

การพัฒนาไม้เท้าร่วมกับแอปพลิเคชันระบบนำทางสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา

อภิวัฒน์ หนูแหยม¹, ณัฐศรา สังข์กาศ¹, รัตนวลี ภาคทิพย์¹ และ ขวัญเรือน รัศมี²

¹นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

²อาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บทคัดย่อ

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ นำเสนอการพัฒนาไม้เท้าร่วมกับแอปพลิเคชันระบบนำทางสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา ซึ่งในปัจจุบันมีผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาอยู่มากหากเทียบจากประชากรในประเทศไทย การที่ผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาจะเดินทางด้วยตัวเองมีความยากลำบากในการเดินทาง เนื่องจากการเดินทางนั้นจำเป็นต้องมองเห็นทัศนวิสัยต่าง ๆ รอบตัว จากปัญหาข้างต้นทางคณะผู้จัดทำจึงคิดค้นโครงการพัฒนาไม้เท้าร่วมกับแอปพลิเคชันระบบนำทางสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาขึ้นมา โดยตัวเครื่องประกอบด้วยบอร์ดราสเบอร์รี่พายสามโมเดลบีพลัส และ ใช้เซนเซอร์ เอชซี - เอสอาร์ศูนย์สี่ (HC-SR04) เป็นตัวจับสิ่งกีดขวางด้านหน้าได้ไกล 400 มี จีพีเอสแท็กเกอร์ ไว้สำหรับระบุตำแหน่งของตัวไม้เท้า และสามารถผู้ที่ดูแลสามารถได้ยินผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาพูดได้ มีมอเตอร์สั่นสะเทือนไว้สำหรับแจ้งเมื่อเข้าใกล้วัตถุ และมีการเดินวงจรไฟฟ้าให้สามารถชาร์จไฟฟ้าเข้าตัวไม้เท้าได้เพื่อไม่ให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาต้องประกอบอุปกรณ์ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังได้นำระบบนำทาง มาใช้สำหรับการเดินทางด้วยเท้า จากการทดสอบการทดสอบโดยรวมของการจับสิ่งกีดขวางได้ไม่เกิน 400 เซ็นติเมตร สามารถแจ้งเตือนได้ว่าแบตเตอรี่ของไม้เท้าเมื่อใกล้จะหมด สามารถระบุตำแหน่งของไม้เท้าได้แบบเรียลไทม์เมื่อส่งข้อความเข้าตัวจีพีเอสแท็กเกอร์

คำสำคัญ : ระบบนำทาง ,ผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา ,จีพีเอสแท็กเกอร์

บทนำ

ในปัจจุบันผู้บกพร่องทางสายตามีมากในประเทศไทย จากรายงานการสำรวจผู้บกพร่องทางร่างกายของกรมส่งเสริมและคุณภาพชีวิตคนพิการพบว่าผู้บกพร่องทุกประเภทมีจำนวน 2,041,159 คน ในจำนวนนี้มีผู้บกพร่องทางสายตา จำนวน 375,680 คน จากสถิติจดทะเบียนผู้พร่องจำแนกตามประเภทความบกพร่อง เพศ ภูมิภาค ของสำนักส่งเสริมและพิทักษ์คนพิการ สำนักส่งเสริมสวัสดิภาพและพิทักษ์เด็ก เยาวชน ผู้ด้อยโอกาส ผู้พิการและผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ในปี พ.ศ. 2547 ตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2537 ถึงวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2562 พบว่าจำนวนผู้บกพร่องทางการสายตาที่เป็นเพศชายมี 241,159 คน และเป็นเพศหญิง 134,521 คน

เมื่อคิดจากประชากรทั้งประเทศแล้วถือได้ว่าผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตามีอยู่ไม่น้อย และการที่ผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาจะเดินทางไปไหนตามลำพังจึงเป็นเรื่องที่ยาก อีกทั้งยังจำเป็นที่จะต้องมีความช่วยเหลืออาจทำให้จำนวนคนดูแลอาจจะไม่เพียงพอในเรื่องการเดินทางอีกด้วย

จากปัญหาดังกล่าวจึงได้มีความคิดที่จะสร้างอุปกรณ์ช่วยเหลือหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการใช้งานในชีวิตประจำวันสำหรับผู้บกพร่องทางสายตา เพื่อให้สะดวกในการเดินทางด้วยตนเอง จากที่ได้พูดคุยกับอาจารย์ เชวง ดุริยางคเศรษฐ์ ผู้สอนวิชาไม้เท้าเกี่ยวกับผู้บกพร่องทางสายตาถ้าต้องการไปเพียงลำพังก็อาจจะมีความเสี่ยงเกิดอุบัติเหตุได้จากหลายๆสิ่ง และเพื่อให้สามารถพึ่งพาตัวเองได้มากขึ้นและยังสามารถช่วยลดจำนวนคนดูแลผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาที่

ต้องการเดินทางไปด้วยขณะที่ออกไปสถานที่ข้างนอกจึงได้ปรึกษาและได้ข้อสรุปว่า ควรเพิ่มตัวสแกนสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวเพื่อให้ไม้เท้ามีประสิทธิภาพมากขึ้นเพิ่มการเตือนเมื่อแบตเตอรี่ไม้เท้าใกล้จะหมด และควรมีจีพีเอสเพื่อให้สามารถรู้ตำแหน่งที่อยู่ของผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาว่าอยู่ ณ ตำแหน่งใดในขณะนั้น

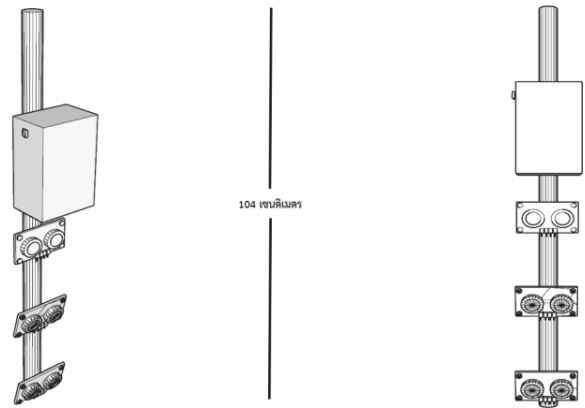
วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเดินทางด้วยระบบนำทาง ให้ใช้งานสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา
2. เพื่อสามารถบอกตำแหน่งพิกัดของไม้เท้าและสามารถลดระยะเวลาการเดินทางของผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา
3. เพื่อพัฒนาไม้เท้าให้มีความสามารถที่เพิ่มขึ้น

ระเบียบวิธีวิจัย

การออกแบบฮาร์ดแวร์จะแบ่งการทำงานเป็น 3 ส่วน คือ การออกแบบตัวของไม้เท้าสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา การออกแบบส่วนวงจรไฟฟ้า และการออกแบบระบบโดยรวมของไม้เท้าสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาซึ่งมีรายละเอียดของฮาร์ดแวร์ดังต่อไปนี้

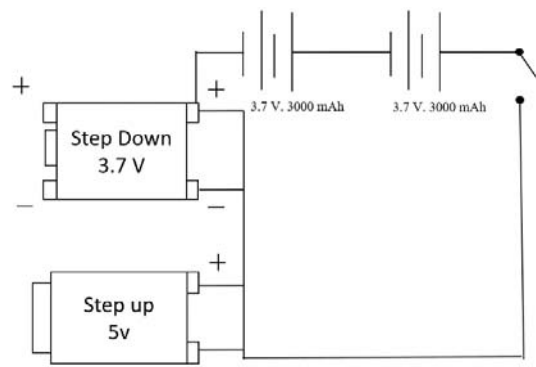
1. การออกแบบตัวของไม้เท้าสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา ไม้เท้าสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาเป็นไม้เท้าที่ได้ปรับปรุงจากเดิม ผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาสามารถเดินทางได้ด้วยตัวเองและสามารถดูแลตนเองได้มากยิ่งขึ้น เพราะผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตานั้นอาจจะมีจำนวนมากกว่าผู้ดูแล จึงทำให้ไม้เท้าสามารถดูแลได้อย่างทั่วถึง และนอกจากนี้ยังสามารถแจ้งเตือนเมื่อเจอสิ่งกีดขวางได้จากตัวระบบอัลตราโซนิกเพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากการเดินทางด้วยการเดินเท้า



ภาพที่ 1 การออกแบบตัวเครื่องของไม้เท้าสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา

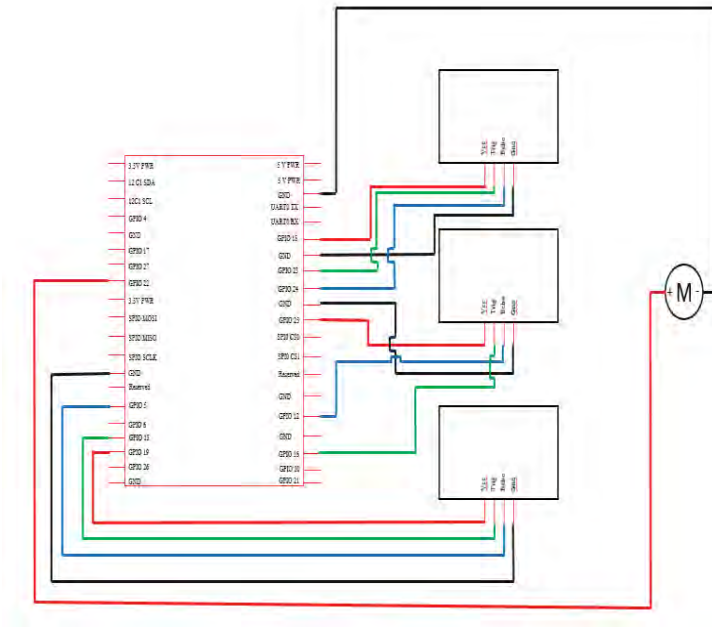
การออกแบบตัวเครื่องของไม้เท้าสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาภาพมีขนาด 120 เซนติเมตร มีน้ำหนักโดยประมาณไม่เกิน 0.90 กิโลกรัม มีบอร์ดราสเบอร์รี่พายที่ใช้ประมวลผลจีพีเอสแท็กเกอร์ใช้ในการระบุตำแหน่งของผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา และโมดูลจะมีการแจ้งเตือนแบตเตอรี่เมื่อแบตเตอรี่อ่อน ติดตั้งอยู่บริเวณด้านหลังของเครื่อง และในส่วนด้านหน้าของไม้เท้าจะมีเซ็นเซอร์เป็นตัวเซนเซอร์ที่ใช้จับภาพด้านหน้าของวัตถุสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา

2. การออกแบบส่วนวงจรไฟฟ้าการออกแบบส่วนวงจรไฟฟ้าของไม้เท้าสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาจะแสดงการทำงานของอุปกรณ์ของเครื่องไม้เท้าสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา

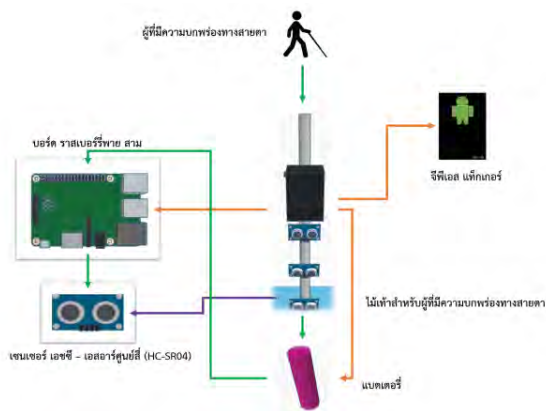
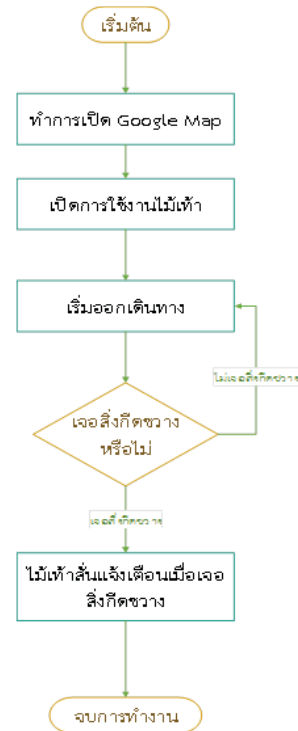


ภาพที่ 2 วงจรไฟฟ้าของฮาร์ดแวร์ภายในไม้เท้าสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา

3. การออกแบบวงจรไฟฟ้าสำหรับการต่อวงจร เซ็นเซอร์ร่วมกับบอร์ดราสเบอร์รี่พายจะเพิ่มความเข้าใจ ในการต่อวงจรสำหรับเซ็นเซอร์ร่วมกับบอร์ด



ภาพวิธีการใช้งานไม้เท้าสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทาง สายตาตามโครงสร้างที่ได้ทำการออกแบบข้างต้น



ภาพที่ 4 การออกแบบระบบโดยรวมของไม้เท้า สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา

3. วิธีการใช้งานไม้เท้าสำหรับผู้ที่มีความ บกพร่องทางสายตา จะเป็นภาพรวมวิธีการใช้งานของไม้ เท้าสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา โดยจะมี รายละเอียดการใช้งานเป็นขั้นตอนต่าง ๆ จะทำให้เห็น

ภาพที่ 5 แผนภาพวิธีการใช้งานของไม้เท้า สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา

ผลการวิจัย

จากผลการทดสอบ เริ่มจากการจับระยะความ แม่นยำของวัตถุของตัวเซนเซอร์เมื่อทดสอบความแม่นยำ ของตัวเซนเซอร์แล้ว จึงได้ทำการเริ่มต้นเดินในระยะ 100 เมตร วางสิ่งกีดขวางเพื่อทดสอบได้ผลว่า การทำงานของ เซนเซอร์สามารถตรวจจับได้อย่างแม่นยำและความเร็ว ของการหมุนมอเตอร์จะสามารถเร็วขึ้นเมื่อวัตถุอยู่ใกล้ เมื่อเดินออกห่างจากวัตถุตัวมอเตอร์สั่นสะเทือนจะลด ความเร็วลง ตามระยะทาง ส่วนต่อมา การทำงานของ แบตเตอรี่เมื่อใกล้จะหมดจะมีการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบ โดยทันที การทำงานของจีพีเอสติดตามตัวสามารถระบุ ตำแหน่งได้ตามที่ตัวจีพีเอสติดตามตัวส่งกลับมา และเมื่อ ไปหาตามที่จุดส่งมาเป็นสิ่งที่ตัวจีพีเอสติดตามตัวติดไว้

สรุปและอภิปรายผล

เซนเซอร์ที่จับสิ่งกีดขวาง โดยเซนเซอร์จะคอยตรวจจับสิ่งกีดขวางที่อยู่ข้างหน้า และทำการแจ้งเตือนด้วยมอเตอร์สั่นสะเทือน กรณีที่แบตเตอรี่ของไม้เท้าหกดจะมีการแจ้งเตือนเป็นเสียงเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาในการเดินทางในกรณีที่ต้องเดินทางไปยังสถานที่ที่ต้องการ ถ้าผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาทำไม้เท้าหายจะมีตัวจีพีเอสติดตามตัว ที่สามารถระบุตำแหน่งของผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา โดยทั้งหมดของไม้เท้าผ่านการทดสอบความถูกต้อง ตามวัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงการ โดยทดสอบฮาร์ดแวร์ที่ใช้กับไม้เท้าในการเดินทาง จะเป็นการทดสอบไม้เท้าเดินทางไปยังสถานที่ที่ต้องการได้ด้วยตนเอง และลดการกระแทกหรือชนกับสิ่งกีดขวางที่อยู่ข้างหน้า โดยการทดสอบจะมีเซนเซอร์และตัวสั่นสะเทือนคอยเตือน ถ้าหากเจอสิ่งกีดขวางจะทำการสั่นเพื่อให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาหลบหรือเลี้ยวเดินเส้นทางอื่น

ข้อเสนอแนะ

1. ปรับปรุงความแม่นยำในการตรวจจับสิ่งกีดขวางให้มีประสิทธิภาพในการตรวจจับเพิ่มมากขึ้น
2. ปรับปรุงจีพีเอสติดตามตัวแจ้งสถานที่ให้แม่นยำ
3. เพิ่มเขตการเดินทางในโหมดออฟไลน์ให้สามารถใช้ได้ทั่วประเทศไทย
4. ปรับปรุงแบตเตอรี่ให้สามารถใช้งานได้นานขึ้นและรองรับทุกฟังก์ชันของการชาร์จแบตเตอรี่
5. การใช้จีพีเอสติดตามตัว สามารถใช้งานในระบบออนไลน์หรือเติมเงินเข้าไปในระบบ ไม่สามารถส่งตำแหน่งในระบบออฟไลน์ได้
6. การแจ้งเตือนแบตเตอรี่ในรูปแบบแอปพลิเคชัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2561 กันยายน 17). ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://th.wikipedia.org/wiki/>
- [2] Chutchavan Suksutthi. (2561 กันยายน 29). ทำความรู้จัก Raspberry Pi [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www2.crma.ac.th/itd/Know/RBPI/index.asp>
- [3] global5thailand. (2561 พฤศจิกายน 10). ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ GPS [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.global5thailand.com/thai/gps.htm>
- [4] PoundXI. (2561 ธันวาคม 7). Raspberry Pi คืออะไร? [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://poundxi.com/raspberry-pi>
- [5] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. ((2561 ธันวาคม 19). กูเกิลแผนที่ [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://th.wikipedia.org/wiki/>
- [6] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2561 ธันวาคม 26). ภาษาไพทอน [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: https://th.wikipedia.org/wiki
- [7] mindphp. (2562 กันยายน 4). Python คืออะไร – ภาษา python ใช้ทำอะไร [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.mindphp.com>
- [8] Google Maps. (2562 ตุลาคม 12). ค้นหาหรือป้อนละติจูดและลองจิจูด [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://support.google.com/maps/answer/>
- [9] thaicreate. (2562 ตุลาคม 25). Google Maps API (JavaScript) เบื้องต้นกับการใช้งานแผนที่บนของกูเกิลแมพ (Step by Step) [ออนไลน์].

- แหล่งที่มา:
<https://www.thaicreate.com/tutorial/google-maps-javascript-api.html>
- [10] Wikipedia. (2562 Nov 2). Google APIs [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Google_APIs
- [11] it24hrs. (2562 พฤศจิกายน 16). Google เปิดตัว Voice Search และ Voice Typing ด้วยเสียงภาษาไทย + วิธีการตั้งค่าและใช้งาน [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.it24hrs.com/2014/google-voice-search-typing-thai/>
- [12] Udomsak Boonprasert. (2562 พฤศจิกายน 21). การใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์จับสัญญาณและเซนเซอร์อัลตราโซนิก HC-SR04 [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://aimagin.com/blog/>
- [13] seedcamera. (2562 พฤศจิกายน 30). Mini A8 GPS Tracking - จีพีเอส ติดตามรถ ติดตามตัว [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.seedcamera.com/GPS-Navigator/Mini-A8-GPS-Tracking>
- [14] mcucity. (2562 ธันวาคม 12). INR18650-30Q (15A) Samsung 3000mAh 3.7V lithium-ion [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.mcucity.com/product/1363/inr18650-30q-15a-samsung-3000mah-3-7v-lithium-ion->
- [15] thaimakerpro. (2562 ธันวาคม 16). USB Charger 1Ch 7.5-28V เป็น 5V 3A [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.thaimakerpro.com/product/69/usb-charger-1ch-7-5-28v>
- [16] myarduino. (2562 ธันวาคม 23). โมดูลชาร์จแบตเตอรี่ลิเธียม 8.4V 3.7V 2A lithium battery charging board TP5100 [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.myarduino.net/product/2682/>
- [17] arduinochonburi. (2562 ธันวาคม 24). Vibration motor module DC motor (มอเตอร์สั่น) [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.arduinochonburi.com/product/933/vibration-motor-module-dc-motor->
- [18] arduitrronics. (2563 มกราคม 10). Passive Buzzer Module (Low Level Trigger) [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.arduitronics.com/product/1528/passive-buzzer-module-low-level-trigger?>
- [19] พรพรรณ ชินณพงษ์. (2563 มีนาคม 12). ทศนคติของคนตาบอดต่อการเข้าถึงสภาพแวดล้อม [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://cheqa.rmuti.ac.th/rmuti_2200/SAR
- [20] ธนวัฒน์ พึ่งทรัพย์และชินวัตร คล้อยสวัสดิ์. (2563 มกราคม 12). ไม่เท่าสำหรับคนตาบอด TEMCA Magazine [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://cheqa.rmuti.ac.th/rmuti_2200/SAR
- [21] คลังข้อมูลงานวิจัยไทย. (2563 มกราคม 12). ไม้เท้าอัจฉริยะสำหรับคนตาบอด [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.tnrr.in.th/?page=result_search&record_id=10273124
- [22] WebOPAC KMITL Central Library. (2563

มกราคม 12). ไม้เท้าอัจฉริยะสำหรับคนตาบอด
= Intelligent cane for the blind [ออนไลน์].
แหล่งที่มา:
<http://opac.lib.kmitl.ac.th/Catalog/Bibltem.aspx?BibID=b00192270>

[23] สิทธิชัย จันทิมพะ. (2563 มกราคม 12). ไม้เท้านำ
ทางพูดได้สำหรับผู้พิการตาบอด (Talking Cane
For the Blind) [ออนไลน์].
แหล่งที่มา:
http://159.192.133.204/depart/epower_web/ep_research55/52_sittichai1.pdf

[24] ณัชพล เกิดมี. (2563 มกราคม 12). ไม้เท้าอัจฉริยะ
สำหรับผู้พิการทางสายตา (Smart Blind Stick)
[ออนไลน์].
แหล่งที่มา:<https://www.glurgeek.com/education/arduinoblindstick/>