

วอคอะโก: ไม้เท้าอเนกประสงค์สำหรับช่วยเหลือและติดตามผู้ใช้งาน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

Walk A Go: Multi-purpose walking stick to assist and track users via LINE application

อธิปดี มหาวัน¹ กฤตคม ศรีจิรานนท์^{1*} และ นัฐชยพงศ์ อีรัชตระกูล²

¹สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

²สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

¹E-mail: krittakom@cs.tu.ac.th

บทคัดย่อ

ประเทศไทยกำลังเข้าสู่ประเทศผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ เนื่องจากมีจำนวนผู้สูงอายุมากขึ้น ซึ่งตรงข้ามกับจำนวนการเกิดที่น้อย ยิ่งไปกว่านั้น ประเทศไทยมีผู้พิการที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ ต้องใช้อุปกรณ์ในการช่วยเหลือตัวเองในการใช้ชีวิตประจำวัน ในที่นี้จะกล่าวถึงผู้พิการทางการมองเห็น โดยปัญหาที่เหมือนกันของผู้สูงอายุและผู้พิการเหมือนกันคือปัญหาการทรงตัว จึงจำเป็นต้องใช้ไม้เท้า วอคอะโก : ไม้เท้าอเนกประสงค์สำหรับช่วยเหลือและติดตามผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชันไลน์ จึงเป็นอุปกรณ์อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานโดยประยุกต์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งมาใช้ ประกอบด้วยฟังก์ชันการตรวจสอบวัตถุ การแจ้งเตือนการล้ม และการแสดงตำแหน่งของผู้ใช้บนแอปพลิเคชันไลน์ ผลจากการทดสอบประสิทธิภาพการตรวจสอบวัตถุพบว่าไม้เท้าสามารถทำได้ถูกต้อง แม่นยำ และมีความคลาดเคลื่อนต่ำ อีกทั้งสามารถแจ้งเตือนการล้มได้อย่างรวดเร็ว

คำสำคัญ : ไม้เท้าอเนกประสงค์ อุปกรณ์สำหรับผู้สูงอายุ อุปกรณ์สำหรับผู้พิการทางการมองเห็น อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

* Corresponding author, e-mail: krittakom@cs.tu.ac.th

Abstract

Thailand is considered one of the world's rapidly aged societies. As the elderly population increases, young workers starting employment outnumber births, while disabled old people require assistance. The elderly and visually impaired share stability issues, needing walking sticks to preserve their balance. Walk A Go multi-purpose smart cane was designed to assist and track users by LINE application enhanced by the Internet of Things (IoT). The proposed device includes an object detection function, fall notification, and indication of the user's position by LINE. These functions make it especially useful for older consumers and the visually impaired. Testing has proven it to be efficient in detecting objects with accuracy with a low error rate. It can also send alerts quickly.

Keywords: Multipurpose Walking Stick, Equipment for Elderly, Equipment for Visually impaired, Internet of Things.

1. ที่มาและความสำคัญ

สำนักงานสถิติแห่งชาติ เผยผลจากการสำรวจข้อมูลพบในปี 2564 พบว่าประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ โดยจะมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป ถึงร้อยละ 20 ของประชากรทั้งหมด (ปีพ.ศ. 2564) และผู้สูงอายุมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ขณะที่อัตราการเกิดและประชากรในวัยทำงานมีจำนวนลดน้อยลง (บุญชัย หวังศุภกิจ, 2560) ในขณะเดียวกันผู้พิการทางการมองเห็น ซึ่งกล่าวถึง ผู้ที่บกพร่องหรือผู้ที่มีการลดลงของการมองเห็น ซึ่งไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ง่าย โดยผู้พิการทางการมองเห็น สามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะดังนี้ ตาบอด (Blindness) ความบกพร่องทางการเห็น (Visual Impairment) และ ตาบอดสี (Color Blindness) อาการเหล่านี้ส่งผลต่อการใช้ชีวิตเป็นอย่างมาก โดยปัญหาที่เหมือนกันของผู้สูงอายุและผู้พิการการมองเห็นเหมือนกันคือ ปัญหาการทรงตัว ซึ่งหากผู้สูงอายุเกิดอาการเสียการทรงตัวและล้ม (อัญชลี จุมพฏจามิกร, 2561) เมื่อผู้สูงอายุหกล้มจะก่อให้เกิดความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ เช่น กระดูกหัก ศีรษะแตก ฟกช้ำ อาจช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ นอกจากนี้ 1 ใน 5 ของผู้สูงอายุกลุ่มนี้ต้องนั่งรถเข็นตลอดชีวิต (ธัญพร มัทวานกุล, 2564) ซึ่งผู้พิการทางการมองเห็น ก็เช่นเดียวกัน โดยจำนวนผู้พิการทางการมองเห็นมีจำนวนเกือบสองแสนคน จากผู้พิการที่ได้รับการออกบัตรประจำตัวคนพิการ เมื่อสิ้นปี 2563 ของกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงมนุษย์ กรมส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ มีทั้งหมดประมาณ 2 ล้านคน ซึ่งยังมีผู้พิการอีกเป็นจำนวนมากที่ยังไม่ได้ลงทะเบียน หรือไม่สามารถมาลงทะเบียนได้ (Workpoint TODAY, 2562) ซึ่งเป็นผู้พิการทางเป็นจำนวนมากที่ไม่ได้รับการช่วยเหลือและดูแลอย่างเหมาะสม

ในปัจจุบันมีจึงมีผู้คิด ไม่เท่าอัจฉริยะ สำหรับอำนวยความสะดวกแก่ ผู้พิการทางการมองเห็น เช่น วีวอค (WeWALK) ไม่เท่าอัจฉริยะ เชื่อมต่อสมาร์ตโฟนนำทางคนตาบอด (กรมประชาสัมพันธ์, 2564) ซึ่งเป็นผลงานของชาวตุรกี ที่ได้ออกแบบไม่เท่าอัจฉริยะ สำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องด้านการมองเห็น โดยมีฟังก์ชันนำทางด้วย กูเกิล แมพ (Google Maps) จะบอกเส้นทางให้กับผู้ใช้งานผ่านลำโพงขนาดเล็กที่ติดอยู่บนไม้เท้า และมีระบบเซนเซอร์สิ่งกีดขวาง และจะคอยเตือนผู้ใช้งานด้วยระบบสั่น แต่ไม่เท่าอัจฉริยะ วีวอค มีขนาดใหญ่และราคาที่สูง ทำให้ผู้ที่มิรายได้น้อยไม่สามารถซื้อมาใช้ได้ ดังนั้นผู้วิจัยได้พัฒนาไม้เท้า อเนกประสงค์สำหรับผู้สูงอายุ และผู้พิการทางการมองเห็น โดยประยุกต์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งมาใช้ในการเชื่อมโยงข้อมูลด้วยอินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่าย และจะทำงานตามฟังก์ชัน โดยมีฟังก์ชันหลักคือการตรวจสอบสิ่งกีดขวาง และติดตามตัวผู้ใช้งาน โดยแสดงให้แก่ผู้ดูแลบนแอปพลิเคชันไลน์ อีกทั้งหากผู้สูงอายุ หรือผู้พิการทางการมองเห็น ล้ม จะมีเสียงแจ้งเตือนดังขึ้นเพื่อให้ผู้ที่อยู่ใกล้เคียงเข้ามาช่วยเหลือ และระบบจะส่งข้อความไปยังแอปพลิเคชันไลน์ของผู้ดูแล

การใช้อินเทอร์เน็ตของคนไทย มีอัตราเพิ่มขึ้นทุกปีโดยการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ประจำปี 2564 โดยมีการใช้เฉลี่ยสูงสุดวันละ 10 ชั่วโมง (นิด้าโพล, 2560) ซึ่งศูนย์สำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้สูงอายุ มีการเข้าถึงสังคมออนไลน์มากขึ้นจากปีก่อน ๆ ซึ่งผู้สูงอายุนิยมใช้เป็นอันดับหนึ่งคือไลน์ (LINE) (“ไม้เท้าอัจฉริยะ Smart Cane”, 2559, หน้า 108) สำหรับงานวิจัยนี้ ได้มีการแทนผู้สูงอายุและผู้พิการทางการมองเห็นด้วยคำว่า “ผู้ใช้งาน” และแทนครอบครัวและพยาบาลผู้ดูแลด้วยคำว่า “ผู้ดูแล” ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงเลือกใช้แอปพลิเคชันไลน์เป็นตัวส่งข้อมูลและการแสดงข้อมูลให้แก่ผู้ใช้งาน เพราะใช้งานง่าย และสะดวก

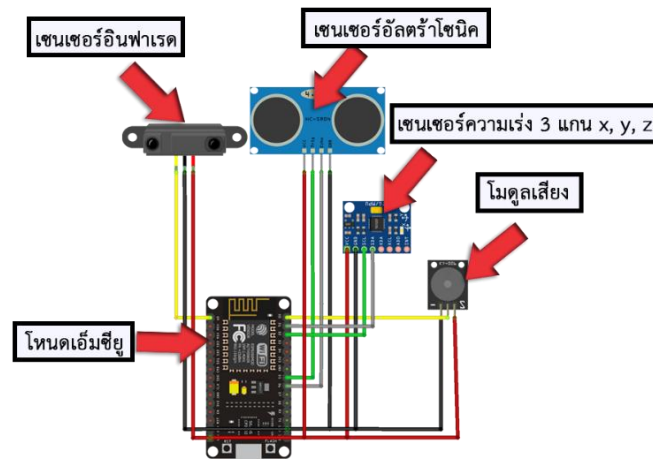
2. ภาพรวมของระบบ

ผู้พัฒนาระบบควบคุมการทำงานบนไม้เท้า โดยใช้โหนดเอ็มซียู (NodeMCU) เป็นตัวควบคุม ประมวลผล แจ้งเตือนบนไม้เท้า และมีการรับ-ส่งข้อมูล ระหว่างโหนดเอ็มซียูกับแอปพลิเคชันไลน์บนโทรศัพท์มือถือ และแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ โดยรับค่าจากเซนเซอร์ที่ทำงาน 3 ส่วน โดยการเชื่อมต่อจะเป็นดังรูปที่ 1

2.1 ส่วนในการวัดระยะและตรวจสอบวัตถุ เป็นส่วนที่ใช้ตรวจสอบระยะของวัตถุทางด้านหน้า และทำการตรวจสอบเพื่อส่งสัญญาณไปแจ้งเตือน

2.2 ส่วนในการตรวจสอบแกนของไม้เท้า เป็นส่วนที่ใช้ตรวจสอบแกนของไม้เท้าโดยจะเช็คแกนตั้ง แกนนอน และเฉียงเพื่อเช็คสถานะของไม้เท้า

2.3 ส่วนในการแจ้งเตือน เป็นส่วนที่ใช้ในการแจ้งเตือนโดยการส่งสัญญาณให้ผู้รู้สึกตัว



รูปที่ 1 ภาพรวมการทำงานของระบบ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การใช้งานสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่ การใช้งานไม้เท้า และการใช้งานบนมือถือ สำหรับในส่วนแรกการใช้ไม้เท้า โดยไม้เท้าจำเป็นต้องมีการรับความสูงที่เหมาะสมต่อผู้ใช้งานได้ เพื่อการใช้งานที่เหมาะสม (ศูนย์ดูแลผู้สูงอายุ ธนบุรี เฮลท์ วิลเลจ, 2561) ซึ่งคำนวณความสูงไม้เท้าได้จากสมการ (1) โดย H แทน ความสูงของผู้ใช้งานในหน่วยเซนติเมตร จากการคำนวณความสูงของไม้เท้าจะได้ความสูงของไม้เท้าที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน ซึ่งการใช้งานของไม้เท้า ผู้ใช้งานจำเป็นต้องถือในข้างที่ถนัด หรือฝั่งตรงข้ามกับขาที่ปัญหา ซึ่งมีลักษณะดังรูปที่ 2 โดยบริเวณมือจับจะมีปุ่มกด จะมีปุ่มในการกดเพื่อส่งข้อความไปยังไลน์ ดังรูปที่ 3 (ก) และบริเวณส่วนขาของไม้เท้า ซึ่งสูงจากพื้น 15 เซนติเมตร เป็นตำแหน่งที่ใช้ในการติดเซนเซอร์ ดังรูปที่ 3 (ข)

$$\frac{H}{2} + 5 \quad (1)$$



รูปที่ 2 ไม้เท้ามุมข้าง (ก) ไม้เท้าด้านหน้า (ข)

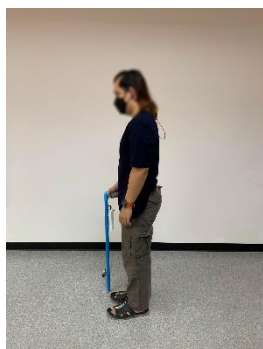


(ก)



(ข)

รูปที่ 3 ไม่เท้ามุมบน (ก) ไม่เท้ามุมล่าง



(ก)

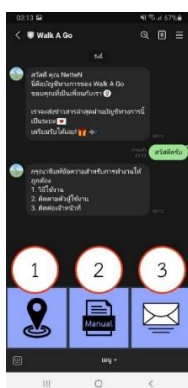


(ข)

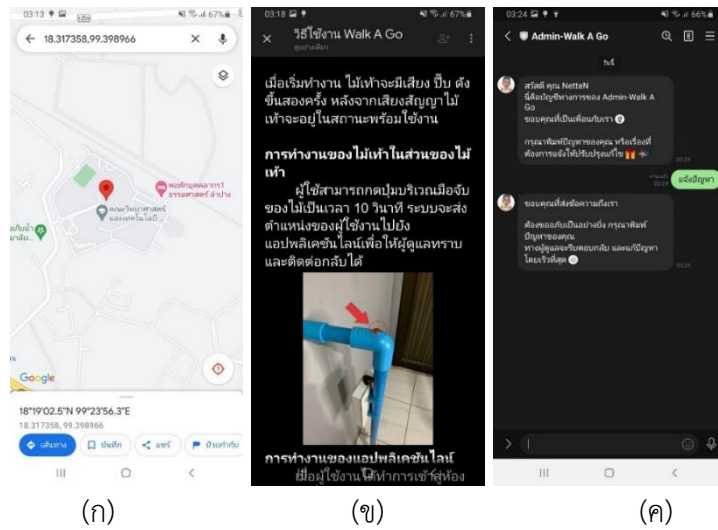
รูปที่ 4 ลักษณะการใช้งานไม้เท้ารูปแบบไม้เท้าค้ำยัน (ก) ลักษณะการใช้งานไม้เท้ารูปแบบไม้เท้านำทาง (ข)

นอกจากนี้ เอลแคร์ ไม้เท้าอเนกประสงค์ สามารถเปลี่ยนส่วนของมือจับจากมุม 90 องศา ที่เหมาะสำหรับการใช้เป็นไม้เท้าค้ำยันของผู้สูงอายุ ดังรูปที่ 4 (ก) โดยเปลี่ยนมือจับเป็นมุม 45 องศา ซึ่งเป็นมุมที่ใช้เป็นไม้เท้านำทางของผู้พิการทางการมองเห็น ดังรูปที่ 4 (ข)

สำหรับการใช้งานบนมือถือ จะมีการสร้างไลน์แชท ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยหากมีการแจ้งเตือนจากไม้เท้าก็จะถูกส่งข้อมูลมาแสดงในห้องสนทนา ดังรูปที่ 5 โดยหมายเลข 1 แทน การขอเข้าถึงสถานที่ผู้ใช้งาน หมายเลข 2 แทน วิธีการใช้งาน และหมายเลข 3 ติดต่อเจ้าหน้าที่ เมื่อผู้ใช้งานทำการกดไปยังหมายเลขที่ 1 ระบบจะร้องขอข้อมูล เพื่อขอเข้าถึงตำแหน่ง ซึ่งมี ผลลัพธ์ ดังรูปที่ 6 (ก) เมื่อผู้ใช้งานทำการกดไปยังหมายเลขที่ 2 จะมีหน้าต่างแสดงขึ้นมา เป็นคู่มือวิธีการใช้งานไม้เท้าโดยละเอียด ดังรูปที่ 6 (ข) และเมื่อผู้ใช้งานทำการกดไปยังหมายเลขที่ 3 จะแสดงหน้าต่างที่เป็นช่องทางแจ้งปัญหาเกี่ยวกับแอตมินโดยตรง ดังรูปที่ 6 (ค)



รูปที่ 5 หน้าต่างการสนทนาบนแอปพลิเคชันไลน์



รูปที่ 6 หน้าต่างการการแสดงตำแหน่งผู้ใช้งาน (ก) วิธีการใช้งาน (ข) ติดต่อสอบถามปัญหา (ค)

3. ผลการทดลอง

3.1 การทดลองการแจ้งเตือนของเซนเซอร์ตรวจสอบวัตถุ

ตารางที่ 1 ผลการทดลองวัดระยะ

ช่วงระยะทาง	ระยะทางจริง	ระยะทางที่วัดได้		การแจ้งเตือน
		Ultrasonic	Infrared	
ระยะประชิด	10	10	10	ทำงาน
	20	20	20	ทำงาน
ระยะใกล้	30	30	30	ทำงาน
	40	40	40	ทำงาน
ระยะกลาง	50	51	50	ทำงาน
	60	61	60.23	ทำงาน
	70	60	69.59	ทำงาน
	80	81	80.16	ทำงาน
ระยะไกล	90	89	90.4	ทำงาน
	100	100	98.72	ทำงาน
	110	110	109.82	ทำงาน
	120	119	118.04	ทำงาน
นอกเหนือ	140	136	139.06	ไม่ทำงาน
ระยะ	150	153	150	ไม่ทำงาน

ในการแจ้งเตือนจะถูกแบ่งเป็น 3 ช่วง ได้แก่ ระยะใกล้ ระยะกลาง และระยะใกล้ จากตารางที่ 1 ผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบระหว่างระยะจริง กับระยะที่วัดได้ เป็นผลลัพธ์จากการทดลอง 3 ครั้งและนำค่าที่ดีที่สุดมาแสดง พบว่าค่าที่ได้มีความใกล้เคียงสูง ทำให้การแจ้งเตือนมีความแม่นยำ และในช่วงนอกเหนือระยะทางการแจ้งเตือนไม่ทำงาน เนื่องจากอยู่นอกเหนือเงื่อนไขในการแจ้งเตือนโดยระยะเริ่มต้นที่จะมีการแจ้งเตือนคือ 120 เซนติเมตรเป็นระยะที่ผู้ใช้งาน สามารถหลบหรือหลีกเลี่ยงวัตถุได้

3.2 การทดลองการแจ้งเตือนการล้มของผู้ใช้งาน

ในการทดลองการแจ้งเตือนการล้มของผู้ใช้งาน จะเป็นการทดลองที่จะมีการตรวจสอบความดังของเสียง โดยจะมีการวัดความดังของเสียงในแต่ละตำแหน่ง ซึ่งมีผลลัพธ์ดังตารางที่ 2 โดยจากตาราง 2 พบว่า ผลการทดลองความดังของเสียง ยิ่งไกลความดังของเสียงที่จะได้ยินก็จะ เบาลง จากการทดลองความดังของเสียงมีการอ้างอิงระดับความดังของเสียงที่คนได้ยิน (ศูนย์คู่แลผู้สูงอายุ, 2561) พบว่าความดังของเสียงอยู่ในระดับที่ได้ยินอย่างชัดเจน หากมีสิ่งกีดขวางการได้ยิน เสียงจะลดลงแต่สามารถได้ยิน โดยการทดลองมีสิ่งกีดขวางเป็นกำแพงปูนหนา 9 เซนติเมตร และวัดเสียงด้วยแอปพลิเคชันเดซิเบลมิเตอร์ (Decibel Meter) ที่สามารถวัดเสียงได้แม่นยำ

ตาราง 2 ผลการทดลองความดังของเสียง

ช่วงระยะทาง	ระยะห่างจากไม้เท้า	ความดังของเสียง (dB)	
		มีสิ่งกีดขวาง	พื้นที่โล่ง
ระยะใกล้	20	60.37	75.74
	40	58.85	72.35
ระยะกลาง	60	56.15	70.58
	80	57.53	69.83
ระยะไกล	100	55.07	68.35
	120	52.21	66.83
นอกเหนือระยะ	140	50.85	63.14
	160	48.94	62.49
	180	47.36	59.76
	200	45.52	57.63

4. สรุปผล

วอคคอโก ไม้เท้าอเนกประสงค์สำหรับช่วยเหลือและติดตามผู้ใช้งาน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ สามารถช่วยในการตรวจสอบวัตถุและส่งเสียงแจ้งเตือน เพื่อให้ผู้ใช้งานหลบเลี่ยงได้ อีกทั้งมีเสียงแจ้งเตือนที่ตั้งและชัดเจนให้แก่ผู้ใช้งานที่เป็นผู้สูงอายุและผู้พิการทางการมองเห็นทราบได้ อีกทั้งยังมีปุ่มเพื่อส่งตำแหน่ง

ของผู้ใช้งานไปให้แก่ผู้ดูแล เพื่อให้ผู้ดูแลตามตัวได้ถูก หากอุปกรณ์พบว่าผู้ใช้งานล้ม จะมีเสียงแจ้งเตือนให้ผู้ที่อยู่ใกล้เคียงเข้าช่วยเหลือ และมีการส่งข้อความพร้อมตำแหน่งไปยังแอปพลิเคชันไลน์ของผู้ดูแล นอกเหนือจากนี้ผู้ดูแลสามารถตรวจสอบสถานที่ที่ผู้ใช้งานอยู่ได้ ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ผ่านช่องทางวีแชทหรือพิมพ์ไปบนช่องสนทนา

5. บรรณานุกรม

- [1] ปัทมา สุทธิประทีป. (2564). สำนักงานสถิติแห่งชาติ เผยผลจากการสำรวจข้อมูลพบในปี 2564 ไทยจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์. เข้าถึงได้จาก https://thainews.prd.go.th/th/news/print_news/TNECO6104100010010
- [2] บุญชัย หวังศุภคิลก. (2560). ความบกพร่องทางการมองเห็นและตาบอด (Visual impairment and blindness). เข้าถึงได้จาก <https://mgronline.com/infographic/detail/9640000083604>
- [3] อัญชลี จุมพฏจามิกร. (2561). อยู่อย่างไรให้เป็นสุขในวัยสูงอายุ. เข้าถึงได้จาก <https://www.dop.go.th/th/5/3509>
- [4] โรงพยาบาลกรุงเทพ. (2563). ภาวะการหกล้มในผู้สูงอายุ. เข้าถึงได้จาก <https://www.bangkokhospital.com/content/falling-conditions-in-the-elderly>
- [5] ฉัญพร มัทวานุกุล. (2564). รายงานข้อมูลสถานการณ์ด้านคนพิการในประเทศไทย. เข้าถึงได้จาก https://dep.go.th/images/uploads/files/situation_June64.pdf
- [6] Workpoint TODAY. (2562). WeWALK ไม่เท่าอัจฉริยะ เชื่อมต่อสมาร์ตโฟนนำทางคนตาบอด. เข้าถึงได้จาก <https://workpointtoday.com/engineer-invents-a-smart-cane-that-guides-using-google-maps-and-sensors/>
- [7] กรมประชาสัมพันธ์. (2564). ผลสำรวจคนไทยใช้อินเทอร์เน็ตปี 2564. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://www.prd.go.th/th/content/category/detail/id/39/iid/42959>
- [8] “นิต้าโพล”. (2560). เผยผลสำรวจพบผู้สูงวัย 44.72% ใช้ไลน์เป็นโซเชียลมีเดียหลัก ช่วงโควิด-19. เข้าถึงได้จาก <https://www.blrbangkok.com/news/25662/>
- [9] วันทนา ศุขมณี และอนวัณน์ ชั่นกลาง. (2559). “ไม่เท่าอัจฉริยะ Smart Cane”. การประชุมวิชาการระดับชาติ “ราชชมงคลสุรินทร์วิชาการ ครั้งที่ 8”. หน้า 108.
- [10] สุกฤษฎี แดนชนบ, บุศรินทร์ บุญวาที และกนิษฐา พยุงวัฒนกิจ. 2558. “ไม่เท่าอัจฉริยะสำหรับคนตาบอด”. คลังปัญญามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

- [11] สาขาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2561). “ไม้เท้าอัจฉริยะ” สำหรับผู้พิการสายตา มีเซ็นเซอร์ป้องกันอันตราย. เข้าถึงได้จาก <https://phys.sci.tu.ac.th/post-1-th/>
- [12] Themomentum. (2564). นักวิจัยคิดค้นไม้เท้าอัจฉริยะ ช่วยผู้พิการทางสายตาหลบหลีกสิ่งกีดขวางได้อย่างคล่องแคล่ว. [ออนไลน์] (2564). เข้าถึงได้จาก <https://themomentum.co/report-smart-cane/>
- [13] ศูนย์ดูแลผู้สูงอายุ ธนบุรี เฮลท์ วิลเลจ. (2561). คำนวนความสูงไม้เท้า ไม้เท้าอัจฉริยะ Smart Cane. เข้าถึงได้จาก <https://thonburihealthvillage.com/คำนวณความสูงไม้เท้า/>
- [14] Mango Zero. ระดับความดังของเสียง คนเราับเสียงดังได้มากแค่ไหน?. (2561). เข้าถึงได้จาก <https://today.line.me/th/v2/article/BvjVYz>