

การพัฒนาเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับเด็กทารก ในแผนกกุมารเวช โรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่ง*

จากรุณ จันทรวงศ์* พรภพ ล่วงพันธ์** ภาวิดา เนตรน้อย***

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับเด็กทารกในแผนกกุมารเวช โรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่ง

รูปแบบการวิจัย: กรณีศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย: การพัฒนาเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับทารก ได้ประยุกต์ขั้นตอนของการประดิษฐ์อุปกรณ์ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) การพัฒนาโครงสร้างประกอบของเครื่องชั่งแบบใหม่ และ 2) การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องชั่งในห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้โครงสร้างเครื่องชั่งเป็นอลูมิเนียมประกอบด้วย ฐานขาตั้ง ล้อขับเคลื่อน แผงกัน ล้อเบรก และแบตเตอรี่ ทดสอบการทำงาน โดยเทียบวัดคุณสมบัติมาตรฐานด้วยลูกตุ้ม จากแผนกเครื่องมือวิศวกรรมทางการแพทย์ ในแผนกกุมารเวช โรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่ง

ผลการวิจัย : โครงสร้างมีฐานขาตั้ง 40x60x75, ล้อขับเคลื่อน 40x60x20, แผงกัน, ล้อเบรก 40x60x30 ซม. และแบตเตอรี่ 12 V เมื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องชั่งพบว่า ผลของน้ำหนักลูกตุ้มผ่านมาตรฐานของน้ำหนัก 1, 2, และ 3 กิโลกรัม

สรุปและขอเสนอแนะ: การพัฒนาเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับทารกสามารถวัดน้ำหนักทารกได้ถูกต้อง แม่นยำ นำมาใช้งานได้โรงพยาบาล และสถานที่อื่นๆ โดยอำนวยความสะดวกและสามารถใช้ได้ในชุมชนห่างไกลไฟฟ้าด้วยการทำงานของแบตเตอรี่

คำสำคัญ: เครื่องชั่งน้ำหนัก, รถเข็น, แบตเตอรี่, ทารก, แผนกกุมารเวช

วารสารพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยคริสเตียน ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2564 หน้า 22-29

*ทุนสนับสนุนจาก บริษัท เนชั่นแนล เฮลท์แคร์ ซิสเต็มส์ จำกัด (N Health)

**อาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยคริสเตียน

***วิศวกร แผนกวิศวกรรมเครื่องมือแพทย์ บริษัท เนชั่นแนล เฮลท์แคร์ ซิสเต็มส์ จำกัด (N Health)

****นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยคริสเตียน

Corresponding author, e-mail: j.jankong@gmail.com, Tel. 081-2628291

วันที่รับบทความ: 16 กุมภาพันธ์ 2564, วันที่แก้ไขบทความเสร็จ: 11 เมษายน 2564, วันที่ตอบรับบทความ: 24 พฤษภาคม 2564

Development of The Balance Scales with Cart Using Battery for Infants in Pediatrics Department of the Private Hospital*

Jaruwan Jankong**, Pornphop Luangpon***, Phawida Neatnoy****

Abstract

Purpose: To improve the functional efficacy of the balance scales for the infants to be accurate to use.

Design: Case study research

Method: There were two stages to develop the balance scales with cart using battery for infants. They included 1) a development of new balance scales construction and 2) a laboratory test of its efficiency. The new balance scales construction consists of base, a stand, a drawer, a partition, wheels, brakes, and batteries. The functions were tested by comparing the standard properties with a pendulum from medical engineering equipment department in the pediatrics department of a private hospital.

Main finding: The structure of balance scales by attaching base 40 x 60 x 75 cm, a drawer 40 x 60 x 20 cm, partition, wheel brake 40 x 60 x 30 cm and battery 12 V. The results of standardization by pendulums were 1, 2 and 3 kg.

Conclusion and recommendation: The development of balance scales can accurately measure baby's weight. It can be conveniently used in conjunction with baby scales in the hospitals and the other places, as well as being able to use in non-electricity remote communities with battery operation.

Keywords: The balance scales, Cart, battery, Infants, Department of pediatrics

Journal of Nursing Science Christian University of Thailand. 2021, 8(1), 22-29

*Research Funding from National Healthcare system co., ltd (N Health).

**Instructor Bachelor of Biomedical Engineering Program, Biomedical Engineering,
College of Health Sciences, Christian University of Thailand

***Engineer, Department of Biomedical Engineering, National Healthcare system co., ltd (N Health).

**** Bachelor of Biomedical Engineering Program, Christian University of Thailand.

Corresponding author, e-mail: j.jankong@gmail.com, Tel. 081-2628291

Received: 16 February 2021, Revised: 11 April 2021, Accepted: 24 May 2021

ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

การใช้เครื่องมือต่างๆ ทางกายภาพในโรงพยาบาลมีความจำเป็นมากเพื่อการรวบรวมข้อมูลของผู้ป่วย หรือผู้ใช้บริการสำหรับการตรวจวิเคราะห์ วินิจฉัย ตลอดจนการรักษาพยาบาลของหน่วยงานทางการแพทย์ เครื่องชั่งน้ำหนักเด็กทารกเป็นเครื่องมืออีกประเภทหนึ่งที่มีความจำเป็น และสำคัญในการให้ข้อมูล เพื่อประเมินผลในการตรวจรักษาของพยาบาลในแผนกกุมารเวชของโรงพยาบาล รวมถึงสถานที่ต่างๆ ที่ต้องใช้งานสำหรับชั่งน้ำหนักทารกทั่วไป โดยค่าปกติของเด็กแรกเกิด จะมีน้ำหนักตัว 2,700-3,000 กรัม การเจริญเติบโตของทารกจากแรกเกิดจนกระทั่งอายุ 1 ปี จะมีน้ำหนักเป็น 3 เท่าของน้ำหนักแรกเกิด (กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2563) การใช้เครื่องชั่งน้ำหนักเด็กวัยนี้จึงต้องอาศัยเครื่องชั่งที่มีความแม่นยำ เพื่อสามารถสนับสนุนการประเมินสุขภาพเด็กวัยนี้ได้อย่างแม่นยำจากค่าน้ำหนักตัว เครื่องชั่งน้ำหนักที่มีความแม่นยำโดยทั่วไปในท้องตลาดมีราคาสูง เช่น เครื่องชั่งน้ำหนักทารก ยี่ห้อ NAGATA รุ่น BW-0365 (บริษัท jpelectronic) และยี่ห้อ TANITA Model รุ่น NOMETA BB-105 ซึ่งมีราคามากกว่า 10,000 บาทขึ้นไป ซึ่งเครื่องชั่งน้ำหนักเด็กทารกที่พบส่วนใหญ่จะสามารถรองรับน้ำหนักได้สูงสุดโดยเฉลี่ยมีค่าน้ำหนัก 10-20 kg (บริษัท jpelectronic)

การรายงานการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องชั่งน้ำหนักที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยด้านโครงสร้าง ได้แก่ ความสามารถรองรับน้ำหนัก แรงกด ระดับของฐาน และวัสดุ รวมถึงปัจจัยภายนอกด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น เป็นปัจจัยมีผลต่อความคลาดเคลื่อนของค่าน้ำหนักที่วัดได้ (วิชญ์พล พลมนตรี และคณะ, 2558) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาปัญหาที่พบของงานวิจัยในแผนกกุมารเวช โรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่ง ที่มีเครื่องชั่ง

น้ำหนักที่ชำรุดบริเวณฐานไม่คงทนซึ่งให้ผลอ่านขณะวัดน้ำหนักเมื่อเปรียบเทียบกับลูกตุ้มวัดน้ำหนักมาตรฐานมีค่าคลาดเคลื่อน ไม่ตรงตามน้ำหนักตามกำหนดที่วัดได้ ซึ่งเครื่องชั่งน้ำหนักเด็กทารกมีความจำเป็นต่อการวัดน้ำหนักเพื่อช่วยประเมินการเจริญเติบโตของทารก บันทึกข้อมูลของแผนกกุมารเวชเป็นประจำทุกวัน อีกทั้งมีการขอยืมเพื่อใช้งานจากแผนกอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ในโรงพยาบาล ส่งผลให้ต้องขนย้ายเครื่องชั่งน้ำหนักด้วย นอกจากปัญหาดังกล่าวผู้ใช้งานในโรงพยาบาลได้แจ้งปัญหาเพิ่มเติมเกี่ยวกับระดับความสูงของเครื่องชั่งน้ำหนักที่ไม่เหมาะสมขณะการใช้งานต้องก้มตัวต่ำระดับพื้นทำให้เกิดความเมื่อยล้าเมื่อใช้เป็นเวลานาน รวมถึงบริเวณต้องการใช้งานไม่มีปลั๊กไฟเพื่อเสียบ ต้องต่อสายพ่วงเชื่อมหลายจุด ขณะที่อุปกรณ์ต่างๆ เช่น สายวัดความยาว สะพานไฟ เพื่ออำนวยความสะดวกขณะชั่งน้ำหนักนั้นไม่ได้อยู่บริเวณเดียวกัน

ด้วยปัจจัยหลายประการของเครื่องชั่งน้ำหนักแบบเดิม จึงเป็นที่มาของกรณีศึกษาครั้งนี้ในการพัฒนาเครื่องชั่งน้ำหนักเพื่อใช้เฉพาะโรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่ง ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างโครงสร้างฐานขึ้นเพื่อรองรับเครื่องชั่งน้ำหนักที่ชำรุด มีระดับฐานระนาบกับพื้นสม่ำเสมอ ซึ่งอาศัยหลักฟิสิกส์ของกฎแรงโน้มถ่วงแปลงสัญญาณไฟฟ้าเป็นค่าน้ำหนักตัวเลขดิจิทัลในการรองรับน้ำหนักเพื่อที่จะสามารถวัดน้ำหนักทารกได้ถูกต้องแม่นยำ นอกจากนี้ได้พัฒนาฐานด้วยการเพิ่มล้อ ที่จับเป็นลักษณะเหมือนรถเข็นซึ่งสามารถเข็นเคลื่อนที่ได้สะดวก เพื่อช่วยในการเคลื่อนย้ายเครื่องชั่งน้ำหนักไปยังแผนกต่างๆ ได้ง่ายขึ้น รวมทั้งพัฒนาโครงสร้างอื่นประกอบ เพื่อช่วยการแก้ปัญหาเกี่ยวกับผู้ใช้งาน ได้แก่ ระดับความสูงขาตั้ง, ลื่นชัก และแบตเตอรี่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับเด็กทารกในแผนกกุมารเวช โรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่ง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรณีศึกษา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ปัญหาการใช้งานของเครื่องชั่งน้ำหนักทารกในแผนกกุมารเวช โรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่ง และศึกษาสาเหตุของปัญหา รวมถึงใช้แนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าว ด้วยหลักฟิสิกส์ของกฎแรงโน้มถ่วง โดยใช้ Load cell เป็นอุปกรณ์ที่วัดค่าแรงเพื่อเปลี่ยนแรง หรือน้ำหนัก ให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าโดยแปรผลอ่านค่าเป็นตัวเลข ทั้งนี้การแก้ไขปัญหาด้านโครงสร้าง ได้แก่ ความสามารถในการรองรับน้ำหนัก แรงกด ระดับของฐาน รวมถึงปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอก ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น (วิชัญพล พลมนตรี และคณะ, 2558) จะส่งผลการวัดค่าแรง หรือน้ำหนักคลาดเคลื่อนไป หากแก้ไขโดยการสร้างโครงสร้างฐานขึ้นเพื่อรองรับเครื่องชั่งน้ำหนักที่ชำรุด ให้มีฐานที่แข็งแรง และมีระดับฐานระนาบกับพื้นสม่ำเสมอ การรองรับน้ำหนักแรงกดที่ได้จากแรงโน้มถ่วงจะสามารถแก้ปัญหานี้ และสามารถวัดน้ำหนักได้ถูกต้องแม่นยำ รวมทั้งการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ที่จะเกิดกับเครื่องชั่งน้ำหนัก อาจส่งผลทำให้วงจรไฟฟ้าภายในเสื่อมลัดวงจรได้ โดยงานวิจัยนี้กำหนดตัวแปรต้น 2 ด้าน คือ ด้านโครงสร้างเครื่อง ได้แก่ ระดับความสูง ปลั๊กเสียบขาตั้ง เป็นต้น และด้านคุณสมบัติต่างๆ ซึ่งปัจจัย

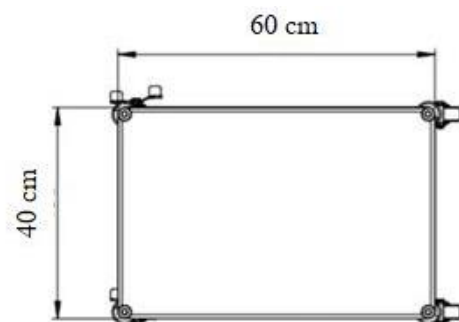
ดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องชั่งน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงไปโดยได้พัฒนาโครงสร้างตัวรถเข็นเพื่อช่วยเหลือการใช้งาน ได้แก่ ระดับความสูงมากขึ้น แบตเตอรี่ ขาตั้งด้วย ล้อเบรก และคุณสมบัติเครื่องชั่งน้ำหนักน้ำหนักที่วัดได้ถูกต้องแม่นยำ การเคลื่อนที่สะดวก เหมาะสมต่อการใช้งาน การรับน้ำหนัก เป็นต้น

วิธีการดำเนินการวิจัย

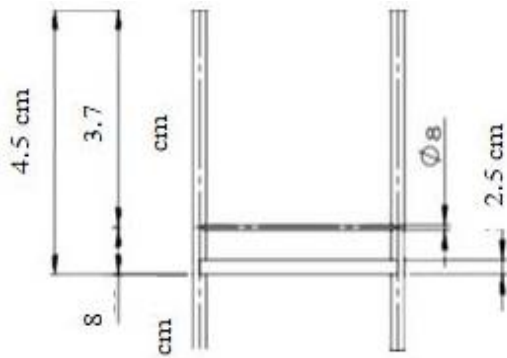
1. การพัฒนาโครงสร้างประกอบของเครื่องชั่งแบบใหม่

การพัฒนาโครงสร้างประกอบ เป็นการออกแบบโครงสร้างส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่ สำหรับทารก มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

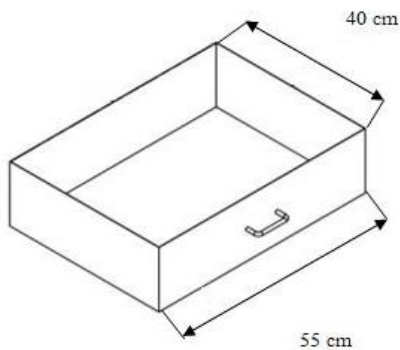
โครงสร้างของเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับทารกทำจากอลูมิเนียมโดยจะสร้างขึ้นโดยมีส่วนประกอบ คือ ฐานเครื่องชั่ง ขาตั้งเครื่องชั่ง ล้อชักเครื่องชั่ง และล้อเบรก ทั้งนี้ได้ออกแบบโดยการติดตั้งแบตเตอรี่ และตัวแปลง



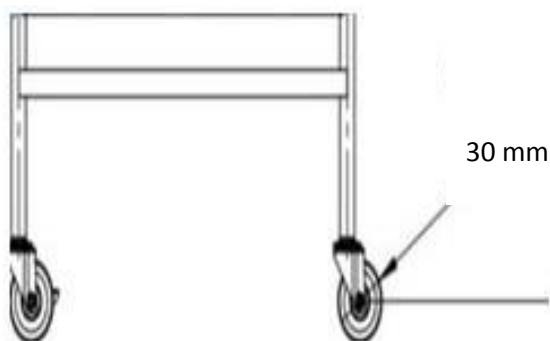
ภาพที่ 1 ส่วนฐานเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับทารก



ภาพที่ 2 ส่วนขาตั้งเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็น โดยใช้แบตเตอรี่สำหรับทหาร

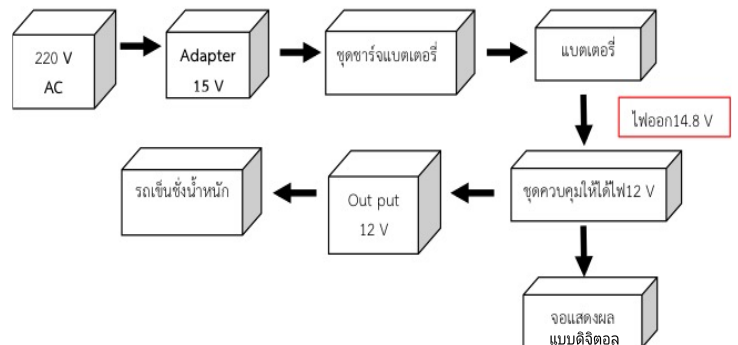


ภาพที่ 3 ส่วนลิ้นชักเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็น โดยใช้แบตเตอรี่สำหรับทหาร



ภาพที่ 4 ส่วนล้อเบรคของเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับทหาร

หลักการทำงาน



ภาพที่ 5 แผนผังการทำงานวงจรไฟฟ้า

เมื่อใช้ไฟฟ้าบ้าน 220 V ต่อเข้ากับ Adapter 15 แล้วจะจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับชุดชาร์จแบตเตอรี่ผ่านแบตเตอรี่ 4 ก้อน ก้อนละ 3.7 V จะได้กระแสไฟฟ้าประมาณ 14.8 V เมื่อกระแสไฟเกิน 12 V ต้องผ่านชุดควบคุมให้ไฟ 12 V จากนั้นจะจ่ายกระแสไฟ Output 12 V กับเครื่องชั่งน้ำหนัก และอ่านค่าแสดงผลที่หน้าจอ LED เป็นแบบตัวเลขดิจิตอล

2. การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องชั่งในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบความแม่นยำหลังการพัฒนาเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับทหารในห้องปฏิบัติการ แบ่งการทดลองเป็นก่อนพัฒนา และหลังการพัฒนา โดยทำการวัดด้วยน้ำหนักลูกตุ้มเหล็กมาตรฐานที่กำหนดค่าไว้โดยทดสอบ 3 ระดับน้ำหนัก ได้แก่ 1 kg, 2 kg และ 5 kg บันทึกน้ำหนักที่ได้ ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง หาค่าเฉลี่ย และบันทึกผลที่ได้ จากนั้นนำค่าน้ำหนักที่ได้เปรียบเทียบกับค่าลูกตุ้มเหล็ก

มาตรฐานที่กำหนดไว้ และเปรียบเทียบค่าน้ำหนักที่วัดได้ก่อนพัฒนา และหลังการพัฒนา

นอกจากนี้ทดสอบประเมินการใช้งานทั่วไป เช่น การทำงานของเบรก ล้อ ไฟฟ้า โครงสร้าง ความแข็งแรง อื่นๆ จากผู้เชี่ยวชาญ แผนกเครื่องมือวิศวกรรมทางการแพทย์ก่อนนำไปใช้จริง

ผลการวิจัย

1. โครงสร้างส่วนประกอบของเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับทารกแบบสำเร็จ



ภาพที่ 6 โครงสร้างส่วนประกอบแบบสำเร็จ

ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับทารก โดยเพิ่ม

ระดับ ขาตั้งให้มีความสูง 75 ซม., ลื่นชัก 40 x 60 x 20 ซม., แผงกัน 40 x 60 x 30 ซม., ล้อเบรกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 mm และแบตเตอรี่สำรอง 12 V จนทำให้ได้เครื่องชั่งด้วยรถเข็น โดยใช้แบตเตอรี่สำหรับเด็กทารก

2. รายละเอียดคุณสมบัติการพัฒนาเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับทารก

ตารางที่ 1 รายละเอียดคุณสมบัติเกี่ยวกับการพัฒนา

รายละเอียด	การพัฒนาประสิทธิภาพ	
	ขนาด (กว้าง x ยาว x สูง)	รายละเอียดคุณสมบัติ
1. ขาตั้ง	40x60x75 cm	รับน้ำหนักได้ 50 kg
2. ลื่นชัก	40x60x20 cm	บรรจุสายวัด แบบบันทึก
3. แผงกัน	40x60x30 cm	ป้องกันเด็กตก
4. ล้อเบรก	เส้นศูนย์กลาง 30 mm	ยี่ห้อ PAREO รับน้ำหนัก 80 kg
5. แบตเตอรี่	รุ่น 18650	ความจุ 4800 mAh, 3.7 V ระยะเวลา 3 ชั่วโมง

3. ขั้นตอนการใช้งานของเครื่อง

3.1 เชื่อมขั้วสายไฟของแบตเตอรี่เข้ากับเครื่องชั่งน้ำหนัก

3.2 เปิดสวิตช์แบตเตอรี่เพื่อแสดงสถานะพลังงานและหน้าจอแสดงผล

4. ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่อง ในห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบการพัฒนา
เครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับ
ทารก แบบพัฒนาของผู้วิจัย และแบบเดิม

รายละเอียด	การเปรียบเทียบการพัฒนาเครื่อง	
	แบบเดิม	แบบพัฒนา
1. ขาตั้ง	(40 cm)	(70 cm)
2. ลื่นชัก	-	✓
3. แผงกัน	-	✓
4. ล้อเบรค	-	✓
5. แบตเตอรี่	-	✓
6. ความแม่นยำ	(0.77 kg)	(1.00 kg)
ในการชั่ง	(1.77 kg)	(2.00 kg)
	(4.77 kg)	(5.00 kg)
คลาดเคลื่อน (-0.232)		

ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องชั่ง
น้ำหนักด้วยรถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับทารก
ในห้องปฏิบัติ รายงานผลค่าทดสอบน้ำหนักของ
ลูกตุ้ม 3 ระดับ คือ 1 kg, 2 kg และ 5 kg มีผลการ
ทดสอบค่าน้ำหนักจากเครื่องชั่งน้ำหนัก ด้วย
ลูกตุ้มเหล็กมาตรฐานที่กำหนดไว้ ตรงตาม
มาตรฐานการทำงานและผ่านการตรวจประเมิน
การใช้งานทั่วไปจากผู้เชี่ยวชาญแผนกเครื่องมือ
วิศวกรรม ทางกายภาพก่อนนำไปใช้งาน

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาเครื่องชั่งน้ำหนักด้วย
รถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับเด็กทารก ผู้วิจัยได้
กำหนดค่าความสูงของโครงสร้างเครื่องเท่ากับ 75 ซม.

เป็นการประมาณค่าจากครึ่งหนึ่งของลำตัวของ
ผู้ใช้งานซึ่งได้มาจากการคำนวณจากค่าเฉลี่ย
ความสูง ที่มีการอ้างอิงจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ
โดยรายงานค่าเฉลี่ยความสูงของผู้หญิงไทยจะอยู่ที่
158 ซม. (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2558) ร่วมกับ
คำนวณความสูงค่าเฉลี่ยของพยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล
ที่ใช้งานจริงในแผนกกุมารเวช โรงพยาบาลเอกชน
แห่งหนึ่ง ในการพัฒนาโครงสร้างการทำงาน
อย่างไรก็ตามหากนำเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็น
โดยใช้แบตเตอรี่สำหรับทารกไปใช้สากลอาจะยังไม่
เหมาะสม เนื่องจากค่าเฉลี่ยความสูงของ
ประชากรในแต่ละประเทศนั้นไม่เท่ากัน ซึ่ง
ผู้ใช้งานบางคนอาจเป็นเพศหญิง หรือ เพศชายก็
ได้ โดยผู้วิจัยคาดหวังผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นใน
การใช้งานโดยคนเฉพาะกลุ่มในการทำวิจัยเท่านั้น
นอกจากนี้หากผู้ใช้งานมีความสูงมากกว่าหรือ
น้อยกว่าค่ามาตรฐานที่ได้กำหนดไว้แล้วนั้นจะ
ส่งผลไม่สะดวกต่อการใช้งานได้

ทั้งนี้ในการพัฒนาเครื่องชั่งน้ำหนักด้วย
รถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับทารกได้นำหลักการ
ฟิสิกส์ แรงความโน้มถ่วงมาแก้ไข ซึ่งแรงกดที่
ได้รับจากการวางน้ำหนักที่สัมพันธ์กับฐานรองรับ
ในแนวระดับราบกับพื้นอย่างเหมาะสมนั้น เป็น
ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อค่าความแม่นยำที่วัดได้ให้มี
ความเที่ยงตรงมากขึ้น ขณะเดียวกันยังต้อง
คำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง เช่น ความชื้น
อุณหภูมิ ซึ่งเป็นสาเหตุที่สามารถส่งผลต่อ
วงจรไฟฟ้าเสื่อม หรือชำรุดได้ และมีผลต่อค่าการ
วัดน้ำหนักคลาดเคลื่อนได้

ข้อเสนอแนะการวิจัย

การพัฒนาเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็น โดยใช้แบตเตอรี่สำหรับทารกและตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงาน สามารถช่วยแก้ไขปัญหาของพยาบาลในแผนกกุมารเวช โรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่งได้ โดยสามารถวัดค่าของน้ำหนักทารกเมื่อมารับบริการได้ถูกต้อง แม่นยำ รวมถึงยังเหมาะสมต่อในการใช้งานได้ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบด้านราคา ในการพัฒนาเครื่องชั่งน้ำหนักจะใช้งบประมาณค่าใช้จ่ายน้อยกว่าในราคา 5,000 บาท แต่หากซื้อเครื่องใหม่จะต้องใช้งบประมาณมากกว่าในราคา 10,000 บาท ต่อเครื่อง การพัฒนาเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยรถเข็นโดยใช้แบตเตอรี่สำหรับทารกสามารถปรับพัฒนาเป็นระบบไฮโดรลิกเพื่อช่วยให้สามารถ ปรับระดับความสูงให้สอดคล้องกับผู้ใช้งานตามความต้องการได้ และการเลือกใช้แบตเตอรี่ที่ช่วยให้การใช้งานมีประสิทธิภาพระยะเวลานานยังควรจำเป็นต้องให้ความสำคัญ อีกทั้งควรเลือกใช้วัสดุที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน และเด็กทารก เนื่องจากเป็นเครื่องมือทางการแพทย์ เช่น วัสดุของโลหะที่ป้องกันการนำไฟฟ้า การเก็บสายไฟให้ชิดแนบกับเครื่องชั่งน้ำหนัก การเก็บขอบของโครงสร้างเพื่อป้องกันการบาดเจ็บ เป็นต้น

การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

การพัฒนา รถเข็นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ร่วมกับเครื่องชั่งน้ำหนักของทารกที่มีอยู่ทั่วไปในโรงพยาบาล หรือสถานที่อื่นๆ ในลักษณะเดียวกัน เมื่อมีเครื่องชั่งน้ำหนักในจำนวนที่จำกัดต้องมีการเคลื่อนย้าย การใช้งานบ่อยตามความจำเป็นก็สามารถช่วยให้มีความสะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น ทั้งนี้การใช้ระบบการทำงานด้วยแบตเตอรี่ ทำให้การใช้งานสามารถนำไปใช้ได้ในพื้นที่ชุมชนห่างไกลได้อีกด้วย

การทำวิจัยในครั้งต่อไป

จากงานวิจัยนี้สามารถนำงานพัฒนาเครื่องชั่งน้ำหนักไปต่อยอดในงานวิจัยระยะที่ 2 (Phase II) ด้วยการสำรวจความพึงพอใจจากผู้ที่ใช้เครื่องชั่งชนิดนี้ รวมถึงรวบรวมข้อมูลทางสถิติ ประสิทธิภาพของการใช้ เครื่องชั่งเพื่อจะสามารถพัฒนาปรับปรุงเครื่องชั่งน้ำหนักเพิ่มเติมในอนาคต นอกจากนี้ควรมีการพัฒนาโดยการปรับรถเข็นที่สามารถชั่งน้ำหนักได้ในตัว เป็นแบบสำเร็จรูปในราคาถูก และร่วมมือกับบริษัทเครื่องมือแพทย์ต่อยอดอุตสาหกรรมรวมถึงยื่นจดสิทธิบัตรสิ่งประดิษฐ์ในงานวิจัยในอนาคตได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (1 กันยายน 2563). *รู้เท่าทันน้ำหนัก-ส่วนสูง* โดยสำนักโภชนาการ. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก <http://www.nutrition.anamai.moph.go.th>
- วิษณุพล พลมนตรี, อัจฉรา ลำแสง และอรรธยา ล.วีระพรรค. (2558). *เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงแบบดิจิตอล* (วิจัยโครงการงานสหกิจศึกษา). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2558). *สุขภาพของคนไทยในค่าเฉลี่ยความสูง*. สืบค้นจาก <https://thaihealth.or.th>
- บริษัท jpelectronic. (2563). *jpelectronics catalog*. สืบค้นจาก <http://jpelectronicsscale.com>
- บริษัท Tamada. (2563). *Tamada-scale catalog*. สืบค้นจาก <http://tamada-scale.com>