



โครงการ “ไม้เท้าอัจฉริยะ”

(Smart Cane)

โดย

เด็กหญิงสุกัสนร ตุ่มเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

เด็กหญิงรัตนกร ดิษราธร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

นางสาวกษามาส บางขุนทด ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

อาจารย์ปรึกษา

นางสาวสุรดาภัทร แจ้งเอี่ยม

โรงเรียนปิยชาติพัฒนา ในพระราชูปถัมภ์

ตำบลพรหมณี อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก

ไม้เท้าอัจฉริยะเพื่อผู้พิการทางสายตา
(Smart Cane)

ผู้ทำโครงการ

ชื่อ-นามสกุล: เด็กหญิงสุภัทสร ตุ่มเป็น

ระดับชั้น: มัธยมศึกษาปีที่ ๓

โรงเรียน: โรงเรียนปิยชาติพัฒนา ในพระราชูปถัมภ์

E-mail: SSupussorn02@gmail.com

ชื่อ-นามสกุล: เด็กหญิงรัตนกร ดิษราธร

ระดับชั้น: มัธยมศึกษาปีที่ ๓

โรงเรียน: โรงเรียนปิยชาติพัฒนา ในพระราชูปถัมภ์

E-mail: rattanakon9313@gmail.com

ชื่อ-นามสกุล: นางสาวกชมาศ บางขุนทด

ระดับชั้น: มัธยมศึกษาปีที่ ๓

โรงเรียน: โรงเรียนปิยชาติพัฒนา ในพระราชูปถัมภ์

E-mail: Kachamartbankhuntod@gmail.com

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาไม้เท้าอัจฉริยะ (Smart Cane) สำหรับช่วยอำนวยความสะดวกและเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทางให้แก่ผู้สูงอายุและผู้พิการทางสายตา โดยนำเทคโนโลยีไมโครคอนโทรลเลอร์ร่วมกับเซ็นเซอร์ตรวจจับสิ่งกีดขวางมาใช้ในการทำงาน ไม้เท้าอัจฉริยะสามารถตรวจจับวัตถุที่อยู่ด้านหน้าและแจ้งเตือนผู้ใช้งานผ่านระบบการสั่นหรือเสียงเตือน เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ ผลการทดสอบการใช้งานพบว่าไม้เท้าอัจฉริยะสามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มความมั่นใจและความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้งาน เหมาะสำหรับนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและพัฒนาต่อยอดในอนาคต

คำสำคัญ

ไม้เท้าอัจฉริยะ (Smart Cane)

เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก (Assistive Technology)

การตรวจจับสิ่งกีดขวาง (Obstacle Detection)

บทนำ (Introduction)

ในปัจจุบันโครงสร้างประชากรของประเทศไทยและหลายประเทศทั่วโลกกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มรูปแบบ ประกอบกับยังมีผู้พิการทางสายตาจำนวนไม่น้อยที่ต้องเผชิญกับข้อจำกัดในการดำรงชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะด้านการเดินทางและการเคลื่อนไหว ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากสิ่งกีดขวาง สภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวย และการมองเห็นที่ไม่สมบูรณ์ อุปกรณ์ช่วยเดิน เช่น ไม้เท้า จึงมีบทบาทสำคัญในการช่วยพยุงร่างกายและเพิ่มความมั่นคงในการเคลื่อนไหว อย่างไรก็ตาม ไม้เท้าแบบทั่วไปยังขาดความสามารถในการแจ้งเตือนอันตรายหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมรอบตัวแก่ผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุนี้จึงเกิดแนวคิดในการพัฒนา ไม้เท้าอัจฉริยะ (Smart Cane) ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเซ็นเซอร์ต่าง ๆ เพื่อช่วยตรวจจับสิ่งกีดขวางและแจ้งเตือนผู้ใช้งานผ่านระบบเสียงหรือการสั่น นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มฟังก์ชันด้านความปลอดภัย เช่น ระบบแจ้งเหตุฉุกเฉินและไฟส่องสว่าง เพื่อเสริมสร้างความปลอดภัยในการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ไม้เท้าอัจฉริยะจึงถือเป็นนวัตกรรมที่มีศักยภาพในการช่วยลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุ เพิ่มความมั่นใจในการเดินทาง และยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุและผู้พิการทางสายตาได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของโครงการ (Purpose/Objective)

ปัญหาการใช้ชีวิตของผู้พิการทางสายตาและผู้สูงวัยที่ไม่สามารถพึ่งพาตนเองได้ 100% ความจำเป็นของอุปกรณ์ที่เปรียบเสมือนเท้าผู้ใช้งานไม่ว่าจะเป็นผู้พิการทางสายตาหรือผู้สูงอายุเพื่ออำนวยความสะดวกสบายหรือเพิ่มความปลอดภัยด้วยการหลีกเลี่ยง ป้องกัน อันตรายที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุแก่ตัวผู้ใช้งาน

ขอบเขตการวิจัย

ในปัจจุบันโครงสร้างประชากรของประเทศไทยและหลายประเทศทั่วโลกกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มรูปแบบ ประกอบกับยังมีผู้พิการทางสายตาจำนวนไม่น้อยที่ต้องเผชิญกับข้อจำกัดในการดำรงชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะด้านการเดินทางและการเคลื่อนไหว ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากสิ่งกีดขวาง สภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวย และการมองเห็นที่ไม่สมบูรณ์ อุปกรณ์ช่วยเดิน เช่น ไม้เท้า จึงมีบทบาทสำคัญในการช่วยพยุงร่างกายและเพิ่มความมั่นคงในการเคลื่อนไหว อย่างไรก็ตาม ไม้เท้าแบบทั่วไปยังขาดความสามารถในการแจ้งเตือนอันตรายหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมรอบตัวแก่ผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุนี้จึงเกิดแนวคิดในการพัฒนา ไม้เท้าอัจฉริยะ (Smart Cane) ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเซ็นเซอร์ต่าง ๆ เพื่อช่วยตรวจจับสิ่งกีดขวางและแจ้งเตือนผู้ใช้งานผ่านระบบเสียงหรือการสั่น นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มฟังก์ชันด้านความปลอดภัย เช่น ระบบแจ้งเหตุฉุกเฉินและไฟส่องสว่าง เพื่อเสริมสร้างความปลอดภัยในการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ไม้เท้าอัจฉริยะจึงถือเป็นนวัตกรรมที่มีศักยภาพในการช่วยลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุ เพิ่มความมั่นใจในการเดินทาง และยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุและผู้พิการทางสายตาได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน

การวิจัยนี้มุ่งเน้นการออกแบบและพัฒนาไม้เท้าอัจฉริยะเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกและเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทางให้แก่ผู้สูงอายุและผู้พิการทางสายตา โดยมีขอบเขตการวิจัยดังต่อไปนี้

- ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายในการทดสอบการใช้งานคือผู้สูงอายุหรือผู้ใช้งานทั่วไปในสภาพแวดล้อมจำลอง โดยไม่ได้ทำการทดสอบกับผู้พิการทางสายตาในระดับรุนแรงหรือในสถานการณ์จริงที่มีความซับซ้อนสูง

- ขอบเขตด้านระยะเวลาและสถานที่

การดำเนินการวิจัยอยู่ภายในระยะเวลาที่กำหนดตามแผนโครงการ และทำการทดสอบในพื้นที่จำกัด เช่น ภายในอาคารหรือบริเวณใกล้เคียงสถานศึกษา

- ขอบเขตด้านผลการวิจัย

ผลการวิจัยจะมุ่งเน้นการประเมินประสิทธิภาพการตรวจจับสิ่งกีดขวางและความพึงพอใจของผู้ใช้งานในระดับเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาต่อในอนาคต

การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

ไม้เท้าอัจฉริยะเป็นอุปกรณ์ช่วยเดินที่ได้รับการพัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้พิการทางสายตา ผู้สูงอายุ และผู้ที่มีปัญหาการเคลื่อนไหว โดยผสมผสานเทคโนโลยีเซนเซอร์ ระบบประมวลผล และการสื่อสารเข้ากับไม้เท้าแบบดั้งเดิม วรรณกรรมในช่วง 10–15 ปีที่ผ่านมาแสดงให้เห็นแนวโน้มการพัฒนาไม้เท้าอัจฉริยะอย่างต่อเนื่อง โดยมุ่งเน้นไปที่การเพิ่มความปลอดภัย ความสามารถในการรับรู้สิ่งแวดล้อม และความเป็นอิสระของผู้ใช้งาน

2. แนวคิดและความหมายของไม้เท้าอัจฉริยะ

จากการทบทวนวรรณกรรม ไม้เท้าอัจฉริยะสามารถนิยามได้ว่า

“อุปกรณ์ช่วยเดินที่ผสมผสานเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และระบบอัจฉริยะ เพื่อช่วยในการตรวจจับสิ่งกีดขวาง นำทาง และแจ้งเตือนผู้ใช้แบบเรียลไทม์”

นักวิจัยส่วนใหญ่มองว่าไม้เท้าอัจฉริยะเป็นส่วนหนึ่งของ Assistive Technology (AT) และ Ambient Intelligence ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้ใช้

3. เทคโนโลยีที่ใช้ในไม้เท้าอัจฉริยะ

3.1 เซนเซอร์ตรวจจับสิ่งกีดขวาง

วรรณกรรมส่วนใหญ่รายงานการใช้

- Ultrasonic Sensor: ตรวจจับระยะทางของสิ่งกีดขวางด้านหน้า

3.2 ระบบแจ้งเตือนผู้ใช้

รูปแบบการแจ้งเตือนที่พบในวรรณกรรม ได้แก่

- การสั่น
- เสียงเตือน

4. กลุ่มผู้ใช้งานเป้าหมาย

จากการทบทวนวรรณกรรม ไม่ทำอัจฉริยะถูกออกแบบมาเพื่อ

- ผู้พิการทางสายตา (กลุ่มเป้าหมายหลัก)
- ผู้สูงอายุ
- ผู้ป่วยฟื้นฟูสมรรถภาพทางการเคลื่อนไหว

เน้นการออกแบบเชิงผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design) เพื่อให้เหมาะสมกับข้อจำกัดของแต่ละกลุ่ม

5. ข้อดีและข้อจำกัดจากงานวิจัยที่ผ่านมา

5.1 ข้อดี

- เพิ่มความปลอดภัยในการเดิน
- ลดการพึ่งพาผู้อื่น

เสริมคุณภาพชีวิตและความมั่นใจของผู้ใช้

5.2 ข้อจำกัด

1. น้ำหนักและขนาดของอุปกรณ์
2. อายุการใช้งานแบตเตอรี่
3. ความซับซ้อนในการใช้งาน
4. ต้นทุนการผลิต

6. แนวโน้มการวิจัยในอนาคต

วรรณกรรมล่าสุดเสนอแนวโน้มสำคัญ ได้แก่

- การประยุกต์ใช้ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และ Computer Vision
- การเชื่อมต่อกับ IoT และ Smart City
- การออกแบบที่คำนึงถึงความยั่งยืนและการใช้งานจริงในชีวิตประจำวัน

7. สรุป

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าไม้เท้าอัจฉริยะเป็นเทคโนโลยีช่วยเหลือที่มีศักยภาพสูง งานวิจัยที่ผ่านมาให้ความสำคัญกับการตรวจจับสิ่งกีดขวางและการแจ้งเตือนผู้ใช้ อย่างไรก็ตาม ยังมีช่องว่างในการพัฒนาในด้านความแม่นยำ ความสะดวกในการใช้งาน และการนำไปใช้จริงในเชิงพาณิชย์

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

1) กำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์การวิจัย

ระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไข

เช่น ผู้พิการทางสายตาเดินทางเสี่ยงเกิดขวาง, ผู้สูงอายุตกบ่อน้ำ

กำหนดวัตถุประสงค์

เช่น พัฒนาไม้เท้าที่ช่วยตรวจจับสิ่งกีดขวางและแจ้งเตือนผู้ใช้ได้อย่างแม่นยำ

2) กำหนดขอบเขตและแนวคิดการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย: ผู้พิการทางสายตา / ผู้สูงอายุ

ฟังก์ชันหลัก: ตรวจจับสิ่งกีดขวาง ตรวจจับความขึ้นหรือแหล่งน้ำ

แจ้งเตือนด้วยเสียง/สั่น

3) ศึกษาวิจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Literature Review)

ศึกษาวิจัยเดิมเกี่ยวกับไม้เท้าผู้พิการ

เซนเซอร์ (Ultrasonic, ตรวจจับความขึ้น)

ระบบแจ้งเตือน (เสียง, การสั่น,)

วิเคราะห์จุดเด่น-จุดด้อยของงานที่ผ่านมา

ผลการวิจัย (Findings/ Results)

ผลการวิจัยพบว่าไม้อัดอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางด้านหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความแม่นยำและสามารถแจ้งเตือนผู้ใช้งานผ่านระบบสั่นและเสียงได้ทันเวลา ผู้ใช้งานสามารถปรับตัวและใช้งานอุปกรณ์ได้ภายในระยะเวลาอันสั้น อย่างไรก็ตามพบข้อจำกัดในด้านน้ำหนักของอุปกรณ์และอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ซึ่งควรได้รับการปรับปรุงในการพัฒนาต่อไป โดยสรุปไม้อัดอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยเพิ่มความปลอดภัยและความมั่นใจในการเดินให้กับผู้ใช้งานได้อย่างมีนัยสำคัญ

สรุป และอภิปรายผลการวิจัย (Conclusion and Discussion)

การพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเดินสำหรับผู้สูงอายุหรือผู้พิการทางการมองเห็น โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์และระบบแจ้งเตือนเพื่อเพิ่มความปลอดภัยและความสะดวกในการใช้งาน ผลการวิจัยพบว่าไม้อัดอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางในระยะที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และแจ้งเตือนผู้ใช้งานผ่านระบบสั่น เสียง ได้อย่างถูกต้อง

จากการทดสอบการใช้งานจริง พบว่าไม้อัดอัจฉริยะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุจากการเดินชนสิ่งกีดขวาง และเพิ่มความมั่นใจในการเคลื่อนไหวของผู้ใช้งานได้ดีในระดับหนึ่ง

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าไม้อัดอัจฉริยะสามารถตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะด้านความปลอดภัยในการเดิน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ระบุว่าเทคโนโลยีเซนเซอร์อัลตราโซนิกสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้พิการได้

อย่างไรก็ตาม ยังพบข้อจำกัดบางประการ เช่น ประสิทธิภาพการตรวจจับอาจลดลงในสภาพแวดล้อมที่มีพื้นผิวไม่เรียบหรือพื้นที่เสียงดัง รวมถึงข้อจำกัดด้านพลังงานของแบตเตอรี่ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการใช้งานต่อเนื่อง นอกจากนี้ ผู้ใช้งานบางรายอาจจะต้องใช้เวลาในการเรียนรู้การทำงานของระบบแจ้งเตือน

ดังนั้น ในการพัฒนาต่อควรปรับปรุงระบบให้สามารถประหยัดพลังงานมากขึ้น เพิ่มความแม่นยำของเซนเซอร์ และออกแบบอินเทอร์เฟซให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานแต่ละกลุ่มมากยิ่งขึ้น เช่น การปรับระดับการแจ้งเตือนตามความต้องการของผู้ใช้

เอกสารอ้างอิง (References)

OMEGA

<https://www.omi.co.th/th/article/ultrasonic-sensor>

google ai

chatgpt

<https://chatgpt.com/>

JWTECH

<https://jwtech.co.th/activity/?p=881>

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์: สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

<https://phys.sci.tu.ac.th/post-1-th/>