



โครงการวิทยาศาสตร์

เรื่อง เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar - powered sole polishing gadget)

โดย

1. เด็กชายณวรา กล้ารบ
2. เด็กชายชนกร เครือดวงคำ
3. เด็กชายธนภัทร พงษ์พิสุทธินันท์

โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการวิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สาขาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

ในการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ จัดโดย สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย

ในพระบรมราชูปถัมภ์ – องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เนื่องในวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ วันที่ 18 – 20 สิงหาคม พ.ศ. 2565

โครงการวิทยาศาสตร์

เรื่อง เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์
(Solar - powered sole polishing gadget)

โดย

1. เด็กชาณวรา กล้ารบ
2. เด็กชาชนกร เครือดวงคำ
3. เด็กชาชนภัทร พงษ์พิสุทธินันท์

อาจารย์ที่ปรึกษา

1. นางสาวณัฐญา ขศขำ
2. นายอรรถสิทธิ์ ศรีแก้ว

โครงการวิทยาศาสตร์	ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สาขาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ประเภททีม
ชื่อโครงการ	เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar - powered sole polishing gadget)
ชื่อนักเรียน	1. เด็กชายณวรา กล้ารบ 2. เด็กชายชนกร เครือดวงคำ 3. เด็กชายธนภัทร พงษ์พิสุทธินันท์
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	นางสาวณัฐญา ยศขำ นายอรรถสิทธิ์ ศรีแก้ว
โรงเรียน	โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง
ที่อยู่	230 ถนนพหลโยธิน ตำบลหัวเวียง อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง รหัสไปรษณีย์ 52000 โทรศัพท์ 054-227603 โทรสาร 054222122

บทคัดย่อ

โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์ ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์เปรียบเทียบกับพรมเช็ดเท้า พบว่า

เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์ มีมวลของดินโคลนที่ติดพื้นรองเท้าหลุดออกมา เท่ากับ 14.80 กรัม ซึ่งมีมวลของดินโคลนที่ติดพื้นรองเท้าหลุดออกมาได้มากกว่า และพรมเช็ดเท้า ที่มีมวลของดินโคลนที่ติดพื้นรองเท้าหลุดออกมา เท่ากับ 7.42 กรัม

เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพในการทำความสะดวกพื้นรองเท้าได้ดีกว่าพรมเช็ดเท้า

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar - powered sole polishing gadget) นี้ สำเร็จลุล่วงได้ดีด้วยความกรุณาจากท่านผู้อำนวยการโรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย นายนิรันดร์ หมื่นสุข และกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ได้ให้การสนับสนุนและความอนุเคราะห์ด้านสถานที่รวมถึงอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้การจัดทำโครงการครั้งนี้ ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ นางสาวณัฐชญา ยศขำ และนายอรรถสิทธิ์ ศรีแก้ว ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำวิธีการทำโครงการ และชี้แนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งทำโครงการได้อย่างราบรื่นจนประสบผลสำเร็จ ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ช่วยส่งเสริมสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการจัดทำโครงการครั้งนี้ จนประสบความสำเร็จด้วยดี คณะผู้จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar - powered sole polishing gadget) ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar - powered sole polishing gadget) จะเป็นประโยชน์กับผู้ศึกษาไม่มากก็น้อย และสามารถนำไปต่อยอดเพื่อพัฒนาแผ่นกรองอากาศให้มีประสิทธิภาพสูงต่อไป

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 สมมติฐาน	1
1.4 ตัวแปรการศึกษา	1
1.5 นิยามเชิงปฏิบัติการ	2
1.6 ขอบเขตการศึกษา	2
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 โซลาร์เซลล์	3
2.2 วิธีทำความสะอาดพื้นรองเท้า	4
2.3 เครื่องทำความสะอาดพื้นรองเท้า (Sole Cleaning Machine)	6
2.4 มอเตอร์ไฟฟ้า	7
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	9
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	9
3.2 วิธีการทดลอง	9
บทที่ 4 ผลการทดลองและอภิปรายผล	11
4.1 ผลการทดลอง	11
4.2 อภิปรายผล	12
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	13
เอกสารอ้างอิง	14
ภาคผนวก	15

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

รองเท้า เป็นเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน ที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อใช้กับเท้า เพื่อปกป้องและป้องกันการเจ็บเท้าจากการเดินหรือการวิ่ง รองเท้ามีหลายประเภทตามวัสดุ การผลิต และประโยชน์การใช้งาน เช่น รองเท้าแตะ รองเท้าผ้าใบ รองเท้าฟองน้ำ เป็นต้น หากเราใส่รองเท้า สิ่งທີ່หลีกเลี่ยงไม่ได้คือสิ่งสกปรกที่ติดพื้นรองเท้า ไม่ว่าจะเป็นเศษฝุ่น เศษโคลน เศษดิน หรืออาจจะเป็นสิ่งแปลกปลอม พื้นรองเท้าเป็นจุดที่สกปรกที่สุดและเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคที่อาจคาดไม่ถึง จึงควรทำความสะอาดพื้นรองเท้าให้สะอาดเสมอ และเพื่อไม่ให้พื้นห้องหรือพื้นอาคารสถานที่ต่างๆ ได้รับความสกปรก

ในชีวิตประจำวัน สถานที่ต่างๆ บางแห่งจะให้ถอดรองเท้าหรือเปลี่ยนรองเท้าก่อนเข้าไป เนื่องจากต้องการรักษาความสะอาด ยกตัวอย่างเช่น ในโรงเรียน เวลาขึ้นอาคารเรียนหรือเข้าห้องเรียนต้องถอดรองเท้าทุกครั้ง ทำให้เกิดปัญหา การวางรองเท้าไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย รองเท้าสลับกัน รองเท้าของนักศึกษาวิชาทหารถอดและใส่ก็มีความยุ่งยาก การเข้าห้องน้ำสถานที่บางแห่งก็เปลี่ยนรองเท้าก่อน รองเท้าที่ใช้เปลี่ยนก็สกปรกไม่น่าใช้

คณะผู้จัดทำได้ศึกษาวิธีการทำความสะอาดพื้นรองเท้า ซึ่งมีหลากหลายวิธี เช่น การใช้แปรงขัด การใช้ผ้าเช็ด การใช้สารเคมี ซึ่งบางวิธีก็มีความยุ่งยากและเป็นอันตราย คณะผู้จัดทำจึงได้ศึกษาหาวิธีการทำความสะอาดพื้นรองเท้าที่สะดวก ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพในการทำความสะอาดพื้นรองเท้าได้ดี โดยสร้างเครื่องขัดพื้นรองเท้าที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการทำงาน

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์

1.3 สมมติฐาน

เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพในการทำความสะอาดพื้นรองเท้าได้ดี

1.4 ตัวแปรการศึกษา

ตัวแปรต้น : เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์

ตัวแปรตาม : ประสิทธิภาพในการทำความสะอาดพื้นรองเท้า

ตัวแปรควบคุม : ระยะเวลาในการทดลอง รองเท้านักเรียนขนาดเบอร์ 44 ดินโคลน

1.5 นิยามเชิงปฏิบัติการ

1.5.1 เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์ หมายถึง เครื่องขัดรองเท้าที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ผู้จัดทำได้ผลิตขึ้น

1.5.2 ประสิทธิภาพในการทำความสะอาดพื้นรองเท้า หมายถึง พื้นรองเท้ามีความสะอาดดินโคลนหลุดออกจากพื้นรองเท้า

1.6 ขอบเขตการศึกษา

1.6.1 ใช้รองเท้านักเรียนเบอร์ 44 ในการทำการทดสอบประสิทธิภาพ

1.6.2 มอเตอร์ (motor) เป็นเครื่องกลไฟฟ้าชนิดหนึ่ง que เปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้ามาเป็นพลังงานกล

1.6.3 โซล่าเซลล์ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานจากแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า

1.6.4 ระยะเวลาในการทดลอง ใช้เวลาในการทดลอง 1 นาทีต่อครั้ง

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้เครื่องขัดพื้นรองเท้าที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการทำงาน

1.7.2 เครื่องขัดพื้นรองเท้า มีประสิทธิภาพในการทำความสะอาดพื้นรองเท้าได้ดี สะดวก และปลอดภัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar - powered sole polishing gadget) คณะผู้จัดทำโครงงานได้ศึกษาเอกสารจากหนังสือและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 2.1 โซลาร์เซลล์
- 2.2 วิธีทำความสะอาดพื้นรองเท้า
- 2.3 เครื่องทำความสะอาดพื้นรองเท้า (Sole Cleaning Machine)
- 2.4 มอเตอร์ไฟฟ้า
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 โซลาร์เซลล์

2.1.1 ความหมายของโซลาร์เซลล์

โซลาร์เซลล์ หรือ เซลล์แสงอาทิตย์ เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นให้เป็นอุปกรณ์ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานจากแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าถูกสร้างขึ้นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1954 โดยแชปปีน (Chapin) ฟูลเลอร์ (Fuller) และเพียร์สัน (Pearson) ซึ่งได้ค้นพบเทคโนโลยีการสร้างรอยต่อ P-N ของผลึกซิลิคอนจนได้เซลล์แสงอาทิตย์ขึ้นมาเป็นครั้งแรกในโลก ซึ่งมีประสิทธิภาพเพียง 6% โดยระยะเวลาค่อยมา มีการวิจัยและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงกว่า 15% โดยในระยะเริ่มต้น ได้นำเซลล์แสงอาทิตย์ไปใช้งานในการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้านอวกาศ ดาวเทียม ระบบสื่อสารต่างๆ จนในปัจจุบันมีการผลิตใช้งานอย่างแพร่หลาย เนื่องจากความต้องการการผลิตไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีสะอาดที่เพิ่มสูงขึ้น และการพัฒนาเทคโนโลยีส่งผลให้เซลล์แสงอาทิตย์มีราคาถูกลงและประสิทธิภาพสูงขึ้น (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2554)



โซลาร์เซลล์ หรือ เซลล์แสงอาทิตย์

ที่มา : <https://energy.go.th/2015/wp-content/uploads/2016/02/2-solar.pdf>

2.1.2 ประเภทของโซลาร์เซลล์

โซลาร์เซลล์ มี 3 ประเภท ดังนี้

1) Polycrystalline แผงโซลาร์เซลล์ชนิดโพลีคริสตัลไลน์ เป็นแผงโซลาร์เซลล์ชนิดแรก ที่ทำมาจากผลึกซิลิคอนโดยทั่วไป เรียกว่า โพลีคริสตัลไลน์

2) Monocrystalline แผงโซลาร์เซลล์ชนิดโมโนคริสตัลไลน์ นั้น เป็นชนิดที่ทำมาจากซิลิคอนที่มีความบริสุทธิ์สูง

3) Thin-Film หลักการโดยทั่วไปของการผลิต โซลาร์เซลล์ ชนิดฟิล์มบาง (Thin Film Solar Cell, TFSC) คือ การนำเอาสารที่สามารถแปลงพลังงานจากแสงเป็นกระแสไฟฟ้า มาฉาบเป็นฟิล์มหรือชั้นบางๆ ซ้อนกันหลายๆ ชั้น จึงเรียก โซลาร์เซลล์ชนิดนี้ว่า ฟิล์มบาง หรือ thin film ซึ่งสารฉาบที่วานี้ก็มีด้วยกันหลายชนิด ชื่อเรียกของ แผงโซลาร์เซลล์ ชนิดฟิล์มบางจึงแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับชนิดวัสดุที่นำมาใช้

2.1.3 จุดเด่นและข้อจำกัดของไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ โครงการศูนย์เทคโนโลยีพลังงาน กล่าวว่า จุดเด่นและข้อจำกัดของไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ มีดังนี้

1) จุดเด่นของไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ คือ ไม่มีวันหมด เป็นแหล่งพลังงานสะอาด สร้างไฟฟ้าได้ทุกขนาดและผลิตที่ไหนใช้ที่นั่น

2) ข้อจำกัดของไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ คือ ความเข้มของพลังงานเข้าต่ำ ปริมาณไฟฟ้าที่ได้แปรผันตามสภาพอากาศ และเก็บไฟฟ้าไว้ไม่ได้(ไม่ใช่แบตเตอรี่)

2.2 วิธีทำความสะอาดพื้นรองเท้า

วิธีทำความสะอาดพื้นรองเท้ามี 4 วิธี

2.2.1 ถีรองเท้า ถีรองเท้าไว้ในมือแต่ละข้างและกระแทกพื้นรองเท้าเข้าด้วยกันอย่างแรงสองสามครั้ง วิธีนี้เศษดินโคลนแห้งและสารคล้าย ๆ กันที่เกาะอยู่บนดอกยางก็จะออก



ที่มา : <https://th.wukihow.com/wiki/Clean-the-Soles-of-Shoes#/Image:Clean-the-Soles-of-Shoes-Step-1.jpg>

2.2.2 วัสดุที่มีความแข็ง เช่น พลาสติกหรือเครื่องมืออื่น ที่มีความแข็งขูดสิ่งสกปรกที่เกาะติดออก



ที่มา : <https://th.wukihow.com/wiki/Clean-the-Soles-of-Shoes#/Image:Clean-the-Soles-of-Shoes-Step-2.jpg>

2.2.3 เช็ดด้วยผ้าไมโครไฟเบอร์ นำผ้าไฟเบอร์พับครึ่ง แล้วเช็ดทำความสะอาด



ที่มา : <https://th.wukihow.com/wiki/Clean-the-Soles-of-Shoes#/Image:Clean-the-Soles-of-Shoes-Step-7.jpg>

2.2.4 แปรงเปียก ใช้แปรงสีฟันเก่าแปรงรองเท้าหรือแปรงขนแข็งลงในสบู่ ขัดดอกยางให้สะอาด ด้วยขนแปรงจนกว่าจะสะอาดหมดจดจากนั้นทำซ้ำกับรองเท้าอีกข้างทำความสะอาดและใส่แปรงกลับเข้าไปใหม่ตามต้องการ



ที่มา : <https://th.wukihow.com/wiki/Clean-the-Soles-of-Shoes#/Image:Clean-the-Soles-of-Shoes-Step-6.jpg>

2.3 เครื่องทำความสะอาดพื้นรองเท้า (Sole Cleaning Machine)

เครื่องทำความสะอาดพื้นรองเท้า Plus Clean นวัตกรรมใหม่ที่ใช้ทำความสะอาดพื้นรองเท้า ก่อนเข้าสู่พื้นที่ปฏิบัติงาน หรือพื้นที่ปลอดเชื้อ ทำให้พื้นดังกล่าวมีความสะอาด ปราศจากฝุ่นละออง และคราบสกปรก ที่มาจากรองเท้าของผู้ปฏิบัติงาน ด้วยประสิทธิภาพในการทำความสะอาดสูง ใช้งานได้สะดวกสบายกว่า การทำความสะอาดพื้นรองเท้าแบบเดิมๆ

ตัวอย่าง การทำความสะอาดพื้นรองเท้าแบบเดิม

1. ใช้แผ่นยางรองพื้น Sticky Mats Pollution ซึ่งไม่สามารถเข้าถึงร่องตามพื้นรองเท้าได้ และมีโอกาสสูงที่ฝุ่นละอองและสิ่งแปลกปลอมจากแผ่นยางจะติดที่พื้นรองเท้า และเข้าสู่พื้นที่ปฏิบัติงาน
2. การใช้ถุงคลุมรองเท้า ทำให้ปฏิบัติงานไม่คล่องตัว และก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน
3. การเปลี่ยนรองเท้า เป็นรองเท้าสำหรับภายใน ทำให้เสียเวลาในการปฏิบัติงาน และเกิดความไม่สะดวกในการทำงาน
4. ให้พนักงานทำความสะอาดรองเท้าด้วยตัวเอง ทำให้เสียเวลา และไม่สามารถควบคุมมาตรฐานความสะอาดของแต่ละคนได้

เครื่องทำความสะอาดพื้นรองเท้า สามารถเข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวนี้ได้ ด้วยขั้นตอนง่ายเพียง 2 ขั้นตอน

1. ขึ้นยืนบนเครื่องทางด้าน Clean Zone แปรังจะทำงานด้วยมอเตอร์หมุนทำความสะอาดพื้นรองเท้าอย่างต่อเนื่อง ประมาณ 10 วินาที หัวแปรังจะหยุดหมุน
2. เมื่อหัวแปรังหยุดหมุน ให้ก้าวผ่านไปยืนที่ Dry Zone ประมาณ 3-5 วินาที เครื่องจะซับน้ำที่รองเท้าจนแห้ง พร้อมเข้าสู่พื้นที่ปฏิบัติงาน



ที่มา : เครื่องทำความสะอาดพื้นรองเท้า <http://www.sakolgroup.com/plus-clean.html>

2.4 มอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล มอเตอร์ที่ใช้งานในปัจจุบันแต่ละชนิดก็จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างออกไปต้องการความเร็ว รอบหรือกำลังงานที่ต่างกัน ซึ่งมอเตอร์แต่ละชนิด จะแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ตามลักษณะการใช้งานกระแสไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้าแบ่งออกตามการใช้ของกระแสไฟฟ้าได้ 2 ชนิด ดังนี้

1. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current Motor) หรือเรียกว่าเอ.ซี มอเตอร์ (A.C. MOTOR) การแบ่งชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้าสลับแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 1 เฟส หรือเรียกว่าซิงเกิลเฟสมอเตอร์ (A.C. Sing Phase) จะใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์มีสายไฟเข้า 2 สาย มีแรงม้าไม่สูง ส่วนใหญ่ตามบ้านเรือน

1.2 มอเตอร์ไฟฟ้าสลับชนิด 2 เฟสหรือเรียกว่าทูเฟสมอเตอร์ (A.C.Two phas Motor)

1.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 3 เฟสหรือเรียกว่าทีเฟสมอเตอร์ (A.C.Three phase Motor) เป็นมอเตอร์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมต้องใช้ระบบไฟฟ้า 3 เฟส ใช้แรงดัน 380 โวลต์ มีสายไฟเข้ามอเตอร์ 3 สาย

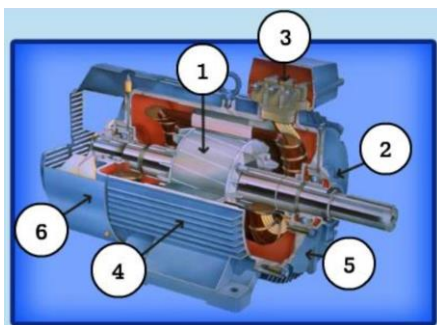
2. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current Motor) หรือเรียกว่าดี.ซี มอเตอร์ (D.C. MOTOR) การแบ่งชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบ่งออกได้ ดังนี้

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบ่งออกเป็น 3 ชนิดได้แก่

2.1 มอเตอร์แบบอนุกรมหรือเรียกว่าซีรีย์มอเตอร์ (Series Motor)

2.2 มอเตอร์แบบอนุขนานหรือเรียกว่าชันทัมอเตอร์ (Shunt Motor)

2.3 มอเตอร์ไฟฟ้าแบบผสมหรือเรียกว่าคอมเปาวด์มอเตอร์ (Compound Motor)



1. ขดลวดสนามแม่เหล็ก (Field Coil)
2. ขั้วแม่เหล็ก (Pole Pieces)
3. โครงมอเตอร์ (Motor Frame)
4. อาร์เมเจอร์ (Armature)
5. คอมมิวเตเตอร์ (Commutator)
6. แปรงถ่าน (Brush)

ที่มา : www.pspstech.co.th/มอเตอร์motorคืออะไร-19171.page

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทองคำ แก้วสุข และ นรินทร์ สาธร. 2557 ทำโครงการงาน เครื่องทำความสะอาดพื้นรองเท้า เพื่อศึกษาการทำงานของไมโครสวิตช์ และเป็นการนำความรู้ด้านวิชาชีพอิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ใช้งานให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตประจำวัน โดยหลักการทำงานของเครื่องทำความสะอาดพื้นรองเท้านี้คือ เมื่อผู้ใช้งานยื่นบนตะแกรงทำความสะอาดของเครื่องทำความสะอาดพื้นรองเท้า สวิตช์จะกดลงเพื่อทำการจ่ายไฟให้กับมอเตอร์ ทำให้มอเตอร์ที่ติดตั้งกลไกทำความสะอาดสามารถทำความสะอาดได้เองอัตโนมัติ พบว่าเครื่องขัดพื้นรองเท้า สามารถทำความสะอาดได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่เป็นอันตราย

สรศักดิ์ เพ็ญชัย. 2554. โครงการออกแบบและสร้างเครื่องจักรเป็นเครื่องขัดและล้างเกลียววาล์ว โดยดำเนินการเพื่อให้สามารถทำงานแทนแรงงานคนที่มีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งติดตั้งเครื่อง brush and wasing เพื่อขัดล้างทำความสะอาดชิ้นงานแทนการใช้คนในการทำงานสามารถจัดการกับงานที่มีปัญหาเศษครีบกาวเกลียวและสิ่งแปลกปลอมที่อยู่ในชิ้นงานได้

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1 แผงโซลาร์เซลล์ขนาด 20 watt	1 แผง
3.1.2 ชุดชาร์จไฟจากแผงโซลาร์เซลล์	1 ชุด
3.1.3 แบตเตอรี่ขนาด 12 V , 7Amps	2 เครื่อง
3.1.4 มอเตอร์ขนาด 12 V	2 ตัว
3.1.5 ลิมิทสวิตช์	1 ชิ้น
3.1.6 แผ่นไม้ ขนาด 34 x 14.5 ซม.	2 แผ่น
3.1.7 ขนาด 36 x 14.5 ซม.	2 แผ่น
3.1.8 แปรงขัด	2 อัน
3.1.9 ตะแกรงขนาด 18 x 28 ซม.	1 แผ่น
3.1.10 ก่อพลาสติกใสขนาด 18 x 12.5 ซม.	1 ก่อ
3.1.11 เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบดิจิตอล	1 เครื่อง

3.2 วิธีการทดลอง

ตอนที่ 1 สร้างเครื่องวัดพื้นรองเท้าแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์

3.2.1 ผลิตรถล้อไม้ และติดตะแกรง

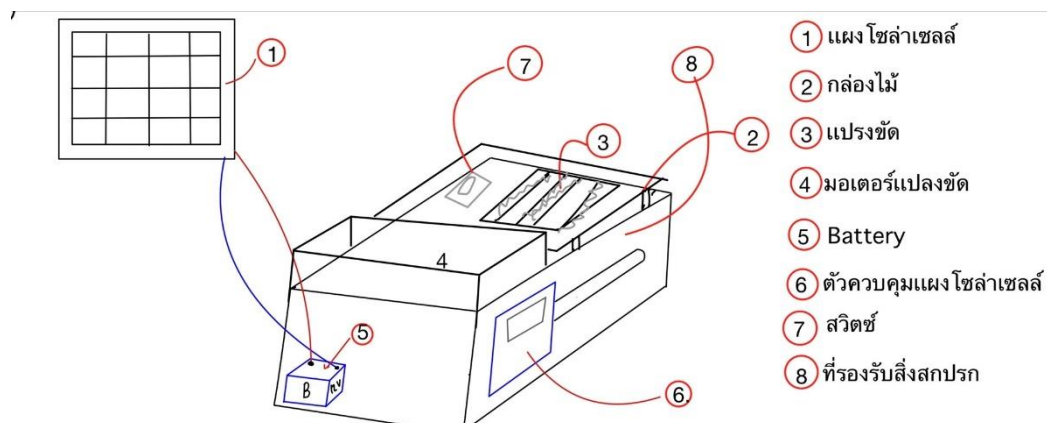
นำไม้แผ่นขนาด มาต่อกันเป็นรูปทรงกล่อง 1 ที่มีความกว้าง 34 ซม. ยาว 36 ซม. สูง 14.5 ซม. จากนั้นนำตะแกรงที่มีขนาด มาติดบริเวณที่ปากกล่อง จากนั้นเจาะรูขนาด 18 x 12.5 ซม. ขึ้นตอนสุดท้ายนำกล่องพลาสติกมาสอดเข้าไปในรูที่มีขนาดรู 18 x 12.5 ซม.

3.2.2 ติดมอเตอร์ แปรงขัด ลิมิทสวิตช์ แบตเตอรี่ และตัวควบคุมแผงโซลาร์เซลล์

ติดมอเตอร์บริเวณปากกล่อง มอเตอร์ห่างกัน จากนั้นติดตั้งแปรงขัดที่มอเตอร์ทั้ง 2 เครื่อง ต่อมาติดตั้งลิมิทสวิตช์ที่บริเวณปากกล่องให้อยู่ห่างจากตะแกรงไม้มาก ขึ้นตอนต่อไปติดตั้งแบตเตอรี่ทางฝั่งของมอเตอร์ นำสายไฟจากแบตเตอรี่เข้าสู่มอเตอร์ทั้ง 2 ตัว ในตอนสุดท้ายติดตั้งตัวควบคุมแผงโซลาร์เซลล์ทางฝั่งหน้ากล่อง แล้วนำสายไฟจากตัวแบตเตอรี่มาต่อกับตัวควบคุมแผงโซลาร์เซลล์

3.2.3 ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

วางแผงโซลาร์เซลล์ห่างจากตัวเครื่อง แล้วต่อสายจากแผงโซลาร์เซลล์เข้าสู่แบตเตอรี่



ภาพ 1 การออกแบบเครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์



ภาพ 2 เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์

ตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของตัวเครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์

1. ทดลองโดยใช้เครื่องขัดพื้นรองเท้า

นำรองเท้าที่นำไปเหยียบโคลนวางบนเครื่องจัดรองเท้าโดยรองเท้ามีทั้งหมด 5 ข้าง โดยแต่ละข้างจะมีการชั่งน้ำหนักของฝุ่นว่ามีน้ำหนักเท่าใด แล้วชั่งน้ำหนักหลังใช้เครื่องขัดพื้นรองเท้าว่ามีน้ำหนักเท่าใด แล้วนำมาลบกันกันว่าฝุ่นหลุดออกไปเท่าไร

2. ทดลองโดยใช้พรมเช็ดเท้า

นำรองเท้าที่เหยียบโคลนมาเช็ดบนพรม แล้วชั่งน้ำหนักฝุ่นก่อนเช็ด และหลังเช็ด แล้วนำมาลบกันกันว่าฝุ่นหลุดออกไปเท่าใด

บทที่ 4

ผลการทดลองและอภิปรายผล

4.1 ผลการทดลอง

โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar - powered sole polishing gadget) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์ ในการทำความสะอาดพื้นรองเท้า เทียบกับพรมเช็ดเท้า ได้ผลการทดลอง ดังนี้

ตารางแสดงมวลของดินโคลนที่ติดพื้นรองเท้า

เมื่อทดสอบกับพรมเช็ดเท้าและเครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์

ทดสอบ ครั้งที่	มวลของดินโคลนที่ติดพื้นรองเท้า (กรัม)					
	เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์			พรมเช็ดเท้า		
	ก่อน	หลัง	ผลต่างมวล ของดินโคลน ก่อนและหลัง	ก่อน	หลัง	ผลต่างมวล ของดินโคลน ก่อนและหลัง
1	20.77	7.47	13.30	23.01	15.33	7.48
2	24.44	8.69	15.75	22.21	14.86	7.35
3	23.51	8.15	15.36	21.67	14.24	7.43
ค่าเฉลี่ย	22.91	8.10	14.80	22.30	14.88	7.42

จากตารางพบว่า พื้นรองเท้าที่เป็นดินโคลนทดสอบกับเครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์ มวลของดินโคลนที่ติดพื้นรองเท้าหลุดออกมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.80 กรัม และทดสอบกับพรมเช็ดเท้ามวลของดินโคลนที่ติดพื้นรองเท้าหลุดออกมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.42 กรัม

4.2 อภิปรายผล

ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์เปรียบเทียบกับพรมเช็ดเท้าพบว่า เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์ มีมวลของดินโคลนที่ติดพื้นรองเท้าหลุดออกมา เท่ากับ 14.80 กรัม ซึ่งมีมวลของดินโคลนที่ติดพื้นรองเท้าหลุดออกมาได้มากกว่า และพรมเช็ดเท้า ที่มีมวลของดินโคลนที่ติดพื้นรองเท้าหลุดออกมา เท่ากับ 7.42 กรัม

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar - powered sole polishing gadget) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์ ในการทำความสะอาดพื้นรองเท้า เทียบกับพรมเช็ดเท้า จากการทดลองสรุปได้ว่า

เครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพในการทำความสะอาดพื้นรองเท้าได้ดีกว่าพรมเช็ดเท้า

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การทำความสะอาดพื้นรองเท้า ควรทำความสะอาดพร้อมกันได้ทั้งสองข้าง

5.2.2 ควรใส่แบตเตอรี่สำรองไฟฟ้า ในเครื่องขัดพื้นรองเท้า เพื่อใช้ในกรณีไม่มีแสงอาทิตย์

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2554). **คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์ บริษัท เอเชียล คอนซัลแตนท์ จำกัด : กรุงเทพฯ.
- เครื่องทำความสะอาดพื้นรองเท้า**. (ออนไลน์). จาก <http://www.sakolgroup.com/plus-clean.html>. สืบค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2565
- ทองคำ แก้วสุข และนรรนดี สาธร. (2557). **เครื่องทำความสะอาดพื้นรองเท้า**. สาขาวิชา ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์
- มอเตอร์**. (ออนไลน์). จาก www.psptech.co.th/มอเตอร์motorคืออะไร-19171.page สืบค้นเมื่อ 23 มิถุนายน 2565
- วิธีทำความสะอาดพื้นรองเท้า**. (ออนไลน์). จาก <https://th.wukihow.com/wiki/Clean-the-Soles-of-Shoes> สืบค้นเมื่อ 27 มิถุนายน 2565
- สรศักดิ์ เพ็ญชัย. (2554). **นวัตกรรม เครื่องขัดและล้างเกลียววาล์ว**. ปรินูญานพนธ์ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต กลุ่มวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาคผนวก

ตอนที่ 1 ผลิตตัวเครื่องจัดพื้นรองเท้าแบบใช้แผงโซลาร์เซลล์

3.2.1 ผลิตกล่องไม้ และติดตะแกรง



3.2.2 ติดมอเตอร์ แปรงขัด สวิตช์ แบตเตอรี่ และตัวควบคุมแผงโซลาร์เซลล์



3.2.3 ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์



ตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของตัวเครื่องตัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์

1. ทดสอบโดยใช้เครื่องตัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์



2. ทดสอบโดยใช้พรมเช็ด



ตารางแสดงมวลของดินโคลนที่ติดพื้นรองเท้าและมวลของรองเท้าที่ติดดินโคลน
เมื่อทดสอบกับพรมเช็ดเท้า

ทดสอบ ครั้งที่	มวลของรองเท้าที่ติดดินโคลน			มวลของดินโคลน		
	ก่อน	หลัง	ผลต่างมวล ของดิน โคลน ก่อนและ หลัง	ก่อน	หลัง	ผลต่างมวล ของดิน โคลน ก่อนและ หลัง
1	338.73	331.25	7.48	23.01	15.53	7.48
2	337.93	330.58	7.35	22.21	14.86	7.35
3	337.39	329.96	7.43	21.67	14.24	7.43
เฉลี่ย	338.02	330.60	7.42	22.81	24.23	7.42

ตารางแสดงมวลของดินโคลนที่ติดพื้นรองเท้าและมวลของรองเท้าที่ติดดินโคลน
เมื่อทดสอบกับเครื่องขัดพื้นรองเท้าพลังงานแสงอาทิตย์

ทดสอบ ครั้งที่	มวลของรองเท้าที่ติดดินโคลน			มวลของดินโคลน		
	ก่อน	หลัง	ผลต่างมวล ของดิน โคลน ก่อนและ หลัง	ก่อน	หลัง	ผลต่างมวล ของดิน โคลน ก่อนและ หลัง
1	336.49	323.19	13.3	20.77	7.47	13.3
2	340.16	324.41	15.75	24.44	8.69	15.75
3	339.23	323.87	15.36	23.51	8.15	15.36
เฉลี่ย	338.63	323.82	14.80	22.91	8.10	14.80

ลิงค์การนำเสนอโครงการ : <https://youtu.be/xN5jaeVkbC8>

