

ไม้เท้าเตือนสิ่งกีดขวาง สำหรับผู้สูงอายุบกพร่องทางการมองเห็นและการได้ยิน Obstacle Warning Cane for Visually Impaired Elderly and Hearing Impaired

สัจพันธ์ จรุงมาก¹, ฉัญญาภรณ์ ใจปานแก่น², เสาวภาคย์ ศรีสวัสดิ์³, ภักวาลัญญ์ พินิจมนตรี⁴, สุพัชชา ศรีนา⁵
Satjaphan Jingmark¹, Thanyaporn Jaipankaen², Saowapak Srisawat³, Phakwalan Pinijmontree⁴, Supatcha Srina⁵

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยพิชญบัณฑิต

^{2,3}คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยพิชญบัณฑิต

^{4,5}คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยพิชญบัณฑิต

¹Faculty of Engineering Pitchayabundit College, Thailand

^{2,3}Faculty of Business Administration Pitchayabundit College, Thailand

^{4,5}Faculty of Science Pitchayabundit College, Thailand

Corresponding author. Email: Phakwalan1704@gmail.com

(Received: October 29, 2023; Revised: December 8, 2023; Accepted: December 15, 2023)

ทศัตย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์วงจรเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน (2) เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์วงจรเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและการได้ยิน ใช้หลักการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดในการตรวจจับสิ่งกีดขวางวงจรนี้สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางที่อยู่ข้างหน้า และระดับพื้นที่ที่ต่างระดับสามารถปรับระยะสิ่งกีดขวางได้ไม่เกิน 2 เมตร หากพบสิ่งกีดขวางวงจรจะส่งสัญญาณเตือนในรูปแบบเสียงจากลำโพงบัสเซอร์ (Buzzer) และมีแสงไฟแอลอีดีกระพริบให้มองเห็นได้เช่นกัน จากการทดสอบประสิทธิภาพของวงจรเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุบกพร่องทางการมองเห็นและการได้ยิน มีประสิทธิภาพการทำงานของไม้เท้าเท่ากับ 93.67% ของระบบงานจริงที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ (3) เพื่อสำรวจความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์วงจรช่วยเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งผลทดสอบมีความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น และบกพร่องทางการได้ยินโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31

คำสำคัญ : ชุดวงจรเตือน, หลอดแอลอีดี, ผู้สูงอายุบกพร่องทางการมองเห็นและการได้ยิน

Abstract

The objectives of this research were (1) to design and create an obstacle warning circuit device for the visually impaired and hearing-impaired elderly; (2) to determine the effectiveness of the obstacle warning circuit device for the visually impaired elderly. sight and hearing-impaired Effectiveness of obstacle warning devices for visually and hearing-impaired elderly people. Using the principle of reflection of infrared waves to detect obstacles, this circuit can detect obstacles in front. And at different levels, the distance of obstacles can be adjusted to no more than 2 meters if obstacles are found. The circuit will send a warning signal in the form of sound from a buzzer speaker (Buzzer) and a blinking LED light that can be seen as well. From testing the effectiveness of the obstacle warning circuit for the visually and

hearing-impaired elderly. The performance of the cane is 93.67% of the actual system that has been set. Objective (3) is to survey the satisfaction of the testers using the obstacle warning circuit device for the visually impaired and hearing-impaired elderly. The test results showed satisfaction among elderly people with visual impairments. and overall hearing impairment is at a high level has an average of 4.31

Keywords: Warning circuit set, LED bulbs, visually and hearing-impaired elderly.

บทนำ

ในปัจจุบันมีผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและทางการได้ยิน การได้ยินเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยินจะมีความบกพร่องในทักษะของการใช้ภาษา ตลอดจนกระบวนการของการพัฒนาสติปัญญา ความเฉลียวฉลาด อันจะมีผลต่ออาชีพการงานและภาวะของประเทศที่ต้องคอยช่วยเหลือต่อไปในอนาคต ผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยินภายหลังจะก่อให้เกิดปัญหาการสื่อสาร การใช้ชีวิตในสังคม การทำงาน การป้องกันภัย และอันตรายจากสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยินยังคงประสบปัญหาในชีวิตประจำวัน รวมทั้งการบริการทางสังคมต่อผู้สูงอายุตามสิทธิขั้นพื้นฐานยังไม่เพียงพอทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ รวมไปถึงสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ก็ยังไม่เพียงพอและไม่ได้มาตรฐาน ทำให้การวางแผนของหน่วยงานราชการไม่ตรงตามปัญหาที่มีอยู่จริง (กรมส่งเสริมพัฒนาคุณภาพชีวิต 2555) โดยปัญหาที่พบมากในผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน คือ ปัญหาการเดินทาง เนื่องจากไม่สามารถมองเห็นเส้นทางหรือสิ่งกีดขวางที่ชัดเจนเหมือนคนปกติทั่วไปอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุในการเดินทางได้ ภาวะสูญเสียการได้ยินอาจแบ่งได้ตามระยะคือ การสูญเสียการมองเห็นและการได้ยินมาก่อนกำเนิด และการสูญเสียการมองเห็นและการได้ยินที่มาหลังกำเนิด โดยแบ่งชนิดของการสูญเสียการได้ยินคือมีสาเหตุมาจากความผิดปกติของหูชั้นนอกหรือชั้นกลาง มีสาเหตุมาจากความผิดปกติของหูชั้นในหรือประสาทหู และมีสาเหตุร่วมมาจากสองข้อข้างต้น

ระดับของการสูญเสียการได้ยินสามารถตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือ audiometer ซึ่งองค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ได้แบ่งระดับของการได้ยิน ดังนี้ (ภาวะสูญเสียการได้ยิน (Hearing Loss นพ.พรเอก โปธารณม์ และคณะ.)

ระดับการได้ยินน้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 เดซิเบล เป็นการได้ยินปกติ

ระดับ 1 การได้ยิน 26-40 เดซิเบล มีภาวะหูตึงเล็กน้อย

ระดับ 2 การได้ยิน 41-60 เดซิเบล มีภาวะหูตึงปานกลาง

ระดับ 3 การได้ยิน 61-80 เดซิเบล มีภาวะหูตึงอย่างรุนแรง

ระดับ 4 การได้ยิน 81 เดซิเบล ขึ้นไป มีภาวะหูหนวก

โดยค่าเฉลี่ยระดับการได้ยินที่ความถี่ 500, 1,000, 2,000 เฮิรตซ์ (Hz) ทั้งนี้ ผู้ที่มีปัญหาทางการได้ยินจำเป็นต้องได้รับการประเมินจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ อีกทั้งปัญหาเหล่านี้จำนวนมากสามารถแก้ไขให้หายหรือดีขึ้นได้จากการใช้ยาหรือการผ่าตัด และในรายที่จำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยฟังหรือประสาทหูเทียม สำหรับประเทศไทยแม้จะมีความก้าวหน้าในทางเทคโนโลยีเป็นอันมากแต่ยังมีปัญหาด้านทรัพยากรบุคคลและเงินทุน ในการจัดซื้ออุปกรณ์ในการตรวจวินิจฉัยและรักษาให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ป่วย ผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน โดยปัญหาที่พบมากในผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน คือ ปัญหาการเดินทาง ซึ่งไม่เท่าเทียมสิ่งกีดขวางอาจเป็นตัวช่วยในการตรวจสอบสิ่งผิดปกติได้ในกรณีที่มีสิ่งกีดขวางทางเดินข้างหน้าทำให้สามารถหลบหลีกสิ่งกีดขวางทางเดินได้ เป็นการ

ช่วยลดอุบัติเหตุได้มาก จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า เซ็นเซอร์ชนิดต่าง ๆ มาติดกับตัวไม้เท้ายังไม่ครอบคลุมในด้านระยะการใช้งาน เซ็นเซอร์ชนิดลำแสงอินฟราเรดจะทำให้ผลการแจ้งเตือนไม่กว้างหรือไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ผู้วิจัยจึงเพิ่มอุปกรณ์เตือนด้วยเสียงสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งเพียงพอสำหรับการเดินทาง โดยมีเสียงสัญญาณและระบบแสงเพื่อเตือนสิ่งกีดขวางอยู่ในเส้นทางเดิน ทำให้ผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน ระมัดระวังในการเดินทางเพิ่มขึ้นและยังลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้ผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน สามารถดำรงชีวิตประจำวันได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์วงจรเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์วงจรเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน
3. เพื่อสำรวจความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์วงจรช่วยเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร กลุ่มผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและการได้ยินในเขตบ้านทุ่งแร่ ตำบลหมู่ม่น อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี มีทั้งหมด จำนวน 144 คน และมีผู้บกพร่องทางการมองเห็นและการได้ยิน จำนวน 20 คน องค์การบริหารส่วนตำบลหมู่ม่น. (2023). สืบค้นเมื่อวันที่ 3 มกราคม 2566. จาก http://moomon-ud.go.th/?page_id=4088 .

กลุ่มตัวอย่าง ผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและการได้ยินในเขตบ้านทุ่งแร่ ตำบลหมู่ม่น อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ที่เข้ามาใช้บริการที่สวนสุขภาพบ้านทุ่งแร่ ตำบลหมู่ม่น อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เป็นแบบสอบถาม (Questionnaires) โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบสำรวจรายการ (Check List) ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ สถานภาพ การออกกำลังกาย อาชีพ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน

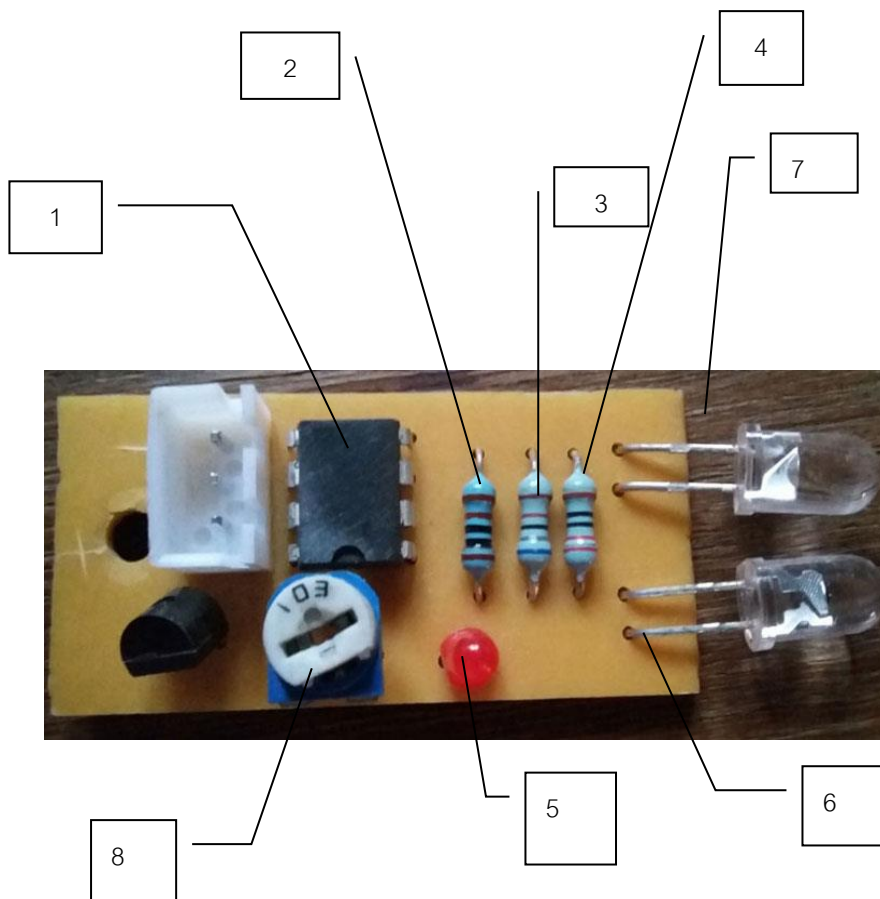
ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจการใช้ไม้เท้าเตือนสิ่งกีดขวาง สำหรับผู้สูงอายุบกพร่องทางการมองเห็นและการได้ยิน ซึ่งผู้วิจัยทำการปรับปรุงมาจาก ชูชาติ พุทธิลา (2560). ลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ แต่ละระดับมีความหมายดังนี้

- 5 หมายถึง อยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง อยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง อยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง อยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง อยู่ในระดับน้อยที่สุด

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือแบบสอบถาม ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี จากเอกสาร ตำรา บทความ งานวิจัย ตลอดจนข้อมูลบนเครือข่ายออนไลน์
2. สร้างแบบสอบถาม โดยนำข้อมูลมาปรับปรุงเพื่อให้เข้ากับสภาพปัจจัยการใช้ไม่ทำเดือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุบกพร่องทางการมองเห็นและการได้ยิน
3. นำแบบสอบถาม เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของรูปแบบ (Format) และความถูกต้องของภาษา พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
4. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวนทั้งสิ้น 20 คน เพื่อทำการตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
5. จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป
6. ออกแบบอุปกรณ์วงจรเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน



ภาพที่ 1 แสดงชุดการทดลอง

คำอธิบาย ตามหมายเลข

1. IC LM 358
2. ตัวต้านทาน 10 กิโลโอห์ม 1 ตัว

3. ตัวต้านทาน 220 โอห์ม
4. ตัวต้านทาน 150 โอห์ม
5. LED (RED)
6. IR RECCIVER
7. IR THANSMITTER LED
8. VR 10 K

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยการหาความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage)
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของอุปกรณ์วงจรเตือนสิ่งกีดขวาง เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์วงจรเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน วิเคราะห์โดยการหาร้อยละ (Percentage) หลักการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดในการตรวจจับสิ่งกีดขวาง ซึ่งมีการทดสอบรูปแบบตรวจจับสิ่งกีดขวางที่อยู่ข้างหน้า และระดับพื้นที่ต่างระดับ หากพบสิ่งกีดขวาง วงจรจะส่งสัญญาณเตือนในรูปแบบเสียงจากลำโพงบี๊บเซอร์ (Buzzer) และมีแสงไฟแอลอีดีกระพริบให้มองเห็น
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์วงจรเตือนสิ่งกีดขวาง โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เกณฑ์การให้ความหมาย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 103)
 - 4.51 – 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
 - 3.51 – 4.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
 - 2.51 – 3.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
 - 1.51 – 2.50 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย
 - 1.00 – 1.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1. ร้อยละ
2. ค่าเฉลี่ย (\bar{X})
3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

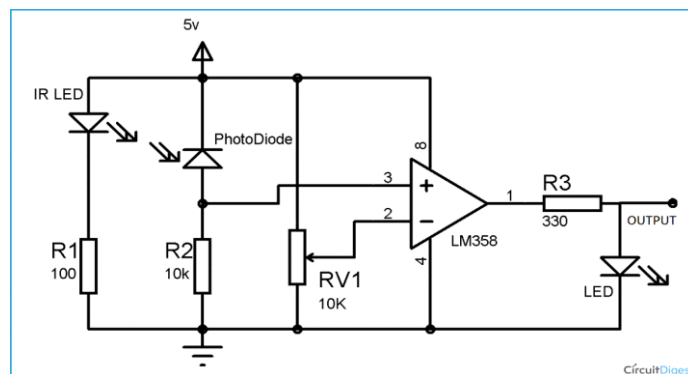
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน โดยกำหนดขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาและสร้างอุปกรณ์เตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน แม้ผู้บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน จะสามารถเดินทางไปไหนมาไหนได้เอง แต่ยังมีปัญหาหลายประการ เช่น ความคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อม เทคนิคในการใช้ไม้เท้าหรืออุปกรณ์ช่วยในการเดินทางชนิดอื่น ๆ รวมถึงเจตคติของผู้คนรอบข้าง อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน จึงต้องมีความสามารถในการตรวจจับพื้นผิวต่างระดับ เช่น บันได หรือพื้นต่างระดับ โดยมีรูปแบบการทำงาน ดังภาพที่ 1 โดยอุปกรณ์เตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน จะมีเซ็นเซอร์ระยะทางอยู่สองตัว

โครงการนี้จึงให้ความสำคัญ แก่ผู้บกพร่องทางสายตาและบกพร่องทางการได้ยิน เพื่อที่จะได้ใช้ชีวิตได้อย่างปลอดภัยมากยิ่งขึ้น คณะผู้จัดทำโครงการจึงได้มีความคิดที่จะทำโครงการนี้ขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้บกพร่องทางสายตาและบกพร่องทางการได้ยิน โดยการทำให้ไม้เท้าอัจฉริยะสำหรับผู้บกพร่องทางสายตาและบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้อัลตราโซนิก เซ็นเซอร์ เป็นตัวเซ็นระยะสิ่งกีดขวาง โดยมีการประมวลผลและแสดงผลออกมาในรูปแบบของเสียงและแสงของหลอดแอลอีดี อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ราคาถูก สำหรับวัดระยะทางด้วยเซ็นเซอร์ (ใช้คลื่นเสียงความถี่ ประมาณ 40kHz) มีสองส่วนหลักคือ ตัวส่งคลื่นที่ทำหน้าที่สร้างคลื่นเซ็นเซอร์ออกไปในการวัดระยะแต่ละครั้ง แล้วเมื่อไปกระทบวัตถุหรือสิ่งกีดขวาง คลื่นเสียงถูกสะท้อนกลับมายังตัวรับแล้วประมวลผลด้วยวงจรถอดรหัส ถ้าจับเวลาในการเดินทางของคลื่นในทิศทางไปและกลับ ก็จะสามารถคำนวณระยะทางจากวัตถุที่กีดขวางได้การทำงานสามารถแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบคือ 1) สภาพที่ไม่มีสิ่งกีดขวาง เซ็นเซอร์ตัวที่ 1 จะไม่พบวัตถุ ในขณะที่ตัวที่ 2 จะตรวจพบพื้นตลอดเวลา 2) สภาพที่มีสิ่งกีดขวางอยู่ข้างหน้า เซ็นเซอร์ตัวที่ 1 จะพบวัตถุ และตัวที่ 2 จะตรวจพบพื้นตลอดเวลา 3) สภาพที่มีสิ่งกีดขวางเป็นบันได ทางขึ้น เซ็นเซอร์ตัวที่ 1 จะพบวัตถุ และตัวที่ 2 จะตรวจพบพื้นแต่มีระยะสั้นลงกว่ากรณีที่ 2 และ 4) สภาพที่มีสิ่งกีดขวางเป็นบันไดทางลง เซ็นเซอร์ตัวที่ 1 จะไม่พบวัตถุ และตัวที่ 2 จะตรวจพบพื้นแต่มี ระยะยาวขึ้นกว่ากรณีที่ 2 จากแนวคิดข้างต้น ผู้วิจัยได้ออกแบบอุปกรณ์เตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น โดยวงจรภายในประกอบด้วยเซ็นเซอร์ จำนวน 1 ชุด ตั้งอยู่มุมต่างกัน 45 องศา

จากแนวคิดข้างต้นผู้วิจัยได้ออกแบบอุปกรณ์วงจรเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุ โดยอุปกรณ์วงจรประกอบด้วยอินฟราเรด โดยประมวลผลด้วยการเตือนด้วยเสียงและแสงกระพริบจากหลอดแอลอีดี



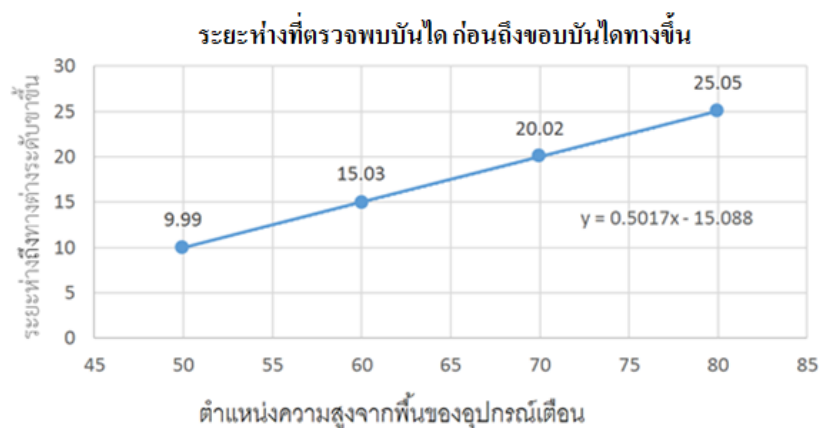
ภาพที่ 3 วงจรเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน



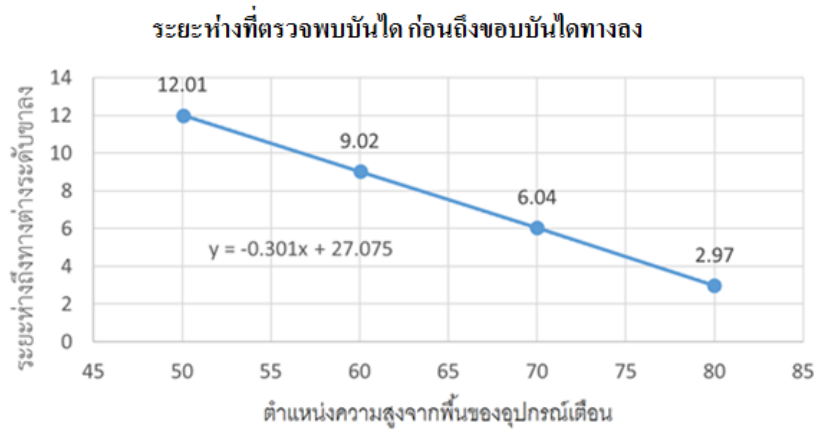
ภาพที่ 4 ไม้เท้าที่ติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจจับสิ่งกีดขวาง

2. การทดสอบระบบกับกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากการตรวจจับสิ่งกีดขวางจะขึ้นอยู่กับความสูงของผู้ใช้งาน จึงต้องทดสอบการตรวจจับสิ่งกีดขวางเมื่อผู้ใช้งานถืออุปกรณ์เตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้พิการทางการมองเห็นอยู่ในมือ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน โดยจะทดสอบที่ระยะความสูงต่าง ๆ กัน และตรวจสอบความห่างจากสิ่งกีดขวางที่เป็น บันไดทางขึ้นและทางลง



ภาพที่ 5 ระยะการตรวจพบสิ่งกีดขวางเป็นบันไดทางขึ้น แปรผันตามตำแหน่งความสูงของอุปกรณ์



ภาพที่ 6 ระยะการตรวจพบสิ่งกีดขวางเป็นบันไดทางลง แปรผันตามตำแหน่งความสูงของอุปกรณ์

จากข้อมูลสามารถนำมาหาสมการเพื่อใช้ในการปรับแก้ตำแหน่งการแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้งานมีความสูง ที่ต่างกัน คือ

$$y_1 = 0.5017 x_1 - 15.088 \text{ cm (1)}$$

$$y_2 = -0.31 x_2 - 27.075 \text{ cm (2)}$$

เมื่อ

y_1 = ระยะแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางบันไดขาขึ้น มีหน่วยเป็น เซนติเมตร

x_1 = ความสูงจากพื้นของอุปกรณ์ มีหน่วยเป็น เซนติเมตร

y_2 = ระยะแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางบันไดขาลง มีหน่วยเป็น เซนติเมตร

x_2 = ความสูงจากพื้นของอุปกรณ์ มีหน่วยเป็น เซนติเมตร

การทดสอบระบบเนื่องจากการตรวจจับสิ่งกีดขวางจะขึ้นอยู่กับระดับความสูงของอินฟราเรดที่ติดกับไม้เท้าของผู้ใช้งาน จึงต้องทดสอบอุปกรณ์วงจรตรวจจับสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน ดังนั้น การทดสอบความห่างจากสิ่งกีดขวางที่อยู่แนวระดับระนาบตรง

การหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์วงจรเตือนสิ่งกีดขวาง

การทดสอบประสิทธิภาพ 1) ตรวจจับวัตถุด้านหน้า 2) ทางต่างระดับ 3) การแจ้งเตือนด้วยเสียง ซึ่งทำการทดสอบสถานการณ์ละ 20 ครั้ง เพื่อนำผลไปหาค่าเฉลี่ยที่ผิดพลาด และหาประสิทธิภาพ โดยคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด และค่าเปอร์เซ็นต์ผิดพลาดเฉลี่ย ดังสมการที่ (1) และ สมการที่ (2)

$$\% \text{ ความผิดพลาด} = \frac{\text{ค่าผิดพลาด} \times 100}{\text{จำนวนครั้งทั้งหมดที่ทดลอง}}$$

$$\% \text{ ผิดพลาดเฉลี่ย} = \frac{\text{ผลรวม ค่า \% ความผิดพลาดทั้งหมด}}{\text{จำนวนหัวข้อที่ทดลอง}}$$

ผลการทดสอบการตรวจจับวัตถุอันตราย

การทดสอบตรวจจับระยะห่างของวัตถุอันตราย 2 ระยะ คือ 1 เมตร และ 2 เมตร พบว่า ไม่เข้ามีความผิดพลาดในการตรวจจับวัตถุเฉลี่ยที่ 7% ผลการทดสอบการตรวจจับวัตถุอันตรายแสดง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การทดสอบการตรวจจับวัตถุอันตราย

รูปแบบการทดสอบ	ผลการทดสอบ (20 ครั้ง)	
	ความถูกต้อง	ความผิดพลาด
1 วัตถุระยะ 1 เมตร	96% (18 ครั้ง)	4% (1 ครั้ง)
2 วัตถุระยะ 2 เมตร	90% (10 ครั้ง)	10% (2 ครั้ง)
ค่าเฉลี่ย	93%	7%

ผลการทดสอบทางต่างระดับ

การทดสอบทางต่างระดับ พบว่าไม่เข้าสามารถตรวจจับพื้นต่างระดับสูงมีความผิดพลาดที่ 5% แตกต่างจากการตรวจจับพื้นที่ต่างระดับต่ำ ที่มีความผิดพลาด 20% ซึ่งเกิดจากเนินที่เตี้ยทำให้เซ็นเซอร์ตรวจจับไม่พบความเปลี่ยนแปลงของระยะห่างจากพื้น ผลการทดสอบแสดง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การทดสอบทางต่างระดับ

รูปแบบการทดสอบ	ผลการทดสอบ (20 ครั้ง)	
	ความถูกต้อง	ความผิดพลาด
1 พื้นที่สูงกว่าระดับ	95% (19 ครั้ง)	5% (1 ครั้ง)
2 พื้นที่ต่ำกว่าระดับ	80% (16 ครั้ง)	20% (4 ครั้ง)
ค่าเฉลี่ย	88%	12%

ผลการทดสอบการแจ้งเตือนด้วยเสียง

การทดสอบการทำงานการแจ้งเตือนด้วยเสียง นำไม่เข้าทดสอบกับสถานการณ์ จำนวน 20 ครั้ง พบว่าสามารถแจ้งเตือนได้โดยไม่มีความผิดพลาด แสดงผลการทดสอบได้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบการแจ้งเตือนด้วยเสียง

รูปแบบการทดสอบ	ผลการทดสอบ (20 ครั้ง)	
	ความถูกต้อง	ความผิดพลาด
1 เมื่อมีวัตถุอยู่ด้านหน้า	100% (20 ครั้ง)	0% (0 ครั้ง)
2 เมื่อมีทางต่างระดับ	100% (20 ครั้ง)	0% (0 ครั้ง)
ค่าเฉลี่ย	100%	0%

สรุปภาพรวมของผลการทดสอบประสิทธิภาพของไม้เท้าเตือนสิ่งกีดขวาง

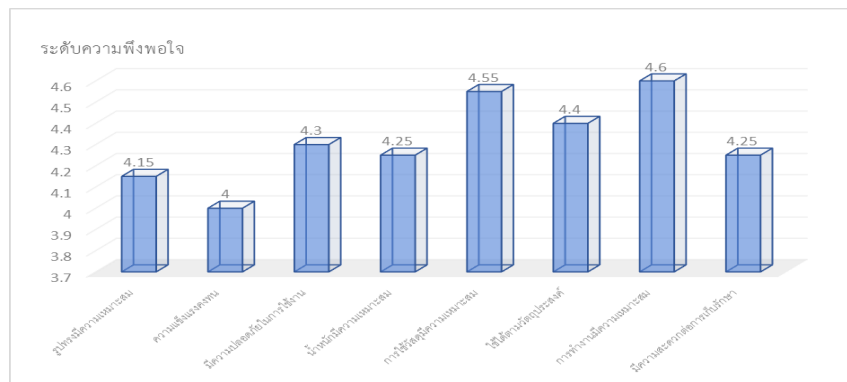
จากการทดสอบประสิทธิภาพของไม้เท้า ด้านการตรวจจับวัตถุด้านหน้า ทางต่างระดับ การแจ้งเตือนด้วยเสียง สามารถสรุปเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดได้ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลสรุปค่าความผิดพลาดของไม้เท้าเตือนสิ่งกีดขวาง

การทดสอบ	ค่าความผิดพลาดเฉลี่ย (%)
การตรวจจับวัตถุด้านหน้า	7%
ทางต่างระดับ	12%
การแจ้งเตือนด้วยเสียง	0%
สรุปผลค่าความผิดพลาดเฉลี่ย	6.33%

จากการทดสอบไม้เท้าเตือนสิ่งกีดขวาง พบว่า การทดสอบทางต่างระดับมีความผิดพลาด 12% การทดสอบตรวจจับวัตถุด้านหน้ามีความผิดพลาด 7% จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ไม้เท้าเตือนสิ่งกีดขวาง มีประสิทธิภาพการทำงานเท่ากับ 93.67%

การศึกษาคำพึงพอใจของผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยินที่ทดลองใช้อุปกรณ์วงจรเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 กราฟแสดงความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์วงจรเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน

ผลการวิจัย

การออกแบบและสร้างอุปกรณ์วงจรเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน สร้างประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและการได้ยิน ใช้หลักการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรดในการตรวจจับสิ่งกีดขวางวงจรนี้สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางที่อยู่ข้างหน้า และระดับพื้นที่ต่างระดับสามารถปรับระยะสิ่งกีดขวางได้ไม่เกิน 2 เมตร หากพบสิ่งกีดขวาง วงจรจะส่งสัญญาณเตือนในรูปแบบเสียงจากลำโพงบัสเซอร์ (Buzzer) และมีแสงไฟแอลอีดีกระพริบให้มองเห็นได้เช่นกัน จากการทดสอบประสิทธิภาพของวงจรเตือนสิ่งกีด

ขวางสำหรับผู้สูงอายุบกพร่องทางการมองเห็นและการได้ยิน มีประสิทธิภาพการทำงานของไม้เท้าเท่ากับ 93.67% ของระบบงานจริงที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ สามารถแจ้งเตือนในระยะที่กำหนด สามารถนำไปใช้กับกลุ่มผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน ดังนั้น การทดสอบความห่างจากสิ่งกีดขวางที่อยู่แนวระดับระนาบตรง

การศึกษาความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยินที่ทดลองใช้อุปกรณ์วงจรเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลงานวิจัยไม้เท้าเตือนสิ่งกีดขวางสำหรับผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการมองเห็นและบกพร่องทางการได้ยิน เป็นไม้เท้าขาเดียว จึงทำให้การทรงตัวในการเดินสำหรับผู้สูงอายุ ไม่ค่อยสะดวก หากนำไปใช้กับอุปกรณ์ช่วยเดินชนิดสามขา (Tripod cane) ก็จะช่วยในการทรงตัวผู้สูงอายุ
2. ควรพัฒนาต่อยอดในการเปลี่ยนลำโพง (Buzzer) ให้เป็นลำโพงเตือนแบบหูฟัง (Earphones) เพื่อให้ผู้สูงอายุที่บกพร่องทางการได้ยินสามารถฟังเสียงเตือนได้ดียิ่งขึ้น
3. ควรปรับขนาดไม้เท้าให้มีน้ำหนักเบา และพัฒนาโดยสามารถพับเก็บได้ในการวิจัยครั้งต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้พิการ. (2565). **แผนพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติฉบับที่ 5 พ.ศ. 2560 -2565.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <http://dep.go.th/th/home> [2565, 8 กันยายน].
- ชูชาติ พุทธธา. 2560. **ตัวบ่งชี้ภาวะผู้นำทางดิจิทัลของผู้บริหารโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดหนองบัวลำภู.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ณัฐพร ฤทธิ์นุ่ม. (2553). **ไม้เท้าอิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้พิการทางสายตา.** กรุงเทพฯ: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- ธีรพล จงพิพัฒน์ศิริ. (2556). **การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบสเตอริโอวิชันโดยใช้อัลตราโซนิกเซ็นเซอร์และระบบเสียงสามมิติ.** (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). **การวิจัยเบื้องต้น.** (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น.
- วรากร ศรีสัมพันธ์ และอานนท์ กอกกระโทก. (2553). **เครื่องช่วยเหลือในการเดินทางสำหรับผู้พิการ ทางสายตา.** กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วิลาสินี ภารเจิม และชนิษฐา สุขงาม. (2553). **ไม้เท้านำทางคนตาบอด.** กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- องค์การบริหารส่วนตำบลห่มม่น. (2023). **ข้อมูลหมู่บ้าน.** สืบค้นเมื่อวันที่ 3 มกราคม 2566. จาก http://moomon-ud.go.th/?page_id=4088.
- WHO Grades of hearing impairment [Internet]. WHO. [cite 2013 Dec 9]. Available from: http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/.