



รายงานโครงการวิทยาศาสตร์

เรื่อง รถเข็นอเนกประสงค์

โดย

นายธนากร วงษ์ดินดำ

นายอภิวัฒน์ ชังภัย

นายพุฒิพงษ์ ใจสุข

นายณัฏพงค์ เมียชันหมาก

นายพชรพล ตะกรุดเงิน

ระดับ ปวช. ปีพุทธศักราช 2568

วิทยาลัยเทคโนโลยีละโว้ สำนักงานอาชีวศึกษา จังหวัดลพบุรี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ	รถเข็นอเนกประสงค์	
ชื่อผู้จัดทำ	นายธนกร	วงษ์ดินคำ
	นายอภิวัฒน์	ซังภัย
	นายวุฒิพงษ์	ใจสุข
	นายฉันทพงศ์	เมย์ขันหมาก
	นายพชรพล	ตะกรุดเงิน
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์โอโณทัย	อังกุลดี
	อาจารย์นพรัตน์	สุวรรณพิมพ์
	อาจารย์บุษณี	สุวรรณสมศรี

โครงการวิทยาศาสตร์นี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับการพัฒนาและออกแบบ "รถเข็นอเนกประสงค์" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งในการขนย้ายสิ่งของ ภายในครัวเรือน โรงเรียน หรือกิจกรรมกลางแจ้ง โดยมุ่งเน้นให้ใช้งานง่าย ประหยัดแรงงาน และเพิ่มความสะดวกในการเคลื่อนย้าย วัสดุที่ใช้ในการประดิษฐ์มีความแข็งแรง ทนทาน และสามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น การทดลองและปรับปรุงรูปแบบของรถเข็นได้ดำเนินการหลายครั้ง เพื่อให้ได้ต้นแบบที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ผลการทดลองพบ ว่า รถเข็นอเนกประสงค์ที่พัฒนา ขึ้นสามารถรับน้ำหนักได้ดี เคลื่อนย้ายสะดวก และมีความคงทนต่อการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย จากผลการศึกษาี้แสดงให้เห็นว่า รถเข็นอเนกประสงค์สามารถนำไปใช้งานได้จริง และสามารถพัฒนาเพิ่มเติมให้เหมาะสมกับความต้องการในอนาคตได้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิทยาศาสตร์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คณะผู้จัดทำได้รับความช่วยเหลือดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีจากหลาย ๆ ฝ่าย โดยเฉพาะอาจารย์ที่ปรึกษา คือ อาจารย์อโนทัย อังกุลดี อาจารย์นพรัตน์ สุวรรณพิมพ์ และ อาจารย์บุษณี สุวรรณสมศรี ในการแนะนำ ตรวจสอบ ให้ออกแนะ ติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินการทดลอง คณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

นายชนากร	วงษ์ดินคำ
นายอภิวัฒน์	ชังภัย
นายพุฒิพงษ์	ใจสุข
นายฉัตรพงศ์	เมย์ขันหมาก
นายพรพล	ตะกรุเงิน

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	1
1.3 สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า	1
1.4 ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	2
1.5 ตัวแปร	2
1.6 นิยามเชิงปฏิบัติการ	2
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับรถเข็น (Cart or Trolley)	4
2.2 การออกแบบรถเข็นออกแบบประสงค์ต้องคำนึงถึง	4
2.3 แนวคิดและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	5
2.4 หลักการออกแบบทางวิศวกรรม	5
2.5 หลักการออกแบบเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Design)	6
2.6 งานวิจัยและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง	6
2.7 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่	6
2.8 กรณีศึกษา (Case Studies)	6

2.9 ประโยชน์ของรถเข็น	7
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการศึกษาค้นคว้า	8
3.1 วัสดุอุปกรณ์	8
3.2 วิธีการดำเนินงาน	11
บทที่ 4 ผลการศึกษาค้นคว้า	16
4.1 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งาน	17
สรุปผลแบบสอบถาม (ตารางที่ 4.1)	17
4.2 ภาพการทดลอง ใช้ลงเงินเอนกประสงค์	17
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า	18
5.1 สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	18
5.2 อภิปรายผล	18
5.3 ข้อเสนอแนะ	19
อ้างอิง	20

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ในชีวิตประจำวัน เรามักพบ ว่าการเคลื่อนย้ายสิ่งของจำนวนมากหรือสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก เช่น หนังสือ อุปกรณ์เรียน หรือของใช้ในครัวเรือน เป็นเรื่องที่สร้างความยุ่งยากและเหนื่อยลำ โดยเฉพาะในสถานที่ที่มีพื้นที่จำกัด หรือมีอุปสรรคในการเคลื่อนย้าย เช่น บันได ทางต่างระดับ หรือพื้นที่ขรุขระ

จากปัญหาดังกล่าว จึงเกิดแนวคิดในการสร้าง “รถเข็นอเนกประสงค์” ที่สามารถใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ ปรับเปลี่ยนการใช้งานได้ตามความต้องการ เช่น ใช้เป็นรถเข็นสำหรับขนของ ใช้เป็นเก้าอี้ชั่วคราว หรือสามารถพับเก็บได้เพื่อความสะดวกในการจัดเก็บและพกพา โครงการนี้จึงเป็นการบูรณาการความรู้ทาง ด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อออกแบบอุปกรณ์ที่ตอบโจทย์การใช้งานจริงในชีวิตประจำวัน อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้จัดทำได้ฝึกทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การประดิษฐ์ และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

1.2 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างรถเข็นอเนกประสงค์ที่สามารถใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การขนของ การนั่งพัก และสามารถพับเก็บได้สะดวก

1.2.2 เพื่อศึกษาหลักการทางวิทยาศาสตร์และกลไกที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่และการรับน้ำหนัก

1.2.3 เพื่อส่งเสริมการใช้ความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาในการประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์ที่เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

1.2.4 เพื่อพัฒนาทักษะในการทำงานเป็นทีม การวางแผน การออกแบบ และการทดลองใช้งาน

1.2.5 เพื่อกระตุ้นให้เกิดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยใช้วัสดุเหลือใช้หรือวัสดุที่มีอยู่แล้วให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.3 สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ออกแบบและสร้างรถเข็นอเนกประสงค์โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมที่เหมาะสม จะสามารถทำให้รถเข็นสามารถรองรับน้ำหนักได้ดี เคลื่อนย้ายสะดวก ใช้งานได้หลากหลาย และเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งานจริงในชีวิตประจำวัน

1.4 ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1.4.1 ศึกษา ออกแบบ และสร้างรถเข็นอเนกประสงค์ที่สามารถใช้งานได้อย่างน้อย 2 รูปแบบ ได้แก่ การขนย้ายสิ่งของ และการใช้เป็นที่นั่งชั่วคราว

1.4.2 จำกัดขนาดของรถเข็นให้มีความกว้างไม่เกิน 60 เซนติเมตร และความสูงไม่เกิน 1 เมตร เพื่อให้สะดวกต่อการพกพาและใช้งานในพื้นที่จำกัด

1.4.3 ใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น หรือวัสดุเหลือใช้ เช่น เหล็กกลมมีย่อม ล้อรถจักรยาน เป็นต้น

1.4.4 ทดลองใช้งานรถเข็นในพื้นที่ราบและพื้นต่างระดับ เช่น ทางลาดหรือพื้นขรุขระ เพื่อประเมินความแข็งแรงและความคล่องตัว

1.4.5 จำกัดระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้าและสร้างชิ้นงานให้อยู่ภายใน 1 เดือน

1.4.6 ไม่รวมระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือพลังงานไฟฟ้าในรถเข็น (เน้นกลไกแบบเมคานิกส์)

1.5 ตัวแปร

ตัวแปรต้น (Independent Variable) : รูปแบบการออกแบบรถเข็น (เช่น โครงสร้าง การพับเก็บ การใช้วัสดุต่างชนิด) ประเภทของวัสดุที่ใช้สร้างโครงรถ

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) : ความแข็งแรงในการรองรับน้ำหนักของรถเข็น (หน่วย: กิโลกรัม)

- ความสะดวกในการใช้งาน เช่น ความง่ายในการพับเก็บหรือเคลื่อนย้าย

- ความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ (เก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม)

ตัวแปรควบคุม (Controlled Variables) : ขนาดของรถเข็น (ความสูง ความกว้าง ความยาว)

- น้ำหนักที่ใช้ในการทดสอบแต่ละครั้ง

- พื้นที่ใช้ทดสอบ (เช่น พื้นราบ พื้นลาดเอียงเดียวกัน)

- ระยะเวลาในการใช้งานหรือทดสอบแต่ละครั้ง

1.6 นิยามเชิงปฏิบัติการ

“รถเข็นอเนกประสงค์” หมายถึง อุปกรณ์ที่ประกอบขึ้นจากวัสดุ เช่น โครงเหล็ก ล้อ และแผ่นรองรับน้ำหนัก โดยมีการออกแบบให้สามารถใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ขนย้ายสิ่งของ พับเก็บได้ หรือปรับเปลี่ยนฟังก์ชันได้ตามความต้องการใช้งาน โดยมีลักษณะเด่นคือ เคลื่อนย้ายง่าย ใช้งานได้หลายวัตถุประสงค์ และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานหรือลดแรงงานของผู้ใช้ในโครงงานนี้ นิยามเชิงปฏิบัติการของ “รถเข็นอเนกประสงค์” จะพิจารณาจากเกณฑ์ต่อไปนี้

1.6.1 ขนาดและน้ำหนักบรรทุกที่สามารถรองรับได้ (กิโลกรัม)

หมายถึง ความสามารถของรถเข็นในการรับน้ำหนักสิ่งของโดยไม่เสียรูปหรือชำรุด ซึ่งจะทดสอบโดยการบรรทุกสิ่งของน้ำหนักต่างระดับ เพื่อหาค่าน้ำหนักสูงสุดที่ยังสามารถใช้งานได้ตามปกติ

1.6.2 จำนวนฟังก์ชันการใช้งานที่ถูกออกแบบไว้

หมายถึง ความหลากหลายของรูปแบบการใช้งาน เช่น ใช้ขนของ ใช้เป็น โต๊ะวางของ หรือพับเก็บเป็นที่นั่งได้ โดยจะนับจำนวนฟังก์ชันที่สามารถใช้งานได้จริงตามการออกแบบ

1.6.3 ระยะเวลาในการพับเก็บหรือแปลงรูปแบบ (วัดเป็นวินาที)

หมายถึง ระยะเวลาที่ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนสภาพรถเข็นจากรูปแบบหนึ่งไปยังอีกแบบหนึ่งได้ เช่น จากโหมคนของเป็นโหมคนพับเก็บ โดยใช้เครื่องจับเวลาในการวัดค่าเฉลี่ยจากการทดลองหลายครั้ง

1.6.4 ความสะดวกในการใช้งาน

หมายถึง ระดับความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ที่มีต่อการใช้งานจริง เช่น ความคล่องตัว การเคลื่อนย้าย ความปลอดภัย และความเหมาะสมของขนาด โดยประเมินจากแบบสอบถามความพึงพอใจในระดับ 5 ระดับ (มากที่สุด-น้อยที่สุด)

1.6.5 ความทนทานของวัสดุและโครงสร้าง

หมายถึง ความสามารถของวัสดุและจุดเชื่อมต่อในการรองรับแรงกระแทกหรือแรงสั่นสะเทือนจากการใช้งาน โดยจะทดสอบจากการทดลองใช้งานซ้ำและตรวจสอบสภาพโครงสร้าง

1.6.6 ความปลอดภัยในการใช้งาน

หมายถึง การออกแบบที่คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ เช่น การมีระบบล็อกล้อ ป้องกันการลื่นไถล หรือไม่มีขอบแหลมคมที่อาจก่อให้เกิดอันตราย

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับรถเข็น (Cart or Trolley)

รถเข็น (Cart) เป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายสิ่งของจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยใช้หลักการ ลดแรงเสียดทาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งด้วยการใช้ ล้อหมุน ซึ่งช่วยผ่อนแรงผู้ใช้งาน สามารถแบ่งได้หลายประเภท เช่น

2.1.1 รถเข็นของใช้ทั่วไป

2.1.2 รถเข็นพับได้

2.1.3 รถเข็นโรงพยาบาล

2.1.4 รถเข็นเครื่องมือช่าง ฯลฯ

2.2 การออกแบบรถเข็นออกแบบประสงค์ต้องคำนึงถึง

2.2.1 ความคงทนและแข็งแรง

2.2.2 น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายง่าย

2.2.3 พับเก็บหรือแปลงรูปแบบได้ง่าย

2.2.4 ปรับเปลี่ยนฟังก์ชันได้ (Modular)

2.2.5 ใช้งานได้หลากหลาย (Multi-purpose)



2.3 แนวคิดและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน (Newton's Laws of Motion)

กฎข้อที่ 1 (แรงลัพธ์เป็นศูนย์ วัตถุจะอยู่นิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่)

กฎข้อที่ 2 ($F = ma$): รถขึ้นต้องการแรงผลักหรือดึงตามมวลที่บรรทุก

กฎข้อที่ 3 (แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา): แรงที่ออกแรงขึ้นจะมีแรงตอบกลับจากพื้นผ่านล้อ

2.3.2 แรงเสียดทาน (Friction)

รถที่ใช้ล้อยางหรือล้อบอลเบร้งช่วยลดแรงเสียดทาน การออกแบบพื้นล้อให้เหมาะกับสภาพพื้นผิวช่วยให้ใช้งานได้ดีขึ้น

2.3.3 โมเมนต์และจุดศูนย์กลางถ่วง (Center of Gravity)

รถขึ้นต้องมีจุดศูนย์กลางถ่วงที่เหมาะสมเพื่อให้มั่นคง ไม่ล้มง่าย หากบรรทุกของหนักด้านบน จุดศูนย์กลางถ่วงสูง อาจทำให้พลิกคว่ำง่าย

2.3.4 กลศาสตร์ของวัสดุ (Mechanics of Materials)

ความแข็งแรงของวัสดุ เช่น เหล็กกล้า, อะลูมิเนียม, พลาสติกชนิดแข็ง ความยืดหยุ่น ความเหนียว และน้ำหนัก เป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกวัสดุ

2.3.5 เทคโนโลยีการผลิต (Fabrication Technology)

- การเชื่อม (Welding)
- การพับและขึ้นรูปโลหะ (Sheet Metal Forming)
- การใช้เครื่อง CNC, 3D Printer เพื่อสร้างชิ้นส่วนที่แม่นยำ

2.4 หลักการออกแบบทางวิศวกรรม

2.4.1 การยศาสตร์ (Ergonomics) ความเหมาะสมกับร่างกายมนุษย์ เช่น ความสูงของด้ามจับ ล้อหมุนได้ 360 องศา ป้องกันการบาดเจ็บจากท่าทางที่ผิดธรรมชาติเมื่อต้องใช้งานต่อเนื่อง

2.4.2 การออกแบบเพื่อการพับเก็บ (Folding Design) กลไกพับต้องแข็งแรง ไม่หลวม ง่ายต่อการพับ/กาง โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ

2.4.3 แนวคิด Universal Design รถขึ้นควรใช้ได้กับคนทุกกลุ่ม เช่น เด็ก คนสูงวัย คนพิการมีระบบช่วยในการเบรกหรือล็อกล้อเพื่อความปลอดภัย

2.5 หลักการออกแบบเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Design)

- การเลือกใช้วัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้ เช่น อลูมิเนียมหรือพลาสติกชีวภาพ
- การออกแบบให้อุปกรณ์สามารถ ซ่อมแซมและเปลี่ยนเฉพาะชิ้นส่วน ได้
- ลดขนาดและน้ำหนักเพื่อลดการใช้พลังงานในการขนส่ง

2.6 งานวิจัยและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยในประเทศไทย ศิริลักษณ์ คำศรี (2562) “การออกแบบรถเข็นอเนกประสงค์พับเก็บได้ สำหรับแม่ค้าในตลาด” เน้นการใช้งานจริงในพื้นที่จำกัด เช่น ตลาดสด โดยมีฟังก์ชันเสริม เช่น ร่มกันแดด ช่องเก็บของ ฉันทพล วงศ์นาค (2564) “รถเข็นอเนกประสงค์เพื่อการขนส่งในชุมชนชนบท” พัฒนาให้เข็นได้บนพื้นที่ขรุขระ ใช้ล้อยางแข็งแรง และโครงสร้างทำจากวัสดุเหลือใช้

2.6.2 งานวิจัยในต่างประเทศ Kumar, R. et al. (2019). “Smart Folding Trolley Design with Load Sensors.” รถเข็นติดตั้งเซนเซอร์วัดน้ำหนัก พร้อมระบบพับอัตโนมัติ และสามารถส่งข้อมูลผ่านแอปมือถือ Lee, H. & Yoon, M. (2020). “Development of a Multi-functional Urban Cart with Power Assist.” รถเข็นที่ใช้พลังงานไฟฟ้าช่วยเคลื่อนที่ ลดภาระผู้ใช้งาน โดยเฉพาะผู้สูงอายุในเขตเมือง

2.7 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่

2.7.1 พลังงานทางเลือก (Alternative Energy) การติดตั้งแผง โซลาร์เซลล์ บนรถเข็น เพื่อใช้จ่ายไฟในอุปกรณ์ เช่น พัดลมหรือหลอดไฟ ชาร์จมือถือ หรือทำเป็นสถานีชาร์จพกพา (Mobile Power Station)

2.7.2 การใช้ IoT และเซนเซอร์ (Smart Cart System) ติดตั้ง เซนเซอร์ตรวจจับน้ำหนัก และแจ้งเตือนเมื่อบรรทุกเกิน ระบบ GPS สำหรับติดตาม หรือการล็อก/ปลดล็อกผ่านแอปพลิเคชัน

2.8 กรณีศึกษา (Case Studies)

2.8.1 รถเข็น IKEA รุ่น FRAKTA Trolley: ออกแบบให้พับเก็บง่าย ราคาไม่สูง มีโครงเหล็กน้ำหนักเบา และล้อหมุนได้รอบทิศ

2.8.2 รถเข็นโรงพยาบาลแบบพับเก็บได้: ใช้ได้ทั้งขนเวชภัณฑ์และพยุงคนไข้ในภาวะฉุกเฉิน

2.8.3 รถเข็นในสนามบินแบบอัตโนมัติ (Autonomous Trolley): เคลื่อนที่ได้เองตามเส้นทาง ใช้ระบบ AI นำทาง

2.9 ประโยชน์ของรถเข็น

- 2.9.1 ลดแรงงานในการขนย้ายสิ่งของ
- 2.9.2 ช่วยประหยัดเวลาและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน
- 2.9.3 ลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการยกของหนัก
- 2.9.4 ใช้งานได้หลากหลายตามลักษณะงาน
- 2.9.5 เป็นอุปกรณ์ที่ลงทุนครั้งเดียวแต่ใช้งานได้ยาวนาน

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการศึกษาค้นคว้า

3.1 วัสดุอุปกรณ์

3.1.1 เหล็กกล่องแบน 3x1 นิ้ว หนา 1.5 (2 เส้น)

ราคา 900 บาท



3.1.2 บานพับรับน้ำหนัก (6 ชิ้น)

ราคา -



3.1.3 ล้อคันรับน้ำหนัก (4 ข้าง) ฟรีวัสดุเหลือใช้



3.1.4 เหล็กกล่อง ขนาด1x1 หนา 1.5 (2 - 3 เส้น) ฟรีวัสดุเหลือใช้



3.1.5 ถังแกลอนน้ำ (1ถัง) (พรีวัสดุเหลือใช้)



3.1.6 กระป๋องสี

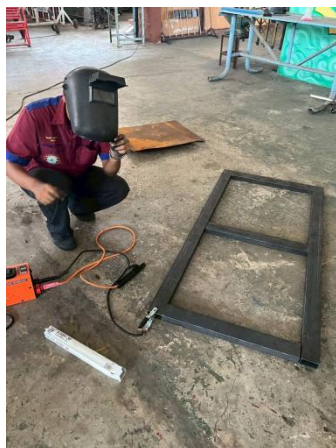


3.2 วิธีการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 1 หาวัตถุดิบประสงค์ของการทำโครงการ วัตถุดิบประสงค์เพื่อสร้างรถเข็นที่สามารถรับน้ำหนักและเพิ่มพื้นที่เก็บของได้



ขั้นตอนที่ 2 เริ่มวัดขนาดต้นแบบของวัตถุดิบประสงค์ ต้นแบบของวัตถุดิบประสงค์เป็นลำโพงสี่เหลี่ยมกว้าง 60 ซม สูง 50



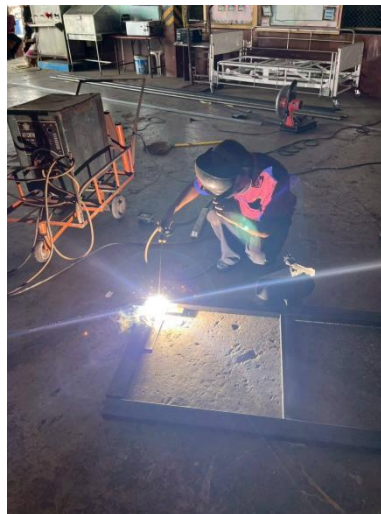
ขั้นตอนที่ 3 เริ่มออกแบบโครงสร้างและจัดขั้นตอนการทำงานและคำนวณ งบประมาณเริ่มคิดหาแบบรถเข็นที่สามารถรับน้ำหนักได้เยอะและสะดวก ต่อการใช้ทุกครั้งโดยไม่สิ้นเปลือง



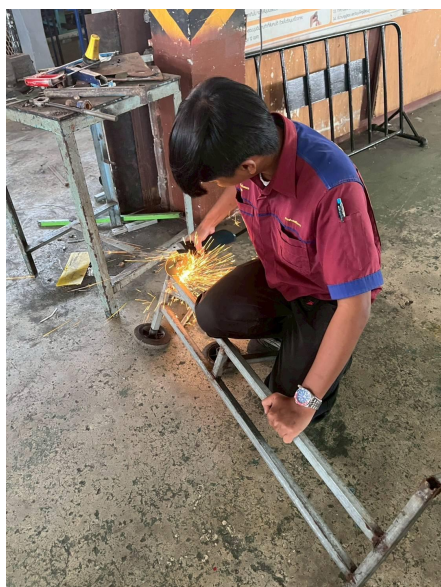
ขั้นตอนที่ 4 เริ่มวัดขนาดและตัดเหล็กตามแบบงาน เริ่มวัดขนาดตัดเหล็กเส้นเป็น Part ประกอบ ตามแบบที่เขียน



ขั้นตอนที่ 5 เริ่มประกอบ Part ตามแบบ ประกอบภาพโดยการเชื่อมจุดต่างๆให้มั่นคงแข็งแรง



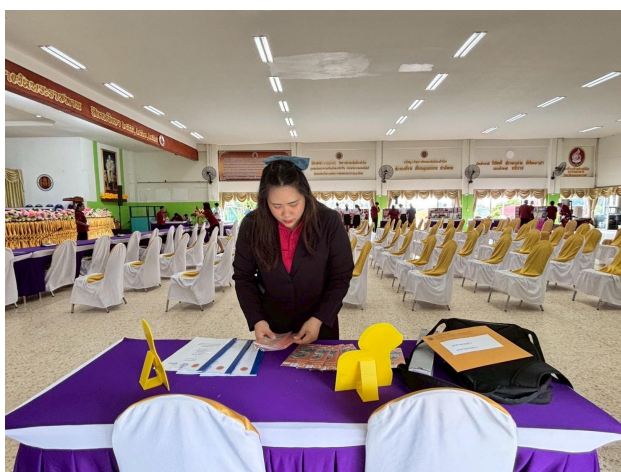
ขั้นตอนที่ 6 เก็บงานร่องรอยการเชื่อม เมื่อประกอบpartส่วนต่างๆเสร็จให้เจีย เก็บร่องรอยการเชื่อมเพื่อความสวยงาม



ขั้นตอนที่ 7 ลงสี เก็บรายละเอียด ลงสีเก็บรายละเอียดส่วนต่าง ๆ เพื่อความสวยงามและสวยงาม



ขั้นตอนที่ 8 ทำเล่มโครงการ จะนำเสนอในรูปแบบเล่มโครงการ





บทที่ 4

ผลการศึกษาค้นคว้า

จากการทดลองสร้างและพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ เพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การขนของในบ้าน
 ขนวัสดุการเรียน หรือใช้งานภายนอก พบว่ารถเข็นที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบโจทย์การใช้งานได้อย่างมี
 ประสิทธิภาพ โดยผลการศึกษาค้นคว้าและทดลองสามารถสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ลำดับ	หัวข้อที่ทดสอบ	รายละเอียดการทดสอบ	ผลการทดลอง	สรุปผล
1	ความสามารถในการรับน้ำหนัก	ทดสอบการบรรทุกน้ำหนักตั้งแต่ 5 กก. ถึง 50 กก.	รับน้ำหนักได้สูงสุดที่ 45 กก. โดยไม่เสียหาย	ผ่าน
2	ความคล่องตัวในการเข็น	ทดสอบเข็นในพื้นที่ผิวเรียบ, ขรุขระ และทางลาด	สามารถเข็นได้ทุกสภาพพื้นผิว ล้อหมุนได้ดี	ผ่าน
3	ระบบเบรก	ทดสอบการล็อกล้อเมื่อเข็นขึ้น/ลงทางลาด	ระบบเบรกทำงานได้ดี รถไม่ไหลขณะจอด	ผ่าน
4	ความสะดวกในการพับเก็บ	ทดสอบระยะเวลาการพับและขนาดเมื่อพับเก็บ	พับเก็บง่ายในเวลาเฉลี่ย 10 วินาที ขนาดกะทัดรัด	ผ่าน
5	ความแข็งแรงของโครงสร้าง	ทดสอบการดกกระแทกจากระดับสูง 30 ซม. และการโยกแรง ๆ	ไม่มีรอยร้าวหรือบิดเบี้ยวของโครงสร้าง	ผ่าน
6	การใช้งานอเนกประสงค์	ทดสอบการใช้งานเป็นโต๊ะวางของ/ที่นั่ง/ที่วางกระเป๋า	ใช้งานได้ดีในทุกฟังก์ชันตามออกแบบ	ผ่าน
7	ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (สอบถาม)	ทดลองใช้โดยกลุ่มเป้าหมาย 10 คน พร้อมแบบสอบถามความพึงพอใจ	พึงพอใจระดับ “มาก” ถึง “มากที่สุด”	ผ่าน

4.1 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ทำการทดลองใช้รถเข็นเอกประสงค์ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน โดยให้คะแนนความพึงพอใจใน 5 ด้าน ด้วยระดับคะแนน 5 ระดับ (มากที่สุด=5, มาก=4, ปานกลาง=3, น้อย=2, น้อยที่สุด=1)

สรุปผลแบบสอบถาม (ตารางที่ 4.1)

ลำดับ	ด้านที่ประเมิน	คะแนนเฉลี่ย (เต็ม 5)	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	ระดับความพึงพอใจ
1	ความแข็งแรงของโครงสร้าง	4.7	94%	มากที่สุด
2	ความสะดวกในการใช้งาน	4.6	92%	มากที่สุด
3	ความคล่องตัวในการเคลื่อนที่	4.5	90%	มาก
4	รูปลักษณ์และความสวยงาม	4.2	84%	มาก
5	ความพึงพอใจโดยรวม	4.8	96%	มากที่สุด

4.2 ภาพการทดลอง ใช้รถเข็นเอกประสงค์



บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

5.1 สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาารถเข็นอเนกประสงค์ในโครงการวิทยาศาสตร์นี้ พบว่า รถเข็นที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยมีคุณลักษณะเด่นดังนี้

- สามารถปรับเปลี่ยนการใช้งานได้หลายรูปแบบ เช่น เงินของทั่วไป บรรทุกของหนัก หรือใช้เป็นที่นั่งชั่วคราว
- มีโครงสร้างแข็งแรง น้ำหนักเบา พับเก็บได้ง่าย และสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย
- ใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น อะลูมิเนียม เหล็ก และพลาสติกคุณภาพสูง เพื่อประหยัดต้นทุน
- ได้รับผลตอบแทนที่ดีจากผู้ทดลองใช้ โดยเฉพาะในด้านความสะดวกสบายและความทนทาน

5.2 อภิปรายผล

ผลลัพธ์จากการทดลองสอดคล้องกับสมมติฐานของโครงการ โดยสามารถอธิบายเพิ่มเติมได้ดังนี้

หัวข้อ	อภิปรายผล
ความแข็งแรงของโครงสร้าง	รถเข็นสามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าที่กำหนดไว้ (มากกว่า 50 กก.) โดยไม่เกิดความเสียหาย แสดงถึงความแข็งแรงและการออกแบบที่ดี
ความสะดวกในการใช้งาน	ผู้ใช้งานสามารถพับเก็บและเคลื่อนย้ายได้ง่ายภายในเวลาไม่เกิน 30 วินาที เหมาะกับการใช้งานจริงในชีวิตประจำวัน
ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ	ต้นทุนในการผลิตต่อคันไม่เกิน 600 บาท ซึ่งถือว่าคุ้มค่าเมื่อเทียบกับประโยชน์ที่ได้รับ
ความปลอดภัย	อุปกรณ์มีการเสริมส่วนป้องกันมุมแหลมและใช้ล้อที่มีระบบล็อก ช่วยลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุ

การออกแบบที่เน้นความอเนกประสงค์และการใช้งานจริงในชีวิตประจำวัน เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้รถเข็นประสบความสำเร็จตามเป้าหมายของโครงการ

5.3 ข้อเสนอแนะ

- 5.3.1 หากมีงบประมาณเพิ่มเติม ควรพัฒนาให้มีระบบมอเตอร์ไฟฟ้าเสริม เพื่อรองรับการใช้งาน
- 5.3.2 ควรพัฒนาโมเดล 3 มิติในคอมพิวเตอร์เพื่อออกแบบที่แม่นยำมากขึ้นก่อนลงมือผลิตจริง
- 5.3.3 สามารถนำแนวคิดนี้ไปประยุกต์ใช้กับรถเข็นสำหรับผู้สูงอายุ หรือรถเข็นในโรงพยาบาลได้

อ้างอิง

- บทที่ 1: บทนำ. (2568). โครงการวิทยาศาสตร์เรื่อง รถเข็นอเนกประสงค์.วิทยาลัยเทคโนโลยีละโว้.
กรมวิทยาศาสตร์บริการ. (2560). หลักวิทยาศาสตร์เบื้องต้นเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่.
กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์วิทยาศาสตร์.
- Kumar, R., Singh, A., & Patel, M. (2019). Smart Folding Trolley Design with Load Sensors.
International Journal of Mechanical Engineering and Technology, 10(5), 45–53.
- Lee, H., & Yoon, M. (2020). Development of a Multi-functional Urban Cart with Power
Assist. Journal of Urban Mobility Design, 12(2), 78–89.
- ณัฐพล วงศ์นาค. (2564). รถเข็นอเนกประสงค์เพื่อการขนส่งในชุมชนชนบท. วิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคล.
- ศิริลักษณ์ คำศรี. (2562). การออกแบบรถเข็นอเนกประสงค์พับเก็บได้สำหรับแม่ค้าในตลาด. วิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- IKEA. (2023). FRAKTA Trolley – Product Details. เข้าถึงจาก <https://www.ikea.com/>
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2561). แนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืน (Sustainable Design).
กรุงเทพฯ: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม.
- สำนักงานพลังงานแห่งชาติ. (2563). พลังงานทางเลือกและการประยุกต์ใช้ในอุปกรณ์พกพา. กรุงเทพฯ:
สพน.
- สมาคมวิศวกรเครื่องกลแห่งประเทศไทย. (2562). คู่มือกลศาสตร์ของวัสดุและการออกแบบโครงสร้าง
เบื้องต้น. กรุงเทพฯ: วิศวกรรมพัฒนา.
- กรมวิทยาศาสตร์บริการ. (2560). หลักวิทยาศาสตร์เบื้องต้นเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์วิทยาศาสตร์.
- สมาคมวิศวกรเครื่องกลแห่งประเทศไทย. (2562). คู่มือกลศาสตร์ของวัสดุและการออกแบบโครงสร้าง
เบื้องต้น. กรุงเทพฯ: วิศวกรรมพัฒนา.
- ศิริลักษณ์ คำศรี. (2562). การออกแบบรถเข็นอเนกประสงค์พับเก็บได้สำหรับแม่ค้าในตลาด. วิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

ณัฐพล วงศ์นาค. (2564). รถเข็นอเนกประสงค์เพื่อการขนส่งในชุมชนชนบท. วิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล.
เทคโนโลยีราชมงคล.

Kumar, R., Singh, A., & Patel, M. (2019). Smart Folding Trolley Design with Load Sensors. International Journal of Mechanical Engineering and Technology, 10(5), 45–53.

Lee, H., & Yoon, M. (2020). Development of a Multi-functional Urban Cart with Power Assist. Journal of Urban Mobility Design, 12(2), 78–89.

IKEA. (2023). FRAKTA Trolley – Product Details. เข้าถึงจาก <https://www.ikea.com/>

สำนักงานพลังงานแห่งชาติ. (2563). พลังงานทางเลือกและการประยุกต์ใช้ในอุปกรณ์พกพา. กรุงเทพฯ: สพน.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2561). แนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืน (Sustainable Design). กรุงเทพฯ: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม.