การออกแบบและพัฒนาตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์

Design and Development Prototype of a Reversing Aid for a Wheelchair

รัตติกานต์ วิบูลย์พานิช

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, rattikan.vi@northbkk.ac.th

บทคัดย่อ

การออกแบบและพัฒนาตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ มีวัตถุประสงค์ 1.เพื่อออกแบบตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ 2.เพื่อพัฒนาตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ 3.เพื่อประเมินประสิทธิภาพตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ 4.เพื่อศึกษาผลการใช้งานของตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเป็นผู้สูงอายุ และผู้พิการ จำนวน 15 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1.ตัวต้นแบบระบบ 2.แบบประเมินความคิดเห็นของการออกแบบตัวต้นแบบ 3.แบบประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบ และแบบประเมินผลการทดสอบการใช้งานอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) การออกแบบตัวต้นแบบ ประกอบด้วย 2 โมดูล คือ โมดูลช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ การบันทึกข้อมูลลงบนระบบ Cloud และการแจ้งเตือนผ่าน Line 2) ผลการประเมินความคิดเห็นของการออกแบบตัวต้นแบบ จากผู้เชี่ยวชาญภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) รวมเท่ากับ 4.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) รวมเท่ากับ 0.55 3) ผลการประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบ จากผู้เชี่ยวชาญภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) รวมเท่ากับ 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) รวมเท่ากับ 0.51 แสดงว่าสามารถนำตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ ไปใช้ได้จริง

คำหลัก: รถเข็นวีลแชร์เพื่อผู้พิการและผู้สูงอายุ, เทคโนโลยีอินเทอร์ช่วยในการการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์

Abstract

The design and development of the deflection aids for wheelchairs is rational. 1. To design options for towing assistive wheelchairs 2. To develop learning and teaching for V wheelchairs. 3. For occupation, character performance, diversion assist devices for wheelchair. 4.To study the use of a prototype of a reversing aid for a wheelchair. The sample group is information and communication technology experts. And 15 elderly and disabled persons using

a specific method of selection. The research tools are: 1. The prototype system. 2. Opinion assessment form of the prototype design. 3. Evaluation form for prototype development And an evaluation form for testing the use of reversing assist devices for wheelchairs Data were analyzed using arithmetic mean. And standard deviation. The research results were found that 1) The prototype design consists of two modules: a reversing module for a wheelchair. Saving data on the cloud system and notifications via Line 2) Opinion evaluation results of the prototype design. According to experts, the overall picture was in good level with the total mean ($\overline{X}$) of 4.37, the total standard deviation (S.D.) was 0.55. 3) the evaluation of the suitability of the prototype development. According to experts, the overall picture is very good, with a total mean ($\overline{X}$) of 4.53, a total standard deviation (S.D.) of 0.51, indicating that the prototype of a reversing aid for wheelchair can be used.

***Keywords**:* Wheelchair for disabled and elderly, Reversing technology for wheelchair.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเมื่อพูดถึงคนพิการแล้ว เชื่อว่าสัญลักษณ์อย่างหนึ่งที่หลายคนคงจะนึกถึงก็คือ วีลแชร์ (Wheelchair) หรือเก้าอี้มีล้อที่ใช้ในการเคลื่อนที่ได้ สำหรับบุคคลที่มีปัญหาไม่สามารถเดินเหินได้สะดวก ไม่ว่าจะเป็นคนพิการที่ขา ผู้สูงอายุ หรือแม้แต่ผู้ที่เจ็บป่วยจนไม่สามารถเดินได้ชั่วคราว หลายคนอาจจะคิดว่าวีลแชร์เพิ่งเกิดขึ้นไม่นานนี้ แต่ความจริงแล้วปรากฏหลักฐานว่ามีการใช้วีลแชร์กันมาตั้งแต่ในยุคพุทธกาลแล้ว โดยพบภาพสลักหินในจีน และภาพวาดของชาวกรีก อายุประมาณ 500 ปีก่อนคริสตกาล ส่วนในยุคใหม่ ปรากฏว่าในปี 1595 พระเจ้าฟิลิปส์ที่ 2 แห่งสเปน ได้สร้างเก้าอี้ที่ติดล้อเล็ก ๆ ไว้ที่ขาเก้าอี้พระที่นั่ง แต่ยังต้องใช้มหาดเล็กช่วยเข็นให้ จนกระทั่งในปี 1655 สเตเฟน ฟาร์ฟเลอร์ (Stephen Farfler) ช่างทำนาฬิกาพิการชาวเยอรมัน จึงได้สร้างวีลแชร์ชนิดแรกที่ผู้นั่งสามารถเข็นได้ด้วยตัวเองได้สำเร็จ

ปัจจุบันวีลแชร์อาจจะแบ่งได้เป็นสองชนิดหลัก คือแบบที่ต้องใช้คนเข็นให้ วีลแชร์แบบนี้ส่วนมากจะใช้ในโรงพยาบาล หรือตามบ้านเรือนที่มีผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุที่ไม่สะดวกกับการเดินเหิน แต่ไม่จำเป็นต้องนั่งวีลแชร์ตลอดเวลา วีลแชร์ชนิดนี้มักจะพับได้เมื่อไม่ต้องการใช้งาน ส่วนวีลแชร์อีกประเภทคือแบบที่ผู้นั่งบังคับการเคลื่อนที่ได้เอง ซึ่งมีทั้งแบบที่ผู้นั่งเข็นเองด้วยมือข้างเดียวหรือสองข้าง และแบบที่มีกลไกช่วยในการเคลื่อนที่ วีลแชร์แบบนี้มักจะใช้กับผู้พิการที่ต้องนั่งวีลแชร์ตลอดเวลา นอกจากวีลแชร์สำหรับผู้พิการทั่วไปแล้วก็ยังมีวีลแชร์สำหรับใช้ในการแข่งขันกีฬาผู้พิการโดยเฉพาะ ซึ่งนอกจากจะเป็นวีลแชร์ที่ผู้นั่งเข็นได้เองแล้ว ยังมีการออกแบบพิเศษให้เหมาะสมกับการแข่งขัน เช่น วีลแชร์แบบที่มีล้อหน้า สำหรับใช้ในการแข่งขันแล่นบนลู่ การมีล้อหน้าจะช่วยให้การทรงตัวของวีลแชร์ดีขึ้นไม่ล้มง่ายเมื่อแล่นด้วยความเร็วสูง หรือวีลแชร์สำหรับเล่นบาสเกตบอล เทนนิส ซึ่งต้องเปลี่ยนทิศทางได้ดี และมีความมั่นคงเมื่อผู้เล่นต้องเคลื่อนไหวร่างกายท่อนบนอย่างรวดเร็ว เป็นต้น [1] และเพื่อให้

การขับเคลื่อน นวัตกรรม และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ. 2561-2564 เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ คณะกรรมการส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ จึงได้มุ่งเน้นการบูรณาการความร่วมมือทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐและเอกชน รวมถึงภาคประชาสังคม เพื่อกำหนดแนวทางการจัดทำแผนให้บรรลุเป้าประสงค์ และนำไปสู่วิสัยทัศน์ของแผนว่า “คนพิการดำรงชีวิตอย่างเท่าเทียมในสังคม ด้วยการใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัย นวัตกรรมและเทคโนโลยี” เพื่อให้คนพิการได้เข้าถึงสิทธิอย่างแท้จริง [2]

ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญดังกล่าวจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนา อุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ เพื่อให้ผู้พิการและผู้สูงอายุสะดวกสบายในการถอยหลังมากขึ้น และคาดหวังไว้ว่าจะมีส่วนช่วยลดอุบัติเหตุทางผู้พิการทางสายตาและผู้สูงอายุ และจะพัฒนาโครงการนี้ให้มีประสิทธิภาพและตรงตามกลุ่มเป้าหมายให้มากที่สุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์
2. เพื่อพัฒนาตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์
4. เพื่อศึกษาผลการใช้งานของตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

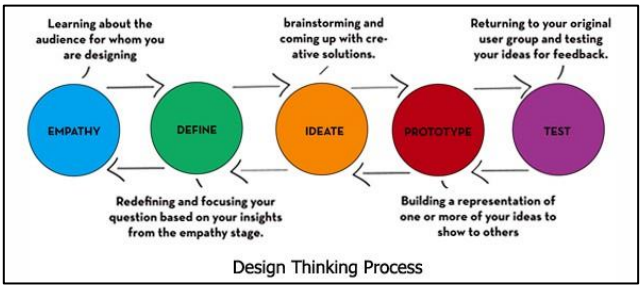
1. สามารถออกแบบตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ ก่อนการพัฒนาตัวต้นแบบระบบต่อไป
2. สามารถพัฒนาตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์
3. สามารถนำไปใช้จริง และสามารถผลิตเพื่อลดต้นทุนให้ผู้พิการและผู้สูงอายุสามารถนำไปใช้งานได้อย่างทั่วถึง

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการพัฒนาตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 การออกแบบตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ มีขั้นตอนดังนี้

ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการออกแบบตัวต้นแบบระบบ คือ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นการนำกระบวนการในการคิดที่ให้ความสำคัญกับบุคคล โดยคำนึงถึงธรรมชาติของผู้ใช้ประกอบกับการนำเครื่องมือและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่มีอยู่อย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ โดยมีกระบวนการดังนี้



ภาพประกอบที่ 1 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

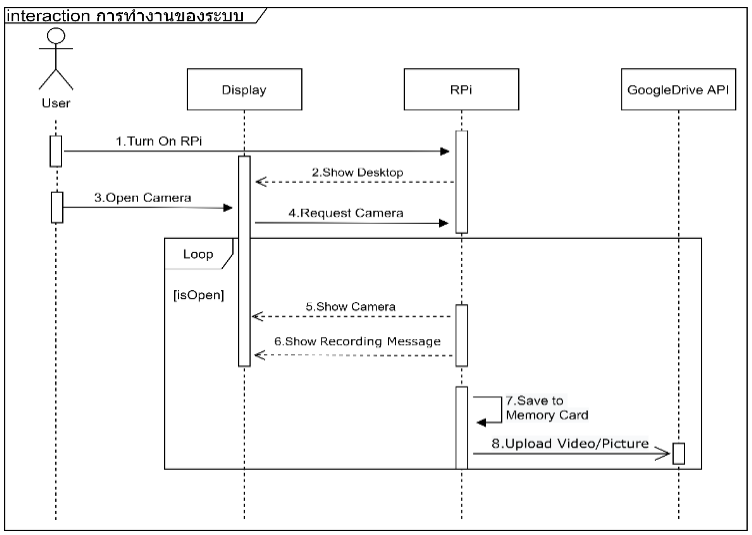
1. Empathy เป็นการทำความเข้าใจต่อกลุ่มเป้าหมายให้มากที่สุด ซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เมื่อจะสร้างสรรค์ หรือแก้ไขสิ่งใดก็ตามจะต้องเข้าใจถึงกลุ่มเป้าหมายอย่างถ่องแท้

2. Define การสังเคราะห์ข้อมูล การตั้งคำถามปลายเปิดที่ผลักดันให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ไม่จำกัดกรอบของการแก้ปัญหา ซึ่งภายหลังจากการเรียนรู้และทำเข้าใจต่อกลุ่มบุคคลเป้าหมายแล้ว ต้องวิเคราะห์ปัญหา กำหนดให้ชัดเจนว่าปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร เลือกและสรุปแนวทางความเป็นไปได้

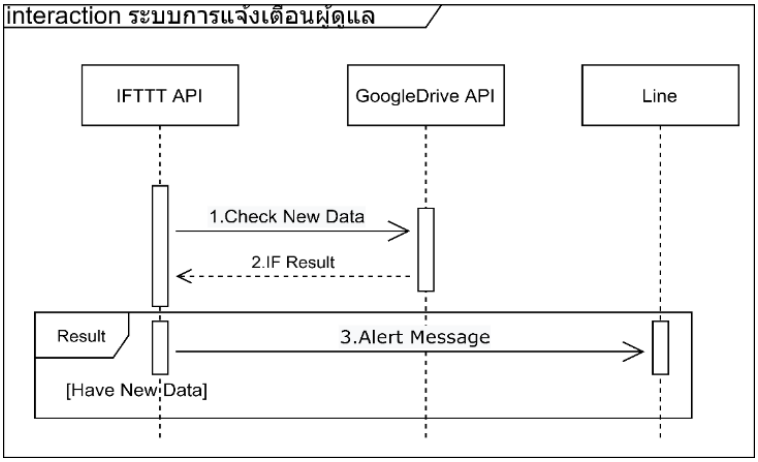
3. Ideate การระดมความคิดใหม่ ๆ อย่างไม่มีขีดจำกัด หรือการสร้างความคิดต่าง ๆ ให้เกิดขึ้น โดยเน้นการหาแนวคิดและแนวทางในการแก้ไขปัญหาให้มากที่สุด หลากหลายที่สุด โดยความคิดและแนวทางต่าง ๆ ที่คิดขึ้นมานั้นเพื่อตอบโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้น Define

4. Prototype การสร้างแบบจำลอง หรือการสร้างต้นแบบขึ้นมา เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทดสอบและตอบคำถามหรือกระตุ้นให้เกิดการวิพากษ์วิจารณ์ เพื่อที่จะได้เข้าใจสิ่งที่อยากรู้มากยิ่งขึ้น และยิ่งสร้างเร็วเท่าไรจะยิ่งได้ลองหาข้อผิดพลาด และเรียนรู้เกี่ยวกับไอเดียได้เร็วเท่านั้น

5. Test หรือการทดสอบ โดยเรานำแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาทดสอบกับผู้ใช้ หรือกลุ่มเป้าหมาย เพื่อสังเกตประสิทธิภาพการใช้งาน โดยนำผลตอบรับ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ตลอดจนคำแนะนำมาใช้ในการพัฒนา และปรับปรุงต่อไป (WhiteTofu, 2016) [3]



ภาพประกอบที่ 1 แผนภาพลำดับการทำงานของระบบรถเข็น



ภาพประกอบที่ 2 แผนภาพลำดับการทำงานของระบบรถเข็น

ระยะที่ 2 ประเมินความคิดเห็นการออกแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเป็นผู้สูงอายุ และผู้พิการ จำนวน 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. แบบประเมินความคิดเห็นการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์

2. แบบประเมินความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ มีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) จำนวน 2 ข้อ ประกอบด้วย ความเหมาะสมของผลการออกแบบตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ และความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ ไปใช้จริง

3. แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538) [4] ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก
3.50-4.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับดี
2.50-3.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับพอใช้
1.00-1.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับปรับปรุง

ผลการวิจัย

การออกแบบตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ สามารถสรุปผลได้ตามลำดับ ดังนี้

ระยะที่ 1 ผลการออกแบบตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ผลการออกแบบตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ โดยใช้รถเข็นติดจอ Monitor และติดกล้องด้านหลัง โดยเลือกอุปกรณ์ที่มีราคาถูก

2. เทคนิคหรือเทคโนโลยีที่ใช้การพัฒนาระบบตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ ได้พัฒนาออกแบบให้ผู้ใช้ติดตั้งได้ง่าย และสามารถทำงานได้ทันทีหลังจากที่ดำเนินการเปิดระบบ โดยระบบของรถเข็นพัฒนาโดยใช้งานภาษา Python ,คำสั่งต่าง ๆ ของระบบปฏิบัติการ Linux และระบบของตัว RPi ในการตั้งการใช้งานการเริ่มทำงาน Code ที่เขียนไว้โดยอัตโนมัติจะแบ่งการทำงานเป็น 3 ส่วน คือ

1. ส่วนแสดงผลภาพและการบันทึกภาพ + วิดีโอ
2. ส่วนการปิดระบบ
3. ส่วนส่วนการส่งไฟล์ภาพและวิดีโอไปยัง Google Drive

โดยการทำงานเบื้องต้นจะเป็นดังนี้

1. เปิดระบบผ่าน Icon บน desktop
2. ระบบจะแสดงผลภาพจากกล้องหลังและจะบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ
3. ปิดการทำงานระบบผ่าน Icon บน desktop เมื่อเลิกใช้งาน
4. ระบบจะทำการอัพเดทข้อมูลขึ้น Drive ทันทีที่มีการเชื่อมต่อ Internet หรือระบบจะตรวจทุก 1 นาที
5. จะมีการแจ้งเตือนเข้า LINE เมื่อไฟล์เข้าสู่ Drive สำเร็จ

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

- Raspberry Pi
- Monitor 7”
- Micro SD card 64GB
- Mouse, Keyboard
- Smartphone
- Camera Module

2.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

- Python 3.7 ภาษาสำหรับพัฒนาระบบ
- Google Drive บริการเก็บข้อมูล cloud ของ Google
- LINE บริการโซเชียลที่จะให้ระบบทำการแจ้งเตือน

2.3 รายละเอียดการทำงาน ได้แก่

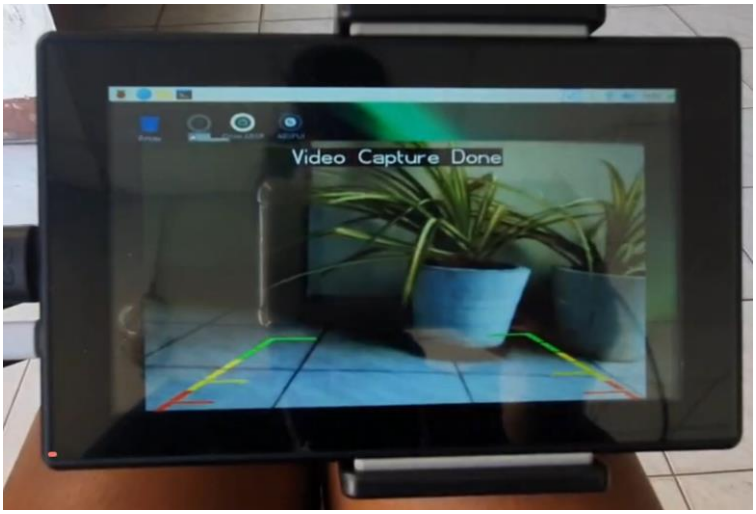
Input : การเปิดเพื่อบันทึกข้อมูลการถอยหลัง

Output : บันทึกข้อมูลลงบน Google Drive

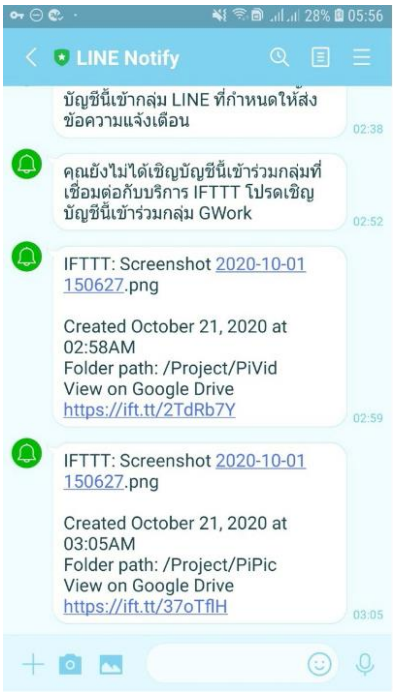
Input : ข้อมูลถูกบันทึกลง Google Drive

Output : แจ้งเตือนผ่านทาง Line

ภาพประกอบที่ 3 ผลการออกแบบตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ การติดตั้งอุปกรณ์ช่วยถอยหลัง



ภาพประกอบที่ 4 ผลการออกแบบตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ เมื่อเปิดระบบและทำการถอยหลังรถเข็น



ภาพประกอบที่ 5 ผลการออกแบบตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ เมื่อมีการถอยหลังจะแจ้งเตือนผ่านทาง Line ให้กับผู้ดูแล

ระยะที่ 2 ผลการประเมินผลการออกแบบตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์

ตาราง 1 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
1. ผลการออกแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์	4.53	0.64	ดีมาก
2. ผลการออกแบบระบบควบคุมอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์	4.27	0.46	ดี
2.1 โมดูลการส่งข้อมูลขึ้น Google Drive	4.40	0.51	ดี
2.2 โมดูลการแจ้งเตือนผ่าน Line	4.27	0.59	ดี
3. ผลการออกแบบส่วนควบคุมอุปกรณ์ภายในตัวต้นแบบ			
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.37**	**0.55**	**ดี**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความคิดเห็นของตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ =4.37, S.D.=0.55) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ผลการออกแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ อยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ =4.53, S.D.=0.64) รองลงมา คือ ด้านความสามารถ

ของโมดูลการส่งข้อมูลขึ้น Google Drive อยู่ในระดับดี($\overline{X}$ =4.40, S.D.=0.51) และ ด้านความสามารถของโมดูลการแจ้งเตือนผ่าน Line อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ =4.27, S.D.=0.59) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
1. ความเหมาะสมของผลการออกแบบตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์	4.60	0.51	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ ไปใช้จริง	4.47	0.52	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.53**	**0.51**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินผลความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ โดยรวมมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ =4.53, S.D.=0.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความเหมาะสมของผลการออกแบบตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์อยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ =4.60, S.D.=0.51) รองลงมา คือ ความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ =4.47, S.D.=0.52) ตามลำดับ

ตาราง 3 แสดงผลการวัดผลของอุปกรณ์ในเชิงเทคนิคของตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์

รายการประเมิน	ผลการทดลอง	
	จำนวนครั้งในการทดลอง	จำนวนครั้งที่ผิดพลาด
ผลการใช้งานโมดูลการส่งข้อมูลขึ้น Google Drive	30 ครั้ง	3 ครั้ง
ผลการใช้งานโมดูลการแจ้งเตือนผ่าน Line	30 ครั้ง	4 ครั้ง

จากตารางที่ 3 พบว่าการใช้งานโมดูลการส่งข้อมูลขึ้น Google Drive โดยการทดลองได้ทำการทดลองจำนวน 30 ครั้ง จำนวนครั้งที่ผิดพลาด 3 ครั้ง เกิดจากความเสถียรในการใช้งาน Internet เพื่อใช้ในการส่งข้อมูล และผลการใช้งานโมดูลการแจ้งเตือนผ่าน Line เมื่อข้อมูลผิดพลาดในการส่งขึ้น Google Drive 3 ครั้งจึงเป็นผลให้ Line ไม่แจ้งเตือน ทั้งหมด 3 ครั้ง และอีก 1 ครั้งเกิดจากการหน่วงเวลา

สรุปผลการวิจัย

ผลการประเมินความคิดเห็นของผลการออกแบบตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.37, S.D. = 0.55) และผลการประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบอุปกรณ์ช่วยการถอยหลังสำหรับรถเข็นวีลแชร์ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ =4.53, S.D.=0.51) เมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ค่าของข้อมูลมีความกระจายน้อย (น้อยกว่า 1.00) แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องและคะแนนการประเมินอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการออกแบบมีตัวต้นแบบระบบมีความเหมาะสมกับโมดูล 2 โมดูล ได้แก่ โมดูลการส่งข้อมูลขึ้น Google Drive และจากการทำลองการทำงานจำนวน 30 ครั้ง มีครั้งที่ผิดพลาดจำนวน 3 ครั้ง คิดเป็น 10% และโมดูลโมดูลการแจ้งเตือนผ่าน Line และจากการทำลองการทำงานจำนวน 30 ครั้ง มีครั้งที่ผิดพลาดจำนวน 4 ครั้ง คิดเป็น 13.33% อยู่ในระดับที่สามารถทำการแก้ไขและนำไปทดลองกับผู้ใช้งานจริงได้

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อผู้พิการและผู้สูงอายุ ที่นั่งรถเข็น สอดคล้องกับแนวคิดของ

(ธรรมนูญ ปญญาทิพย, 2562) [5] ดังนี้ การพัฒนารถเข็นอัตโนมัติสำหรับผู้สูงอายุด้วยระบบสรรพสิ่ง (Internet of Things : IoT) และรถเข็นอัตโนมัติสำหรับผู้สูงอายุ การพัฒนาได้ใช้เครื่องมือ Arduino IDE ควบคุมผ่านไมโครคอนโทรลเลอร บลูทูธ โดยใช้สมารทโฟน และเปดปดไฟสองสว่างผ่านสมารทโฟน ซึ่งสอดคล้องกับ (คมสัน มุ่ยสี, 2561) [6] ในการประยุกต์ใช้ระบบควบคุมกึ่งอัตโนมัติกับรถนั่งคนพิการชนิดมือบังคับการขับเคลื่อนที่ให้เป็นรถนั่งไฟฟ้า ผู้ใช้งานสามารถควบคุมการขับเคลื่อนที่ผ่านก้านควบคุมชนิดเปลี่ยนแปลงความต้านทานไฟฟ้า โดยออกแบบในรูปฟัซซี่ นำไปประมวลผลโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยมีจุดศูนย์กลางความถ่วงในการควบคุมทิศทางและความเร็วของกระแสไฟฟ้าชนิดตรงเกียร์ทดรอบ รถนั่งไฟฟ้าสามารถเคลื่อนที่ได้หากไม่มีการบังคับด้วยก้านควบคุมจึงทำให้มีความปลอดภัยในพื้นที่ลาดชัน รถนั่งไฟฟ้าสามารถเคลื่อนที่ได้ทุกทิศที่ความเร็วสูงสุด 20 เมตรต่อนาที ใช้งานได้ 29 กิโลเมตร และสามารถหมุนรอบตัวเองได้ รวมไปถึง (ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม เจนวิไลศิลป์, 2557) [7] ได้มีการพัฒนา“รถนั่งคนพิการแบบปรับยืนด้วย มอเตอร์ไฟฟ้า” ซึ่งได้ตระหนักถึงความสำคัญของ ผู้พิการที่มีปัญหาในท่อนล่างที่ต่ำกว่าเอวลงไป เพื่อช่วยเพิ่มความสามารถในการทำกิจกรรม และอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ได้อย่างง่ายขึ้น เช่น การหยิบของบนที่สูง การเปิด-ปิดสวิทซ์ ไฟ เป็นต้น โดยการออกแบบ รถนั่งคนพิการแบบปรับยืนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ที่มีขนาดเหมาะสมกับผู้พิการ และใช้หลักการของระบบกระบอกเกลียว (Linear Actuator) และมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้กระแสตรง ที่เป็นตัวยกผู้พิการขึ้นมา โดยใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายและคันโยกบังคับ (Join Stick) ในการควบคุมการปรับที่นั่งการขึ้น-ลง ที่ใช้ระบบการป้องกันไม่ให้ผู้ป่วยหลุดหรือล่วงลงจากรถ โดยมีสายรัดตัวผู้พิการเพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นต่อผู้พิการได้ ทั้งนี้ผู้วิจัยโครงการ รถนั่งคนพิการแบบปรับยืนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ได้คำนึงถึงการสร้างที่พัฒนา

เทคโนโลยีให้สอดคล้องกับการใช้ชีวิตประจำวัน และการเสริมสร้างในการพัฒนาผู้พิการให้มีคุณค่าในสังคมมากขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งในปัจจุบันจะเห็นได้ว่ามีการให้ความสำคัญกับการพัฒนาศักยภาพของผู้พิการ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ (วิชุพรรณ ทินนบุตรา, 2559) [8] ในด้านของความต้องการทางลาด ร้อยละ 10.75 และต้องการผู้ดูแล, เจ้าหน้าที่ศูนย์, พี่เลี้ยง สำหรับคนพิการ ร้อยละ 7.5 ซึ่งหากมีการปรับปรุงข้อบกพร้องของสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ให้เหมาะกับรถเข็น เช่น ปัจจุบันมีการออกแบบทางลาดที่ไม่เหมาะสมกับคนพิการที่ใช้รถเข็น พื้นถนนที่มีความต่างระดับกัน รวมถึงด้าน อาคารเรียนทางเดินเท้า สถานที่ต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยยังไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกเพียงพอสำหรับคนพิการที่ใช้รถเข็น และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสรรพสิ่ง เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ที่มีการติดตั้ง IP Address สามารถติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ โดยควบคุมและสั่งการผ่านการตรวจจับของเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ (ประภาพร กุลลิ้มรัตน์ชัย, 2559) [9] พบว่าการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในชีวิตประจำวันสามารถอำนวยความสะดวกให้กับงานด้านต่าง ๆ เช่น ระบบบ้านอัจฉริยะ และระบบฟาร์มอัจฉริยะ อย่างไรก็ตาม การนำเอาตัวต้นแบบไปใช้จริงควรมีการศึกษาเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ในการติดตั้ง และความปลอดภัยในการใช้อินเทอร์เน็ต รวมถึงแพลตฟอร์มที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ และศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ในโครงการประกวด NSC 2020 ครั้งที่ 22 ที่ให้ทุนสนับสนุนการจัดทำวิจัย และขอขอบพระคุณเจ้าของบทความวิชาการ บทความวิจัย เอกสาร ตำรา รวมถึงแหล่งสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้กล่าวไว้ในเอกสารอ้างอิงทุกท่าน ที่ได้ให้ศึกษาและนำมาอ้างอิงเพราะผลงานของท่านทำให้บทความวิจัยเรื่องนี้ เกิดความสมบูรณ์ในด้านของเนื้อหาและสำเร็จไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] R. Anderson. (2019, July 25). *History of the Wheelchair* [Online]. Available: https://abilitytools.org/blog/history-of-the-wheelchair/

[2] กลุมวิจัยและติดตามประเมินผล กองยุทธศาสตรและแผนงาน กรมสงเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ (2562, กรกฎาคม 25). *แผนการวิจัย นวัตกรรม และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ.* [Online]. แหล่งที่มา: https://ird.rmutr.ac.th/

[3] WhiteTofu. (2562, ธันวาคม 22). *คิด...อย่างนักออกแบบ (Design Thinking)* [Online]. แหล่งที่มา: http://www.applicadthai.com/articles/คิด-อย่างนักออกแบบ-Design-Thinking.

[4] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, “เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา,” สุวีริยาสาส์น, กรุงเทพฯ, 2538.

[5] ธรรมนูญ ปญญาทิพย, “การควบคุมรถเข็นอัตโนมัติสำหรับผูสูงอายุดวยระบบสรรพสิ่ง,” *การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ ครั้งที่ 1,* 2562, หน้า 1356- 1367.

[6] คมสัน มุ่ยสี, "การประยุกต์ใช้ระบบควบคุมสำหรับรถนั่งคนพิการชนิดมือบังคับการเคลื่อนที่," *วารสารวิจัยรำไพพรรณี*, ปีที่ 12, ฉบับที่ 2, หน้า 190-199, พฤษภาคม – สิงหาคม, 2561.

[7] เกษม เจนวิไลศิลป์. (2562, กรกฎาคม 25). *รถนั่งคนพิการแบบปรับยืนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า* [Online]. แหล่งที่มา: https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2557/2557239875556.pdf

[8] วิชุพรรณ ทินนบุตรา, "แนวทางการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนพิการที่ใชรถเข็นในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล", *วารสารมหาวิทยาลัยพายัพ*, ปที่ 26, ฉบับที่ 1, หน้า 207-232, มกราคม –มิถุนายน, 2559.

[9] ประภาพร กุลลิ้มรัตน์ชัย, "เทคโนโลยีปัจจุบันที่ส่งแนวโน้มกับอนาคต," *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย,* ปีที่ 10, ฉบับที่ 1, หน้า 29-36, 2559.