

การสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค To Create and Performance Pads Warning Changing Diaper High-Tech

สุทัศน์ แสงยันต์*

Sutus Sangyun*

*สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม ราชบุรี 70120

*Automotive Department, Photharam Technical College, Ratchaburi 70120

Received : August 14, 2019 Revised : September 18, 2019 Accepted : October 8, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคและเพื่อหาประสิทธิภาพแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุและผู้ป่วยพักฟื้นที่อยู่ในสถานรับดูแลผู้สูงอายุบ้านเจริญสินเนอร์สซิ่งโฮม ต.วังเย็น อ.บางแพ จ.ราชบุรี ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยคัดเลือกจากผู้ป่วยที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้นอนติดเตียงที่ต้องดูแลเป็นพิเศษและต้องใส่ผ้าอ้อมสำเร็จรูป จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบบันทึกผลการทดลองการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่าด้านการออกแบบอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมแบบที่ 1 และแบบที่ 2 สามารถสร้างออกมาได้ตามแบบที่กำหนดใช้งานได้สะดวก บำรุงรักษาได้ง่าย และจากการทดลองใช้แผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 1 และแบบที่ 2 ระยะการส่งสัญญาณอยู่ในช่วง 1-20 เมตร หากเกิน 20 เมตรส่งสัญญาณไปไม่ถึง โดยน้ำหนักกดทับไม่มีความแตกต่างกันสามารถส่งสัญญาณได้ทุกครั้ง และแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคทั้ง 2 แบบไม่มีความแตกต่างกันสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : การสร้างและหาประสิทธิภาพ, ผ้าอ้อม, อุปกรณ์เตือน

Abstract

The objectives of this research were to :

1) create pads warning changing diaper high-tech and 2) find the efficiency of Pads warning changing diaper high-tech. The samples consisted of 32 elderly and the rehabilitation patients who were in bed, required special care and used diapers in the elderly care center at Charoensin Nursing Home, Wang Yen, Bang Phae, Ratchaburi, using purposive sampling technique. The instrument was a recording form. The data was analyzed by percentage.

The results of the research were as follows :

1) The construction of type 1 and 2 pads warning changing diaper high-tech can be created according to the specifications convenient to use and easy to maintain and 2) The transmission range of type 1 and 2 pads warning changing diaper high-tech is within 1-20 meters. If the signal exceeds 20 meters, the signal cannot be reached. The pressing weight was no difference and it could transmit all the time. Both of them were not different and worked efficiently.

Keywords : Creating and finding performance, Diaper, Warning device

1. บทนำ

ปัจจุบันสถานรับดูแลผู้สูงอายุได้มีบทบาทสำคัญในการช่วยเหลือดูแลผู้สูงอายุที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ ผู้สูงอายุที่ต้องการการดูแลเป็นพิเศษที่เป็นโรคอัมพฤกษ์ อัมพาต อัลไซเมอร์ ผู้สูงอายุเหล่านี้ ปัจจุบันมีเป็นจำนวนมากและต้องการดูแลเป็นพิเศษ (พวงทอง ไกรพิบูลย์, 2559)

จากการสำรวจข้อมูลเจ้าของกิจการรับดูแลผู้สูงอายุซึ่งเป็นสถานบริบาลรับดูแลผู้สูงอายุตลอด 24 ชั่วโมง ในชื่อเจริญสินเนอร์สซิ่งโฮม ตั้งในอำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี ซึ่งมีผู้สูงอายุอยู่ในความดูแล 35 คน และผู้สูงอายุที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้นอนติดเตียงจำนวน 32 คน พบว่าปัญหาส่วนใหญ่จะเกิดจากการที่ผู้สูงอายุและผู้ป่วยที่นอนติดเตียง ใส่ผ้าอ้อมรองขับน้ำปัสสาวะ (แพมเพริส) แล้วแผ่นรองขับเต็มแล้ว มีน้ำปัสสาวะไหลนองออกมานอกผ้าอ้อมทำให้ผู้ป่วยต้องนอนแช่น้ำปัสสาวะทำให้เกิดการติดเชื้อได้ และเกิดแผลพุพองสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน โดยปกติบริบาลจะดูแลในการเปลี่ยนผ้าอ้อมทุก 2 ชั่วโมง แต่ผู้ป่วยบางรายได้ปัสสาวะมาก โดยเฉพาะผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน ทำให้น้ำปัสสาวะล้นออกมาจากผ้าอ้อมก่อนที่จะถึงเวลาดูแลเปลี่ยนผ้าอ้อม ปัญหานี้ได้เกิดขึ้นเป็นประจำ ทำให้เกิดการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะได้ง่าย และเกิดแผลพุพองในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน ต้องนำผู้ป่วยส่งเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลทำให้ญาติผู้ป่วยต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาที่โรงพยาบาลอีกเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะค่าจ้างผู้ดูแลในโรงพยาบาลที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายประมาณวันละ 800-1,200 บาท ต่อวัน อีกทั้งผู้สูงอายุหากนอนรักษาตัวที่โรงพยาบาลเป็นเวลานานก็มีโอกาสที่จะติดเชื้อดื้อยาสูงมากและการติดเชื้อดื้อยาก็คงต่อการรักษาอีกด้วย ประกอบกับปัจจุบันโรงพยาบาลของรัฐประสบปัญหาผู้ป่วยล้นโรงพยาบาลทำการดูแลรักษาไม่ทั่วถึงและผู้ป่วยไม่ได้รับความสะดวกเท่าที่ควร (ปิยอร ศิริพรมงคล เสมอเดือน คามวัลย์ และ นลินทิพย์ ตำนานทอง, 2553, หน้า 58-62)

ปัญหาเหล่านี้จะลดลงเป็นอย่างมากหากการดูแลผู้สูงอายุเป็นไปอย่างใกล้ชิดและดูแลสุขอนามัยของผู้สูงอายุเป็นอย่างดีจากปัญหาดังกล่าวจึงได้คิดค้นนวัตกรรมที่ช่วยเตือนให้บริบาลดูแลผู้สูงอายุได้ทราบว่าแผ่นรองขับปัสสาวะในผ้าอ้อมเต็ม และให้เข้ามาดูแลเปลี่ยนผ้าอ้อมได้อย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะและแผลพุพองที่เกิดจากการนอนแช่น้ำปัสสาวะให้กับผู้สูงอายุที่นอนติดเตียงเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

ผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญต่อคุณภาพการดำรงชีวิตของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ให้ได้รับการดูแลอย่างทั่วถึง ส่งผลต่อสุขภาพจิตและชีวนามัย จึงทำการวิจัยอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการดูแลผู้สูงอายุต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค

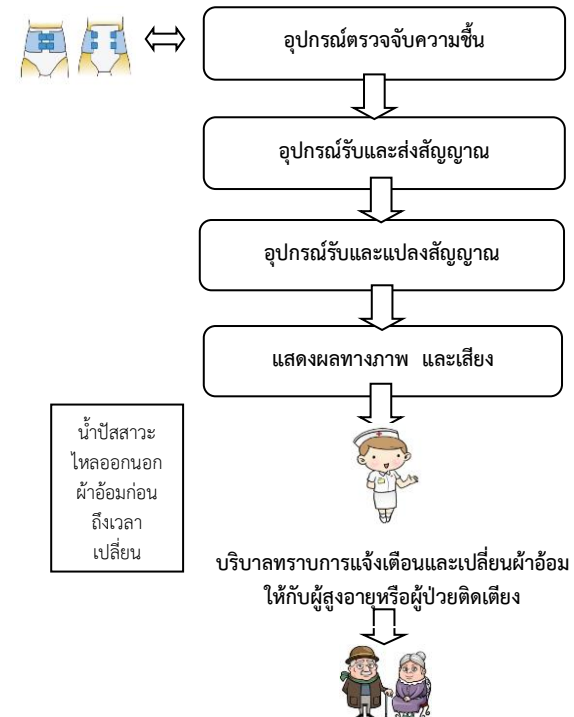
2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค

3. สมมติฐานของการวิจัย

ประสิทธิภาพแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์การทดลองในการส่งสัญญาณเตือนมากกว่าร้อยละ 90

4. กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นจึงได้เกิดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนในการสร้างอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อม

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 ขอบเขตการวิจัย

5.1.1 ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ตรวจจับความชื้นให้เหมาะสมกับตำแหน่งติดตั้งและสรีระของผู้สูงอายุ

5.1.2 ออกแบบและสร้างระบบรับสัญญาณส่งสัญญาณและแสดงผลเพื่อรวบรวมข้อมูลและปรับรูปแบบการทำงานของอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะการดูแลผู้สูงอายุของสถานประกอบการ

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้สูงอายุและผู้ป่วยพักฟื้นที่อยู่ในสถานรับดูแลผู้สูงอายุบ้านเจริญสินเนอร์สซึ่งโฮมต.วังเย็น อ.บางแพ จ.ราชบุรี ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้นอนติดเตียงที่ต้องดูแลเป็นพิเศษ ใส่ผ้าอ้อมสำเร็จรูปจำนวน 35 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุและผู้ป่วยพักฟื้นที่อยู่ในสถานรับดูแลผู้สูงอายุบ้านเจริญสินเนอร์สซึ่งโฮม ต.วังเย็น อ.บางแพ จ.ราชบุรี ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยคัดเลือกจากผู้ป่วยที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้นอนติดเตียงที่ต้องดูแลเป็นพิเศษและต้องใส่ผ้าอ้อมสำเร็จรูป จำนวน 32 คน คำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ Krejcie and Morgan

5.1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรต้น คือ แผ่นรองเตียงเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพแผ่นรองเตียงเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค

5.2 วิธีดำเนินการวิจัย

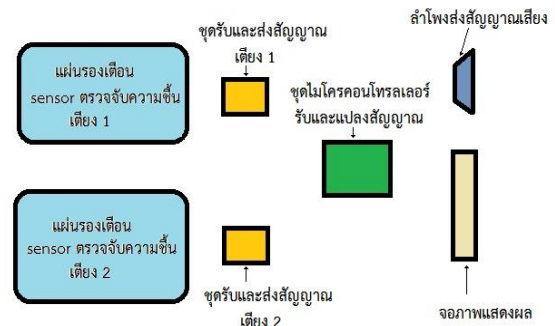
5.2.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

5.2.1.1 ศึกษาขอบเขตเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการทำงานของนวัตกรรม ศึกษาข้อมูลวัสดุ อุปกรณ์ที่จะนำมาใช้เพื่อกำหนดรายละเอียดในการออกแบบและความเป็นไปได้ในการจัดสร้างนวัตกรรม แบบสื่อสารไร้สาย (วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี, 2559) (อำนาจ สุคนเขตร, 2548, หน้า 45-60)

5.2.1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสร้างนวัตกรรม เพื่อกำหนดขั้นตอนในการออกแบบและสร้างนวัตกรรม ประโยชน์ของนวัตกรรมที่จะนำไปใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ และสร้างนวัตกรรมและการวิเคราะห์ผลการศึกษาจากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมที่สร้างขึ้น โดยการสร้างจะเป็นระบบอัตโนมัติ (อดิชาติ แก้วเกิด, 2559)

5.2.1.3 ศึกษาถึงรายละเอียดของนวัตกรรมอื่น ๆ เช่น ชุดทดลองชุดสาธิต หรือสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้สูงอายุ

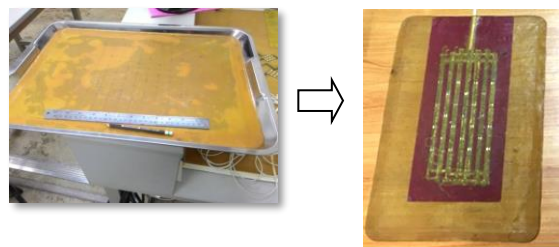
5.2.1.4 ออกแบบแผ่นรองเตียงเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคและเขียนแบบตามที่ออกแบบไว้



ภาพที่ 2 ภาพแสดงแบบร่างแผ่นรองเตียงเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค

5.2.1.5 สร้างต้นแบบแผ่นรองเตียงเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคตามขั้นตอนดังนี้

1) สร้างแผ่นรองเตียงแบบที่ 1 จากยางพาราจำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์ตรวจจับความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 7 แถว



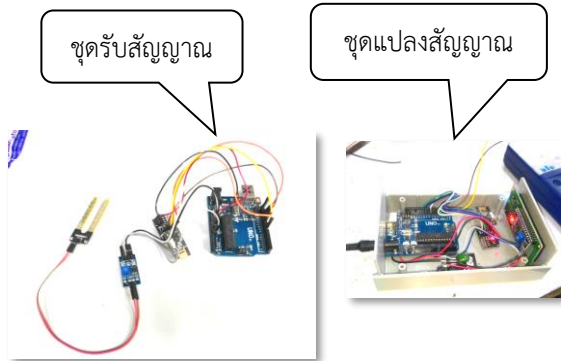
ภาพที่ 3 ภาพแสดงการสร้างแผ่นรองเตียงแบบที่ 1

2) สร้างแผ่นรองเตียงแบบที่ 2 จากพลาสติกเคลือบเย็บหนัง จำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์ตรวจจับความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 3 แถว



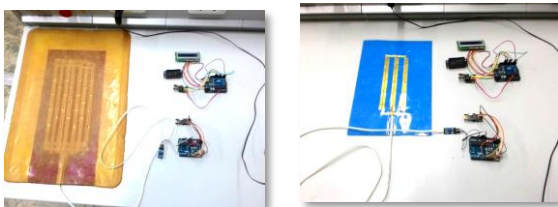
ภาพที่ 4 แสดงการสร้างแผ่นรองเตียงแบบที่ 2

3) สร้างชุดรับและแปลงสัญญาณ



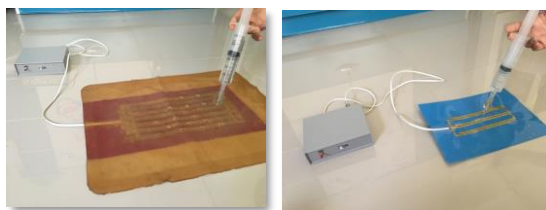
ภาพที่ 5 ภาพประกอบชุดรับและแปลงสัญญาณเข้ากับแผ่นรองเตือนทั้ง 2 แบบ

4) ประกอบชุดรับและแปลงสัญญาณเข้ากับแผ่นรองเตือนทั้ง 2 แบบ



ภาพที่ 6 ภาพแสดงการประกอบชุดรับและแปลงสัญญาณเข้ากับแผ่นรองเตือน

5) ทดสอบการทำงานเบื้องต้น



ภาพที่ 7 ภาพแสดงการทดสอบการทำงานเบื้องต้น

6) ปรับปรุงและประกอบชุดสำเร็จรูป



ภาพที่ 8 ภาพแสดงแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค

ที่เสร็จสมบูรณ์

7) ทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 9 ภาพแสดงการทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

5.3 เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

5.3.1 แบบบันทึกผลการทดลอง จะแบ่งออกเป็น 2 ชุดการทดลองดังนี้

5.3.1.1 แบบบันทึกผลการทดลองชุดแผ่นรองเตือนแบบที่ 1 แผ่นรองผลิตจากยางพารา จำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์ตรวจจับความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 7 แถว

5.3.1.2 แบบบันทึกผลทดลองชุดแผ่นรองเตือนแบบที่ 2 แผ่นรองผลิตจากพลาสติกเคลือบเย็บหนึ่ง จำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์ตรวจจับความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 3 แถว

5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลจากการทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพของสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้น ซึ่งแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค จะแบ่งเป็น 3 ชุด การทดลองที่มีผลต่อประสิทธิภาพของแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค ได้แก่ 1. ชุดตรวจจับความชื้นที่ติดตั้งในแผ่นรองวัสดุที่จะนำมาทำแผ่นรองทั้ง 2 แบบ 2. น้ำหนักกดทับแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 45 กิโลกรัม กลุ่มที่ 2 ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 55 กิโลกรัม กลุ่มที่ 3 ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 67 กิโลกรัม 3. ระยะทางการส่งสัญญาณ แบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ 10 เมตร 15 เมตร 20 เมตร และ 25 เมตร ประสิทธิภาพการส่งสัญญาณการแจ้งเตือนของอุปกรณ์ตามจำนวนครั้งการทดลอง ในที่นี้กำหนดจำนวนครั้งการทดลองในแต่ละรอบ คือ 50 ครั้ง

การเก็บข้อมูลจากการทดลองจะแบ่งเป็น 2 ชุด การทดลองดังนี้

1) ทดลองชุดแผ่นรองเท้าแบบที่ 1 แผ่นรองผลิตจากยางพารา จำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์ ตรวจจับความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 7 แถว มีผลต่อการรับ-ส่งสัญญาณของอุปกรณ์

2) ทดลองชุดแผ่นรองเท้าแบบที่ 2 แผ่นรองผลิตจากพลาสติกเคลือบ เย็บหนัง จำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์ตรวจจับความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 3 แถว มีผลต่อการรับ - ส่งสัญญาณของอุปกรณ์

5.5 วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อหาประสิทธิภาพของแผ่นรองเท้าเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค โดยการหาค่าร้อยละ

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการออกแบบและนำมาสร้างตามแบบที่กำหนด พบว่าตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความชื้นลงบนแผ่นรองเท้าแบบที่ 1 ที่ผลิตจากการหล่อแบบจากยางพารา

เหมาะสมกับสรีระของผู้สูงอายุมากที่สุดคือตรงตำแหน่งกลางแผ่น และแบ่งเซนเซอร์ตรวจจับจำนวน 7 แถว ส่วนแผ่นรองเท้าแบบที่ 2 ที่ผลิตจากพลาสติกเคลือบเย็บหนัง เหมาะสมกับสรีระของผู้สูงอายุมากที่สุด คือตรงตำแหน่งกลางแผ่น และแบ่งเซนเซอร์ตรวจจับจำนวน 3 แถว จะมีน้ำหนักเบาสะดวกต่อการใช้งาน แต่ต้นทุนการผลิตจะสูงกว่า ระบบรับและส่งสัญญาณ พบว่าการเลือกใช้การส่งสัญญาณแบบไร้สายเหมาะสมมากที่สุด ทั้งทางด้านเทคโนโลยี ราคา การบำรุงรักษา และระยะเวลาส่งสัญญาณเหมาะสมกับสถานที่เพราะตำแหน่งเตียงนอนกับห้องพักบริบาลดูแลผู้สูงอายุ อยู่ในระยะที่สัญญาณเตือนส่งถึง สัญญาณเตือนเลือกใช้ในการเตือนแบบภาพ และเสียง เหมาะสมที่สุดเพราะสามารถแสดงผลการแจ้งเตือนได้พร้อมกัน โดยภาพจะทราบว่าเตียงเตียงไหน และเสียงจะทราบว่ามีการส่งสัญญาณทำให้บริบาลเข้าไปดูแลเปลี่ยนผ้าอ้อมได้อย่างรวดเร็ว

6.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพแผ่นรองเท้าเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดลองแผ่นรองเท้าเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 1

ระยะการส่งสัญญาณ (เมตร)	น้ำหนักการกดทับ (น้ำหนักตัวของผู้สูงอายุ คิดเฉลี่ยได้ 3 กลุ่ม, กิโลกรัม)	จำนวนครั้งการทดลอง	จำนวนครั้งการส่งสัญญาณเตือน	ร้อยละของการส่งสัญญาณเตือน
10	45	50	50	100.00
15		50	50	100.00
20		50	50	100.00
25		50	0	0
10	55	50	50	100.00
15		50	50	100.00
20		50	50	100.00
25		50	0	0.00
10	67	50	50	100.00
15		50	50	100.00
20		50	50	100.00
25		50	0	0.00

ผลการทดลองจากตารางที่ 1 พบว่าแผ่นรองเท้าเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 1 เป็นแผ่นรองเท้าที่ผลิตจากยางพารา จำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์วัดความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 7 แถว พบว่าระยะทางในการส่งสัญญาณเทียบกับน้ำหนักกดทับและจำนวนครั้งในการส่ง

สัญญาณในแบบที่ 1 นี้ ระยะการส่งสัญญาณจะอยู่ในช่วง 1-20 เมตร หากเกิน 20 เมตรจะส่งสัญญาณไปไม่ถึง โดยน้ำหนักกดทับไม่มีความแตกต่างกันสามารถส่งสัญญาณได้ทุกครั้ง

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดลองแผ่นรองเตอนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 2

ระยะ การส่งสัญญาณ (เมตร)	น้ำหนักการกดทับ (น้ำหนักตัว ของผู้สูงอายุคิดเฉลี่ย ได้ 3 กลุ่ม, กิโลกรัม)	จำนวนครั้ง การทดลอง	จำนวนครั้ง การส่งสัญญาณเตือน	ร้อยละของ การส่งสัญญาณเตือน
10	45	50	50	100.00
15		50	50	100.00
20		50	50	100.00
25		50	0	0
10	55	50	50	100.00
15		50	50	100.00
20		50	50	100.00
25		50	0	0
10	67	50	50	100.00
15		50	50	100.00
20		50	50	100.00
25		50	0	0

ผลการทดลองจากตารางที่ 2 พบว่าแผ่นรองเตอนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 2 เป็นแผ่นรองที่ผลิตจากพลาสติกเคลือบจำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์วัดความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 3 แถว พบว่าระยะทางในการส่งสัญญาณเทียบกับน้ำหนักกดทับและจำนวนครั้งในการส่งสัญญาณ ในแบบที่ 1 ระยะการส่งสัญญาณจะอยู่ในช่วง 1-20 เมตร หากเกิน 20 เมตร จะส่งสัญญาณไปไม่ถึง โดยน้ำหนักกดทับไม่มีความแตกต่างกันสามารถส่งสัญญาณได้ทุกครั้ง

7. สรุปผลการวิจัย

การออกแบบและนำมาสร้างตามแบบที่กำหนดพบว่าการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความชื้นลงบนแผ่นรองแบบที่ 1 ที่ผลิตจากการหล่อแบบจากยางพาราเหมาะสมกับสรีระของผู้สูงอายุมากที่สุดคือตรงตำแหน่งกลางแผ่น และแบ่งเซนเซอร์ตรวจจับจำนวน 7 แถว ส่วนแผ่นรองแบบที่ 2 ที่ผลิตจากพลาสติกเคลือบเย็บหนังเหมาะสมกับสรีระของผู้สูงอายุมากที่สุด คือตรงตำแหน่งกลางแผ่น และแบ่งเซนเซอร์ตรวจจับจำนวน 3 แถว จะมีน้ำหนักเบาสะดวกต่อการใช้งานแต่ต้นทุนการผลิตจะสูงกว่าส่วนระบบรับและส่งสัญญาณ พบว่าการเลือกใช้การส่งสัญญาณแบบไร้สายเหมาะสมมากที่สุด ทั้งทางด้านเทคโนโลยี ราคา การบำรุงรักษา และระยะการส่งสัญญาณเหมาะสมกับสถานที่เพราะตำแหน่งเตียงนอนกับห้องพักบริบาลดูแลผู้สูงอายุ อยู่ในระยะที่สัญญาณเตือนส่งถึง สัญญาณเตือนเลือกใช้การเตือนแบบภาพและเสียง

เหมาะสมที่สุดเพราะสามารถแสดงผลการแจ้งเตือนได้พร้อมกัน โดยภาพจะทราบว่าเป็นเตียงไหน และเสียงจะทราบว่ามีการส่งสัญญาณทำให้การบริบาลดูแลเปลี่ยนผ้าอ้อมได้อย่างรวดเร็ว

การหาประสิทธิภาพแผ่นรองเตอนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 1 เป็นแผ่นรองที่ผลิตจากยางพาราจำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์วัดความชื้นจากปัสสาวะมีจำนวน 7 แถว พบว่าระยะทางในการส่งสัญญาณเทียบกับน้ำหนักกดทับและจำนวนครั้งในการส่งสัญญาณ ในแบบที่ 1 ระยะการส่งสัญญาณจะอยู่ในช่วง 1-20 เมตร หากเกิน 20 เมตรจะส่งสัญญาณไปไม่ถึงโดยน้ำหนักกดทับ ไม่มีความแตกต่างกันสามารถส่งสัญญาณได้ทุกครั้ง และแผ่นรองเตอนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 2 เป็นแผ่นรองที่ผลิตจากพลาสติกเคลือบจำนวนขนาดของแถบเซนเซอร์วัดความชื้น จากปัสสาวะมีจำนวน 3 แถว พบว่าระยะทางในการส่งสัญญาณเทียบกับน้ำหนักกดทับและจำนวนครั้ง ในการส่งสัญญาณ ในแบบที่ 1 นี้ ระยะการส่งสัญญาณจะอยู่ในช่วง 1-20 เมตร หากเกิน 20 เมตรจะส่งสัญญาณไปไม่ถึงโดยน้ำหนักกดทับไม่มีความแตกต่างกันสามารถส่งสัญญาณได้ทุกครั้ง สรุปได้ว่าแผ่นรองเตอนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคทั้ง 2 แบบไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องประสิทธิภาพการทำงาน สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเกินร้อยละ 90 สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 90

8. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยด้านการออกแบบอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมแบบที่ 1 และแบบที่ 2 สามารถสร้างออกมาได้ตามแบบที่กำหนดใช้งานได้สะดวก บำรุงรักษาได้ง่าย และจากการทดลองใช้พบว่าแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 1 และแบบที่ 2 ระยะการส่งสัญญาณจะอยู่ในช่วง 1-20 เมตร หากเกิน 20 เมตร จะส่งสัญญาณไปไม่ถึง โดยน้ำหนักกดทับไม่มีความแตกต่างกัน สามารถส่งสัญญาณได้ทุกครั้ง ผลการวิจัยพบว่าแผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทค ทั้ง 2 แบบ ไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องประสิทธิภาพการทำงาน สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้การที่ผู้สูงอายุที่ช่วยเหลือตนเองไม่ได้ประสบปัญหาน้ำปัสสาวะเต็มโหลนอนออกมานอกผ้าอ้อมทำให้เกิดผลพวงและการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะได้ง่าย ผู้วิจัยจึงได้สร้างอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคมาเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น จากการทดลองใช้พบว่าอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคที่ออกแบบและนำแบบมาสร้างตามแบบสามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเกินร้อยละ 90 สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อติชาติ แก้วเกิด และคณะ (2559) ที่ได้สร้างเครื่องเตือนน้ำฉันทอัตโนมัติที่สามารถแจ้งเตือนน้ำฉันทจากการออกแบบอุปกรณ์จากการส่งสัญญาณไร้สายที่มีประสิทธิภาพเกินร้อยละ 90 สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรนำผลการวิจัยเผยแพร่ผ่านอุปกรณ์ต้นแบบ โดยอุปกรณ์ต้นแบบที่ได้จะอยู่ในการทดสอบกับผู้สูงอายุและผู้ป่วยติดเตียงที่อยู่ในสถานประกอบการดูแลผู้สูงอายุหรือโรงพยาบาล เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาอุปกรณ์เผยแพร่สู่การใช้งานจริงและผลิตเชิงพาณิชย์

9.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรพัฒนารูปแบบอุปกรณ์การตรวจจับปัสสาวะให้มีขนาดเล็กลงแทนแผ่นรอง และควรพัฒนาให้เป็นระบบใหญ่ที่สามารถตรวจจับได้มากกว่า 2 เตียง

10. เอกสารอ้างอิง

- ปิยอร ศิริพรมงคล, เสมอเดือน คามวัลย์, และนลินทิพย์ ตำนานทอง. (2553). การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในผู้ป่วยกระเพาะปัสสาวะพิการ หลังจากได้รับการฝึกขับถ่ายปัสสาวะ. *เวชศาสตร์ฟื้นฟูสภาวะ*, 20, (2), หน้า 58-62.
- พวงทอง ไกรพิบูลย์. (2559). *การดูแลผู้สูงอายุ*. ค้นเมื่อ ตุลาคม 30, 2559, จาก <http://haamor.com>.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2559). *การสื่อสารไร้สาย*. ค้นเมื่อ ตุลาคม 30, 2559, จาก <http://th.wikipedia/wiki>
- อติชาติ แก้วเกิด (2559). *เครื่องเตือนน้ำฉันทอัตโนมัติ*. ค้นเมื่อ ตุลาคม 30, 2559, จาก <http://bverd.vec.go.th>.
- อำนาจ สุคนเขตร์.. (2548, กันยายน-ธันวาคม). *เปิดโลกระบบเครือข่ายไร้สาย*. *วิทยบริการ* 16 (3), หน้า 45-60.