

งานนิทรรศการวันวิทยาศาสตร์ ประจำปี พ.ศ.2565
ใบสมัครการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. ชื่อโครงงานวิทยาศาสตร์

ภาษาไทย การศึกษาและพัฒนาแผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ

2. ระดับการศึกษาที่เข้าร่วมประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2565

☐ ระดับประถมศึกษา ☐ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ☒ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3. ชื่อสถานศึกษา/โรงเรียน เพ็ชรเกษมตาวิทยา

ที่อยู่ เลขที่ 9/33 หมู่ที่ 3 ถนน - ตำบล เพ

อำเภอ เมืองระยอง จังหวัด ระยอง รหัสไปรษณีย์ 21160

โทรศัพท์ 0 3365 1971 โทรสาร 0 3865 3156

4. รายชื่อผู้ประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ (ไม่เกิน 3 คน)

4.1 ชื่อ นายอมร นามสกุล โชติกำจร

โทรศัพท์ (มือถือ) 06 4743 8854 E-mail : idfilmfilm25@gmail.com

4.2 ชื่อ..... นามสกุล.....

โทรศัพท์ (มือถือ)..... E-mail.....

4.3 ชื่อ..... นามสกุล.....

โทรศัพท์ (มือถือ)..... E-mail.....

5. รายชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ (ไม่เกิน 2 คน)

5.1 อาจารย์ที่ปรึกษา ชื่อ นายภูมิ นามสกุล ยศเทียม

โทรศัพท์ (มือถือ) 08 45499 6604 E-mail : yotthiam2002@hotmail.com

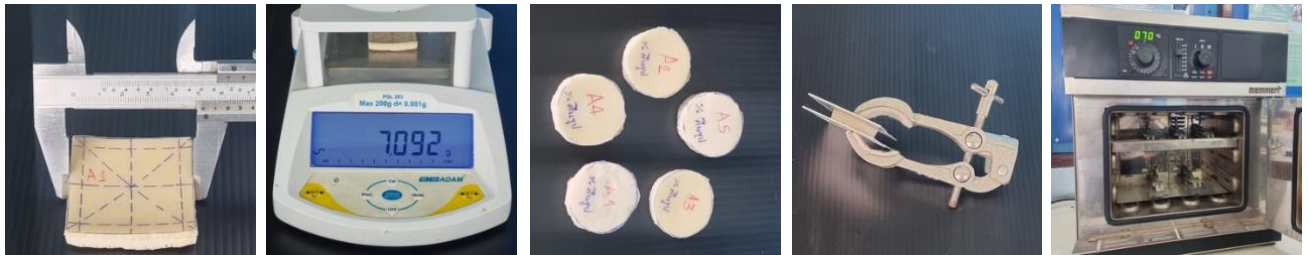
5.2 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม (ถ้ามี) ชื่อ..... นามสกุล.....

โทรศัพท์ (มือถือ)..... E-mail.....

6. รูปภาพแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์แล้วหรือเสร็จบางส่วน
โดยรูปภาพอาจแสดงให้เห็นถึงผลที่ได้จากการทดลอง หรือวิธีการทดลอง

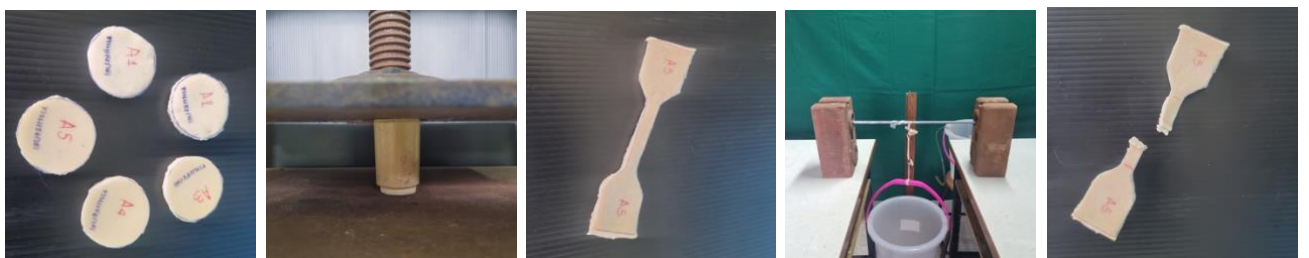


ขั้นตอนการขึ้นรูปโคมยางสูตรต่าง ๆ



หาปริมาตร ชั่งมวล เพื่อคำนวณความหนาแน่น

ศึกษาเปอร์เซ็นต์การยุบตัวภายหลังการกด



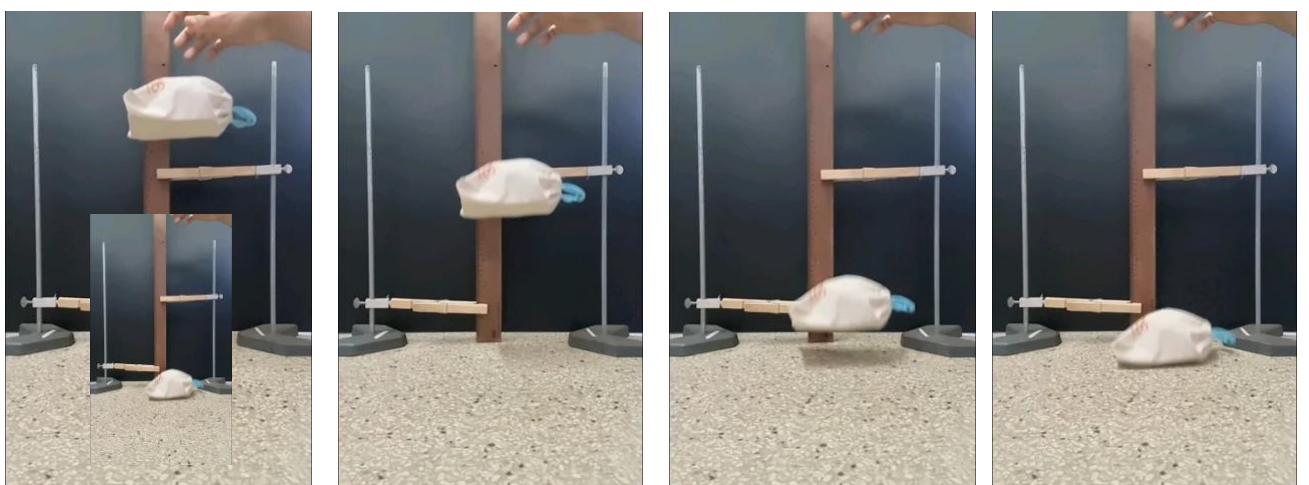
ทดสอบความทนต่อแรงกด

ทดสอบความทนต่อแรงดึง, เปอร์เซ็นต์การดึงยืด



ทดสอบความทนต่อการฉีกขาด

เตรียมทดสอบความสามารถรับแรงกระแทก



ทดสอบความสามารถในการรับแรงกระแทก

6. รูปภาพแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์แล้วหรือเสร็จบางส่วน (ต่อ)



ขั้นตอนการขึ้นรูปแผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ



แผ่นรองฝ่าเท้า

ศึกษาผลการใช้แผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ

7. ที่มาและคำถามที่นำมาสู่การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นจนเข้าสู่ผู้สูงอายุ กล้ามเนื้อและเส้นเอ็นส่วนต่าง ๆ มีความยืดหยุ่นน้อยลง โดยเฉพาะบริเวณฝ่าเท้าที่เกิดอาการอักเสบของเส้นเอ็น ทำให้รู้สึกปวดฝ่าเท้าและส้นเท้าเวลาเดินลงน้ำหนัก (บริษัท เวเลอร์ เฮลท์ จำกัด, 2562) อาการปวดส้นเท้าเป็นอาการที่พบได้บ่อยถึงร้อยละ 17-42 ของประชากรวัยผู้ใหญ่ (จิราพร ทรงพระ และคณะ, 2561) ทำให้รู้สึกไม่สุขสบาย อาจส่งผลกระทบต่อกิจวัตรประจำวันและการทำงาน มักพบในผู้ที่มีน้ำหนักตัวมาก สวมรองเท้าที่ไม่เหมาะสม ต้องยืนหรือเดินเป็นเวลานาน ซึ่งเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น พังผืดฝ่าเท้าอักเสบ (plantar fasciitis) เส้นประสาทที่ข้อเท้าถูกกดทับ (plantar nerve entrapment) กระดูกเท้าผิดปกติหรือกระดูกหัก เป็นต้น ผู้ป่วยโรคพังผืดฝ่าเท้าอักเสบหรือโรครองเท้า สามารถดูแลตนเองได้ในเบื้องต้น โดยการยืดพังผืดฝ่าเท้าสม่ำเสมอ การเลือกรองเท้าที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดแรงกดทับบริเวณที่อักเสบ หรือลดน้ำหนักโดยการออกกำลังกายที่ไม่มีการกระแทกบริเวณส้นเท้า สิ่งเหล่านี้จะช่วยบรรเทาอาการภาวะรองเท้าให้ดีขึ้นได้และค่อย ๆ หายไปในที่สุด (ณรงค์ อภิกุลวณิช, 2562) ผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดพัฒนาแผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีการดูแลตนเองของผู้ป่วยในเบื้องต้น ใช้หลักการลดแรงกระแทกเลียนแบบโครงสร้างเปลือกส้มโอ (อมร โชติกำจร และสุทธิราช บุญนันต์, 2563) ซึ่งมีขนาดรูพรุนและไล่ระดับขนาดของรูพรุนแตกต่างกันตามความหนาของเปลือก โดยขึ้นรูปเป็นแผ่นโฟมยาง ซึ่งมีขนาดรูพรุนต่างกันและความหนา ซึ่งจะช่วยหน่วงเวลาในการกระแทกและกระจายพลังงาน ทำให้สามารถลดแรงกระแทกที่ฝ่าเท้าของผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ และช่วยคลายความตึงของเอ็นฝ่าเท้า ซึ่งเป็นการบรรเทาอาการภาวะรองเท้าของผู้ป่วยให้ดีขึ้นได้

8. สมมติฐานและขอบเขตของโครงการงานวิทยาศาสตร์

สมมติฐาน : แผ่นรองฝ่าเท้า สามารถลดแรงกระแทกที่ฝ่าเท้าของผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ และช่วยคลายความตึงของเอ็นฝ่าเท้าได้

ขอบเขตของโครงการงาน

ตอนที่ 1 การพัฒนาแผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ

เป็นการพัฒนาแผ่นรองฝ่าเท้าจากยางพารา โดยขึ้นรูปด้วยน้ำยางพาราและสารเคมีเป็นโฟมยาง ตามสูตรของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ และศูนย์วิจัยเทคโนโลยียาง (ศิริชัย พัฒนวานิชชัย, ม.ป.ป.) ซึ่งกำหนดอัตราส่วนผสมแตกต่างกัน โดยมีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ตัวแปรต้น : โฟมยางสูตรต่าง ๆ

ตัวแปรตาม : ลักษณะพื้นผิว ความสม่ำเสมอของรูพรุน ความยืดหยุ่นของโฟมยาง

ตัวแปรควบคุม : ระดับความแรงและระยะเวลาในการตีส่วนผสมแต่ละขั้นตอน, ขนาดของแม่พิมพ์ ระยะเวลาเซตตัว, อุณหภูมิและระยะเวลาในการวัลคาไนซ์, อุณหภูมิของน้ำและเวลาในการล้างสารเคมี, อุณหภูมิในการอบเพื่อไล่น้ำ และความชื้นของวัสดุ

ตอนที่ 2 การศึกษาสมบัติทางกายภาพของแผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ

เป็นการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของแผ่นรองฝ่าเท้าจากยางพารา ได้แก่ เปอร์เซ็นต์การหดตัว ความหนาแน่น เปอร์เซ็นต์การยุบตัวภายหลังการกด ความทนต่อแรงกด ความทนต่อแรงดึง ความทนต่อการฉีกขาด และความสามารถในการซับแรงกระแทก โดยมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องแต่ละการทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การศึกษาเปอร์เซ็นต์การหดตัว

ตัวแปรต้น : โฟมยางสูตรต่าง ๆ

ตัวแปรตาม : เปอร์เซ็นต์การหดตัว

ตัวแปรควบคุม : วิธีขึ้นรูป, ขนาดของแม่พิมพ์, ความหนาของชิ้นทดสอบแต่ละสูตรก่อนวัลคาไนซ์, เครื่องมือวัด, วิธีวัดขนาดของชิ้นทดสอบ, ปริมาณ latex, กำมะถัน, ZDEC, ZMBT, Wingstay L, ZnO, DPG และ SSF

การทดลองที่ 2 การศึกษาความหนาแน่น

ตัวแปรต้น : โฟมยางสูตรต่าง ๆ ตัวแปรตาม : ความหนาแน่น

ตัวแปรควบคุม : ขนาดชิ้นทดสอบ, เครื่องมือวัด, วิธีวัดขนาดชิ้นทดสอบ, ความชื้นของชิ้นทดสอบ, ปริมาณ latex, กำมะถัน, ZDEC, ZMBT, Wingstay L, ZnO, DPG และ SSF

การทดลองที่ 3 การศึกษาเปอร์เซ็นต์การยุบตัวภายหลังการกด

ตัวแปรต้น : โฟมยางสูตรต่าง ๆ ตัวแปรตาม : เปอร์เซ็นต์การยุบตัวภายหลังการกด

ตัวแปรควบคุม : ขนาดชิ้นทดสอบ, เครื่องมือทดสอบ, วิธีทดสอบ, ความชื้นของชิ้นทดสอบ, ปริมาณ latex, กำมะถัน, ZDEC, ZMBT, Wingstay L, ZnO, DPG และ SSF

การทดลองที่ 4 การศึกษาความทนต่อแรงกด

ตัวแปรต้น : โฟมยางสูตรต่าง ๆ ตัวแปรตาม : ความทนต่อแรงกด

ตัวแปรควบคุม : ขนาดชิ้นทดสอบ, เครื่องมือทดสอบ, วิธีทดสอบ, ความชื้นของชิ้นทดสอบ, ปริมาณ latex, กำมะถัน, ZDEC, ZMBT, Wingstay L, ZnO, DPG และ SSF

การทดลองที่ 5 การศึกษาความทนต่อแรงดึง

ตัวแปรต้น : โฟมยางสูตรต่าง ๆ ตัวแปรตาม : ความทนต่อแรงดึง

ตัวแปรควบคุม : ขนาดชิ้นทดสอบ, เครื่องมือทดสอบ, วิธีทดสอบ, ความชื้นของชิ้นทดสอบ, ปริมาณ latex, กำมะถัน, ZDEC, ZMBT, Wingstay L, ZnO, DPG และ SSF

การทดลองที่ 6 การศึกษาความทนต่อการฉีกขาด

ตัวแปรต้น : โฟมยางสูตรต่าง ๆ ตัวแปรตาม : ความทนต่อการฉีกขาด

ตัวแปรควบคุม : ขนาดชิ้นทดสอบ, เครื่องมือทดสอบ, วิธีทดสอบ, ความชื้นของชิ้นทดสอบ, ปริมาณ latex, กำมะถัน, ZDEC, ZMBT, Wingstay L, ZnO, DPG และ SSF

การทดลองที่ 7 การศึกษาความสามารถในการรับแรงกระแทก

ตัวแปรต้น : โฟมยางสูตรต่าง ๆ ตัวแปรตาม : ความสามารถในการรับแรงกระแทก

ตัวแปรควบคุม : ขนาดชิ้นทดสอบ, สายพันธุ์ของแอปเปิล, เครื่องมือทดสอบ, วิธีการทดสอบ, ความชื้นของชิ้นทดสอบ, ปริมาณ latex, กำมะถัน, ZDEC, ZMBT, Wingstay L, ZnO, DPG และ SSF

ตอนที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพของแผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ

ตัวแปรต้น : แผ่นรองฝ่าเท้าจากยางพาราสูตรที่มีสมบัติดีที่สุดและแผ่นรองฝ่าเท้าทั่วไป

ตัวแปรตาม : ระดับความเจ็บปวดบริเวณสันเท้าของผู้รับการทดสอบ, พิสัยของการงอข้อเท้า

ตัวแปรควบคุม : ลักษณะอาการของผู้รับการทดสอบตามเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออก, ระยะเวลาในการทดสอบ, วิธีการทดสอบ

ตอนที่ 4 การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ

ตัวแปรต้น : แผ่นรองฝ่าเท้าจากยางพาราที่ผู้รับการทดสอบทดลองใช้

ตัวแปรตาม : ความพึงพอใจของผู้ใช้แผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ

ตัวแปรควบคุม : แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ, แผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ, ระยะเวลาในการทดลองใช้

9. ทฤษฎีและหลักการ วิธีทดลองและขั้นตอนการทำงานของโครงงานวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 1 การพัฒนาแผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ

1. นำน้ำยารพาราและสารเคมี ตามสูตรของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ และศูนย์วิจัยเทคโนโลยียางนำไปขึ้นรูปในแม่พิมพ์ กำหนดความหนาของยางพองน้ำ 10 mm ปล่อยให้น้ำยางเซตตัว 5 นาที แล้วนำไปวัลคาไนซ์โดยนึ่งไอน้ำที่อุณหภูมิ 120 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำไปล้างด้วยน้ำอุณหภูมิ 70 °C เพื่อล้างสารเคมี และอบจนแห้ง

2. ทำเช่นเดียวกับข้อ 1 แต่เปลี่ยนปริมาณแอมโมเนียมโอเลเอตอีก 8 ค่า

3. สังเกตลักษณะพื้นผิวของวัสดุ การกระจายตัวของรูพรุน โดยใช้ CU SMART LENS ร่วมกับ Smartphone และสังเกตความยืดหยุ่นของวัสดุแต่ละสูตร

ตอนที่ 2 การศึกษาสมบัติทางกายภาพของแผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ

การทดลองที่ 1 การศึกษาเปอร์เซ็นต์การหดตัว: วัดและเปรียบเทียบการเปลี่ยนขนาดของชิ้นทดสอบหลังการวัลคาไนซ์ กับขนาดด้านต่าง ๆ ของแม่พิมพ์ ทำจนครบ 10 ซ้ำ แล้ววิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การหดตัวของชิ้นทดสอบ

การทดลองที่ 2 การศึกษาความหนาแน่น: ชั่งมวล หาปริมาตร แล้วคำนวณความหนาแน่นของชิ้นทดสอบแต่ละสูตร ทำจนครบ 10 ซ้ำ แล้ววิเคราะห์ความหนาแน่นของโฟมยางแต่ละสูตร

การทดลองที่ 3 การศึกษาเปอร์เซ็นต์การยุบตัวภายหลังการกด: นำชิ้นทดสอบรับแรงกดให้ความหนาลดลง 50% แล้วนำชิ้นทดสอบไปอบที่อุณหภูมิ 70 °C เป็นเวลา 22 ชั่วโมง จากนั้นนำชิ้นทดสอบออกจากตู้อบแล้วแกะออกจากเครื่องกดอัดทิ้งไว้ 30 นาที วัดความหนาของชิ้นทดสอบเทียบกับความหนาของชิ้นทดสอบก่อนรับแรงกด ทำจนครบ 10 ซ้ำ แล้ววิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การยุบตัวภายหลังการกดของโฟมยางแต่ละสูตร

การทดลองที่ 4 การศึกษาความทนต่อแรงกด: ใช้หัวกดทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 3.17 cm กดลงบนชิ้นทดสอบให้ยุบตัวลงเหลือ 50% ด้วยเครื่องอัดแบบเกลียว ด้วยความเร็วในการกดสม่ำเสมอ บันทึกค่าแรงกดบนชิ้นทดสอบ ทำจนครบ 10 ซ้ำ แล้ววิเคราะห์ความทนแรงกดของโฟมยางแต่ละสูตร

การทดลองที่ 5 การศึกษาความทนต่อแรงดึง: ตัดชิ้นทดสอบเป็นรูปดัมเบลล์ นำปลายด้านหนึ่งยึดกับที่ แล้วใช้น้ำหนักของน้ำเป็นแรงดึง โดยขณะเพิ่มแรงดึงให้สังเกตความยาวของชิ้นทดสอบที่เพิ่มขึ้นจากเดิม เพิ่มแรงดึงอย่างสม่ำเสมอจนกระทั่งชิ้นทดสอบขาด คำนวณความทนทานต่อแรงดึง, เปอร์เซ็นต์การดึงยืดของชิ้นทดสอบ ทำจนครบ 10 ซ้ำ แล้ววิเคราะห์ความทนแรงดึงของโฟมยางแต่ละสูตร

การทดลองที่ 6 การศึกษาความทนต่อการฉีกขาด: ตัดชิ้นทดสอบแบบมุม (angle) ที่ไม่มีรอยบากตรงมุม ใช้น้ำหนักของน้ำเป็นแรงดึงถ่วงบริเวณรอยบาก เพิ่มแรงดึงอย่างสม่ำเสมอจนกระทั่งชิ้นทดสอบขาด คำนวณหาความต้านทานต่อการฉีกขาด ทำจนครบ 10 ซ้ำ แล้ววิเคราะห์ความทนต่อการฉีกขาดของโฟมยางแต่ละสูตร

การทดลองที่ 7 การศึกษาความสามารถในการซับแรงกระแทก: นำผลแอปเปิลพันธุ์ฟูจิ เบอร์ 113 มาชั่งมวล แล้วนำไปปล่อยที่ความสูงระดับต่าง ๆ ให้ตกในแนวตั้งลงสู่โฟมยางแต่ละสูตรและแผ่นรองฝ่าเท้าทั่วไป แล้วนำแอปเปิลมาทิ้งไว้ 15 นาที ประเมินรอยชำรุดที่เกิดขึ้นจากการตกของแอปเปิล แล้วคำนวณหาปริมาตรรอยชำรุดต่อพลังงานตกกระแทก ทำจนครบ 20 ซ้ำ แล้ววิเคราะห์ความสามารถในการซับแรงกระแทกของโฟมยางและแผ่นรองฝ่าเท้าทั่วไป

ตอนที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพของแผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ

1. เลือกโฟมยางสูตรที่ดีที่สุดมาขึ้นรูปเป็นแผ่นรองฝ่าเท้า ดังภาพที่ 6 สำหรับศึกษาผลการใช้แผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ

2. ผู้ศึกษากำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างของการทดลอง ดังนี้

2.1 ประชากร เป็นพนักงานโรงงาน ในตำบลสำนักทอง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง จำนวน 117 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นพนักงานโรงงาน ในตำบลสำนักทอง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง ซึ่งมีอาการของโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ และมีผลการทดสอบความรู้สึกร้าวบริเวณส้นเท้า ตั้งแต่ระดับความรุนแรงตั้งแต่ระดับน้อยขึ้นไป จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากสุ่มอย่างง่าย โดยมีเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออก ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า 1) มีอาการต่อเนื่อง หรือเป็น ๆ หาย ๆ อย่างน้อย 3 เดือน 2) มีกิจกรรมที่ต้องยืนหรือเดิน โดยสวมรองเท้าอย่างน้อยวันละ 5 ชั่วโมง และ 3) มีอาการปวดส้นเท้าในทุกวันหรือเกือบทุกวัน

เกณฑ์การคัดออก 1) กำลังได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัดสำหรับภาวะรองซ้ำ 2) มีโรคประจำตัวอื่นที่อาจส่งผลกระทบต่อผลการเดิน เช่น โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ โรคหัวใจหรือโรคปอดที่ควบคุมไม่ได้ เป็นต้น และ 3) มีโรคหรือภาวะที่ส่งผลต่อความมั่นคงของการยืน เดิน และเสี่ยงต่อการหกล้มได้ง่าย เช่น อัมพฤกษ์ เป็นต้น

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาดำเนินการ ดังนี้

3.1 ให้ผู้รับการทดสอบทำแบบสอบถามความรู้สึกร้าวบริเวณส้นเท้า โดยใช้มาตรวัดความเจ็บปวดด้วยสายตา (visual analog scale: VAS) ของ เดลลอช และคณะ (Deloach et al., 1998) โดยประเมินก่อนใช้ ระหว่างใช้แต่ละสัปดาห์ และหลังใช้แผ่นรองฝ่าเท้า จนครบ 4 สัปดาห์ วิเคราะห์ระดับความเจ็บปวดบริเวณส้นเท้าของผู้รับการทดสอบแต่ละระยะ

3.2 ศึกษาความยืดหยุ่นของข้อเท้าผู้รับการทดสอบ ด้วยการทดสอบงอข้อเท้าด้วยการกระดกปลายเท้าขึ้นและกดปลายเท้าลง โดยใช้โกลีโอมิเตอร์ โดย ประเมินก่อนใช้ ระหว่างใช้แต่ละสัปดาห์ และหลังใช้แผ่นรองส้นเท้า จนครบ 4 สัปดาห์ แต่ครั้งที่ประเมินทำ 3 ซ้ำ (เลือกค่าที่ดีที่สุดเพียงค่าเดียว) วิเคราะห์ความอ่อนตัวของข้อเท้าและปลายเท้าตามพิสัยของการงอข้อเท้าหลังใช้เทียบกับก่อนใช้แผ่นรองฝ่าเท้าจากยางพารา และแผ่นรองฝ่าเท้าทั่วไป

4. ศึกษาและเปรียบเทียบลักษณะของแผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบก่อนและหลังการใช้งานในระยะเวลา 1 เดือน วิเคราะห์ความทนทานต่อการใช้งาน

ตอนที่ 4 การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ

1. ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ โดยให้ผู้รับการทดสอบทำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ หลังจากการใช้ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ในด้านความสะดวกในการใช้งาน ด้านความทนทานต่อการใช้งาน ด้านความเหมาะสมของรูปร่างและขนาด ด้านความสวยงามน่าใช้ และด้านการช่วยบรรเทาความเจ็บปวด โดยใช้แบบสอบถามลักษณะเป็นข้อคำถามแบบตรวจสอบรายการ (check list)

2. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้แผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้ ผู้ศึกษาได้คำนึงถึงเกียรติและศักดิ์ศรีของผู้ร่วมศึกษาทุกขั้นตอน โดยผู้ศึกษาได้แนะนำตัวชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการศึกษา การรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งให้ข้อมูลเกี่ยวกับสิทธิในการปฏิเสธการเข้าร่วมการศึกษา โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ และสามารถปฏิเสธการเข้าร่วมศึกษาเมื่อใดก็ได้โดยไม่ต้องชี้แจงเหตุผล และแบบสอบถามและภาพถ่ายที่ใช้ในการศึกษาระบุเป็นเลขรหัสโดยไม่มีการระบุชื่อผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลที่ได้จะเก็บเป็นความลับ ผู้เข้าถึงข้อมูลมีเพียงผู้ศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาเท่านั้น ผลการศึกษามีการนำเสนอในภาพรวม นอกจากนี้ ผลการศึกษาจะมีการเผยแพร่ เพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น ไม่มีการระบุชื่อหรือแหล่งที่มาของข้อมูล ผู้ที่รับทราบผลการศึกษาไม่สามารถเชื่อมโยงไปยังผู้ให้ข้อมูลได้ และให้ผู้เข้าร่วมการศึกษาลงนามเข้าร่วมศึกษาในหนังสือยินยอมด้วยความสมัครใจ

10. โครงการวิทยาศาสตร์มีลักษณะโดดเด่นกว่าโครงการวิทยาศาสตร์อื่นที่เคยมีมาแล้วอย่างไร

เป็นโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีแนวความคิดเลียนแบบธรรมชาติ โดยศึกษาโครงสร้างของเปลือกส้มโอ ที่มีการเรียงตัวของรูพรุนมีความหนาแน่นต่างกัน เมื่อส้มโอตกลงสู่พื้นจึงทำให้เนื้อส้มโอไม่เกิดรอยชำรุด ผู้ศึกษา จึงนำมาเป็นต้นแบบในการพัฒนานวัตกรรม "แผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ" โดยใช้หลักการปรับปรุงวัสดุด้วยกระบวนการทางเคมี และศึกษาสมบัติทางกายภาพที่ครอบคลุมสมบัติของโฟมยาง และเลือกสูตรที่มีสมบัติเหมาะสมที่สุดมาขึ้นรูปเป็นแผ่นรองฝ่าเท้า และนำไปศึกษาผลการใช้แผ่นรองฝ่าเท้า สำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ โดยผู้ร่วมทดสอบเป็นพนักงานโรงงาน ในตำบลสำนักทอง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง ซึ่งมีอาการของโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ และมีผลการทดสอบความรู้สึกรู้สึกปวดบริเวณส้นเท้า ตั้งแต่ระดับ ความรุนแรงตั้งแต่ระดับน้อยขึ้นไป และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้แผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็น ฝ่าเท้าอักเสบ และนำผลการใช้และผลความพึงพอใจมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงพัฒนานวัตกรรม

11. แนวความคิดที่สามารถต่อยอดได้จากโครงการวิทยาศาสตร์นี้

สามารถนำแนวคิดเลียนแบบโครงสร้างเปลือกส้มโอ เป็นเป็นต้นแบบในการพัฒนานวัตกรรมลดแรง กระแทกในกรณีอื่น ๆ ได้ เช่น วัสดุกันกระแทกในการขนส่ง สนับเข่า เบาะรองสะโพก เป็นต้น


12. งบประมาณที่ใช้ในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์


งบประมาณ 13,000 บาท แบ่งเป็น 1) สารเคมี และน้ำยาง (ใช้ได้อีกหลายครั้ง) เป็นเงิน 12,000 บาท และ 2) แผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับเปรียบเทียบกับนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น เป็นเงิน 1,000 บาท

13. โครงการงานวิทยาศาสตร์ที่ส่งเข้าประกวด

- ☒ เป็นโครงการของผู้สมัครเอง ไม่ได้ลอกเลียนแบบผู้อื่นและเนื้อหาที่ปรากฏในใบสมัครไม่ได้คัดลอกมาจากผลงานของผู้อื่น
- ☒ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม (ถ้ามี) เป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาและชี้แนะเพียงเท่านั้น ไม่ใช่เจ้าของแนวความคิดของโครงการ
- ☐ ไม่เคยได้รับรางวัลจากที่เคยมาก่อน
- ☐ ผลงานชิ้นนี้อยู่ระหว่างการเข้าร่วมประกวดโดยที่ยังไม่ได้รับการตัดสินให้ได้รับรางวัล (โปรดระบุชื่องานประกวดที่เข้าร่วม).....
- ☒ ผลงานชิ้นนี้ได้มีการพัฒนาต่อยอดมาจากผลงานที่เคยส่งเข้าประกวด (โปรดระบุชื่อโครงการและงานประกวดที่เข้าร่วม) โครงการ "แผ่นรองฝ่าเท้าสำหรับผู้ป่วยโรคเอ็นฝ่าเท้าอักเสบ " ค่ายเวทีนกีวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ระดับประเทศ ครั้งที่ 17

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความด้านบนเป็นจริงทุกประการ หากมีข้อความใดเป็นเท็จข้าพเจ้ายินยอมให้คณะวิทยาศาสตร์ตัดสินให้เข้าประกวดโครงการงานวิทยาศาสตร์ ในนิทรรศการวันวิทยาศาสตร์ ประจำปี พ.ศ.2565

ลงชื่อ..........ผู้สมัครประกวดโครงการงานวิทยาศาสตร์
(นายอมร โชติคำจร)

ลงชื่อ..........อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
(นายกิมม์ ยศเทียม)

- หมายเหตุ**
1. โรงเรียนสามารถเสนอโครงการงานวิทยาศาสตร์เข้าประกวดได้ไม่เกิน 3 โครงการ/ระดับการศึกษา หากส่งเกินจำนวนที่ระบุไว้ จะพิจารณาคัดเลือกตามลำดับจากวันที่และเวลาในการส่งใบสมัคร
 2. ข้อมูลในใบสมัครต้องมีเนื้อหาครบทั้ง 13 ข้อ และมีความยาวรวม ไม่เกิน 5 หน้ากระดาษ A4 โดยไม่รวมเนื้อหาในข้อ 1-6 และข้อ 13