



โครงการรถจักรยานสี่ล้อประหยัดพลังงาน

เสนอ

ศาสตราจารย์ดอน วิภา

จัดทำโดย

| | | | | |
|-----------------|-------------|-------------------|-----------|--------|
| 1. นายธนเทพ | ไชยโคตร | สาขางานยานยนต์ | เลขที่ 10 | ปวช. 3 |
| 2. นายศัทธาวุฒิ | สว่างอารมณ์ | สาขางานยานยนต์ | เลขที่ 7 | ปวช. 3 |
| 3. นายอมรเทพ | บุตรไชย | สาขางานเชื่อมโลหะ | เลขที่ 6 | ปวช. 3 |
| 4. นายณัฐพล | กาเทพ | สาขางานเครื่องกล | เลขที่ 6 | ปวช. 3 |

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ

รหัสวิชา 2103-5001

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2555

โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำโครงการรณีสื่อประหยัดพลังงานในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีนั้นผู้จัดทำได้รับคำแนะนำความอนุเคราะห์ช่วยเหลือในด้านต่างๆทำให้งานสามารถดำเนินลุล่วงไปด้วยดีจึงใคร่ขอขอบพระคุณบุคคลรายนามต่อไปนี้

ภราดาอาวุธ สีลาเกษ ผู้อำนวยการโรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

มาสเตอร์ปริญญา สีสม อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำปรึกษาคำแนะนำข้อเสนอแนะโครงการในครั้งนี้จนทำให้การทำรณีสื่อไฟฟ้าสำเร็จไปด้วยดี

มาสเตอร์ดอน วิภา อาจารย์สอนวิชาโครงการ

มาสเตอร์ทุกท่านที่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำรณีสื่อประหยัดพลังงานนี้และสุดท้ายขอกราบขอบพระคุณบิดา-มารดาและครอบครัวที่ให้การสนับสนุนเป็นแรงใจให้อุดหนุนผู้ต่อไปจึงประสบความสำเร็จและได้มาถึงจุดนี้โครงการนี้จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้หากปราศจากแรงสนับสนุนจากบุคคลรายนามข้างต้นทางผู้จัดทำจึงขอขอบคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

คำนำ

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาโครงการเรื่อง โครงการรดสี่ล้อประหยัดพลังงานเพื่อสร้างความสะดวกและประหยัดเวลาในการปฏิบัติงาน โดยในรายงานเล่มนี้ได้นำเสนอวิธีการและขั้นตอนการทำรถสี่ล้อไฟฟ้าอย่างละเอียดและครบถ้วนสมาชิกในกลุ่มหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนและนักศึกษาหรือผู้ที่สนใจในการทำโครงการรดสี่ล้อประหยัดพลังงานหรือนำโครงการนี้ไปพัฒนาการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานมากยิ่งขึ้น ถ้ารายงานเล่มนี้มีเนื้อหาผิดพลาดประการใดก็ขออภัย ณ ที่นี้ด้วย

สารบัญ

| เนื้อหา | หน้า |
|------------------------------------|------|
| กิตติกรรมประกาศ | ก |
| คำนำ | ข |
| สารบัญ | ค |
| บทที่ 1 บทนำ | |
| เรื่องหลักการและเหตุผล | 1 |
| เรื่องวัตถุประสงค์ | 1 |
| เรื่องเป้าหมาย | 1 |
| เรื่องประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 1 |
| เรื่องการดำเนินงาน | 2 |
| บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง | |
| เรื่องรหัสสื่อประหัตพลังงาน | 3 |
| เรื่องข้อมูลทางเทคนิค | 3 |
| เรื่องการเชื่อม | 3-4 |
| เรื่องเทคนิคการเชื่อม | 4-5 |
| บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน | |
| เรื่องการเตรียมก่อนเริ่มโครงการ | 7 |
| เรื่องการดำเนินการ | 7-9 |
| เรื่องงบประมาณ/ค่าใช้จ่าย | 10 |
| บทที่ 4 การออกแบบและทดลอง | |
| เรื่องแบบแปลน | 11 |
| เรื่องบันทึกตารางการทดสอบ | 11 |
| เรื่องคู่มือ | 12 |
| บทที่ 5 บทสรุป | |
| เรื่องสรุปผลการดำเนิน | 13 |
| เรื่องปัญหาและอุปสรรค | 13 |
| เรื่องข้อเสนอแนะ | 13 |
| บรรณานุกรม | 14 |
| ภาคผนวก | 15 |

สารบัญตาราง

| | |
|-------------------------------------|----|
| ตารางที่ 1 การดำเนินงาน | 2 |
| ตารางที่ 2 ตารางงบประมาณ/ค่าใช้จ่าย | 10 |
| ตารางที่ 3 ตารางบันทึกการทดสอบ | 11 |

สารบัญรูปภาพ

| | |
|---|----|
| รูปที่ 1 ข้อมูลของเหล็ก | 10 |
| รูปที่ 2 ข้อมูลของล้อจักรยาน | 11 |
| รูปที่ 3 ข้อมูลของสเตอร์โซ่ | 11 |
| รูปที่ 4 ข้อมูลของลูกหมากบังคับล้อ | 11 |
| รูปที่ 5 วิธีการเริ่มต้นอาร์กแบบเคาะ | 13 |
| รูปที่ 6 การเริ่มต้นการอาร์กแบบขีด | 13 |
| รูปที่ 7 การเริ่มต้นและสิ้นสุดแนวเชื่อม | 14 |
| รูปที่ 8 แบบรถจักรยานสี่ล้อ | 16 |
| รูปที่ 9 การทดลอง | 17 |
| รูปที่ 10 ถอดน็อตล้อเพื่อเปลี่ยนลูกปืน | 21 |
| รูปที่ 11 ต่อโซ่สเตอร์ | 21 |
| รูปที่ 12 ถอดล้อหลัง | 21 |
| รูปที่ 13 เปลี่ยนลูกปืนล้อ | 21 |
| รูปที่ 14 ใส่ล้อตั้งโซ่ | 21 |
| รูปที่ 15 เสร็จสมบูรณ์ | 21 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันน้ำมันราคาสูงทำให้คนหันมาใช้พลังงานทดแทนต่าง ๆ มากมายที่มีอยู่ตามธรรมชาติ เนื่องจากการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงส่งผลทำให้เกิดมลพิษทางอากาศทำให้โลกร้อนภูมิอากาศแปรปรวน ดังนั้นจึงมีแนวคิดพัฒนารถจักรยานสี่ล้อ โดยใช้แรงปั่นของคนในการขับเคลื่อนเพื่อช่วยประหยัดพลังงาน

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนารถสี่ล้อประหยัดพลังงานเพื่อทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง
2. เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ไปปฏิบัติงานจริง
3. เพื่อเป็นการส่งเสริมธรรมชาติและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

1.3 เป้าหมาย

- เป้าหมายเชิงปริมาณ

มีรถจักรยานสี่ล้อ 1 คัน

- เป้าหมายเชิงคุณภาพ

รถจักรยานสี่ล้อได้มาตรฐานและมีความปลอดภัยในการขับขี่ ความเร็ว 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ รถจักรยาน 4 ล้อโดยใช้พลังงานกล
2. ผู้เรียนนำความรู้ไปปฏิบัติงานจริง
3. เป็นการประหยัดพลังงานโดยเปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล

1.1 การดำเนินงาน

| กิจกรรม | เดือนตุลาคม พ.ศ 2554 | | | | เดือนพฤศจิกายน พ.ศ 2554 | | | | เดือนธันวาคม พ.ศ 2554 | | | | เดือนมกราคม พ.ศ 2555 | | | | เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ 2555 | | | | หมายเหตุ |
|--|-------------------------|---|---|---|----------------------------|---|---|---|--------------------------|---|---|---|-------------------------|---|---|---|-----------------------------|---|---|---|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1.ขั้นตอนเตรียมการ 1.1 ประชุมวางแผน 1.2ศึกษาข้อมูล 1.3 จัดทำโครงการ 1.4 นำเสนอโครงการ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.ขั้นตอนดำเนินการ 2.1 วางแผนการดำเนินงาน 2.2 จัดหาอุปกรณ์ 2.3 ลงมือผลิต 2.4ทำการทดลอง 2.5ปรับปรุงแก้ไข 2.6 จัดทำรูปเล่มรายงาน 2.57ผลิตสื่อเพื่อเสนอผลงาน | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.ขั้นตอนนำเสนอ เสนอผลงานต่อ 3.1 ส่งเล่มรายงาน 3.คณะกรรมการ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ตารางที่ 1.ตารางการดำเนินงาน

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. **จักรยาน** เป็นยานพาหนะชนิดหนึ่ง โดยปกติมีสองล้อ ถ้ามีสามล้อก็เรียก จักรยานสามล้อ เคลื่อนที่โดยการออกแรงถีบกลไกให้ล้อหมุน โดยทั่วไปเรียกว่า รถจักรยาน หรือ รถถีบ

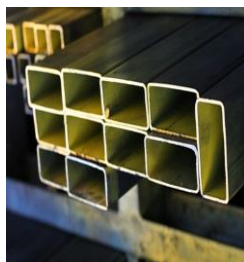
จักรยานคันแรกได้สร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2377 โดย Kirkpatrick Mcmillan แห่งสกอตแลนด์ ได้ดัดแปลงแบบมาจาก Jeen Theson หลักฐานนี้ได้พบในอียิปต์และในปอมเปอี ซึ่งได้เขียนภาพไว้บนผนังปูน

จักรยานได้วิวัฒนาการมาตามลำดับ จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2408 Pierre Michaux และ Pierre Lallement ได้ประดิษฐ์จักรยานขึ้นใหม่ โดยมีบันไดถีบเหมือนจักรยานในปัจจุบัน และมีสายโซ่โยงไปยังเพลาล้อหลัง แต่จักรยานในสมัยก่อนยังไม่มีล้อกันสะเทือน ทำให้เวลาเคลื่อนที่จะสะเทือนมาก

จนกระทั่งปี พ.ศ. 2422-2428 ได้มีการดัดแปลงให้มีความปลอดภัยมากขึ้น ได้ถูกออกแบบใหม่และปรับปรุงให้ดีขึ้น โดย J.K. Starley มีการอัดลมเข้าไปในยางรถเพื่อกันสะเทือน ในปี พ.ศ. 2436 ประดิษฐ์เบรคให้รถหยุดได้ตามต้องการในปี พ.ศ. 2441 มีผู้ออกแบบให้รถมีล้อหน้าและล้อหลัง จนในที่สุดจักรยานก็มีสภาพเหมือนในปัจจุบัน จนปัจจุบันมีจักรยานในโลกมากกว่า 1 พันล้านคัน นับเป็นยานพาหนะที่สำคัญมากในอดีต และยังคงสำคัญมากในปัจจุบัน สำหรับหลายท้องที่ทั่วโลก ทั้งนี้เนื่องจากเป็นพาหนะที่ไม่ต้องอาศัยเชื้อเพลิงใด ๆ

2. ข้อมูลทางเทคนิคเหล็กกล่อง หมายถึง เหล็กที่มีธาตุอื่นนอกจากคาร์บอน ผสมอยู่ในเหล็ก ธาตุบางชนิดที่ผสมอยู่ อาจมีปริมาณมากกว่าคาร์บอน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักในเหล็กก็ได้ธาตุที่ผสม ลงไปได้แก่ โมลิบดีนัม แมงกานีส ซิลิกอน โครเมียม อลูมิเนียม นิกเกิล และวานาเดียม เป็นต้นจุดประสงค์ที่ต้องเพิ่มธาตุต่างๆเข้าไปในเนื้อเหล็ก ก็เพื่อการทำให้คุณสมบัติของเหล็ก เปลี่ยนไปนั่นเองที่สำคัญก็คือ

1. เพิ่มความแข็ง
2. เพิ่มความแข็งแรงที่อุณหภูมิปกติและอุณหภูมิสูง
3. เพิ่มคุณสมบัติทางฟิสิกส์
4. เพิ่มความต้านทานการสึกหรอ
5. เพิ่มความเหนียวแน่นทนต่อแรงกระแทก



ภาพที่ 1 ภาพเหล็กกล่อง

3. ล้อจักรยาน



ภาพที่ 2 ภาพล้อจักรยาน

ส่วนประกอบของล้อแบ่งได้ดังนี้ คือ คัมล้อ ลูกปืนล้อ ซีลล้อ และสเตอร์ ซึ่งล้อจะทำหน้าที่ได้แก่หมุนเมื่อเกิดการเคลื่อนที่จากแรงปั่นของคนที่ส่วนน้ำหนักของล้อนี้มีความสำคัญมากสำหรับจักรยานเพราะถ้าล้อยังมีน้ำหนักเบาแล้วจะทำให้ผู้ปั่นนั้นใช้แรงในการปั่นน้อยลงไปด้วยครับ

ความลู่ลม อันนี้ก็สำคัญครับคือมันจะช่วยลดแรงเสียดทานกับอากาศเวลาใช้ความเร็วสูง

4. สเตอร์



ภาพที่ 3 ภาพสเตอร์

มีหน้าที่จับเคลื่อนล้อให้หมุนโดยใช้โซ่ต่อไปยังสเตอร์หน้าวิ่งสเตอร์หน้าจะใช้แรงปั่นของคนในการส่งกำลังไปยังสเตอร์หลังทำให้สเตอร์หลังที่ติดกับคัมล้อเคลื่อนที่ได้

5. ลูกหมากบังคับเลี้ยว



ภาพที่ 4 ภาพลูกหมากบังคับล้อ

ทำหน้าที่เป็นข้อต่อและจุดหมุนในชิ้นส่วนต่างๆของรถยนต์เฉพาะชิ้นส่วนช่วงล่างทั้งระบบบังคับล้อและระบบกันสะเทือนดังนั้นลูกหมากจะมีความสำคัญที่จะช่วยในการบังคับล้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

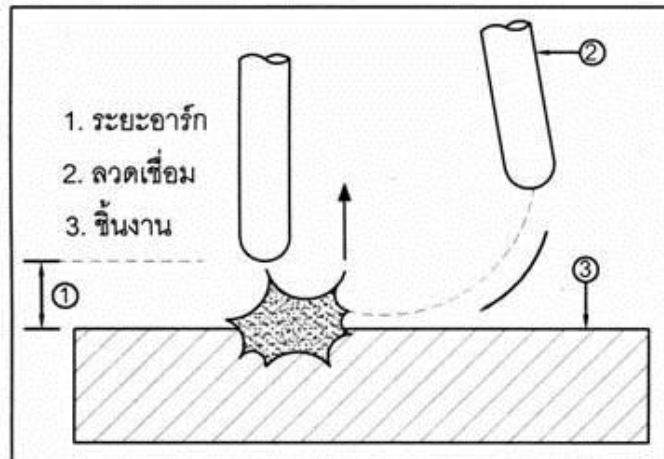
5. การเชื่อม

การเชื่อม เป็นขบวนการที่ใช้สำหรับต่อวัสดุ ส่วนใหญ่เป็นโลหะและพลาสติก โดยให้รวมตัวเข้าด้วยกัน ปกติใช้วิธีทำให้ชิ้นงานหลอมละลายและการเพิ่มเนื้อโลหะเติมลงในแอ่งหลอมละลายของวัสดุที่หลอมเหลว เมื่อเย็นตัวรอยต่อจะมีความแข็งแรง บางครั้งใช้แรงดันร่วมกับความร้อน หรืออย่างเดียว เพื่อให้เกิดรอยเชื่อม ซึ่งตรงข้ามกับการบัดกรีอ่อนและการบัดกรีแข็งซึ่งไม่มีการหลอมละลายของชิ้นงานชิ้นงาน มีแหล่งพลังงานหลายอย่างสำหรับนำมาใช้ในการเชื่อม เช่น การใช้ความร้อนจากเปลวแก๊ส, การอาร์คโดยใช้กระแสไฟฟ้า, ลำแสงเลเซอร์, การใช้อิเล็กตรอนบีม, การเสียดสี, การใช้คลื่นเสียง เป็นต้น ในอุตสาหกรรมมีการนำมาใช้ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่นการเชื่อมในพื้นที่โล่ง, พื้นที่อับอากาศ, การเชื่อมใต้น้ำ การเชื่อมมีอันตรายเกิดขึ้นได้ง่าย จึงควรมีความระมัดระวังเพื่อป้องกันอันตราย เช่น ที่เกิดจาก กระแสไฟฟ้า, ความร้อน, สะเก็ดไฟ, คลื่นเชื่อม, แก๊สพิษ, รังสีอาร์ค, ชิ้นงานร้อน, ฝุ่นละออง ในยุคเริ่มแรกจนถึงศตวรรษที่ 19 มีการใช้งานเฉพาะการเชื่อมทุบ (forge welding) เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อโลหะ เช่น การทำดาบในสมัยโบราณ วิธีนี้รอยเชื่อมที่ได้มีความแข็งแรงสูง และโครงสร้างของเนื้อรอยเชื่อมมีคุณภาพอยู่ในระดับที่น่าพอใจ แต่มีความล่าช้าในการนำมาใช้งานในเชิงอุตสาหกรรม หลังจากนั้นได้มีการพัฒนามาสู่การเชื่อมอาร์ค และการเชื่อมโดยใช้เปลวแก๊สออกซิเจน และหลังจากนั้นมีการ เชื่อมแบบความดันตามมา

เทคโนโลยีการเชื่อมได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 20 ซึ่งอยู่ในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เทคโนโลยีการเชื่อมแบบใหม่ๆ ได้มีการเร่งพัฒนาเพื่อรองรับการสู้รบในช่วงเวลานั้น เพื่อทดแทนการต่อโลหะแบบเดิม เช่นการใช้หมุดย้ำซึ่งมีความล่าช้าอย่างมาก ขบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW) เป็นขบวนการหนึ่งที่เกิดขึ้นมาในช่วงนั้นและกระทั่งปัจจุบัน ยังคงเป็นกรรมวิธีที่ใช้งานกันมากที่สุดในประเทศไทยและประเทศกำลังพัฒนาทั้งหลาย

6.เทคนิคการเชื่อม

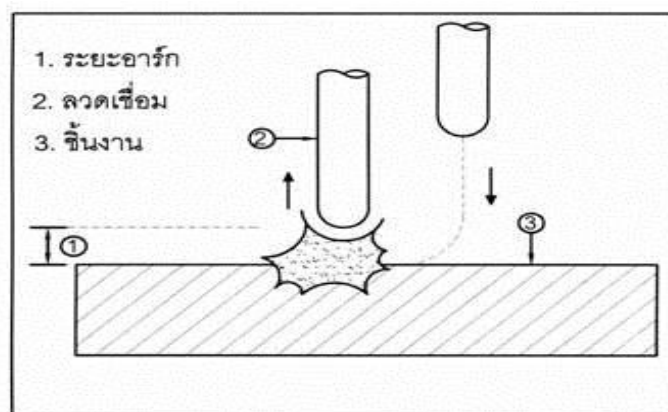
กรรมวิธีการเชื่อมโลหะด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เป็นกรรมวิธีที่อาศัยการอาร์ก ระหว่างปลายลวดเชื่อมกับชิ้นงานหลอมเป็นแนวเชื่อมได้อย่างต่อเนื่องและสมบูรณ์ จะต้องใช้ทักษะจากช่างเชื่อมในการปฏิบัติงาน จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ช่างเชื่อมหรือผู้ปฏิบัติงาน จำเป็นต้องรู้ถึงเทคนิค ต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานดังนี้



ภาพที่ 5 ภาพวิธีการเริ่มต้นอาร์กแบบเคาะ

แสดงถึงวิธีการเริ่มต้นอาร์กแบบเคาะ

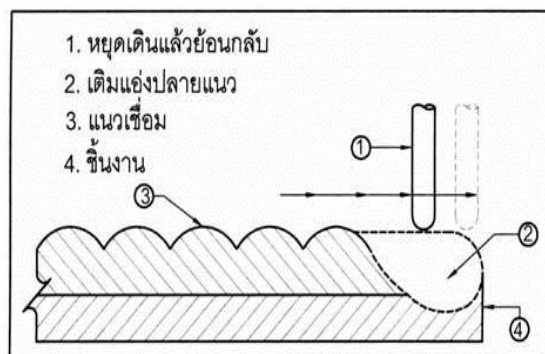
2.1.2 วิธีขีด (Scratching) หรือวิธีเขี่ยลวดเชื่อม ซึ่งมีวิธีการปฏิบัติดังนี้



ภาพที่ 6 ภาพการเริ่มต้นการอาร์กแบบขีด

คุณภาพของแนวเชื่อมนั้นไม่ได้ดูตรงส่วนหนึ่งส่วนใดเป็นการเฉพาะแต่จะต้องดูตลอดทั้งแนว ช่างเชื่อมหลายคนไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากละเอียดข้อปฏิบัติการเริ่มต้น และการสิ้นสุดแนวเชื่อม จึงควรพิจารณาวิธีปฏิบัติดังนี้ควรเตรียมงานให้สะอาด ปราศจากสิ่งต่าง ๆ เช่น จาระบี น้ำมันสนิมเพราะจะทำให้รอยเชื่อมที่ได้ไม่มีคุณภาพตามต้องการ การเริ่มต้นเชื่อมบริเวณจุด เริ่มต้นของแนวเชื่อมจะเริ่มจากการทำให้เกิดการอาร์ก เมื่อเกิดกา

อาร์กขึ้นแล้วให้ยกลวดเชื่อมขึ้นประมาณ 2 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางลวดเชื่อม ทำมุมเชื่อมตามลักษณะของรอยต่อแบบต่าง ๆ ซึ่งมุมเชื่อมจะแตกต่างกันไป หลังจากนั้นให้สร้างบ่อหลอมเหลวซึ่งจะกว้างประมาณ 1 เส้นผ่าศูนย์กลางลวดเชื่อม และต้องให้มีการซึมลึกอย่างสม่ำเสมอเมื่อทำการเชื่อมถึงจุดสุดท้ายของแนวเชื่อมจะเป็นแอ่งโลหะปลายแนวเชื่อม (Crater) ซึ่งเป็นจุดที่มีความแข็งแรงต่ำสุดของแนวเชื่อมและเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดรอยร้าวขึ้นได้ จึงจำเป็นต้องเติมลวดเชื่อมที่ปลายแอ่งโลหะให้เต็ม โดยให้เดินย้อนกลับเล็กน้อย แล้วหยุดเติมแอ่งปลายแนวเชื่อมให้เต็ม ดังแสดงในรูป



ภาพที่ 7 ภาพการเริ่มต้นและสิ้นสุดแนวเชื่อม

บทที่ 3
วิธีดำเนินงาน

3.1 การเตรียมการก่อนเริ่มโครงการ

1.ประชุมวางแผนการดำเนินงาน โครงการ

- 1).คิดและออกแบบ
- 2).แบ่งหน้าที่กันทำ
- 3).เลือกประธานและกรรมการ
- 4).ตั้งชื่อโครงการให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน
- 5).สำรวจสินค้าในตลาด
- 6).จัดประชุมเพื่อวางแผนระบบงาน เตรียมความพร้อมของอุปกรณ์
- 7).จัดทำบัญชีปฏิบัติงานโครงการ เช่น รายรับ-รายจ่าย

3.2 การดำเนินการ

- 1.ประชุมเรื่องการดำเนิน โครงการ เพื่อปรึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไข
- 2.จัดหาวัสดุ และสถานที่ในการปฏิบัติงาน
- 3.ลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอน

3.3 ค่าใช้จ่าย

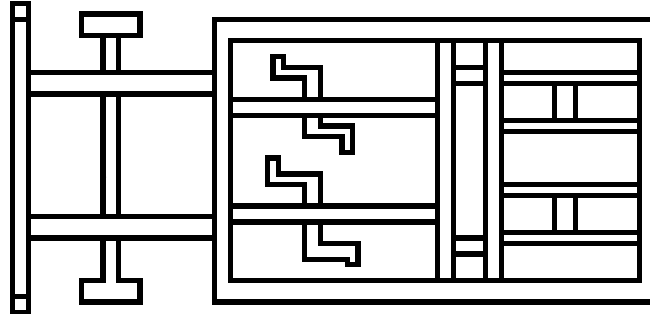
| ลำดับ | รายการ | ราคา |
|-------|-------------------|-----------|
| 1 | เหล็กแป้น 1นิ้ว | 390 |
| 2 | ล้อจักรยาน6ล้อ | 1,140 |
| 3 | โซ่ | 105 |
| 4 | บันไดจักรยาน | 100 |
| 5 | สเตอร์ฟรีหลัง | 108 |
| 6 | ยางใน/ยางนอก | 580 |
| 7 | เบรกจักรยาน 2 ชุด | 180 |
| 8 | สีสเปร4กระป๋อง | 300 |
| 9 | ดอกสว่าน 2.5 มม | 20 |
| | | รวม 2,923 |

ตารางที่ 2 ค่าใช้จ่าย

บทที่ 4

การออกแบบและทดลอง

4.1 แบบแปลน



ภาพที่ 8 ภาพแบบรถจักรยานสี่ล้อประหยัดพลังงาน

4.2 ตารางบันทึกการทดสอบ

| ลำดับ | ผลการทดสอบ |
|-------|---|
| 1 | จากการทดลองได้ทดลองขับทำให้โซ่ตกจากรองสเตอร์หลัง |
| 2 | จากการทดสอบปรับปรุงแก้ไขได้ตัดโซ่ออก 1 ข้อและใส่ตัวดันโซ่ |
| 3 | จากการทดลองอีกรอบทำให้ล้อรับน้ำหนักไม่ไหวทำให้ลูกปืนล้อแตกและมีเสียงดัง |
| 4 | หลังจากเปลี่ยนลูกปืนล้อแล้วสามารถใช้งานได้ปกติ |

ตารางที่ 3 บันทึกการทดสอบ

ทำการทดลองขับและมา
ปรับปรุงแก้ไข



ภาพที่ 9 ภาพการทดลอง

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการดำเนิน

หลังจากได้ทำรถจักรยานสี่ล้อขึ้นมา หลังจากได้ทดลองประสิทธิภาพของจักรยานสี่ล้อสรุปได้ดังนี้

1.รถจักรยานสี่ล้อรับน้ำหนักได้ 90 กิโลกรัม

2.รถจักรยานสี่ล้อนั่งไม่เกิน 3 คน

4.นักเรียนมีความรู้ การออกแบบ โครงสร้างของรถ การออกแบบการพ่นสี การเชื่อม รู้จักกระบวนการทำงาน เป็นทีมและขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1.2 ปัญหาและอุปสรรค

1.เมื่อได้ทดลองขับทำให้ล้อรับน้ำหนักของโครงรถไม่ได้ทำให้ล้อบิดเบี้ยว

2.สเตอร์หน้าคดทำให้โซ่บิด โซ่อาจตกได้ง่ายเพราะไม่มีบู๊ตลูกปืนสเตอร์

3.เพราะว่าล้อจักรยานรับน้ำหนักเกินไม่ไหวอาจจะทำให้ล้อจักรยานคดและลูกปืนล้อแตกได้ง่าย

5.3 ข้อเสนอแนะ

1.ควรเพิ่มขนาดของล้อใหญ่ขึ้นเพื่อรับน้ำหนักของโครงรถได้มาก

บรรณานุกรม

[www.youtube.comMaxi's PVC Car](http://www.youtube.com/Maxi's PVC Car)

<http://th.wikipedia.org.com>

<http://tia-member.webs.com/1/index.html>

ภาคผนวก

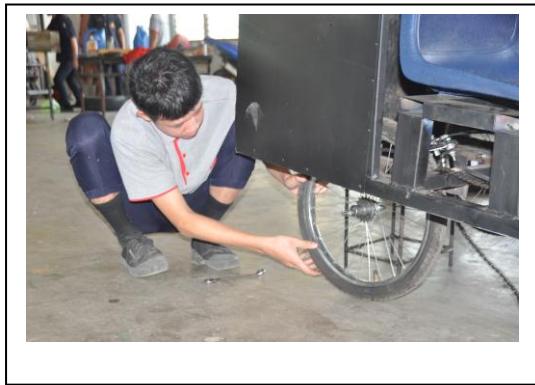
ภาพการปฏิบัติงาน



รูปที่ 10 ถอดน็อตล้อเพื่อเปลี่ยนลูกปืนล้อ



รูปที่ 11 ต่อโซ่สเตอร์



รูปที่ 12 ถอดล้อหลัง



รูปที่ 13 เปลี่ยนลูกปืนล้อ



รูปที่ 14 ใส่ล้อตั้งโซ่



รูปที่ 15 เสร็จสมบูรณ์