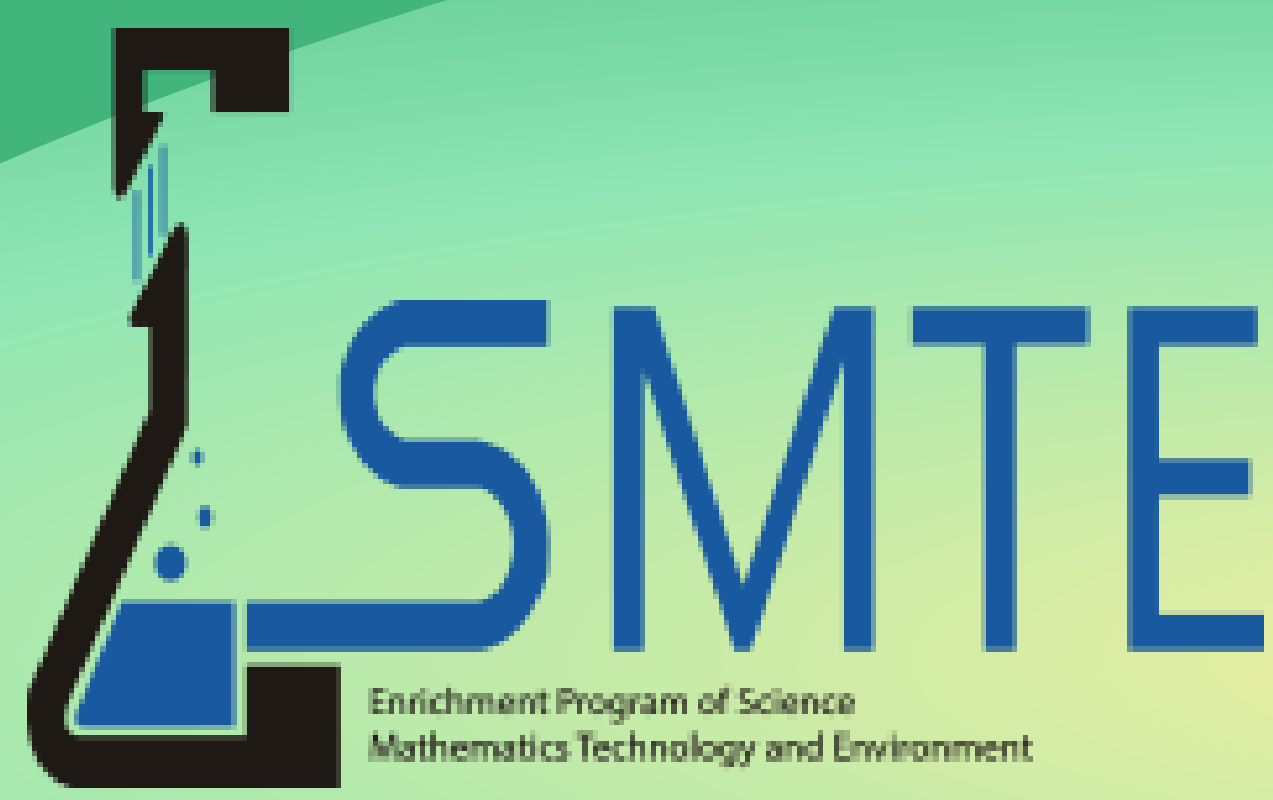




การนำเสนอโครงงานของนักเรียนโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โรงเรียนนุทยัวิทยา

เตาเผาขยะผลิตกระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า Electricity produced by incinerators via electromagnetic induction

คณะผู้จัดทำโครงงาน : นางสาวกมลชนก มีโพธิ์ นางสาวจิรัชญา วิจิตสุขุม นางสาวอรนรินทร์ พลอยงาม

ครูที่ปรึกษาโครงงาน : นางสาววิริญดา บางแบ่ง นายมงคล ทองอ่อน

บทคัดย่อ

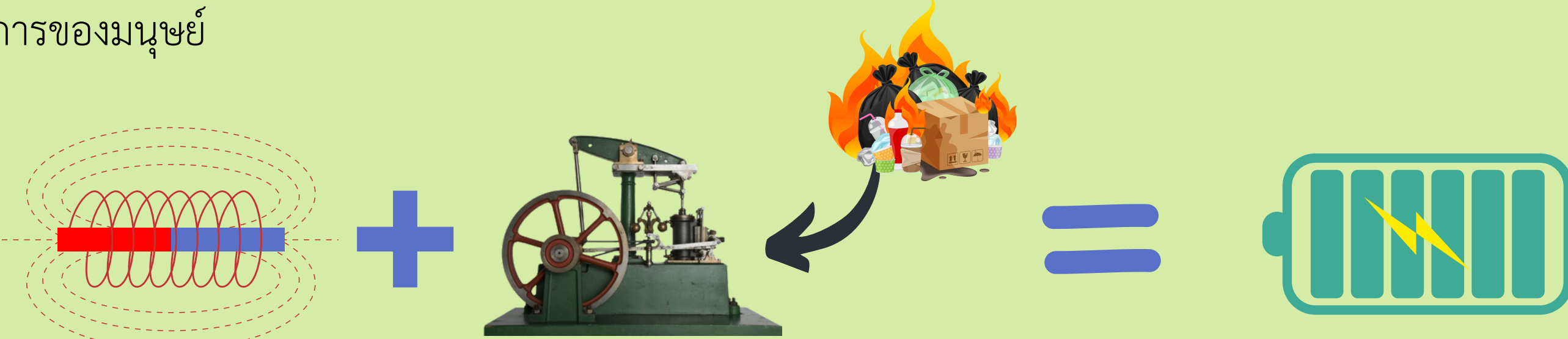
โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำตามกฎของฟาราเดย์และปัจจัยในการเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ เพื่อนำมาประดิษฐ์เตาเผาขยะผลิตกระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าโดยใช้หลักการทำงานของเครื่องจักรไอน้ำ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1. การทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำโดยขดลวดทองแดงกับแท่งแม่เหล็ก 2. การทดลองเปลี่ยนจำนวนรอบขดลวดทองแดงเพื่อศึกษากระแสไฟฟ้าที่ได้ 3. การทดลองการเปลี่ยนแปลงความเร็วในการเคลื่อนที่ของแม่เหล็กเพื่อศึกษากระแสไฟฟ้าที่ได้ และ 4. การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของเตาเผาขยะผลิตกระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

จากการทดลองพบว่าเมื่อแท่งแม่เหล็กเคลื่อนที่เข้า-ออกขดลวดทองแดง จะเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้น นอกจากนี้จำนวนรอบของขดลวดทองแดงและความเร็วในการเคลื่อนที่ของแม่เหล็กมีผลต่อปริมาณกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้น โดยขดลวดทองแดงจำนวน 2,000 รอบ จะให้ปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงที่สุดคือ 0.623 โวลต์ เช่นเดียวกับการเพิ่มความถี่ในการเคลื่อนที่ของแม่เหล็ก โดยความต่างศักย์มอเตอร์จำนวน 3 โวลต์ จะให้ปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงที่สุดคือ 1.212 โวลต์ และสามารถนำผลจากการทดลองมาใช้ร่วมกับหลักการทำงานของเครื่องจักรไอน้ำเพื่อประดิษฐ์เตาเผาขยะผลิตกระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งเตาเผาขยะที่ประดิษฐ์ขึ้นสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าและนำไปเก็บไว้ในแบตเตอรี่ลิเธียม สำหรับนำพลังงานไฟฟ้าไปใช้งานต่อไป ปริมาณกระแสไฟฟ้าสะสมในแบตเตอรี่ลิเธียมเพิ่มมากขึ้น จะขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการเผาขยะ

ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันนี้มีปัญหาการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นอย่างมาก รวมทั้งในประเทศไทยที่มีความต้องการในการใช้พลังงานไฟฟ้ามีอัตราที่สูงมาก เนื่องจากสภาพอากาศร้อนสะสมต่อเนื่อง เมื่อความต้องการไฟฟ้ามีอัตราสูงขึ้น ในขณะที่แหล่งทรัพยากรธรรมชาติซึ่งใช้ในการผลิตไฟฟ้ามีจำนวนลดลง ส่งผลให้เกิดการคิดค้นวิธีการต่าง ๆ ที่สามารถอนุรักษ์แหล่งพลังงานเหล่านี้ได้ เพื่อให้เพียงพอับความต้องการของมนุษย์

แนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา

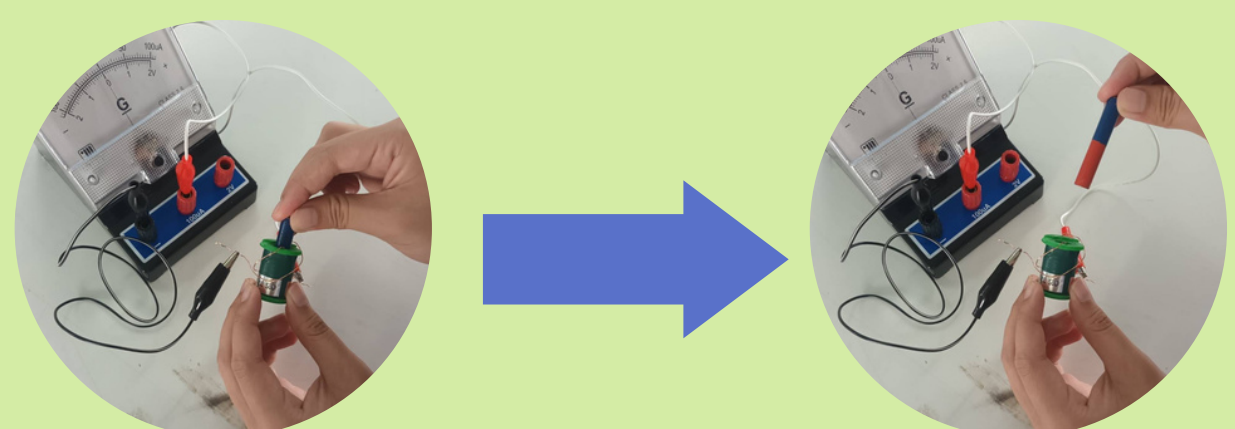


วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำตามกฎของฟาราเดย์
2. เพื่อศึกษาปัจจัยในการเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
3. เพื่อประดิษฐ์เตาเผาขยะผลิตกระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าโดยใช้หลักการทำงานของเครื่องจักรไอน้ำ

วิธีการดำเนินงาน

ตอนที่ 1 การทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำโดยขดลวดทองแดงกับแท่งแม่เหล็ก



ต้นแท่งแม่เหล็กเข้าขดลวดทองแดง

ต้นแท่งแม่เหล็กออกจากขดลวดทองแดง

ตอนที่ 2 การทดลองเปลี่ยนจำนวนรอบขดลวดทองแดงเพื่อศึกษากระแสไฟฟ้าที่ได้

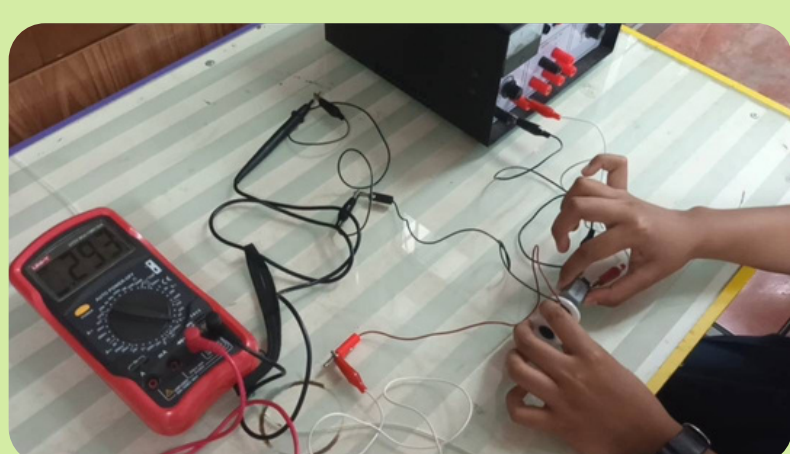


ขดลวดทองแดง 200 รอบ

ขดลวดทองแดง 1,000 รอบ

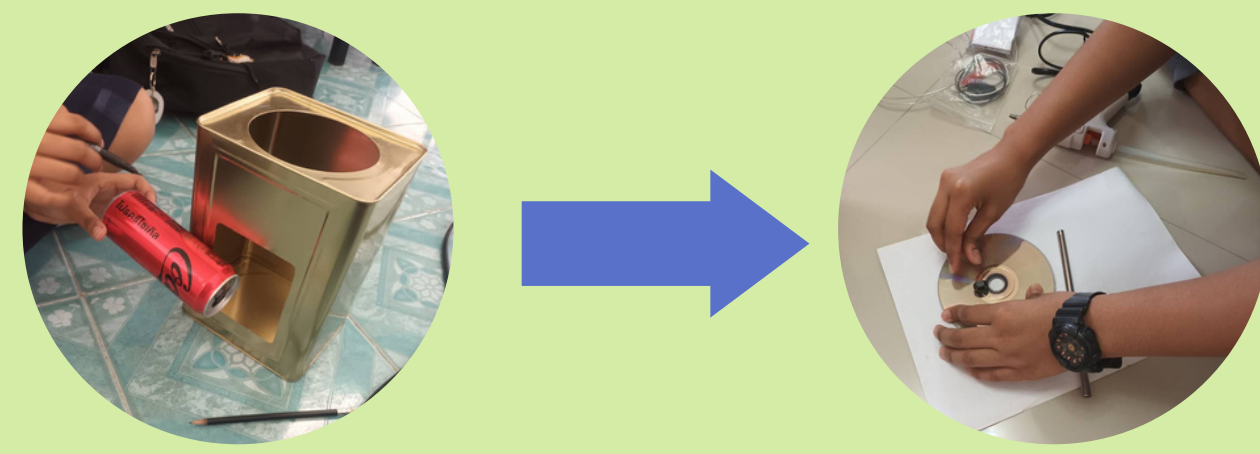
ขดลวดทองแดง 2,000 รอบ

ตอนที่ 3 การทดลองการเปลี่ยนแปลงความเร็วในการเคลื่อนที่ของแม่เหล็กเพื่อศึกษากระแสไฟฟ้าที่ได้



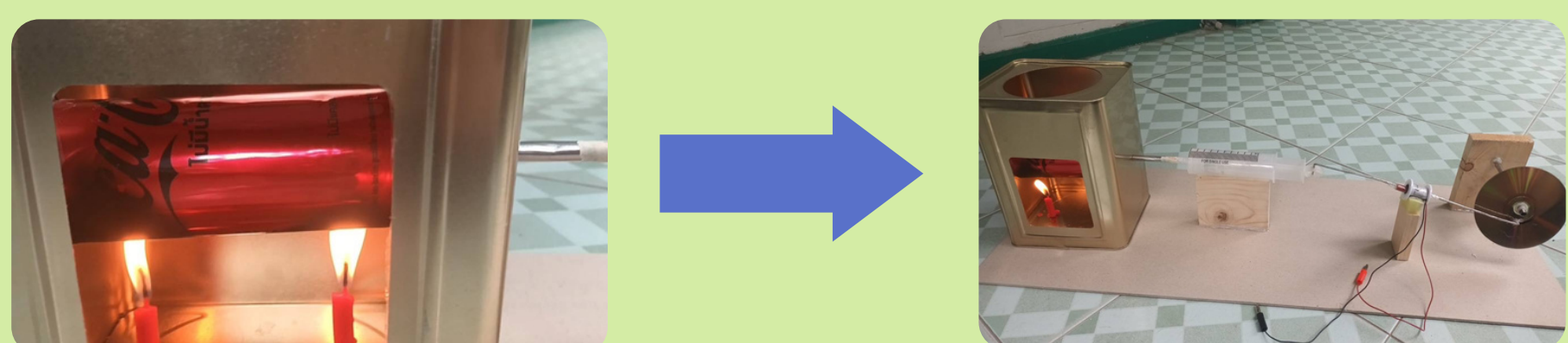
ติดแม่เหล็กกระดุมกับมอเตอร์และปรับความความต่างศักย์มอเตอร์

ตอนที่ 4 การประดิษฐ์เตาเผาขยะผลิตกระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า



ประดิษฐ์เตาเผาขยะผลิตกระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

ตอนที่ 5 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของเตาเผาขยะผลิตกระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า



ทดลองการใช้งานเตาเผาขยะผลิตกระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 การทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำโดยขดลวดทองแดงกับแท่งแม่เหล็ก

เมื่อต้นแท่งแม่เหล็กเข้าหาขดลวดทองแดง ทำให้เข็มของแกลแวนอมิเตอร์บิดมาทางขวา แต่เมื่อต้นแท่งแม่เหล็กออกจากขดลวดทองแดงจะทำให้เข็มของแกลแวนอมิเตอร์บิดมาทางซ้าย

ตอนที่ 2 การทดลองเปลี่ยนจำนวนรอบขดลวดทองแดงเพื่อศึกษากระแสไฟฟ้าที่ได้

จำนวนรอบขดลวด (รอบ)	ความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ได้ (V)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
200	0.171	0.162	0.167	0.167
1,000	0.218	0.256	0.210	0.228
2,000	0.624	0.627	0.618	0.623

ตอนที่ 3 การทดลองการเปลี่ยนแปลงความเร็วในการเคลื่อนที่ของแม่เหล็กเพื่อศึกษากระแสไฟฟ้าที่ได้

ความต่างศักย์มอเตอร์ (V)	ความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ได้ (V)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
1	0.311	0.341	0.349	0.334
2	0.526	0.484	0.518	0.509
3	1.184	1.157	1.296	1.212

ตอนที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของเตาเผาขยะผลิตกระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

ระยะเวลา (นาท)	กระแสไฟฟ้าที่ได้ (A)
15	0.386
30	0.952
45	1.588

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

ตอนที่ 1 เมื่อแท่งแม่เหล็กเคลื่อนที่เข้าขดลวดทองแดง เข็มของแกลแวนอมิเตอร์จะเบนไปในทิศทางหนึ่ง แต่เมื่อแท่งแม่เหล็กเคลื่อนที่ออกจากขดลวด เข็มของแกลแวนอมิเตอร์จะเบนไปในทิศทางตรงข้าม ผลเหล่านี้แสดงให้เห็นว่ามีกระแสเกิดขึ้นโดยไม่ต้องมีการต่อแบตเตอรี่ เรียกกระแสที่เกิดขึ้นนี้ว่า กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

ตอนที่ 2 เมื่อต้นแท่งแม่เหล็กเข้า-ออกขดลวดทองแดงจำนวน 2,000 รอบ พบว่าได้ค่าเฉลี่ยของความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงที่สุดคือ 0.623 โวลต์ ซึ่งความต่างศักย์ไฟฟ้าแปรผันตรงกับกระแสไฟฟ้า แสดงว่ากระแสไฟฟ้าก็เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน เพราะฉะนั้นจำนวนรอบของขดลวดทองแดงมีผลต่อปริมาณการเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

ตอนที่ 3 การเคลื่อนที่ของแม่เหล็กด้วยความต่างศักย์มอเตอร์จำนวน 3 โวลต์ พบว่าได้ค่าเฉลี่ยของความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงที่สุดคือ 1.212 โวลต์ ซึ่งความต่างศักย์ไฟฟ้าแปรผันตรงกับกระแสไฟฟ้า แสดงว่ากระแสไฟฟ้าก็เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน เพราะฉะนั้นความเร็วของแท่งแม่เหล็กมีผลต่อปริมาณกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

ตอนที่ 4 เมื่อนำในกระป๋องน้ำอัดลมเริ่มเดือด ไซริงค์จะเกิดการขยาย จากนั้นลวดก็จะขยายตาม ทำให้เกิดการผลิตกระแสไฟฟ้าระหว่างขดลวดทองแดงกับแท่งแม่เหล็ก และกระแสไฟฟ้าจะไหลเข้าแบตเตอรี่ลิเธียมของแผงวงจรแบตเตอรี่สำรอง ซึ่งการขยายของไซริงค์เกิดขึ้นได้จากหลักการของเครื่องจักรไอน้ำ

ตอนที่ 5 เตาเผาขยะผลิตกระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าออกมาใช้งานได้จริงสังเกตได้จากระยะเวลาที่นานขึ้น จะมีปริมาณกระแสไฟฟ้าสะสมในแบตเตอรี่ลิเธียมที่อยู่ในแบตเตอรี่สำรองเพิ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. หากต้องการนำเตาเผาขยะผลิตกระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้กับอุปกรณ์ที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้ามาก ควรใช้แม่เหล็กแรงสูง เพื่อให้กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นมีปริมาณมากขึ้น
2. ควรพัฒนาเตาเผาขยะให้เป็นเตาเผาที่ไร้ควัน เพื่อลดมลพิษทางอากาศ

บรรณานุกรม

กัญญา เกื้อกุล. (2564). ไฟฟ้าและแม่เหล็ก. สืบค้นวันที่ 18 กรกฎาคม 2566, จาก <https://www.scimath.org/lesson-physics/item/>
สุภาพและการอนามัยสิ่งแวดล้อม. (2565). กระบวนการผลิตไฟฟ้า. สืบค้นวันที่ 18 กรกฎาคม 2566, จาก <https://www.trueplookpanya.com/learning/detail/>

โรงเรียนโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

เครือข่ายภาคกลางตอนบน วันที่ 24 - 25 สิงหาคม 2566