



เลขที่อนุสิทธิบัตร 27025

อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ชื่อสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ 2303003439
วันขอรับอนุสิทธิบัตร 22 พฤศจิกายน 2566
ผู้ประดิษฐ์ นางสาวสุวิดา มโนรังสรรค์
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องฝึกถ่ายน้ำหนัก (weight shifting training machine)

27025

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรนี้มีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ ณ วันที่ 26 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2568
หมดอายุ ณ วันที่ 21 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2572



(นายวิโรจน์ จงกลวานิชสุข)
รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
ผู้ออกอนุสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

- หมายเหตุ
- ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มตั้งแต่ปีที่ 5 ของอายุอนุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรนี้จะสิ้นสุดอายุ
 - ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวได้
 - ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นสุดอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
 - การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่



Ref.256801102503546

หน้า 1 ของจำนวน 5 หน้า

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

เครื่องฝึกถ่ายน้ำหนัก (weight shifting training machine)

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

- 5 การประดิษฐ์นี้เป็นการประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องฝึกถ่ายน้ำหนัก ประกอบด้วยโครงสร้าง 2 ส่วนหลัก คือ โครงสร้างตัวเครื่องสำหรับยืนฝึกลงน้ำหนักพร้อมหน้าจอแสดงผล และเก้าอี้นั่งสำหรับฝึกถ่ายน้ำหนักในท่านั่ง ตัวเก้าอี้จะมีโหลดเซลล์เซ็นเซอร์วัดแรงกด (load cell sensor) รับน้ำหนักและส่งต่อข้อมูล โดยจะมีการเชื่อมต่อสัญญาณไฟไปยังตัวเครื่อง เพื่อประมวลผลและส่งภาพแสดงออกทางหน้าจอ เพื่อกระตุ้นให้ผู้ป่วยหรือผู้ที่มีปัญหาการนั่งหรือยืนที่ไม่สมดุล ให้มีการถ่ายเทน้ำหนักไปยังอีกข้างที่อ่อนแรง

- 10 การพัฒนาเครื่องนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อใช้ฝึกการกระจายน้ำหนักหรือถ่ายน้ำหนักระหว่างขาซ้ายให้สมดุลแก่ผู้ป่วย โดยมีข้อมูลป้อนกลับแสดงภาพสีกราฟแท่ง และเสียงสะท้อนการกระจายน้ำหนักให้แก่ผู้ป่วยที่มีปัญหาการนั่งหรือยืนลงน้ำหนักไม่เท่ากัน เพื่อกระตุ้นให้ร่างกายได้เกิดการเรียนรู้ใหม่ของการเคลื่อนไหวและพยายามถ่ายน้ำหนักไปยังข้างที่มีอ่อนแรงโดยดูภาพจากหน้าจอป้อนกลับ ซึ่งเป็นการ
- 15 ผลักดันให้ผู้ป่วยมีแรงจูงใจที่อยากจะฝึกมากขึ้นในคลินิก หรือ โดยเฉพาะกรณีที่มีผู้ป่วยมารับการรักษาเป็นจำนวนมากในช่วงเวลาเดียวกัน เครื่องมือนี้อาจเป็นส่วนหนึ่งสำหรับอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่จะใช้ฝึกผู้ป่วยได้

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมศาสตร์ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องฝึกถ่ายน้ำหนัก

- 20 ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

- การลงน้ำหนักที่สมดุลระหว่างขาซ้ายให้เท่ากันขณะเคลื่อนไหว ได้แก่ การลุกยืน นั่งลงเก้าอี้ เดิน ขึ้นลงบันได เหล่านี้จำเป็นต่อชีวิตประจำวัน ขณะที่ผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพโรคบางราย มักพบปัญหาความสามารถในการถ่ายเทน้ำหนักของร่างกายลดลงในข้างที่มีพยาธิสภาพ โดยพบว่าร้อยละ 79 -87 ของผู้ป่วยส่วนมากไม่ลงน้ำหนักไปยังข้างที่มีพยาธิสภาพขณะยืนหรือนั่ง (ร้อยละ 25-43 ของ
- 25 น้ำหนักตัว) ในระยะยาวอาจส่งผลกระทบต่อความบกพร่องของการทรงตัว นำมาสู่การหกล้มได้ ดังนั้นการกระตุ้นให้ผู้ป่วยได้เรียนรู้และสะท้อนให้มีการเคลื่อนไหวไปยังข้างที่ไม่ได้ลงน้ำหนักจึงมีความสำคัญ

- การใช้เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัลเพื่อดูการลงน้ำหนักที่เท่า พบว่าให้ค่าตัวเลขที่ถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือเทียบเคียงได้กับเครื่องมือมาตรฐานที่วัดการกระจายแรงกดฝ่าเท้า (MATscan, Forceplate) แต่อย่างไรก็ตาม เครื่องมือเหล่านี้มีราคาสูงและต้องถูกใช้โดยผู้เชี่ยวชาญโดยเฉพาะซึ่ง
- 30 ยากแก่การนำมาใช้ทางคลินิก การพัฒนาเครื่องฝึกถ่ายน้ำหนักเครื่องนี้จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ทางคลินิกให้แก่ผู้ป่วยที่มีปัญหาการลงน้ำหนักไม่เท่ากันทั้งสองข้าง สำหรับใช้ฝึกการถ่ายเทน้ำหนักโดยรายงานค่าเป็นหน่วยกิโลกรัม พร้อมแสดงภาพสีและเสียงขณะถ่ายน้ำหนัก เพื่อ


นายสุวัจชัย บุญอารี

เป็นข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้ฝึก ซึ่งง่ายต่อการมองเห็นการลงน้ำหนักของขาที่ไม่เท่ากันทั้งสองข้าง ทั้งยังมีข้อดีคือ สามารถนำมาใช้ทางคลินิก สะดวก และราคาไม่แพง โดยมีหลักการคือ หน้าจอมีตัวเลขแสดงการกระจายน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ขณะฝึกการกระจายน้ำหนักระหว่างขาซ้าย การให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นสิ่งหนึ่งที่ช่วยปรับพฤติกรรม หรือ การกระทำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นซึ่งการได้รับข้อมูลทางสายตา สามารถชดเชยกระบวนการรับรู้สึกและระบบสั่งการ และยังช่วยสร้างโปรแกรมสั่งการระบบส่วนกลาง โดยไม่ต้องอาศัยผลการป้อนข้อมูลกลับภายนอก การพัฒนาเครื่องฝึกถ่ายน้ำหนักขณะนั่งหรือยืน เหมาะแก่ผู้ป่วยที่มีปัญหาการลงน้ำหนักไม่เท่ากัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการฝึกทางคลินิก โดยใช้ประเมิน ก่อนและหลังการรักษาได้ร่วมด้วย โดยที่เครื่องมือนี้ สามารถเป็นส่วนหนึ่งในฟื้นฟู และวางแผนการรักษา โดยเก็บบันทึกข้อมูลการฝึกแต่ละครั้งไว้ในตารางตัวเลขหรือกราฟในรูปแบบซีทีเอ็กซ์เซล เพื่อประเมินก่อนและหลังให้การฝึกถ่ายน้ำหนัก ติดตามผลการฝึกโดยเรียกดูข้อมูลที่เก็บบันทึกไว้

จากการสืบค้นงานก่อนหน้า (prior art) พบว่ามีการประดิษฐ์อุปกรณ์ออกกำลังกาย เพื่อเพิ่มความแข็งแรง ดังเช่น เลขที่คำขอสิทธิบัตร US3573865A มีลักษณะเป็นที่นั่งเหยียดขาตรง ออกแรงถีบขาไปข้างหน้าเพื่อเพิ่มความแข็งแรง หรือ เครื่องฝึกการทรงตัวขณะยืน เลขที่คำขอสิทธิบัตร DE202015002518U1 ซึ่งเน้นการฝึกยืนลงน้ำหนักทั้งสองขา ซึ่งงานทั้งสองนี้ ส่วนมากจะเป็นลักษณะการฝึกขาส่วนล่างโดยเน้นการออกกำลังกายส่วนขา นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ฝึกยกน้ำหนักด้วยแขนแบบยกดัมเบลทั้งสองข้าง เลขที่คำขอสิทธิบัตร US11511156B2 เป็นการยกน้ำหนักเน้นที่แขนสองข้าง เพื่อเพิ่มความแข็งแรงทนทานของกล้ามเนื้อ โดยอุปกรณ์เหล่านี้ส่วนมาก เน้นทางด้านการออกกำลังกายสำหรับคนทั่วไปที่ต้องการเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้าน ถึงแม้ว่างานประดิษฐ์ที่มีการฝึกลงน้ำหนักขา ตามเลขที่คำขอสิทธิบัตร DE202015002518U1 เป็นเครื่องที่ใช้ฝึกการทรงตัวขณะยืน แต่ก็ยังไม่มีจอแสดงหรือข้อมูลป้อนกลับเพื่อกระตุ้นผู้ฝึก ซึ่งจะต่างจากเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเนื่องจากเครื่องฝึกถ่ายน้ำหนักที่พัฒนาขึ้นมาได้เน้นการฝึกทั้งเท้าและก้นนั่งลงน้ำหนัก และมีหน้าจอแสดงผลเป็นแถบสีการลงน้ำหนักแต่ละข้างเป็นข้อมูลป้อนกลับ ระหว่างที่มีการฝึกทั้งขาและข้างซ้ายเพื่อการฝึกให้มีความสมดุลทั้งทำยืน และทำนั่ง เนื่องจากในทางคลินิกกายภาพบำบัด มักพบผู้ป่วยที่มีปัญหาการลงน้ำหนักที่ไม่สมดุล หรือผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพสมอง ไม่สามารถลงน้ำหนักฝั่งที่อ่อนแรงได้

คำขออนุสิทธิบัตร เลขที่ 2003002688 เรื่อง อุปกรณ์ช่วยประเมินความสามารถในการนั่งและการยืน มีลักษณะโครงสร้างแตกต่างกับการประดิษฐ์นี้ คือ ส่วนเก้าอี้นั่งของการประดิษฐ์นี้ จะฝังโหลดเซลล์เซนเซอร์ไว้ในฐานของตัวเก้าอี้นั่งทั้งสองข้างซึ่งต่างจากงานเลขที่ 2003002688 ที่เป็นการวางแผ่นรองนั่งอยู่บนเก้าอี้ ขณะที่ส่วนเท้าในการประดิษฐ์นี้จะฝังโหลดเซลล์เซนเซอร์วัดแรงกดขณะยืนไว้ที่บริเวณฐานรองรับน้ำหนักส่วนเท้าซึ่งต่างจากงานเลขที่ 2003002688 ที่ติดตั้งเซนเซอร์ไว้ที่แผ่นวางเท้า นอกจากนี้ยังพบว่าจอแสดงผลการลงน้ำหนักสำหรับการประดิษฐ์นี้ จะแสดงค่าตัวเลขน้ำหนัก (กิโลกรัม) ที่วัดได้จากการลงน้ำหนักทั้งสี่จุดคือ ก้นขวา ก้นซ้าย เท้าขวา เท้าซ้าย และแสดงระดับการ

เบี่ยงเบนของน้ำหนักตัวขณะฝึกเป็นเปอร์เซ็นต์ของการเบี่ยงเบนขณะฝึกลงน้ำหนักซึ่งต่างจากงานที่ผ่านมา

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 แสดงภาพโครงสร้างหลักของเครื่องฝึกถ่ายน้ำหนัก

5 รูปที่ 2 แสดงภาพด้านหน้าของเครื่องฝึกถ่ายน้ำหนัก

รูปที่ 3 แสดงภาพด้านหลังของเครื่องฝึกถ่ายน้ำหนัก

รูปที่ 4 แสดงตำแหน่งฐานวางโหลดเซลล์บริเวณเท้า

รูปที่ 5 แสดงโครงสร้างเก้าอี้และตำแหน่งวางโหลดเซลล์บริเวณกัน

รูปที่ 6 แสดงภาพชุดควบคุมสัญญาณและอุปกรณ์ขยายสัญญาณ

10 รูปที่ 7 แสดงหน้าจอการแสดงผลของเครื่องฝึกถ่ายน้ำหนัก

รูปที่ 8 แสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องฝึกถ่ายน้ำหนัก

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1-8 แสดงลักษณะ โครงสร้างของส่วนประกอบต่าง ๆ และขั้นตอนการทำงานของเครื่องฝึกถ่ายน้ำหนัก ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับเรียนรู้การถ่ายเทน้ำหนักระหว่างลำตัวทั้งสองให้มี

15 ความสมมาตรกัน เครื่องฝึกถ่ายน้ำหนัก ประกอบด้วย โครงสร้างหลัก 2 ส่วนคือ โครงสร้างตัวเครื่องสำหรับยืนฝึกลงน้ำหนักพร้อมหน้าจอแสดงผล และเก้าอี้สำหรับฝึกถ่ายน้ำหนักในท่านั่ง **ดังรูปที่ 1**

สำหรับส่วนที่ใช้ฝึกถ่ายน้ำหนักจะมี 2 ส่วนคือ ฐานรองรับน้ำหนักส่วนเท้า (1) และฐานรองรับน้ำหนักส่วนกัน (2) โดยแต่ละฐานจะมีส่วนประกอบของโหลดเซลล์เซนเซอร์ (load cell sensor) ที่ทำหน้าที่

20 รับแรงกด บริเวณใต้ฐานวางเท้าและบริเวณฐานเก้าอี้รับน้ำหนักและส่งต่อข้อมูล โดยจะมีสายเชื่อมต่อ (3) ซึ่งเชื่อมข้อมูลจากฐานรองรับน้ำหนักส่วนเท้า (1) และฐานรองรับน้ำหนักส่วนกัน (2) ส่งไปยัง

เครื่องใหญ่ ทำหน้าที่ส่งสัญญาณไปยังตัวเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลและส่งภาพแสดงออกทาง

หน้าจอ (4) ในลักษณะแถบสีการลงน้ำหนักจากบริเวณเท้าและน้ำหนักบริเวณกัน พร้อมทั้งแสดงตัวเลขการกระจายน้ำหนักระหว่างขาซ้าย และมีการตั้งค่าเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดที่ยอมให้เกิดขึ้น

25 ขณะฝึกระหว่างขาซ้าย เพื่อใช้ปรับปรุงและพัฒนาความสามารถในการถ่ายน้ำหนักของผู้ป่วย โดยภาพรวมการทำงานของเครื่องมือนี้จะประกอบด้วย โครงสร้างตัวเครื่องหลัก พร้อม

คอมพิวเตอร์และจอแสดงผล (4) และฐานรองรับน้ำหนักส่วนเท้า (1) ดังแสดงใน**รูปที่ 2** บริเวณ

ด้านข้างเครื่องมือมีราวจับทั้งสองข้างทั้งซ้ายและขวา (5) โดยส่วนราวจับทั้งสองข้าง จะมีบานพับ (6) ยึด

30 ราวทั้งสองข้าง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเปิดเข้าออกเครื่องได้ง่ายอิสระ และ สะดวก และมีกลอนเหล็กทั้งสองข้าง (7) ทำหน้าที่ล็อคราวจับทั้งสองฝั่งขาซ้าย เพื่อป้องกันการทกล้ม ส่วนคอมพิวเตอร์และ

จอแสดงผล (4) ซึ่งติดตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าของตัวเครื่อง แสดงภาพจากการประมวลผลจาก

คอมพิวเตอร์ โดยตัวคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้เพื่อแสดงผลเป็นคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม พร้อมหน้าจอสัมผัสขนาด 15 นิ้ว มีหน่วยประมวลผลและมีหน่วยความจำหลักของคอมพิวเตอร์ พื้นที่เก็บข้อมูล ที่

27025



นายสุรชัย บุญอารี

สามารถนำไดรฟ์ยูเอสบี (USB) เสียบบริเวณช่องเสียบยูเอสบี (USB) (10) มาต่อเข้าเครื่องเพื่อดึงข้อมูลที่บันทึกในรูปแบบเอ็กเซลชีท (Excel sheet) นำไปแสดงออกแบบตารางหรือแบบกราฟ เพื่อบันทึกข้อมูลการฝึกแต่ละวัน ในการประเมินความก้าวหน้าหรือ วางแผนก่อน หลังการฝึก

ภายในตัวเครื่อง มีอุปกรณ์ขยายสัญญาณ (19) และชุดควบคุมสัญญาณหรือไมโครคอนโทรลเลอร์ (20) แสดงในรูปที่ 6 โดยอุปกรณ์ขยายสัญญาณ (19) ทำหน้าที่ขยายสัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากโหลดเซลล์เซนเซอร์วัดแรงกด (load cell sensor) ส่วนเท้า (11) และโหลดเซลล์เซนเซอร์ วัดแรงกด (load cell sensor) ส่วนก้น (15) ขณะที่ชุดควบคุมหรือไมโครคอนโทรลเลอร์ (20) ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์ขยายสัญญาณ (19) เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์และแสดงผลผ่านจอ (4) ขณะที่ด้านหลังของตัวเครื่อง ประกอบด้วย ปุ่มเปิด-ปิดได้ผ่านสวิทช์แบบหมุน (8) และมีช่องสำหรับเสียบสายไฟ 220 โวลต์ (9) และช่องเสียบยูเอสบี (10) สำหรับถ่ายข้อมูลจากตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังคอมพิวเตอร์ส่วนตัวเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

นอกจากนี้ จากรูปที่ 4 การรับน้ำหนักของโหลดเซลล์เซนเซอร์ ซึ่งฐานรองโหลดเซลล์ (support load cell) (12) ที่รับน้ำหนักขนาดสูงสุด 20 กิโลกรัม จำนวน 8 ตัว แบ่งเป็นฝั่งซ้ายและขวา ข้างละ 4 ตัว บริเวณโหลดเซลล์เซนเซอร์วัดแรงกด (load cell sensor) ส่วนเท้า (11) ข้อมูลการรับแรงกดบริเวณเท้าจะส่งต่อไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์และจอแสดงผล (4)

รูปที่ 5 คือ ส่วนของเก้าอี้ ประกอบด้วยฐานรองรับน้ำหนักส่วนก้น (2) ซึ่งภายในประกอบด้วยโหลดเซลล์เซนเซอร์วัดแรงกดส่วนก้น (15) ที่รับน้ำหนักขนาดสูงสุด 20 กิโลกรัม จำนวน 8 ตัว ฝั่งซ้ายและขวา ข้างละ 4 ตัว ซึ่งมีความสามารถในการรับน้ำหนักสูงสุด คือ 160 กิโลกรัม โดยมีลักษณะการวางตำแหน่งเดียวกับชุดที่ตำแหน่งเท้า ข้อมูลการรับแรงกดบริเวณเก้าอี้จะถูกส่งผ่านสายเชื่อมต่อข้อมูล (3) จากบริเวณฐานรองรับน้ำหนักส่วนก้น (2) ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักขณะนั่ง มีพนักพิงหลัง (13) ทำหน้าที่รองรับแผ่นหลัง ที่วางพักแขน (14) ทำหน้าที่รองรับแขนและข้อศอก มีคันโยก (17) อยู่บริเวณด้านซ้ายของฐานรองรับน้ำหนักส่วนก้น (2) ทำหน้าที่ปรับระดับความสูงของเก้าอี้และใช้คัพ (16) ซึ่งยึดติดคันโยก (17) เพื่อเลื่อนขึ้นลง นอกจากนี้ยังมีฐานเก้าอี้กึ่งล้อที่มีปุ่มหมุนล็อกล้อเก้าอี้ทั้งสี่ล้อ (18) อยู่บริเวณส่วนล่าง ถูกเชื่อมต่อกับใช้คัพ (16) เพื่อป้องกันการหมุนเคลื่อนของเก้าอี้

ขั้นตอนการทำงานของเครื่องฝึกถ่ายน้ำหนัก แสดงในรูปที่ 8 คือ เริ่มต้นขณะนั่ง โหลดเซลล์เซนเซอร์วัดแรงกดส่วนก้น (15) หรือขณะยืน โหลดเซลล์เซนเซอร์วัดแรงกดส่วนเท้า (11) จะอ่านค่าการรับน้ำหนักแรงกดแต่ละจุดของบริเวณก้น และเท้า ตำแหน่งละ 4 จุด (เท้า 2 ข้าง ก้น 2 ข้าง รวมทั้งหมด 16 จุด) ชุดควบคุมหรือไมโครคอนโทรลเลอร์ (20) เก็บข้อมูลและส่งให้คอมพิวเตอร์และจอแสดงผล (4) ทำการคำนวณค่าน้ำหนักและแสดงภาพการกระจายน้ำหนัก รายงานความคลาดเคลื่อนของน้ำหนักแต่ละข้าง ตรวจเช็คความสมดุลการกระจายน้ำหนักว่ามีความสมดุลระหว่างซ้ายขวาหรือไม่ โดยแสดงภาพสีเป็นกราฟแท่งแสดงสีความสมมาตรของน้ำหนักระหว่างขาซ้าย หากไม่

สมดุлкиจะมีการแสดงภาพและสัญญาณเสียงซึ่งเป็นข้อมูลย้อนกลับสะท้อนการลงน้ำหนักของผู้ฝึก โดยผู้ฝึกสามารถมองเห็นและถูกกระตุ้นให้มีการถ่ายน้ำหนักอย่างสมดุล ดังแสดงผลมายังหน้าจอ คอมพิวเตอร์ โดยมีรายละเอียดของการแสดงผลทางหน้าจอ ตามรูปที่ 7

การศึกษา

- 5 เครื่องฝึกถ่ายน้ำหนักดังกล่าว ได้ถูกนำไปศึกษาความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของค่า น้ำหนักที่วัดได้จากเครื่อง โดยนำไปเทียบกับเครื่องชั่งน้ำหนักมาตรฐาน ในอาสาสมัครสุขภาพดี จำนวน 15 คน เข้ารับการทดสอบด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักมาตรฐานและเครื่องฝึกถ่ายน้ำหนัก โดยมี เกณฑ์การคัดเลือกเข้าศึกษา คือ เพศชายและเพศหญิงอายุระหว่าง 18-35 ปี มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรง น้ำหนักตัว 50-100 กิโลกรัม สามารถสื่อสารและเข้าใจภาษาไทย ไม่มีปัญหาการได้ยินและการ
- 10 มองเห็น ไม่มีอาการปวดหรือบาดเจ็บบริเวณขาทั้งสองข้างในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา ที่ส่งผลต่อความ ผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ และเกณฑ์การคัดออกคือ ไม่สามารถยืนเองได้นาน 10-15 นาที มีประวัติบาดเจ็บ ข้อ วิธีการศึกษาคือ อาสาสมัครแต่ละคนได้รับการทดสอบทั้ง 2 สถานี คือ เครื่อง ฝึกถ่ายน้ำหนัก และเครื่องชั่งน้ำหนักมาตรฐาน ในท่ายืน 10 วินาที และท่านั่ง 10 วินาที ทำซ้ำ 2 รอบ
- 15 ในแต่ละสถานี ทำการสู่มก่อนเข้าแต่ละสถานี มีช่วงเวลาพักระหว่างสถานี 3 นาที บันทึกค่าการ กระจายน้ำหนักที่เท้า และบริเวณที่นั่งของแต่ละข้าง ที่วัดได้จากเครื่องฝึกถ่ายน้ำหนักและเครื่องชั่ง มาตรฐาน น้ำหนักที่วัดได้หน่วยเป็นกิโลกรัม โดยการศึกษาได้ผ่านการพิจารณาจาก คณะอนุกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ชุดที่ 3 รหัสโครงการวิจัย 059/2565

- 20 ผลการศึกษาพบว่า เครื่องฝึกถ่ายน้ำหนักที่พัฒนาขึ้นมา มีความน่าเชื่อถือและความ เที่ยงตรงสูงในการกระจายน้ำหนักขณะยืน และขณะนั่ง เมื่อเทียบกับเครื่องชั่งน้ำหนักมาตรฐาน ซึ่ง ผลการศึกษานี้จากกล่าวได้ว่าเครื่องฝึกถ่ายน้ำหนักที่พัฒนาขึ้นมาสามารถไปประยุกต์ใช้กับผู้ป่วยทาง คลินิก เพื่อส่งเสริมการลงน้ำหนักอย่างมีประสิทธิภาพส่งผลต่อความสามารถในการทรงตัวขณะทำ กิจวัตรประจำวันได้

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

- 25 เหมือนกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์


นายสุรจชัย บุญอารี

27025

ข้อถ้อยสิทธิ

1. เครื่องฝึกถ่ายน้ำหนัก ประกอบด้วย โครงสร้างตัวเครื่องสำหรับยืนฝึกลงน้ำหนักพร้อมหน้าจอแสดงผล และเก้าอี้สำหรับฝึกถ่ายน้ำหนักในท่านั่ง

- ส่วนที่ 1 โครงสร้างตัวเครื่องสำหรับยืนฝึกลงน้ำหนักพร้อมหน้าจอแสดงผล ประกอบด้วย
- 5 ฐานรองรับน้ำหนักส่วนเท้า (1) ทำหน้าที่รองรับน้ำหนัก อยู่บริเวณส่วนล่างของตัวเครื่อง ยึดติดกับราวจับทั้งสองข้างทั้งซ้ายและขวา (5) โดยได้ฐานทั้งสองข้างจะมีโหลดเซลล์เซนเซอร์วัดแรงกด (load cell sensor) ส่วนเท้า (11) และฐานรองรับโหลดเซลล์ (support load cell) (12) สำหรับรับน้ำหนักแรงกดที่ได้ฐานเท้า และเปลี่ยนจากแรงกดหรือน้ำหนักไปเป็นสัญญาณไฟฟ้า ซึ่งส่งสัญญาณไปยังอุปกรณ์ขยายสัญญาณ (19) จากนั้นส่งต่อไปยังชุดควบคุมสัญญาณหรือไมโครคอนโทรลเลอร์ (20) และส่งต่อ
- 10 ยังคอมพิวเตอร์ ซึ่งติดอยู่บริเวณด้านหน้าตัวเครื่อง เพื่อประมวลผลข้อมูลแสดงผลหน้าจอ (4) โดยมีสายเชื่อมต่อ (3) ซึ่งติดตั้งระหว่างโครงสร้างตัวเครื่องบริเวณฐานรองรับน้ำหนักส่วนเท้า (1) และฐานรองรับน้ำหนักส่วนกัน (2) ทำหน้าที่ส่งสัญญาณไปยังตัวเครื่อง เพื่อประมวลผลและแสดงทางหน้าจอแสดงผล (4)

- บริเวณด้านข้างโครงสร้างตัวเครื่องมีราวจับทั้งสองข้างทั้งซ้ายและขวา (5) โดยส่วนราวจับทั้งสองข้าง จะมีบานพับ (6) ยึดราวทั้งสองข้าง สำหรับเปิดเข้าออกเครื่อง และมีกลอนเหล็กทั้งสองข้าง (7) ทำหน้าที่ล็อคราวจับทั้งสองฝั่งขวาซ้าย เพื่อป้องกันการหกล้ม
- 15

- ส่วนที่ 2 เก้าอี้สำหรับฝึกถ่ายน้ำหนักในท่านั่ง ประกอบด้วย ฐานรองรับน้ำหนักส่วนกัน (2) ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักขณะนั่ง ซึ่งมีโหลดเซลล์เซนเซอร์วัดแรงกด (load cell sensor) ส่วนกัน (15) อยู่บริเวณฐานรองรับน้ำหนักส่วนกัน (2)
- 20

- ที่วางพักแขน (14) ยึดติดกับฐานรองรับน้ำหนักส่วนกัน (2) อยู่บริเวณด้านข้างทั้งสองฝั่งซ้ายและขวาของฐานรองรับน้ำหนักส่วนกัน (2) ทำหน้าที่รองรับแขนและข้อศอก

- พนักพิงหลัง (13) ยึดติดกับฐานรองรับน้ำหนักส่วนกัน (2) อยู่บริเวณด้านหลังของฐานรองรับน้ำหนักส่วนกัน (2) ทำหน้าที่รองรับแผ่นหลัง

- คันโยก (17) อยู่บริเวณด้านซ้ายของฐานรองรับน้ำหนักส่วนกัน (2) ทำหน้าที่ปรับระดับความสูงของเก้าอี้ เพื่อให้ใช้ข้อพับ (16) ซึ่งยึดติดคันโยก (17) เลื่อนขึ้นลง
- 25

- ฐานเก้าอี้กึ่งล้อที่มีปุ่มหมุนล้อคล้อเก้าอี้ทั้งสี่ล้อ (18) อยู่บริเวณส่วนล่าง ถูกเชื่อมต่อกับใช้ข้อพับ (16) เพื่อป้องกันการหมุนเคลื่อนของเก้าอี้

- ส่วนของจอแสดงผล (4) ซึ่งติดตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าของตัวเครื่อง โดยภายในตัวเครื่องมีอุปกรณ์ขยายสัญญาณ (19) ทำหน้าที่ขยายสัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากโหลดเซลล์เซนเซอร์วัดแรงกด (load cell sensor) ส่วนเท้า (11) และโหลดเซลล์เซนเซอร์วัดแรงกด (load cell sensor) ส่วนกัน (15) และชุดควบคุมหรือไมโครคอนโทรลเลอร์ (20) ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์ขยายสัญญาณ (19) เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์และแสดงผลผ่านจอ (4) โดยมีช่องเสียบยูเอสบี (10) ที่สามารถ
- 30



นายสุวิชัย บุญอารี

นำไดรฟ์มาต่อเข้าเครื่องเพื่อดึงข้อมูลที่บันทึกในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประเมินผลการฝึก หรือ วางแผนการรักษา

บริเวณด้านหลังของตัวเครื่อง ประกอบด้วย ปุ่มเปิด-ปิดได้ผ่านสวิตช์แบบหมุน (8) และ มีช่องสำหรับเสียบสายไฟ 220 โวลต์ (9) และช่องเสียบยูเอสบี (10) สำหรับถ่ายข้อมูลจากตัวเครื่อง

5 คอมพิวเตอร์ไปใช้ยังคอมพิวเตอร์ส่วนตัวเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

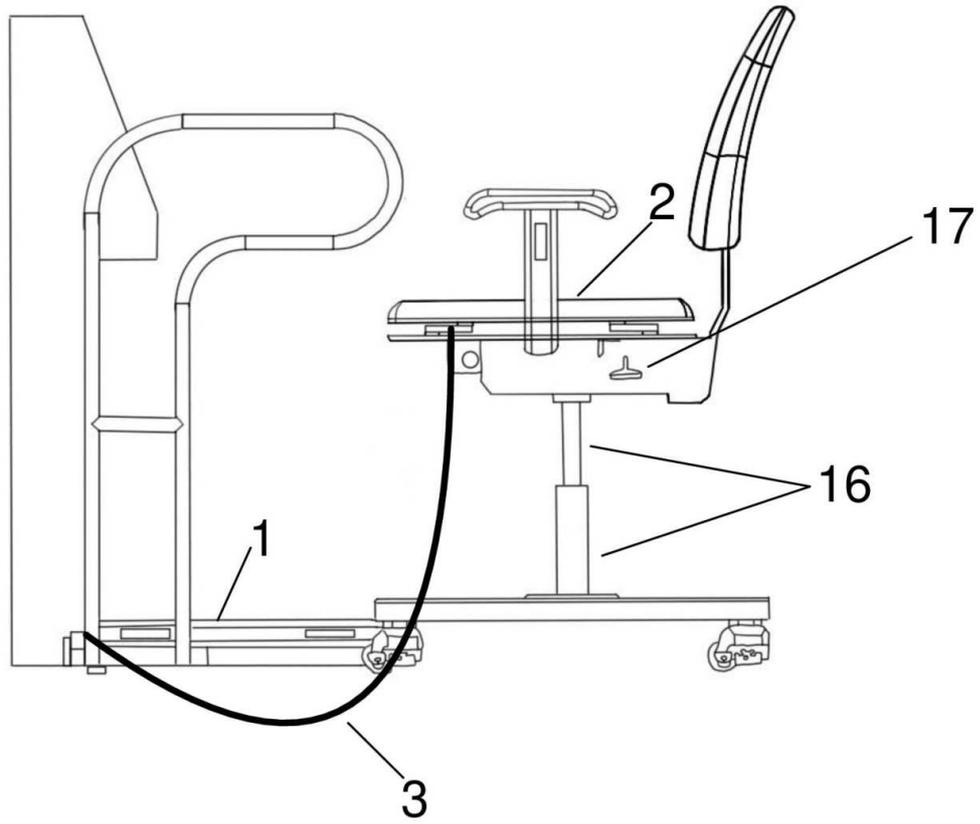
ส่วนของชุดควบคุมหรือไมโครคอนโทรลเลอร์ (20) ทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าต่ออุปกรณ์ภายในระบบทั้งหมด เข้าสู่วงจรควบคุมสัญญาณและรวบรวมข้อมูลของโหลดเซลล์เซนเซอร์วัดแรงกด (load cell sensor) ส่วนเท้า (11) และโหลดเซลล์เซนเซอร์วัดแรงกด (load cell sensor) ส่วนก้น (15) เข้าสู่เครื่อง เพื่อรายงานความคลาดเคลื่อน ตรวจเช็คการกระจายน้ำหนัก ประมวลผลข้อมูลส่งต่อ

10 จอแสดงผล (4) เพื่อสะท้อนเป็นกราฟแท่งแสดงสีความสมมาตรของน้ำหนัก

โดยมีลักษณะพิเศษ คือ โหลดเซลล์เซนเซอร์วัดแรงกด (load cell sensor) ส่วนเท้า (11) และโหลดเซลล์เซนเซอร์วัดแรงกด (load cell sensor) ส่วนก้น (15) มีจำนวนทั้งหมด 16 ตัว ฝังอยู่บริเวณฐานรองรับน้ำหนักส่วนเท้า (1) และฐานรองรับน้ำหนักส่วนก้น (2) ทั้งฝั่งขวาและซ้าย ข้างละ 4 ตัว ทำหน้าที่ เก็บข้อมูลแรงกดน้ำหนักของแต่ละจุดของตำแหน่งแต่ละข้างของทั้งเท้าและก้น โดยที่

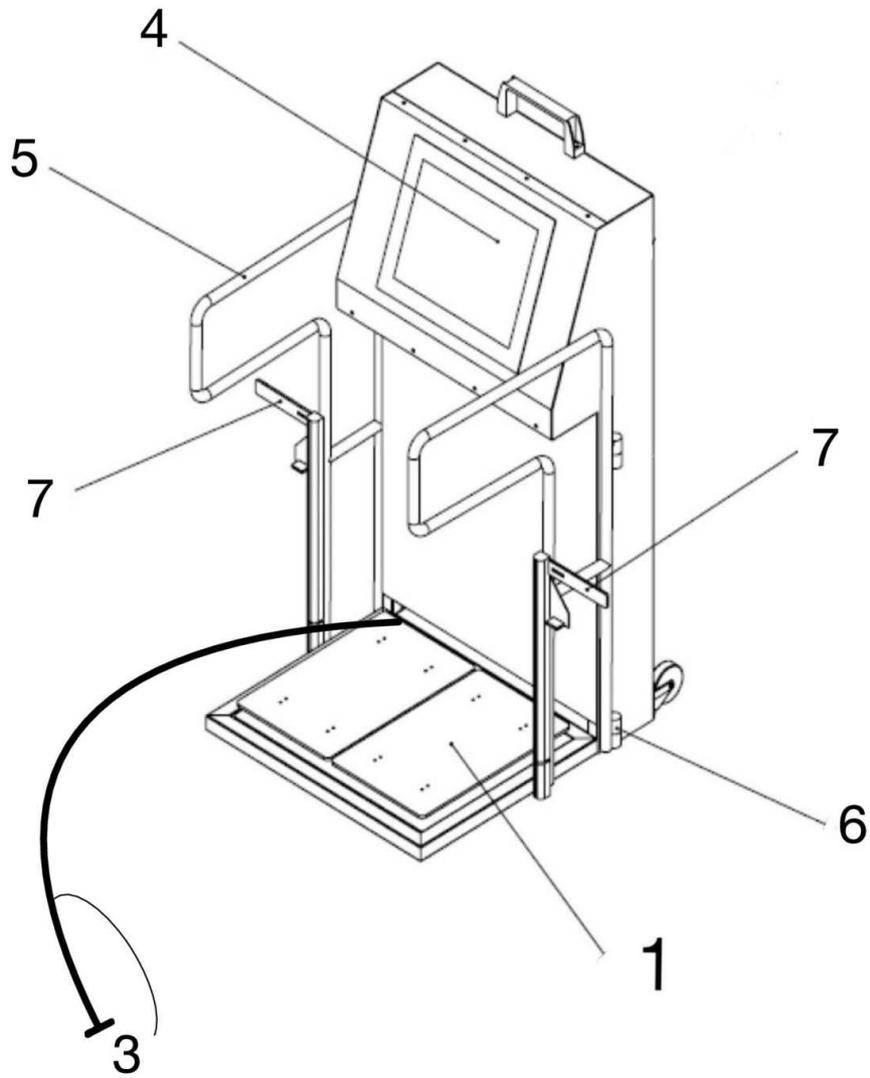
15 ส่วนฐานรองรับน้ำหนักส่วนก้น (2) สามารถรับน้ำหนักได้ 160 กิโลกรัม

27025



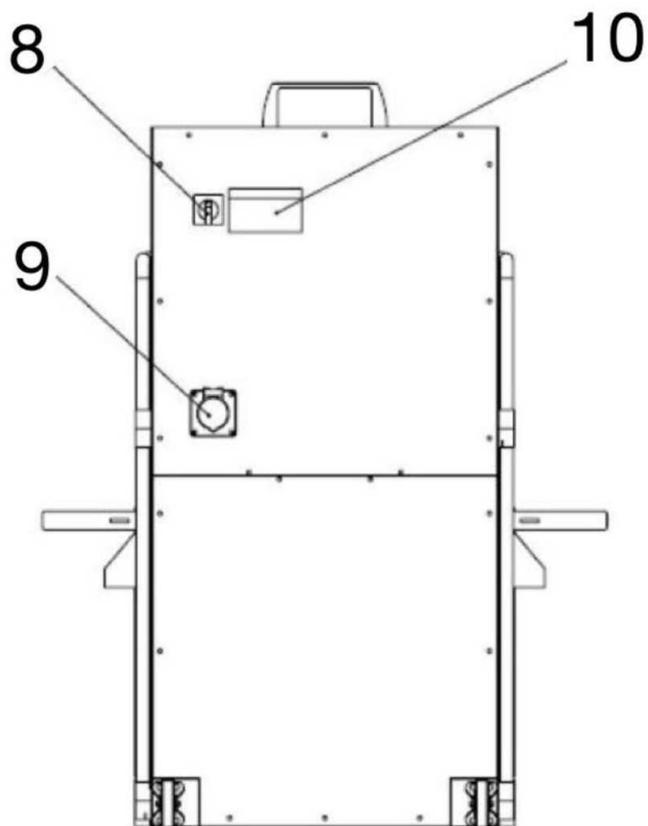
27025

รูปที่ 1



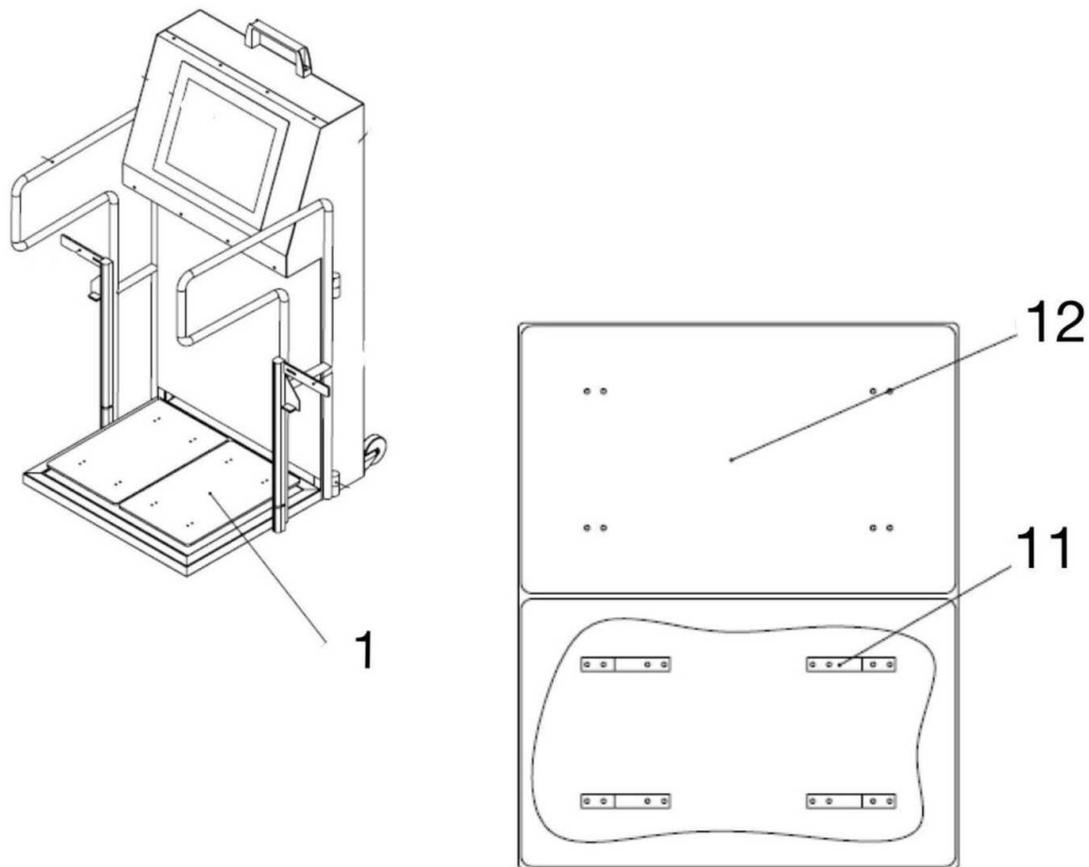
รูปที่ 2

27025



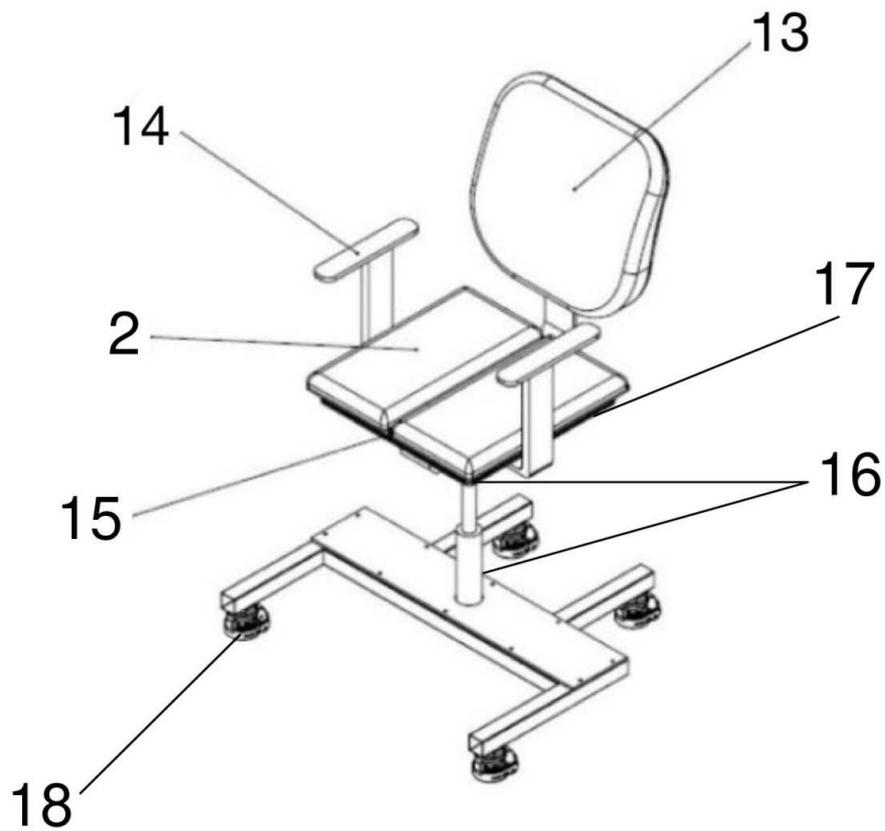
27025

รูปที่ 3



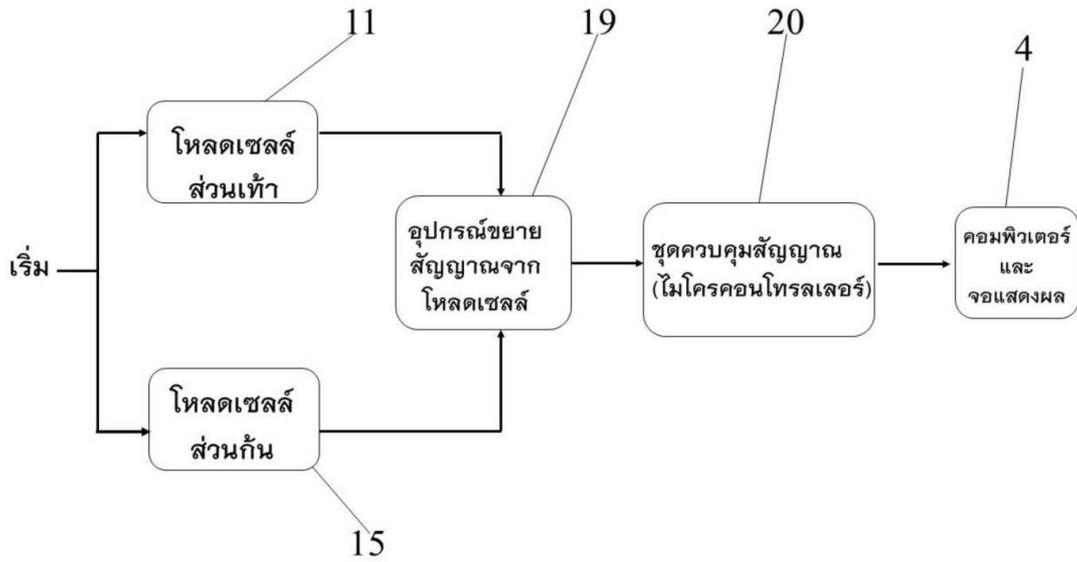
รูปที่ 4

27025



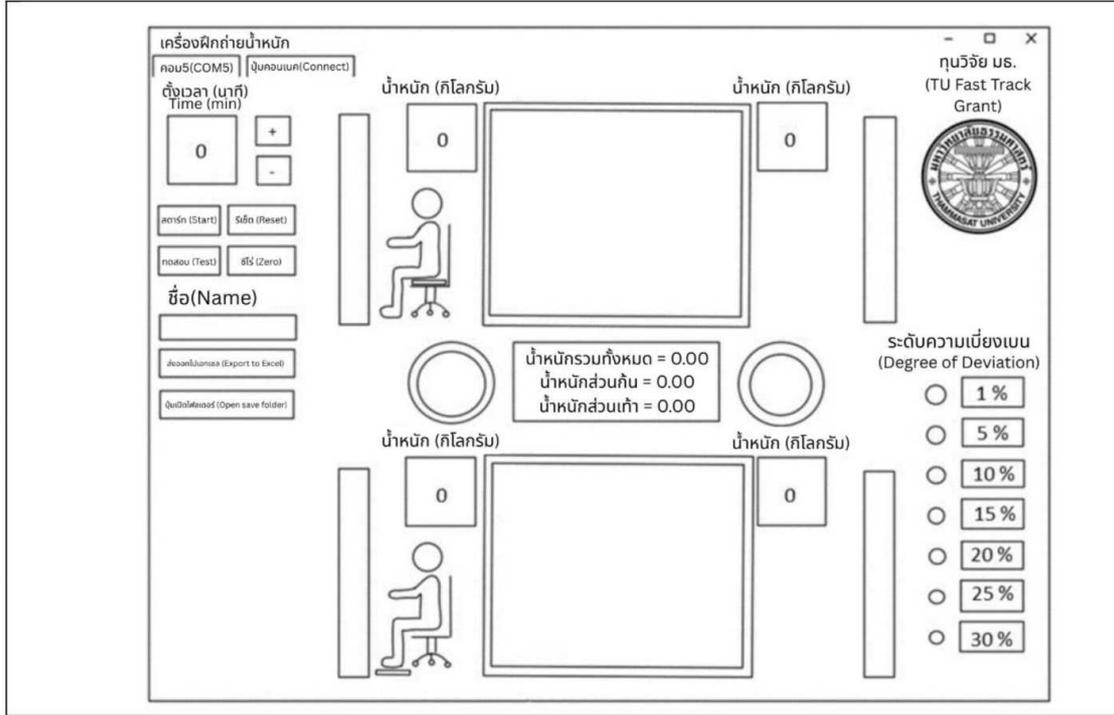
27025

รูปที่ 5



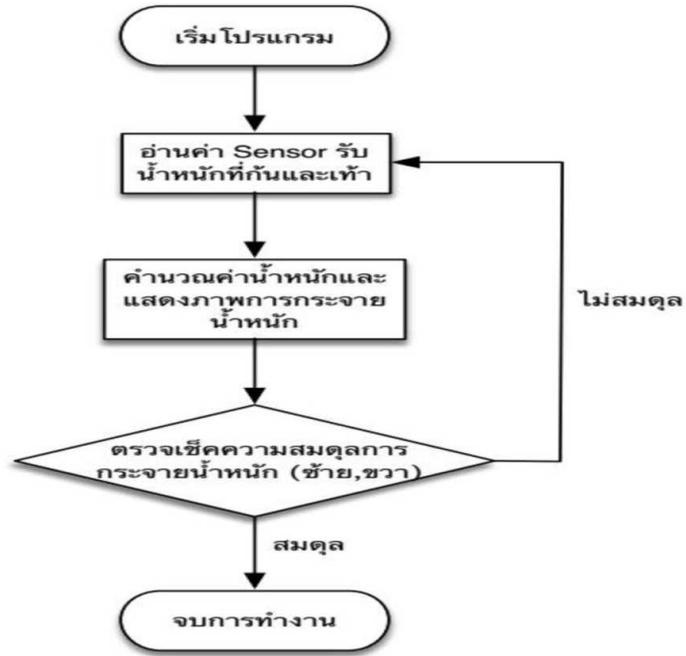
รูปที่ 6

27025



27025

รูปที่ 7



รูปที่ 8

27025

บทสรุปการประดิษฐ์

- เครื่องฝีกถ่ายน้ำหนัก ประกอบด้วยโครงสร้าง 2 ส่วนหลัก ๆ คือ โครงสร้างตัวเครื่องสำหรับยืนฝีกลงน้ำหนักพร้อมหน้าจอแสดงผล และเก้าอี้ที่นั่งสำหรับฝีกถ่ายน้ำหนักในท่านั่ง ตัวเก้าอี้จะมีโหลดเซลล์เซนเซอร์วัดแรงกด (load cell sensor) รับน้ำหนักและส่งต่อข้อมูล โดยจะมีการเชื่อมต่อ
- 5 สัญญาณไฟไปยังตัวเครื่อง เพื่อประมวลผลและส่งภาพไปที่หน้าจอ แสดงการกระจายน้ำหนักหรือถ่ายน้ำหนักระหว่างขาซ้ายขณะยืน หรือนั่ง โดยมีข้อมูลป้อนกลับเป็นภาพกราฟแท่ง แสดงสีความสมมาตรของน้ำหนัก มีการตรวจสอบว่ามีการกระจายน้ำหนักสมดุระหว่างขาซ้ายหรือไม
- นอกจากนี้ยังมีเสียงที่ออกจากเครื่อง เพื่อสะท้อนว่ามีการกระจายน้ำหนักที่ไม่เท่ากันของผู้ป่วยขณะยืนหรือนั่งฝีก เพื่อกระตุ้นให้ร่างกายได้เกิดการเรียนรู้ใหม่ของการเคลื่อนไหวและพยายามถ่ายน้ำหนักไปยัง
- 10 ข้างที่มีอ่อนแรงโดยดูภาพจากหน้าจอ

27025