

งานนิทรรศการวันวิทยาศาสตร์ ประจำปี พ.ศ.2565
ใบสมัครการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. ชื่อโครงงานวิทยาศาสตร์

ภาษาไทย เเบาะรองส้นเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรครองเท้า

2. ระดับการศึกษาที่เข้าร่วมประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2565

☐ ระดับประถมศึกษา ☒ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ☐ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3. ชื่อสถานศึกษา/โรงเรียน เพ็รรัชมาตาวิทยา

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 เด็กชายภาคิน นามสกุล พุ่มประสาท

โทรศัพท์ (มือถือ) 08 1498 0702 E-mail : phakinphumprasat@gmail.com

4.2 ชื่อ..... นามสกุล.....

โทรศัพท์ (มือถือ)..... E-mail.....

4.3 ชื่อ..... นามสกุล.....

โทรศัพท์ (มือถือ)..... E-mail.....

5. รายชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ (ไม่เกิน 2 คน)

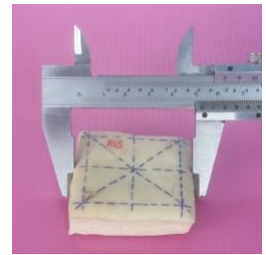
5.1 อาจารย์ที่ปรึกษา ชื่อ นายภิมม์ นามสกุล ยศเทียม

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

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

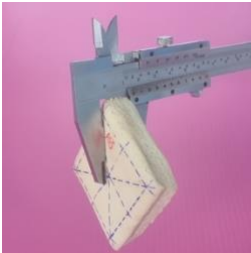
โทรศัพท์ (มือถือ)..... E-mail.....

6. รูปภาพแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์แล้วหรือเสร็จบางส่วน
โดยรูปภาพอาจแสดงให้เห็นถึงผลที่ได้จากการทดลอง หรือวิธีการทดลอง



ขั้นตอนการขึ้นรูปยางพองน้ำสูตรต่าง ๆ

วัดขนาด,หาปริมาตร



หาปริมาตร ชั่งมวล เพื่อกำหนดความหนาแน่น

ศึกษาเปอร์เซ็นต์การยุบตัวภายหลังการกด



ทดสอบความทนต่อแรงกด

ทดสอบความทนต่อแรงดึง, เปอร์เซ็นต์การดึงยืด



ทดสอบความทนต่อการฉีกขาด

เตรียมทดสอบความสามารถรับแรงกระแทก



ทดสอบความสามารถในการรับแรงกระแทก

6. รูปภาพแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์แล้วหรือเสร็จบางส่วน (ต่อ)



ขั้นตอนการขึ้นรูปเบาะรองส้นเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรคข้ออักเสบ



เบาะรองส้นเท้า

ศึกษาผลการใช้เบาะรองส้นเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรคข้ออักเสบ

7. ที่มาและคำถามที่นำมาสู่การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

อาการเจ็บส้นเท้า เป็นภาวะที่ผู้ป่วยมีอาการเจ็บส้นเท้าเมื่อยืน เดิน หรือวิ่ง ซึ่งมีหลายสาเหตุด้วยกัน ส่วนใหญ่นั้นเกิดจากการที่พังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ (พบแพทย์, 2562) หรือที่เรียกว่า "รองช้ำ" เกิดขึ้นเนื่องจากการบาดเจ็บหรืออักเสบของเอ็นฝ่าเท้าบริเวณที่เกาะกับกระดูกส้นเท้า เอ็นฝ่าเท้าจะยึดจากกระดูกส้นเท้าไปยังนิ้วเท้า ทำหน้าที่ช่วยรักษารูปทรงของเท้า และยังทำหน้าที่เหมือนสปริง เพื่อช่วยลดแรงกระแทกเมื่อเดินหรือวิ่ง (เอ็มจีอาร์ออนไลน์, 2556) สาเหตุของโรครองช้ำเกิดจากการใช้งานเท้ามากเกินไปจนร่างกายทนไม่ไหว การวิ่งกระแทกส้นเท้า การวิ่งบนพื้นแข็งหรือใช้รองเท้าที่พื้นบางเกินไป น้ำหนักตัวมากเกินไป หรือโครงสร้างของเท้าผิดปกติ การรักษาโรครองช้ำสามารถรักษาได้ด้วยการลดการใช้ ลดการอักเสบ และลดการกระแทกที่ส้นเท้า (งานฟื้นฟูสภาพ ศูนย์บริการสาธารณสุข เทศบาลตำบลบางเมือง, ม.ป.ป.) ส่วนใหญ่ออาการจะดีขึ้น และหายเป็นปกติเอง อย่างไรก็ตาม การรักษาจะช่วยให้หายเจ็บเร็วขึ้น ถึงแม้ว่าเจ็บส้นเท้าจะไม่ใช่อาการที่ร้ายแรง แต่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมในชีวิตประจำวันของผู้ป่วยได้ (พบแพทย์, 2562) ผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดพัฒนาเบาะรองส้นเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรครองช้ำ ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีการดูแลตนเองของผู้ป่วยในเบื้องต้น ใช้หลักการลดแรงกระแทกจากการเดินหรือวิ่ง โดยใช้แผ่นยางฟองน้ำซึ่งมีรูพรุนทำให้น้ำหนักเบา มีเนื้อนุ่ม และยืดหยุ่น ซึ่งช่วยลดแรงกระแทกได้ดี และช่วยลดความตึงของพังผืดใต้ฝ่าเท้า ซึ่งเป็นการบรรเทาอาการภาวะรองช้ำของผู้ป่วยให้ดีขึ้นได้

8. สมมติฐานและขอบเขตของโครงการงานวิทยาศาสตร์

สมมติฐาน : เบาะรองส้นเท้าจากยางพาราสามารถลดแรงกระแทกที่ฝ่าเท้าของผู้ป่วยโรครองช้ำและช่วยลดความตึงของพังผืดใต้ฝ่าเท้าได้

ขอบเขตของโครงการ

ตอนที่ 1 การพัฒนาเบาะรองส้นเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรครองช้ำ

เป็นการพัฒนาเบาะรองส้นเท้าจากยางพารา โดยขึ้นรูปด้วยน้ำยางพาราและสารเคมีเป็นยางฟองน้ำตามสูตรของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ และศูนย์วิจัยเทคโนโลยียาง (ศิริชัย พัฒนวานิชชัย, ม.ป.ป.) ซึ่งกำหนดอัตราส่วนผสมแตกต่างกัน โดยมีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ตัวแปรต้น : ยางฟองน้ำสูตรต่าง ๆ

ตัวแปรตาม : ลักษณะพื้นผิว ความสม่ำเสมอของรูพรุน ความยืดหยุ่นของยางฟองน้ำ

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

ตอนที่ 2 การทดสอบคุณสมบัติของเบาะรองส้นเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรครองช้ำ

เป็นการศึกษาคุณสมบัติของเบาะรองส้นเท้าจากยางพารา ได้แก่ เปอร์เซ็นต์การหดตัว ความหนาแน่นเปอร์เซ็นต์การยุบตัวภายหลังการกด ความทนต่อแรงกด ความทนต่อแรงดึง ความทนต่อการฉีกขาด และความสามารถในการซับแรงกระแทก โดยมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องแต่ละการทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การทดสอบเปอร์เซ็นต์การหดตัว

ตัวแปรต้น : ยางฟองน้ำสูตรต่าง ๆ

ตัวแปรตาม : เปอร์เซ็นต์การหดตัว

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

การทดลองที่ 2 การทดสอบความหนาแน่น

ตัวแปรต้น : ยางพองน้ำสูตรต่าง ๆ ตัวแปรตาม : ความหนาแน่น

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

การทดลองที่ 3 การทดสอบเปอร์เซ็นต์การยุบตัวภายหลังการกด

ตัวแปรต้น : ยางพองน้ำสูตรต่าง ๆ ตัวแปรตาม : เปอร์เซ็นต์การยุบตัวภายหลังการกด

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

การทดลองที่ 4 การทดสอบความทนต่อแรงกด

ตัวแปรต้น : ยางพองน้ำสูตรต่าง ๆ ตัวแปรตาม : ความทนต่อแรงกด

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

การทดลองที่ 5 การทดสอบความทนต่อแรงดึง

ตัวแปรต้น : ยางพองน้ำสูตรต่าง ๆ ตัวแปรตาม : ความทนต่อแรงดึง

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

การทดลองที่ 6 การทดสอบความทนต่อการฉีกขาด

ตัวแปรต้น : ยางพองน้ำสูตรต่าง ๆ ตัวแปรตาม : ความทนต่อการฉีกขาด

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

การทดลองที่ 7 การทดสอบความสามารถในการรับแรงกระแทก

ตัวแปรต้น : ยางพองน้ำสูตรต่าง ๆ ตัวแปรตาม : ความสามารถในการรับแรงกระแทก

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

ตอนที่ 3 การศึกษาผลการใช้เบาะรองส้นเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรครองเท้า และความพึงพอใจของผู้ใช้เบาะรองส้นเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรครองเท้า

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลการใช้เบาะรองส้นเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรครองเท้า

ตัวแปรต้น : เบาะรองส้นเท้าจากยางพาราที่มีคุณสมบัติที่ความหนาแน่นต่าง ๆ

ตัวแปรตาม : ระดับความเจ็บปวดบริเวณส้นเท้าของผู้รับการทดสอบ, พิสัยของการงอข้อเท้า

ตัวแปรควบคุม : ระดับความเจ็บปวดบริเวณส้นเท้าของผู้รับการทดสอบก่อนทดลองใช้เบาะรองส้นเท้าจากยางพาราแต่ละความหนา, ระยะเวลาในการทดสอบ, วิธีการทดสอบ

การทดลองที่ 2 การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เบาะรองส้นเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรครองเท้า

ตัวแปรต้น : เบาะรองส้นเท้าจากยางพาราที่ผู้รับการทดสอบทดลองใช้

ตัวแปรตาม : ความพึงพอใจของผู้ใช้เบาะรองส้นเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรครองเท้า

ตัวแปรควบคุม : แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เบาะรองส้นเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรครองเท้า, เบาะรองส้นเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรครองเท้า, ระยะเวลาในการทดลองใช้

9. ทฤษฎีและหลักการ วิธีทดลองและขั้นตอนการทำงานของโครงงานวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 1 การพัฒนาเบาะรองส้นเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรครองเท้า

1. นำน้ำยางพาราและสารเคมี ตามสูตรของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ และศูนย์วิจัยเทคโนโลยียางนำไปขึ้นรูปในแม่พิมพ์ กำหนดความหนาของยางพองน้ำ 10 mm ปลอ่ยให้น้ำยางเซ็ดตัว 5 นาที แล้วนำไปวัลคาไนซ์ โดยขึ้นที่ 1 นึ่งไอน้ำที่อุณหภูมิ 120 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และขึ้นที่ 2 อบที่อุณหภูมิ 100 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำไปล้างด้วยน้ำอุณหภูมิ 70 °C เพื่อล้างสารเคมี และอบจนแห้ง

2. ทำเช่นเดียวกับข้อ 1 แต่เปลี่ยนปริมาณแอมโมเนียมโอเลเอตอีก 4 ค่า และเปลี่ยนความหนาของยางพองน้ำ เป็น 15 mm, 20 mm, 25 mm และ 30 mm ตามลำดับ

3. สังเกตลักษณะพื้นผิวของวัสดุ การกระจายตัวของรูพรุน โดยใช้ CU SMART LENS ร่วมกับ Smartphone และสังเกตความยืดหยุ่นของวัสดุแต่ละสูตร

ตอนที่ 2 การทดสอบคุณสมบัติของเบาะรองส้นเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรครองเท้า

การทดลองที่ 1 การทดสอบเปอร์เซ็นต์การหดตัว: วัดและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงขนาดของชิ้นทดสอบหลังการวัลคาไนซ์ กับขนาดด้านต่าง ๆ ของแม่พิมพ์ ทำจนครบ 10 ชิ้น แล้ววิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การหดตัวของชิ้นทดสอบ

การทดลองที่ 2 การทดสอบความหนาแน่น: ชั่งมวล หาปริมาตร แล้วคำนวณความหนาแน่นของชิ้นทดสอบแต่ละสูตร ทำจนครบ 10 ชิ้น แล้ววิเคราะห์ความหนาแน่นของยางพองน้ำแต่ละสูตร

การทดลองที่ 3 การทดสอบเปอร์เซ็นต์การยุบตัวภายหลังการกด: นำชิ้นทดสอบรับแรงกดให้ความหนา ลดลง 50% แล้วนำชิ้นทดสอบไปอบที่อุณหภูมิ 70 °C เป็นเวลา 22 ชั่วโมง จากนั้นนำชิ้นทดสอบออกจากตู้อบ แล้วแกะออกจากเครื่องกดอัดทิ้งไว้ 30 นาที วัดความหนาของชิ้นทดสอบเทียบกับความหนาของชิ้นทดสอบก่อนรับแรงกด ทำจนครบ 10 ชิ้น แล้ววิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การยุบตัวภายหลังการกดของยางพองน้ำแต่ละสูตร

การทดลองที่ 4 การทดสอบความทนต่อแรงกด: ใช้หัวกดทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 3.17 cm กดลงบนชิ้นทดสอบให้ยุบตัวลงเหลือ 50% ด้วยเครื่องอัดแบบเกลียว ด้วยความเร็วในการกดสม่ำเสมอ บันทึกค่าแรงกดบนชิ้นทดสอบ ทำจนครบ 10 ชิ้น แล้ววิเคราะห์ความทนแรงกดของยางพองน้ำแต่ละสูตร

การทดลองที่ 5 การทดสอบความทนต่อแรงดึง: ตัดชิ้นทดสอบเป็นรูปดัมเบลล์ นำปลายด้านหนึ่งยึดกับที่ แล้วใช้น้ำหนักของน้ำเป็นแรงดึง โดยขณะเพิ่มแรงดึงให้สังเกตความยาวของชิ้นทดสอบที่เพิ่มขึ้นจากเดิม เพิ่มแรงดึงอย่างสม่ำเสมอจนกระทั่งชิ้นทดสอบขาด คำนวณความทนทานต่อแรงดึง, เปอร์เซ็นต์การดึงยึดของชิ้นทดสอบ ทำจนครบ 10 ชิ้น แล้ววิเคราะห์ความทนแรงดึงของยางพองน้ำแต่ละสูตร

การทดลองที่ 6 การทดสอบความทนต่อการฉีกขาด: ตัดชิ้นทดสอบแบบมุม (angle) ที่ไม่มีรอยบากตรงมุม ใช้น้ำหนักของน้ำเป็นแรงดึงถ่วงบริเวณรอยบาก เพิ่มแรงดึงอย่างสม่ำเสมอจนกระทั่งชิ้นทดสอบขาด คำนวณหาความต้านทานต่อการฉีกขาด ทำจนครบ 10 ชิ้น แล้ววิเคราะห์ความทนต่อการฉีกขาดของยางพองน้ำแต่ละสูตร

การทดลองที่ 7 การทดสอบความสามารถในการรับแรงกระแทก: นำผลแอปเปิลพันธุ์ฟูจิ เบอร์ 113 มาชั่งมวล แล้วนำไปปลอ่ยที่ความสูงระดับต่าง ๆ ให้ตกในแนวตั้งลงสู่ยางพองน้ำแต่ละสูตรและแผ่นรองส้นเท้าทั่วไป แล้วนำแอปเปิลมาทิ้งไว้ 15 นาที ประเมินรอยชำรุดที่เกิดขึ้นจากการตกของแอปเปิล แล้วคำนวณหาปริมาตรรอยชำรุดต่อพลังงานตกกระแทก ทำจนครบ 20 ชิ้น แล้ววิเคราะห์ความสามารถในการรับแรงกระแทกของยางพองน้ำและแผ่นรองส้นเท้าทั่วไป

ตอนที่ 3 การศึกษาผลการใช้เบาะรองสันเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรคข้ออักเสบ และความพึงพอใจของผู้ใช้เบาะรองสันเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรคข้ออักเสบ

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลการใช้เบาะรองสันเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรคข้ออักเสบ

1. เลือกยางพองน้ำสูตรที่ดีที่สุดของแต่ละความหนา มาขึ้นรูปเป็นเบาะรองสันเท้า สำหรับศึกษาผลการใช้เบาะรองสันเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรคข้ออักเสบ และความพึงพอใจของผู้ใช้ เบาะรองสันเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรคข้ออักเสบ

2. ผู้ศึกษากำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างของการทดลอง ดังนี้

2.1 ประชากร เป็นพนักงานประจำร้านสะดวกซื้อและซูเปอร์มาร์เก็ต ในตำบลเพ อำเภอมะนัง หนอง จัหวัดระยอง จำนวน 144 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นพนักงานประจำร้านสะดวกซื้อและซูเปอร์มาร์เก็ต ในตำบลเพ อำเภอมะนัง หนอง จัหวัดระยอง ซึ่งมีอาการของโรคข้ออักเสบ และมีผลการทดสอบความรู้สึกปวดบริเวณสันเท้า 4 ระดับ ความรุนแรง คือ น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด ระดับละ 10 คน รวม 40 คน ซึ่งได้จากสุ่มอย่างง่าย โดยมีเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออก ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า 1) มีอาการต่อเนื่อง หรือเป็น ๆ หาย ๆ อย่างน้อย 3 เดือน 2) มีกิจกรรมที่ต้องยืนหรือเดินโดยสวมรองเท้าอย่างน้อยวันละ 5 ชั่วโมง และ 3) มีอาการปวดสันเท้าในทุกวันหรือเกือบทุกวัน

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

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาดำเนินการ ดังนี้

3.1 ให้ผู้รับการทดสอบทำแบบสอบถามความรู้สึกปวดบริเวณสันเท้า โดยใช้มาตรวัดความเจ็บปวดด้วยสายตา (visual analog scale: VAS) ของ เดลลอช และคณะ (DeLoach et al., 1998) โดยประเมินก่อนใช้ ระหว่างใช้แต่ละสัปดาห์ และหลังใช้เบาะรองสันเท้า จนครบ 4 สัปดาห์ วิเคราะห์ระดับความเจ็บปวดบริเวณสันเท้าของผู้รับการทดสอบแต่ละระยะ

3.2 ศึกษาความยืดหยุ่นของข้อเท้าผู้รับการทดสอบ ด้วยการทดสอบข้อเท้าด้วยการกระดกปลายเท้าขึ้นและกดปลายเท้าลง โดยใช้โกนิโอมิเตอร์ ดังภาพที่ 7 โดย ประเมินก่อนใช้ ระหว่างใช้แต่ละสัปดาห์ และหลังใช้แผ่นรองสันเท้า จนครบ 4 สัปดาห์ แต่ครั้งที่ประเมินทำ 3 ครั้ง (เลือกค่าที่ดีที่สุดเพียงค่าเดียว) วิเคราะห์ความอ่อนตัวของข้อเท้าและปลายเท้าตามพิสัยของการงอข้อเท้าหลังใช้เทียบกับก่อนใช้เบาะรองสันเท้าจากยางพาราและเบาะรองสันเท้าทั่วไป

4. ศึกษาและเปรียบเทียบลักษณะของเบาะรองสันเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรคข้ออักเสบ ก่อนและหลังการใช้งานในระยะเวลา 1 เดือน วิเคราะห์ความทนทานต่อการใช้งาน

การทดลองที่ 2 การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เบาะรองสันเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรคข้ออักเสบ

1. ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เบาะรองสันเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรคข้ออักเสบ ในด้านความสะดวกในการใช้งาน ด้านความทนทานต่อการใช้งาน ด้านความเหมาะสมของรูปร่างและขนาด ด้านความสวยงามน่าใช้ และด้านการช่วยบรรเทาความเจ็บปวด โดยใช้แบบสอบถามลักษณะเป็นข้อคำถามแบบตรวจสอบรายการ (check list)

2. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้เบาะรองสันเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรคข้ออักเสบ

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

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

10. โครงการวิทยาศาสตร์มีลักษณะโดดเด่นกว่าโครงการวิทยาศาสตร์อื่นที่เคยมีมาแล้วอย่างไร

เป็นโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีแนวความคิดเลียนแบบธรรมชาติ โดยศึกษาโครงสร้างของเปลือกสมองที่มีการเรียงตัวเป็นชั้น ๆ มีความหนาแน่นต่างกัน เมื่อสมองกลุ่่งสู่พื้นจึงทำให้เนื้อสมองไม่เกิดรอยซ้ำ ผู้ศึกษาจึงนำมาเป็นต้นแบบในการพัฒนานวัตกรรม "เบาะรองสันเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรัง" โดยใช้หลักการปรับปรุงวัสดุด้วยกระบวนการทางเคมี และศึกษาสมบัติทางกายภาพที่ครอบคลุมสมบัติของยางพองน้ำ และเลือกสูตรที่มีสมบัติเหมาะสมที่สุดมาขึ้นรูปเป็นเบาะรองสันเท้า และนำไปศึกษาผลการใช้เบาะรองสันเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรัง โดยผู้ร่วมทดสอบเป็นพนักงานประจำร้านสะดวกซื้อ และซูเปอร์มาเก็ต ในตำบลเพ อำเภอมืองระยอง จังหวัดระยอง ซึ่งมีอาการของโรคเรื้อรัง และมีผลการทดสอบความรู้สึกรู้สึกปวดบริเวณสันเท้า 4 ระดับความรุนแรง คือ น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้เบาะรองสันเท้าจากยางพาราสำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และนำผลการใช้และผลความพึงพอใจมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงพัฒนานวัตกรรม

11. แนวความคิดที่สามารถต่อยอดได้จากโครงการวิทยาศาสตร์นี้

สามารถนำแนวคิดเลียนแบบโครงสร้างเปลือกสมอง เป็นเป็นต้นแบบในการพัฒนานวัตกรรมลดแรงกระแทกในกรณีอื่น ๆ ได้ เช่น เบาะด้านในของหมวกกันน็อค สนับเข่า เบาะรองสะโพก เป็นต้น

12. งบประมาณที่ใช้ในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์

งบประมาณ 13,500 บาท แบ่งเป็น 1) สารเคมี และน้ำยา (ใช้ได้อีกหลายครั้ง) เป็นเงิน 12,000 บาท และ 2) เบาะรองสันเท้าสำหรับเปรียบเทียบกับนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น เป็นเงิน 1,500 บาท

13. โครงการงานวิทยาศาสตร์ที่ส่งเข้าประกวด

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

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความด้านบนเป็นจริงทุกประการ หากมีข้อความใดเป็นเท็จข้าพเจ้ายินยอมให้คณะวิทยาศาสตร์ตัดสินให้เข้าประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ ในนิทรรศการวันวิทยาศาสตร์ ประจำปี พ.ศ.2565

ลงชื่อ.....ภาคิน พุ่มประสาท.....ผู้สมัครประกวดโครงการวิทยาศาสตร์
(เด็กชายภาคิน พุ่มประสาท)

ลงชื่อ.....อภิรักษ์.....อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
(นายภิรมย์ ยศเทียม)

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