุ่น ประเด็นแรกที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมแชท LINE ขึ้นมาก็มีสาเหตุมาจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวที่ภูมิภาค Tohoku เมื่อต้นปี 2011 นั่นเอง ในตอนนั้นระบบการติดต่อทางการโทรศัพท์ล่มอย่างไม่เป็นท่า ทำให้ NHN Japan ตัดสินใจออกแบบ App ที่สามารถใช้ได้ทั้งบนมือถือ บนแท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์พีซี ซึ่งจะทำงานบนเครือข่ายข้อมูลที่สามารถแชทตอบโต้ได้รวดเร็วและต่อเนื่องด้วยความที่ไลน์มีคุณสมบัติของโปรแกรมแชทครบถ้วน ตั้งแต่ แชท ส่งไฟล์รูป ไฟล์วิดีโอ ไฟล์เสียง ระบบการค้นหาเพื่อนด้วย QR Code หรือจะเกมไว้คลายเครียด ยังมีอีกสิ่งหนึ่งที่ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นของแอพพลิเคชั่นนี้ก็ว่าได้ นั่นก็คือ “Sticker” นั่นเอง และในตอนนี้เราจะมาพูดถึงเรื่อง “สติกเกอร์” (aripfan, 2558)



ภาพที่ 2.1 Application Line

2.1.2 ภาษา C++

ภาษา C++ เป็นภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์อเนกประสงค์ มีโครงสร้างภาษาที่มีการจัดชนิดข้อมูลแบบสแตติก (Statically Typed) และสนับสนุนรู ปแบบการเขียนโปรแกรมที่หลากหลาย (Multi-Paradigm Language) ไดแ้ก่การโปรแกรมเชิงกระบวนคา สั่ง การนิยามขอ้มูลการโปรแกรมเชิงวัตถุ และการโปรแกรมแบบเจเนริก (Generic Programming) ภาษา C++ เป็ นภาษาโปรแกรมเชิงพาณิชย์ที่นิยมมากภาษาหนึ่งนับ ตั้งแต่ช่วงทศวรรษ 1990

เบียเนอสเดราสดร็อบ (Bjarne Stroustroup) จากเบลล์แล็บส์ (Bell Labs) เป็นผู้พัฒนาภาษา C++(เดิมใช้ชื่อ “C with classes”) ในปี ค.ศ. 1983 เพื่อพัฒนาภาษาซีดั้งเดิม สิ่งที่พัฒนาขึ้นเพิ่มเติมนั้นเริ่มจากการเพิ่มเติมการสร้างคลาส จากน้นักเพิ่มคุณสมบัติต่าง ๆ ตามมาได้แก่ เวอร์ชวลฟังก์ชันการโอเวอร์โหลดโอเปอเรเตอร์ การสืบทอดหลายสาย เทมเพลต และการจัดการเอกเซพชันมาตรฐานของภาษา C++ ได้รับการรับรองในปี ค.ศ. 1998 เป็ นมาตรฐาน ISO/IEC 14882:1998เวอร์ชันล่าสุดคือเวอร์ชันในปี ค.ศ. 2003 ซึ่ งเป็ นมาตรฐาน ISO/IEC 14882:2003 ในปัจจุบันมาตรฐานของภาษาในเวอร์ชันใหม่(รู้จักกันในชื่อ C++0X) กำลังอยู่ในขั้นพัฒนา

รูปแบบของการออกแบบภาษา C++

- ภาษา C++ ได้ถูกออกแบบมาเพื่อ

เป็นภาษาสำหรับการเขียนโปรแกรมทั่วไป สามารถรองรับการเขียนโปรแกรมในระดับภาษาเครื่องได้เช่นเดียวกับภาษาซี

- ในทางทฤษฎีภาษา C++ ควรจะมีความเร็วเทียบเท่าภาษาซี แต่ในการเขียนโปรแกรมจริงนั้น ภาษา C++ เป็นภาษาที่มีการเปิดกว้างให้โปรแกรมเมอร์เลือกรูปแบบการเขียนโปรแกรม ซึ่งทำให้มีแนวโน้มที่ โปรแกรมเมอร์อาจใช้รูปแบบที่ ไม่เหมาะสมทำให้โปรแกรมที่เขียน มีประสิทธิภาพต่ำกว่าที่ควรจะเป็ น และภาษา C++ นั้นเป็นภาษาที่มีความซับซอนมากกว่าภาษาซี จึง

ทำให้มีโอกาสเกิดบั๊คขณะคอมไพล์มากกว่า

- ภาษา C++ ได้รับการออกแบบเพื่อ เพื่อเข้ากันได้กับภาษาซีในเกือบทุกกรณี
- มาตรฐานของภาษา C++ ถูกออกแบบมาเพื่อให้ไม่มีการเจาะจงแพลตฟอร์มคอมพิวเตอร์
- ภาษา C++ ถูกออกแบบมาให้รองรับรูปแบบการเขียนโปรแกรมที่หลากหลาย (ประจิน พลังสันติกุล, 2549)

2.2 อาดูโน่ (Arduino)

อาดูโน่ (Arduino) เป็นภาษาอิตาลีใช้เป็นชื่อของโครงการพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR (Automatic Voltage Regulator) แบบเปิดแหล่งต้นทาง (Open Source) ได้รับการปรับปรุงมาจากโครงการพัฒนาเปิดแหล่งต้นทางของ AVR อีกโครงการหนึ่งชื่อว่า Wiringใช้ AVR เบอร์ ATMEGA128 เป็นชิปที่มีตัวถังแบบ SMD (Surface Mount Device) ทำให้เป็นอุปสรรคหรับผู้เริ่มต้น สร้างบอร์ดและต่อวงจรขึ้นมาใช้งานกันเอง และบอร์ดมีขนาดใหญ่เกินความจำเป็นสำหรับผู้เริ่มต้น จึงไม่ได้รับความนิยม แต่หลังจากที่ทีมงานอาดูโน่นำรหัสต้นทาง (Source Code) ของ Wiring มาพัฒนาปรับปรุงใหม่โดยสามารถใช้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR ขนาดเล็กทั้ง MEGA8 และ MEGA168 ได้ จึงทำให้ระบบวงจรของบอร์ดลดลงกว่า Wiring มากและยังใช้อุปกรณ์น้อยชิ้นทำ ให้ง่ายต่อการต่อวงจรใช้งานกัน เองและประหยัดต้น ทุนในการสร้างบอร์ด ด้วยเหตุนี้เองทำให้อ้าดูโน่ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานทั่วโลก

2.2.1 บอร์ด อาดูโน่รุ่น UNO

ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ATMEGA328 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์หลักใช้แพ็คเกจแบบ DIP (Dual In-Line Package) มีช่องทางรับเข้า/ส่งออกทั้งหมด 20 ขา แบ่งเป็นดิจิทัลรับเข้า/ส่งออก 16 ขา และอินพุตแบบอนาล็อกอีก 6 ขา ใช้คริสตัลความถี่ 16 เมกะเฮิรตซ์ มี USB (Universal Serial Bus) เป็นตัวเชื่อมต่อแบบ B หัวต่อไฟฟ้ากระแสตรง พอร์ตสำหรับโปรแกรมแบบ ICSP (In-Circuit Serial Programming) และสวิตซ์สำหรับตั้งค่าใหม่ ตัวบอร์ดสามารถเลือกแหล่งจ่ายไฟได้อัตโนมัติระหว่างช่องทาง USB กับแหล่งจ่ายภายนอก บนบอร์ดอาดูโน่รุ่น UNO มีไมโครคอนโทรลเลอร์อีกตัวคือ ATMEGA16U2 ทำหน้าที่เป็นแปลงช่องทาง USB เป็นช่องทางอนุกรม (My Arduino, 2560)

ภาพที่ 2.2 บอร์ดอาดูโน่ UNO

ที่มา: https://www.arduitronics.com/product/8/arduino-uno-r3-free-usb-cable

2.2.2 อาดูโน่ เมก้า (Arduino MEGA)

เป็นภาษาอิตาลีใช้เป็นชื่อของโครงการพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR (Automatic Voltage Regulator) แบบเปิดแหล่งต้นทาง (Open Source) ได้รับการปรับปรุงมาจากโครงการพัฒนาเปิดแหล่งต้นทางของ AVR อีกโครงการหนึ่งชื่อว่า Wiringใช้ AVRเบอร์ ATMEGA128 เป็นชิปที่มีตัวถังแบบ SMD (Surface Mount Device) ทำให้เป็นอุปสรรคหรับผู้เริ่มต้น สร้างบอร์ดและต่อวงจรขึ้นมาใช้งานกันเอง และบอร์ดมีขนาดใหญ่เกินความจำเป็นสำหรับผู้เริ่มต้น จึงไม่ได้รับความนิยม แต่หลังจากที่ทีมงานอาดูโน่นำรหัสต้นทาง (Source Code)ของ Wiring มาพัฒนาปรับปรุงใหม่โดยสามารถใช้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR ขนาดเล็กทั้งMEGA8 และ MEGA168 ได้ จึงทำให้ระบบวงจรของบอร์ดลดลงกว่า Wiring มากและยังใช้อุปกรณ์น้อยชิ้นทำ ให้ง่ายต่อการต่อวงจรใช้งานกันเองและประหยัดต้น ทุนในการสร้างบอร์ด ด้วยเหตุนี้เองทำให้อาดูโน่ไดรับความนิยมจากผู้ใช้งานทั่วโลก

ภาพที่ 2.3 บอร์ดอาดูโน่ MEGA

ที่มา: https://www.arduitronics.com/product/1048/arduino-mega-2560-r3

2.2.3 อาดูโน่ไอดีอี (Arduino IDE)

โครงสร้างพื้นฐานของภาษาซีที่ใช้กับอาดูโน่ประกอบด้วย2 ส่วน คือ setup และ loop

- header คือส่วนที่นำเข้าไลบรารี ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและประกาศตัวแปรที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

- setup คือส่วนฟังก์ชันบังคับที่ต้องกำหนดทุกโปรแกรม ใช้เป็นตัวกำหนดขอบเขตของฟังก์ชั่นใช้สำหรับบรรจุคำสั่งในส่วนที่ต้องการให้โปรแกรมทำงานเพียงรอบเดียวช่วงเริ่มต้นทำงานของโปรแกรมครั้งแรก ได้แก่คำสั่งเดียวกับการตั้งค่าการทำงาน เช่น การกำหนดหน้าที่การใช้งานของช่องทางและการกำหนดค่าอัตราบอด (Baud Rate) สำหรับใช้งานช่องทางสื่อสารอนุกรม เป็นต้น

- loop คือส่วนฟังก์ชันบังคับที่ต้องกำหนดทุกโปรแกรมเช่นเดียวกันกับฟังก์ชัน setup() ฟังก์ชัน loop() ใช้บรรจุคำสั่งที่ต้องการให้โปรแกรมทำงานเป็นวงรอบซ้ำกัน

ตัวอย่างการ Loopของโปรแกรม

```
#include<> header
void setup(){
        pinMode(13, OUTPUT); setup
}
void loop(){
        digitalWrite(13, HIGH);
          delay(1000); loop
          digitalWrite(13, LOW);
          delay(1000); }
```

header

Setup

Loop

2.3 ESP32 CAM

เป็นชื่อของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่รองรับการเชื่อมต่อ Wi-Fi และBluetooth 4.2 BLE ในตัว ผลิตโดยบริษัท Espressif จากประเทศจีน ที่ออกแบบมาพร้อมกล้องขนาดเล็กรุ่น OV2640 และ TF Card เป็นบอร์ดที่มีราคาถูกเหมาะสำหรับประยุกต์ใช้งานในด้านการส่งภาพไปยัง Server ส่งภาพไปยัง Line Notify กล้องวงจรปิดแบบ Online เนื่องจากบนบอร์ดไม่มีส่วนแปลงสัญญาณ USB to TTL

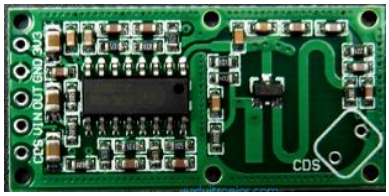
จึงทำให้มีราคาถูกและมีขนาดเล็ก โดยสั่งการด้วยชุดคำสั่งผ่านโปรแกรม Arduino IDE และไปทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่น เร้าเตอร์ และรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องในวงแลน โดยใช้ ESP32-CAM เป็น Server Controller ได้

ภาพที่ 2.4 บอร์ด ESP32 CAM

ที่มา: https://www.analogread.com/article/223/esp-32-cam

2.4 Sensor

RCWL-0516 Microwave Radar Sensor โมดูล Microwave Radar ใช้หลักการอ่านค่าคลื่นไมโครเวฟที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อตรวจจับความเคลื่อนไหวใช้ไฟเลี้ยงได้ช่วงกว้าง 4-28V สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวได้ 5-9 เมตรการใช้งานจะเหมือนกับเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวแบบ PIR ซึ่งใช้หลักการตรวจจับความร้อนแบบอินฟาเรด ให้เอาต์พุตที่ตรวจจับได้เป็นแบบ digital แต่ข้อด้อยของ PIR ที่ใช้การตรวจจับความร้อนคือ ช่วงตรวจจับที่แคบ ถ้าใช้งานภายนอกอาจถูกรบกวนจากอุณหภูมิได้ง่าย ทำให้ตรวจจับผิดพลาดบ่อยถ้างานตรวจจับการเคลื่อนไหว เป็นลักษณะ ตรวจจับในวงกว้าง มีรัศมีไกล ใช้งานภายนอก เช่น ทำไฟอัตโนมัติหลังบ้าน/ไฟโรงรถตรวจจับผู้บุกรุก เซนเซอร์ Microwave Radar RCWL-0516 ตัวนี้เหมาะสมที่สุด ใช้งานง่าย เมื่อตรวจโมดูลมีจับการเคลื่อนไหวจะส่งสัญญาณเอาต์พุตเป็นแบบ digital ค่า 0 หรือ 1 ออกมา



ภาพที่ 2.5 RCWL-0516 Microwave Radar Sensor

ที่มา: https://www.arduitronics.com/product/2092/rcwl-0516-microwave-radar-sensor

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบติดตามโรคคนทำงานออฟฟิศโดยใช้กล้อง Kinect สิ่งที่ผู้วิจัยต้องการสร้าง คือ ระบบที่จะช่วยดูแลสุขภาพของคนที่นังทำงาน ผ่านการเฝ้าระวังพฤติกรรมการนั่ง โดยระบบที่เป็นมิตร ใช้ง่าย เข้าใจง่าย เป็นเหมือนผู้ช่วยหรือคนดูแลส่วนตัวที่สามารถสร้างได้โดยใช้ส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีในประเทศไทยและราคาไม่แพง โดยระบบจะคอย Tracking โดยใช้กล้องตรวจดูการนั่ง กมหน้า หรือ นั่งบิดตัวโดยใช้อุปกรณ์ IOT ส่งข้อมูลไปยังตัวประมวลผลและเก็บข้อมูลอย่าง realtime (นายภูจนา ปาลิยะวรรณ; ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชาคริดา นุกูลกิจ; ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรชัย มงคลนาม, ๒๕๕๗)

ระบบรักษาความปลอดภัยในบ้าน ได้ศึกษาและสร้างระบบเตือนภัยภายในบ้านที่ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยมีเซ็นเซอร์ต่างๆ ทำงาน เช่น ตรวจจับควัน , ตรวจจับการทำลายประตู เป็นต้น โดยจะแจ้งเตือนทาง SMS ผานระบบโทรศัพท์มือถือ ซึ่งผลการทดลองสามารถทำงานได้ อย่างน่าพอใจ (ศิริชัย เติมโชคเกษม; จันทิมา บัวผัน, ๒๕๕๓)

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 ขั้นตอนและการดำเนินการทดลอง

3.4 การเก็บรวมรวมข้อมูล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

- ครู พนักงานขับรถ ผู้ปกครอง โรงเรียนอนุบาลอาภาพัชร ปีการศึกษา 2565
- ครู พนักงานขับรถ ผู้ปกครอง โรงเรียนอนุบาลอาภาพัชร ปีการศึกษา 2565

จำนวน 50 คน ได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sample)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัยเป็นแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกได้ตาม เพศ สถานะ วุฒิการศึกษา อายุ

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจต่อผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มีคำตอบให้เลือก 5 ระดับดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	มากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึง	มาก
ระดับ	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	น้อย
ระดับ	1	หมายถึง	น้อยที่สุด

3.3 ขั้นตอนและการดำเนินการทดลอง

3.3.1 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

ตารางที่ 3.1 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ
1	4G/5G Mobile WIFI	1	ตัว
2	Sim ซิมเน็ตรายปี TRUE 6 Mbps	1	ตัว
3	Arduino Nano 3.0 Mini USB ATmega168P	1	ชุด
4	ESP32 CAM Wifi with Ov5640 module	1	ชุด
5	Step Up	1	ตัว
6	Step Down	1	ตัว
7	Relay Module 12V	2	ตัว
8	ไซเรน ลำโพง 4เสียง 12v	1	ตัว
9	RCWL-0516 Microwave Radar Sensor	1	ตัว
รวม (สี่พันบาทถ้วน)			**4,000**

3.3.2 การดำเนินงาน

1. ซื้ออุปกรณ์ตามที่กำหนดออกแบบวงจรที่กำหนด
2. ออกแบบแผนผังการทำงานของอุปกรณ์
3. ประกอบวงจรตามที่ออกแบบวงจรไว้
4. เตรียมวัสดุอุปกรณ์เตรียมประกอบ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา มีดังนี้

1. กล้อง Ov5640 เลนส์กว้าง 200 องศา

ภาพที่ 3.1 กล้อง Ov5640 เลนส์กว้าง 200 องศา

ที่มา: https://www.arduitronics.com

2. Esp32-cam-mb WIFI ESP32 CAM

ภาพที่ 3.2 ESP32 CAM

ที่มา: https://www.arduitronics.com

3. Pocket WiFi 3G/4G Mobile WIFI SIM ROUTER Lte Wifi Router Pocket WiFi

ภาพที่ 3.3 Pocket WiFi 3G/4G Mobile WIFI SIM

ที่มา: https://shopee.co.th

4. Relay Module 12V

ภาพที่ 3.4 Relay Module

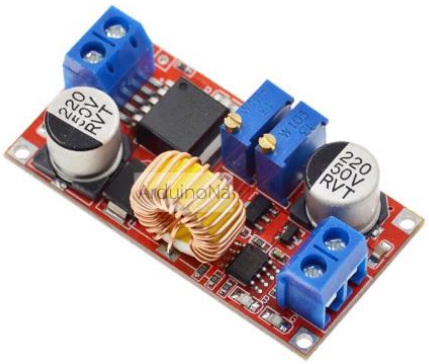
ที่มา : https://www.arduitronics.com/product/3998/1-channel-relay-module-12v

5. เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ แบบคลื่นไมโครเวฟ (RCWL-0516 Microwave Radar Sensor)

ภาพที่ 3.5 RCWL-0516 Microwave Radar Sensor

ที่มา: https://www.cybertice.com/product/1885/rcwl-0516

6. Step Down Buck Converter Module



ภาพที่ 3.6 Step Down Buck Converter Module

ที่มา: https://www.modulemore.com/product/177/โมดูลลดแรงดัน

7. Step Up Booster Power (MT3608)

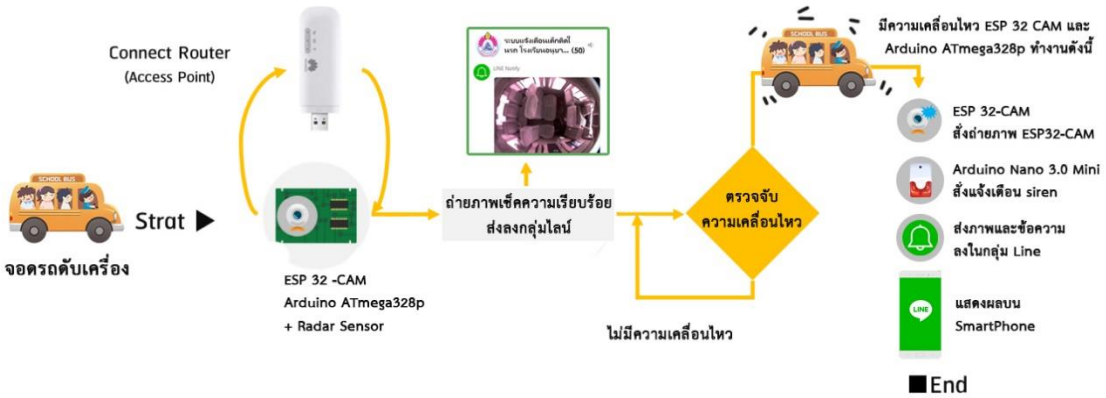
ภาพที่ 3.7 Step Up Booster Power (MT3608)

ที่มา: https://www.cybertice.com/product/699/2a-dc-dc-step-up-booster-power

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาข้อมูลระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบโครงสร้าง แสดงดัง ภาพที่ 3.8

การออกแบบผังการทำงานของอุปกรณ์ ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ



ภาพที่ 3.8 แผนผังการทำงานของระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ

3. นำผลที่ได้มาปรับปรุง
4. ดำเนินการสร้างชิ้นงาน
5. เขียนโค้ดโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานอุปกรณ์ ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ และทดสอบการทำงาน
6. Generate token สำหรับการแจ้งเตือนใน Line notify
7. ดำเนินการต่อวงจร และอัพโหลดโค้ดโปรแกรมลงบอร์ด ESP32 Cam Wifi ในส่วนของชุดระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ และอัพโหลดโค้ดโปรแกรมลงบอร์ด Arduino Nano 3.0 Mini ในส่วนของชุดแจ้งเตือน Siren

ภาพที่ 3.9 การต่อวงจร

ภาพที่ 3.10 การเขียนโปรแกรมและอัพโหลดโค้ดโปรแกรมลงบอร์ด
Arduino Nano 3.0 Mini และ ESP32 CAM

8. ทดสอบการทำงานอุปกรณ์ ณ.โรงเรียนอนุบาลอาภาพัชร แสดงดัง ภาพที่ 3.11 ภาพที่ 3.12 และภาพที่ 3.13

ภาพที่ 3.11 การทดสอบการใช้งานบนรถรับส่งนักเรียนโรงเรียนอนุบาลอาภาพัชร

ภาพที่ 3.12 การทดสอบการใช้งานบนรถรับส่งนักเรียนโรงเรียนอนุบาลอาภาพัชร

ภาพที่ 3.13 มุมกล้องการถ่ายภาพเมื่อมีการจอดและดับรถ

3.4 การเก็บรวมรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ โดยแจกให้กลุ่มตัวอย่างหลังจากได้ทดลองใช้ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

คณะผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับประมวลผลข้อมูลทางสถิติ SPSS สำหรับเกณฑ์การพิจารณาค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็น กำหนดเกณฑ์การประเมินไว้ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.00 หมายถึง มาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.00 หมายถึง ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.00 หมายถึง น้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าสถิติร้อยละ

$$P = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ
f แทน ค่าความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ
n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2. ค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

3. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D = \frac{\sqrt{N\sum_X 2-(\sum X)2}}{N(N-1)}$$

เมื่อ S.D แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
$(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่มยกกำลังสอง
N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อ ให้เข้าใจตรงกันคณะวิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1.1 ค่าร้อยละ

1.2 $\bar{X}$= แทน ค่าเฉลี่ย

1.3 **S.D** แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้น ดังนี้

ส่วนที่ 1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ระดับความพึงพอใจแบบในการใช้ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ

ตารางที่ 4.1 สถานภาพของผู้ตอบแบบประเมิน

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
1. ชาย	18	36.00
2. หญิง	32	64.00
รวม	50	100.00
วุฒิการศึกษา		
1. ปริญญาตรี	30	60.00
2. ปริญญาโท	2	4.00
3. ปริญญาเอก	-	0.00
4. อื่น ๆ	18	36.00
รวม	50	100.00
อายุ		
1. 20 - 30 ปี	18	36.00
2. 31 - 40 ปี	18	36.00
3. 41 - 50 ปี	6	12.00
4. 50 ปีขึ้นไป	8	16.00
รวม	50	100.00

จากตาราง 4.1 พบว่า ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ มีทั้งหมดจำนวน 50 คน และเมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า ชาย จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 36 เพศหญิง จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 64 วุฒิการศึกษา ปริญญาตรี จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 60.00 ปริญญาโท จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 36.00 อื่นๆ จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 4.00 และอายุ 20 - 30 ปี จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 36.00 อายุ 31 - 40 ปี จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 36.00 อายุ 41 - 50 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.00 และอายุ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 16.00

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึ่งพอใจในการใช้ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D	ความหมาย
1	ความเหมาะสมของขนาดของชุดอุปกรณ์เหมาะแก่การใช้งาน	4.01	.45	มาก
2	ความเข้าใจในติดตั้งการติดตั้งระบบแจ้งเตือนฯ	4.23	.51	มาก
3	รูปแบบการแสดงผลสถานการณ์ทำงานบนอุปกรณ์	4.13	.60	มาก
4	ความถูกต้อง แม่นยำ ของเซนเซอร์ในการตรวจจับ	4.31	.59	มาก
5	ความคมชัดของภาพจากการแจ้งเตือนใน Line กลุ่ม	4.36	.53	มาก
6	ความน่าเชื่อถือของระบบแจ้งเตือนฯ	4.22	.57	มาก
7	รูปแบบและวิธีใช้งาน เข้าใจง่าย	4.06	.50	มาก
8	ความเหมาะสมของระดับสัญญาณเสียงในการแจ้งเตือน	3.89	.62	มาก
9	ความสามารถของระบบฯ ในการนำไปใช้ประโยชน์	4.35	.64	มาก
10	ความพึงพอใจในภาพรวมต่อการใช้งานระบบฯ	4.37	.47	มาก
	ภาพรวม	**4.19**	**.57**	**มาก**

จากตารางที่ 4.2 พบว่าระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.19) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมาก จำนวน 10 ข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ความพึงพอใจในภาพรวมต่อการใช้งานระบบฯ ($\bar{X}$= 4.37) ความสามารถของระบบฯ ในการนำไปใช้ประโยชน์ ($\bar{X}$= 4.35) ความเหมาะสมของระดับสัญญาณเสียงในการแจ้งเตือน ($\bar{X}$= 3.89) รูปแบบและวิธีใช้งาน เข้าใจง่าย ($\bar{X}$= 4.06) ความน่าเชื่อถือของระบบแจ้งเตือนฯ ($\bar{X}$= 4.22) ความคมชัดของภาพจากการแจ้งเตือนใน Line กลุ่ม ($\bar{X}$= 4.36) ความถูกต้อง แม่นยำ ของเซนเซอร์ในการตรวจจับ ($\bar{X}$= 4.31) รูปแบบการแสดงผลสถานการณ์ทำงานบนอุปกรณ์ ($\bar{X}$= 4.13) ความเข้าใจในติดตั้งการติดตั้งระบบแจ้งเตือนฯ ($\bar{X}$= 4.23) ความเหมาะสมของขนาดของชุดอุปกรณ์เหมาะแก่การใช้งาน ($\bar{X}$= 4.01)

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเกี่ยวกับ ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1. เพื่อศึกษาและดำเนินการสร้างระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ 2. เพื่อศึกษาวิธีการตรวจจับการเคลื่อนไหว โดยใช้เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว 3. เพื่อศึกษาวิธีการส่งภาพผ่าน esp cam 32 ผ่าน application 4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือครู พนักงานขับรถ ผู้ปกครอง โรงเรียนอนุบาลอาภาพัชร จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัยเป็นแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ซึ่งเป็นสถิติที่นิยมใช้กันมากและให้ค่าที่ถูกต้องน่าเชื่อถือ ผลการวิจัยระดับความพึงพอใจในการใช้ระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.19 สามารถใช้งานได้จริง

5.2 อภิปรายผล

การจัดทำระบบระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ Warning system of child detector in the car by line application ผู้จัดทำได้เล็งเห็นว่าอุปกรณ์ IOT ได้ เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น อีกทั้งในปัจจุบันอุปกรณ์ IOT หาซื้อได้ง่าย มี API และSensor ให้เลือกใช้ได้หลากหลายครอบคลุมทุกความต้องการ ทางผู้จัดทำจึงได้มีแรงบันดาลใจศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาสนับสนุนความคิดที่จะนำอุปกรณ์ IOT มาใช้เป็นอุปกรณ์ Alarm Monitoring ในการทำระบบนี้ให้เกิดขึ้นมา

5.3 ปัญหาและข้อจำกัด

1. หากไม่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตระบบจะไม่สามารถส่งภาพไปยังกลุ่มไลน์ได้

5.4 ข้อเสนอแนะ

ผลการพัฒนาระบบที่จัดทำขึ้นเป็นข้อมูลประกอบการระบบการศึกษาและพัฒนาระบบระบบแจ้งเตือนเด็กติดในรถ และเพื่อเป็นข้อมูลการเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ควรศึกษาข้อมูลและข้อจำกัดของอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยี IoT ที่นำจะมาใช้ให้เหมาะสมกับงานวิจัย

บรรณานุกรม

วีระฉัตร ฉลอง.แอปพลิเคชันส่งข้อความสำหรับผู้สูงอายุผ่านระบบไลน.มหาวิทยาลัยบูรพา.คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประจิน พลังสันติกุล. (2549).การเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR ด้วยภาษา C กับWinAVR (C Compiler).แอพซอฟต์เทคกรุงเทพฯ.

ภูจนา ปาลิยะวรรณ; ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชาคริดา นุกูลกิจ; ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรชัย มงคลนาม, (2557). ระบบติดตามโรคคนทำงานออฟฟิศโดยใช้กล้อง Kinect. สืบค้นจาก https://dlab.sit.kmutt.ac.th/index.php/kinect-health-monitoring-technology

ศิริชัย เติมโชคเกษม; จันทิมา บัวผัน, (2553). ระบบรักษาความปลอดภัยในบ้าน Executive Journal.สืบค้นจากhttp://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/july_sep_10

อติชาต พัชรภัค, (2559), ระบบการแจ้งเตือนและตอบโต้ของ ZABBIX ด้วยแอปพลิเคชัน LINE, สารนิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ, สาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่าย

aripfan. (2558). ต้นกำเนิดไลน์ LINE จ๋ามาจากไหน?. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กันยายน 2561 สืบค้นจาก http://www.aripfan.com

My arduino. (2560). บทความ My arduino. จากhttp://www.myarduino.net/article

LINE. (2558). สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กันยายน 2561, สืบค้นจาก http://line.me/th