โครงการรถสามล้อไฟฟ้า

เสนอ

มาสเตอร์ ดอน วิภา

จัดทำโดย

1. นายสมชาย เยเบียงกู่	สาขาวิชาช่างยนต์	เลขที่ 4 ปวช. 3
2. นายศุภชัย ศรีทอน	สาขาวิชาช่างยนต์	เลขที่ 8 ปวช. 3
3. นายจะสี ปฐมพีรุ่งเรือง	สาขาวิชาช่างยนต์	เลขที่ 5 ปวช. 3

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาโครงการ

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2558

โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานเรื่องรถไฟฟ้าสามล้อ จะสำเร็จลุล่วงไม่ได้ ถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลือจากภราดาอาวุธ ศิลาเกษ ผู้อำนวยการ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

มาสเตอร์ดอน วิภา ครูประจำวิชา ที่ช่วยให้คำปรึกษา ช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงงาน และออกแบบผลงาน

มาสเตอร์ทวี สุทธิรณ ที่ช่วยให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการทดลอง และจัดทำโครงการ

ขอขอบคุณพระคุณบิดา-มารดา ครู-อาจารย์โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม ที่ได้อบรมสั่งสอนประสานวิชาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

คณะผู้จัดทำโครงงานขอขอบคุณท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

คำนำ

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องรถไฟฟ้าสามล้อ ซึ่งรายงานนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับการศึกษาข้อมูล การขออนุมัติโครงการ ขั้นตอนการดำเนินโครงการ การทดลอง การสรุปผลการดำเนิน จนสำเร็จอย่างละเอียดและครบถ้วน

สมาชิกในกลุ่มหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจทั่วไปและต้องการพัฒนารถไฟฟ้าสามล้อให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นต่อไป

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ **หน้า**

เรื่องหลักการและเหตุผล 1

เรื่องวัตถุประสงค์ 1

เรื่องเป้าหมายเชิงปริมาณ 1

เป้าหมายเชิงคุณภาพ 1

เรื่องการดำเนินงาน 2

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

เรื่องการเชื่อมไฟฟ้า และเทคนิคการเชื่อม 3-4

เรื่องทักษะในการใช้และเก็บรักษาเครื่องมือวัด 5-10

เรื่องการแบ่งประเภทของเหล็ก 10-11

บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน

เรื่องวัสดุอุปกรณ์ 12

เรื่องขั้นตอนการดำเนินงาน 13-14

บทที่ 4 การออกแบบและทดลอง

เรื่องแบบแปลน 15

เรื่องตารางบันทึกการทดสอบ 16

บทที่ 5 บทสรุป

เรื่องสรุปผลการดำเนินงาน 17

เรื่องปัญหาและอุปสรรค 17

เรื่องข้อเสนอแนะ 17

บรรณานุกรม 18

ประวัติผู้จัดทำ 21-23

สารบัญ รูปภาพ

รูปภาพที่ 1 รอยแนวการเชื่อม 3
รูปภาพที่ 2 วิธีการเชื่อมขึ้นเชื่อมลงขนานนอน 4
รูปภาพที่ 3 รอยเชื่อมและลักษณะการใส่ลวด 4
รูปภาพที่ 4 การอ่านค่าเป็นนิ้ว 5
รูปภาพที่ 5 การอ่านค่าเป็นหุน 6
รูปภาพที่ 6 การอ่านค่าระบบ si 6
รูปภาพที่ 7 ไม้บรรทัดเหล็ก 6
รูปภาพที่ 8 ตลับเมตร 7
รูปภาพที่ 9 ฉากตาย 8
รูปภาพที่ 10 ฉากเป็น 8
รูปภาพที่ 11 ระดับน้ำ 9
รูปภาพที่ 12 แสดงถึงวิธีการการเชื่อมโครงรถไฟฟ้า 13
รูปภาพที่ 13 แสดงถึงวิธีการการวัดและตัดแผ่นสแตนเลส 13
รูปภาพที่ 14 แสดงถึงวิธีการพ่นสีตัวถังรถไฟฟ้า 14
รูปภาพที่ 15 แบบแปลน 15
รูปภาพที่ 16 แสดงถึงการทำโครงและที่วางแบตเตอรี่ 20
รูปภาพที่ 17 แสดงถึงการพ่นสีรองพื้น 20
รูปภาพที่ 18 แสดงถึงการตัดสแตนเลส 20
รูปภาพที่ 19 แสดงถึงการต่อวงจรสายไฟ 20

สารบัญ ตาราง

ตารางที่ 1 ตารางการดำเนินงาน 2
ตารางที่ 2 ตารางค่าวัสดุอุปกรณ์ 12
ตารางที่ 3 ตารางการทดสอบ 16

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันยานพาหนะประเภทรถยนต์และรถจักรยานยนต์ ได้กลายเป็นสิ่งจำเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในทุกที่ และนับวันจะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่การเพิ่มผิวจราจรไม่ได้สัดส่วนกับจำนวนรถ ได้ส่งผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนก่อให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด อีกทั้งยังเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาอากาศเป็นพิษและเสียงรบกวน สารพิษที่เกิดจากท่อไอเสียรถยนต์ ได้ก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพอนามัย ซึ่งคนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้ๆต้องสูดหายใจเข้าไปทุกวันอย่างไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ หากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงไม่สมบูรณ์ จะทำให้เกิดสารพิษปล่อยออกมาจากท่อไอเสียอันเป็นต้นเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดอากาศเป็นพิษ สารพิษเหล่านี้ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ควันดำไฮโดรคาร์บอนอ๊อกไซด์ของไนโตรเจน สารตะกั่ว ฯลฯ ควันดำเป็นผงเขม่าขนาดเล็กที่เหลือจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงจากรถ

ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจึงมีแนวคิดพัฒนารถไฟฟ้าสามล้อขึ้นเพื่อใช้พลังงานทดแทนและไม่ทำให้เกิดเสียงดังรบกวนผู้อื่น

1.2 วัตถุประสงค์

1.เพื่อพัฒนารถไฟฟ้าสามล้อโดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่
2.เพื่อนำความรู้ และทักษะไปสร้างสรรค์ชิ้นงาน
3.เพื่อสร้างความสามัคคีและฝึกทักษะทำงานเป็นทีม

1.3 เป้าหมาย

- **เป้าหมายเชิงปริมาณ**
  1. รถไฟฟ้าสามล้อ 1 คัน
- **เป้าหมายเชิงคุณภาพ**
  1. รถไฟฟ้าสามล้อสามารถรับน้ำหนักได้ 100 กก. วิ่งได้ระยะทาง 10 กม. และบริเวณด้านหลังสามารถเก็บภาชนะไว้ได้

1.4 การดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือน ตุลาคม พ.ศ 2558				เดือน พฤศจิกายน พ.ศ 258				เดือน ธันวาคม พ.ศ 2558				เดือน มกราคม พ.ศ 2559				เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ 2559				เดือน มีนาคม พ.ศ 2559				หมายเหตุ
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.ขั้นเตรียมการ -ประชุมและวางแผน -ศึกษาหาข้อมูล -จัดทำโครงการ -นำเสนอโครงการ	→	→	→	→	→	→																			
2.ขั้นดำเนินการ -จัดทำอุปกรณ์ -ลงมือปฏิบัติ -ทดสอบประสิทธิภาพ -ปรับปรุงแก้ไข -จัดรูปเล่ม -สร้างสื่อเพื่อนำเสนอ							→	→	→	→	→	→	→	→	→	→									
3.ขั้นนำเสนอ -นำเสนอผลงานต่อ คณะกรรมการ -ส่งรูปเล่มรายงาน																	→	→	→	→	→				

ตารางที่ 1 ตารางการดำเนินงาน

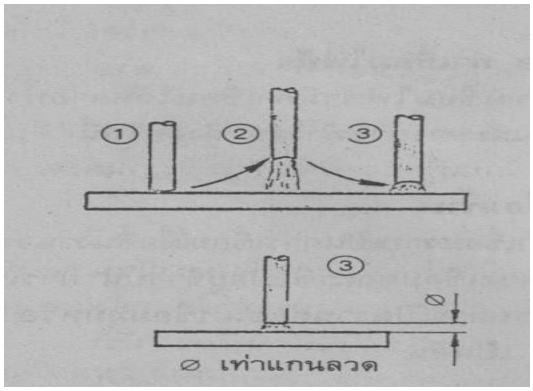
บทที่ 2
เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ความรู้พื้นฐานที่ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการโครงการรถไฟฟ้าสามล้อ สามารถแบ่งออกเป็นดังนี้

- การเชื่อมไฟฟ้า และเทคนิคการเชื่อม
- การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์
- ประเภทเหล็ก

2.1 การเชื่อมไฟฟ้า และเทคนิคการเชื่อม

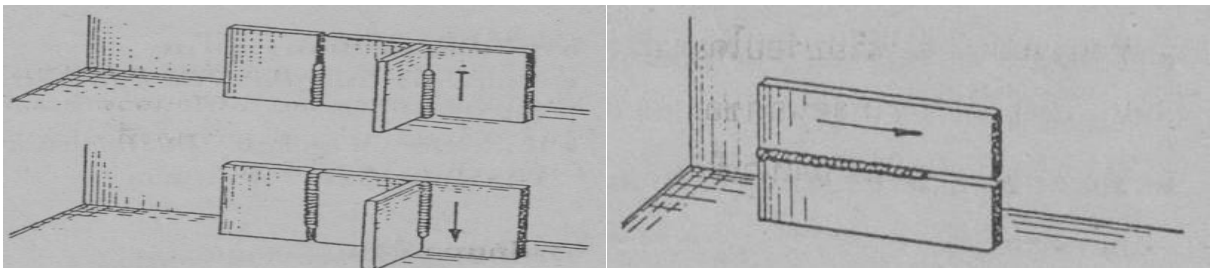
เทคนิคและวิธีการเชื่อมไฟฟ้าการเชื่อมไฟฟ้าให้ได้รอยเชื่อมที่มีความแข็งแรง และแนวเชื่อมที่สมบูรณ์จะต้องมี เทคนิคในการทำงาน คือ



ภาพที่1 รอยแนวการเชื่อม

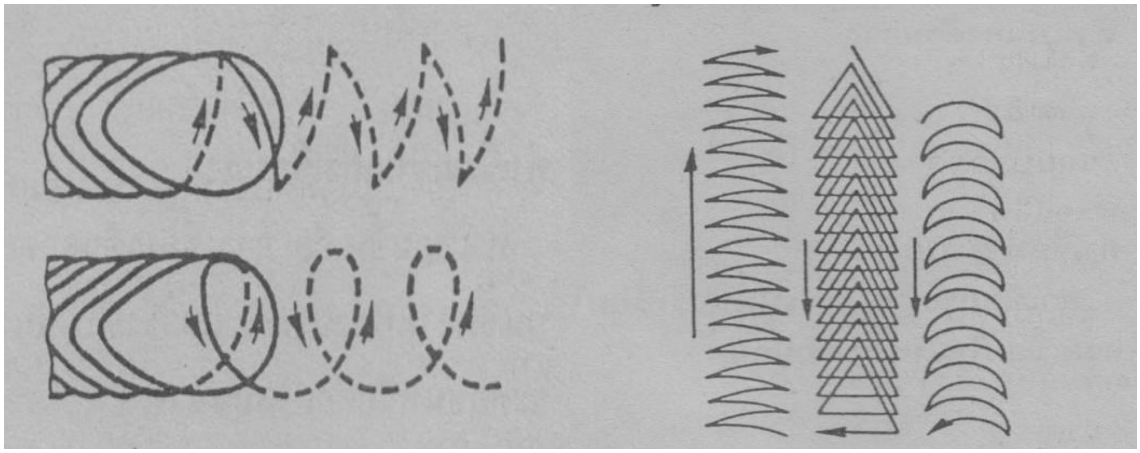
การตั้งมุมลวดเชื่อมในขณะเชื่อมมุมลวดเชื่อมจะต้องตั้งให้ได้มุมที่เหมาะสมโดยจะมีมุมเกิดขึ้นจากลวดเชื่อมและชิ้นงาน คือ มีมุมหน้าลวดเชื่อมกับมุมทางด้านข้าง ประโยชน์ของมุมลวดนี้ก็เพื่อป้องกันและบังคับสแล็กที่เกิดจากฟลักซ์ให้วิ่งตามรอยเชื่อมและอลุมรอยเชื่อมไว้ไม่ให้อากาศเข้าไปผสมกับรอยเชื่อมได้
มุมหน้าลวดเชื่อมขณะทำการเชื่อมมุมนี้ควร ตั้งให้ได้ 70-80 องศาโดยสม่ำเสมอมุมด้านข้าง เมื่อเดินลวดแนวเชื่อมแนวเดียว มุมด้านข้างควรจะ ตั้งให้ได้ 90 องศาตลอดเวลามุมด้านข้าง กรณีที่เชื่อมพอกหรือเชื่อมทับแนวกันหลาย ๆ แนว มุมนี้ควรตั้งมุมลวด ประมาณ 45 ถึง 60 องศาการเริ่มต้นจุดอาร์กเริ่มโดยนำลวดเชื่อมจี้ที่ชิ้นงานให้อาร์กเป็นประกายก่อนยกให้สูงเพื่อปรับระยะอาร์กระยะอาร์ก คือ ระยะที่ใช้เชื่อมชิ้นงาน เพื่อให้การหลอมละลาของลวดเชื่อมกับชิ้นงานติดดี ระยะอาร์กที่เหมาะสมจะห่างเท่ากับแกนลวดเชื่อม เช่น ลวด 0 3.25 มม. ระยะ อาร์กคือ 3.25 มม.งานป้อมลวดเชื่อมระหว่างการอาร์ก ลวดเชื่อมจะละลายประสานแนวเชื่อมทีละน้อย ให้ป้อนลวดเชื่อมลงหาชิ้นงาน โดยรักษาระยะอาร์กคงที่มุมด้านข้าง ยังต้องรักษาไวให้ได้ 90°การต่อแนวเชื่อม งานเชื่อมจะต้องมีแนวต่องาน เช่น เมื่อเชื่อมไปแล้วหมดลวด หรือหยุดพักก่อนการต่อแนว ต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยโดยแปรงลวดก่อน วิธีต่อให้เริ่มจากจุดนอกของรอยเชื่อม เมื่อจุดอาร์กแล้วจึงเดินตามแนวเชื่อม

ท่าเชื่อมไฟฟ้า การเชื่อมไฟฟ้ามีท่าเชื่อมได้หลายท่าตามลักษณะของการทำงาน ดังต่อไปนี้ ท่าเชื่อมราบ ท่าเชื่อมราบเป็นการเชื่อมเมื่อชิ้นงานวางอยู่ล่างลวดเชื่อมขณะเชื่อมอยู่ข้างบน การเชื่อมท่าราบอาจเป็นงานต่อชน เชื่อมมุมหรือเชื่อมฉาก เป็นต้น



ภาพที่2 วิธีการเชื่อมขึ้นเชื่อมลงขนานนอน

ท่าเชื่อมขึ้นและเชื่อมลง ท่าเชื่อมขึ้น คือ การเชื่อมเดินลวดเชื่อมขึ้น บนชิ้นงานที่ตั้งฉากกับแนวระดับชิ้นงานอาจจต่อชนหรือต่อเป็นมุมฉากท่าเชื่อมลง เป็นการเชื่อมโดยเดินลวดจากด้านบนลงด้านล่างท่าเชื่อมขนานนอน ท่าเชื่อมขนานนอนเป็นการเชื่อมโดยเดินลวดเชื่อมในแนวระดับนอนท่าเชื่อมเหนือศีรษะ ท่าเชื่อมเหนือศีรษะเป็นการเชื่อมที่รอยเชื่อมอยู่สูงและเชื่อมทางด้านล่างของงานการเดินแนวเชื่อม การเดินแนวเชื่อมไฟฟ้าต้องคำนึงถึงแนวเชื่อม ท่าเชื่อม ชนิดของลวดเชื่อม (ชนิดของฟลักซ์หุ้ม) และความหนาของแนวเชื่อม การเดินแนวทำได้ดังนี้



ภาพที่ 3 รอยเชื่อมและลักษณะการใส่ลวด

การเดินแนวเชื่อมแนวระนาบเดินแนวตรงไม่ส่ายลวด แนวเชื่อมเล็ก แนวนูนเดินแนวส่ายลวดเชื่อม ต้องการแนวเชื่อมกว้าง แนวเชื่อมเว้าตรงกลางการเดินแนวเชื่อมตั้งขึ้นและลงตั้งขึ้น ให้เชื่อมสายลวดเชื่อมแบบซิกแซ็กขึ้นบนเชื่อมลง ส่ายลวดเชื่อมแบบสามเหลี่ยมจากบนลงล่างเชื่อมลง ส่ายลวดเชื่อมแบบครึ่งวงกลมจากบนลงล่าง

2.2 ทักษะในการใช้และเก็บรักษาเครื่องมือวัด

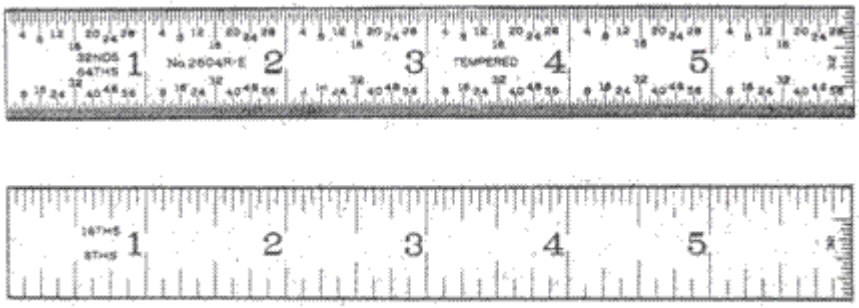
เครื่องมือวัด (Measuring Tool) คือ เครื่องมือสำหรับใช้ในการวัดเพื่อบ่งชี้บอกระยะหรือขนาดในการกำหนดตำแหน่ง ตรวจสอบระยะหรือขนาดความกว้าง ความยาว ความสูงหรือความหนาของวัสดุชิ้นงาน ฯลฯ เครื่องมือวัดมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีลักษณะ รูปร่างที่แตกต่างกันตามประโยชน์ใช้สอบในทางช่างนั้น ๆ สำหรับเครื่องมือวัดที่ใช้ในทางช่าง ที่ตัวเครื่องมือวัดมีหน่วยมาตรฐานการวัดมีหน่วยเป็นนิ้ว ฟุตและหน่วยเมตริกกำกับไว้ในเครื่องมือวัดชนิดเดียวกันเพื่อสะดวกในการใช้ งาน ดังนั้น ช่างไม้หรือช่างก่อสร้างควรเรียนรู้เรื่องหน่วยมาตรฐานการวัดและเครื่องมือวัดที่สำคัญ ดังนี้ บรรทัดเหล็กหรือฟุตเหล็ก (Steel Rule) ตลับเมตร (Tape Rule) ฉาก (Squares) ระดับน้ำ (Level) หน่วยการวัดก่อนการใช้เครื่องมือวัด ผู้ใช้ต้องแน่ใจว่าสามารถอ่านค่าหน่วยต่าง ๆ ที่กำหนดไว้บนเครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้อง สำหรับหน่วยการวัดที่ระบุไว้ในเครื่องมือวัดที่ใช้ในงานช่างไม้ก่อสร้าง มีหน่วยการวัดแบ่งได้ 2 ระบบ ดังนี้ • ระบบเมตริก (Metric System of Measurement) • ระบบอังกฤษ (English System of Measurement)

ระบบเมตริก มีหน่วยการวัด ดังนี้ มิลลิเมตร ใช้อักษรย่อ มม. (mm.) ตัวอย่างเช่น 2 มม. อ่านว่า ความยาวสองมิลลิเมตร เซนติเมตร ใช้อักษรย่อ ซม.(cm.) ตัวอย่างเช่น 10 ซม. อ่านว่า ความยาวสิบเซนติเมตร เมตร ใช้อักษรย่อ ม. (m.) ตัวอย่างเช่น10 เมตร อ่านว่า ความยาวสิบเมตร หน่วยของการวัดในระยะความยาว 1 เซนติเมตร (10 มม.) และ (25.4 มิลลิเมตร = 1 นิ้ว)

ระบบอังกฤษ มีหน่วยการวัด ดังนี้

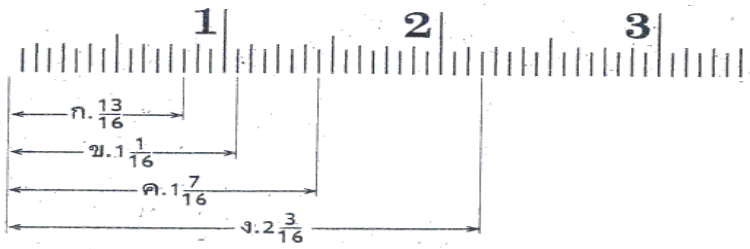
1. นิ้ว ใช้เครื่องหมาย (”) ตัวอย่างเช่น 1 ” อ่านว่า ความยาวหนึ่งนิ้ว 2. ฟุต ใช้เครื่องหมาย (’) ตัวอย่างเช่น 4 ’ อ่านว่า ความยาวสี่ฟุต

การอ่านค่าระบบนิ้ว



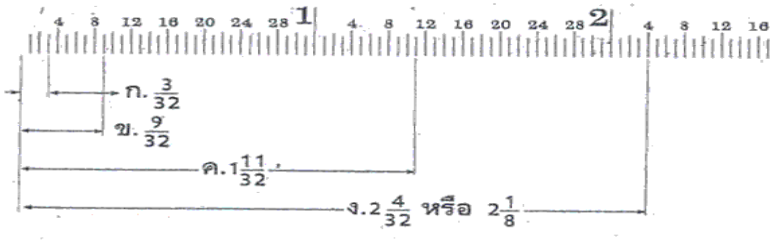
ภาพที่ 4 การอ่านค่าเป็นนิ้ว

หลักการแบ่งสเกลของระบบอังกฤษ มี 4 แบบคือ 1 นิ้วแบ่งเป็น 8 ช่อง 1 ช่องเท่ากับ เศษ 1 ส่วน 8 นิ้วระยะ ก อ่านได้ เศษ 13 ส่วน 16 นิ้วระยะ ข อ่านได้ 1 เศษ 1 ส่วน16 = 1 นิ้ว ครึ่งหุน ระยะ ค อ่านได้ 1 เศษ 7 ส่วน 16 = 1 นิ้ว 3 หุนครึ่ง ระยะ ง อ่านได้ 2 เศษ 5 ส่วน 8 นิ้ว = 2 นิ้ว 5 หุน



ภาพที่ 5 การอ่านค่าเป็นหุน

1 นิ้วแบ่งเป็น 32 ช่อง1 ช่องเท่ากับ 1 ส่วน 32 นิ้ว ระยะ ก อ่านได้ 3 ส่วน 32 นิ้ว ระยะ ข อ่านได้ 9 ส่วน 32 นิ้ว ระยะ ค อ่านได้ 1 เศษ 11 ส่วน 32 นิ้ว ระยะ ค อ่านได้ 1 เศษ 11 ส่วน 32 นิ้ว ระยะ ง อ่านได้ 2 เศษ 4 ส่วน 32 นิ้ว เท่ากับ 2 เศษ 1 ส่วน 8 นิ้ว หรือ 2 นิ้ว 1 หุน



ภพที่ 6 การอ่านค่าระบบ si

ตัวอย่างการอ่านสเกลการวัดจากเครื่องมือวัด การวัดความยาวเป็นนิ้วเป็นระบบอังกฤษ ปัจจุบันบ้านเราใช้ระบบ Metric หรือระบบ SI ที่วัดความยาวเป็นเมตร (มิลลิเมตร-เซนติเมตร) ผสมกันไป หนึ่งนิ้วก็แบ่งเป็นแปดส่วน 1/8 นิ้ว ภาษาช่างบ้านเรา ... เรียก 1 หุน = 0.125 นิ้ว = 3.175 มิลลิเมตร 1/4 นิ้ว ก็คือ 2/8 ... เรียก 2 หุน 3/8 นิ้ว เรียก 3 หุน 1/2 นิ้ว เรียก 4 หุนบ้าง ครึ่งนิ้วบ้าง จากนั้น ก็ไปถึง 5 หุน 6 หุน 7 หุน ไม่มี 8 หุน เพราะ 8/8 = 1 นิ้ว ก็เรียก 1 นิ้ว ย่อยครึ่งของ 1/8 ไปที่ 1/16 ก็เรียกครึ่งหุน ถ้าย่อยครึ่งของ 1/16 ไปที่ 1/32 เรียก หลี ครึ่งหุนหลี ก็คือ 3/32 นิ้ว

2.2.1 ไม้บรรทัดเหล็กหรือฟุตเหล็ก ใช้สำหรับวัดระยะสั้น ๆ และขีดเส้น

ภาพที่7 ไม้บรรทัดเหล็ก

2.2.2 ตลับเมตร ใช้สำหรับวัดระยะ ลักษณะเป็นตลับสี่เหลี่ยมขนาดพอจับมือ ตัวตลับทำด้วยโลหะหรือพลาสติก ส่วนแถบวัดทำด้วยเหล็กบางเคลือบสี ปลายของแถบวัดมีขอเกี่ยวเล็ก ๆ ติดอยู่

ภาพที่ 8 ตลับเมตร

การใช้ตลับเมตร

1. มือหนึ่งจับปลายเทปแล้วดึงออกจากตลับ
2. ใช้ขอปลายเทปเกี่ยวหัวไม้ที่ตรงและได้ฉาก
3. ทำเครื่องหมายตามระยะที่ต้องการ

การบำรุงรักษา

1. ระวังรักษาขอเกี่ยวปลายเทปไม้ให้หัก

2. เมื่อปล่อยเส้นเทปกับที่เดิมค่อย ๆ ผ่อน ถ้าปล่อยให้กลับเร็วเกินไปปลายขอที่เกี่ยว และคอยใช้มือประคองเส้นเทปก่อนที่ขอเกี่ยวจะไปกระทบกับตัวตลับ ซึ่งจะทำให้ขอเกี่ยวหลุดหรือคลาดเคลื่อนและอาจชำรุดเสียหาย

3. การใช้ตลับเมตรที่ถนอมคือต้องไม่ดึงสายวัดออกมาจนสุด

4. ทำความสะอาดหลังเลิกใช้แล้วเก็บให้เป็นระเบียบ ทั้งนี้เราจะนำตลับเมตรไปวัดอะไรก็ได้ตามแต่เราต้องการ ขนาดที่นิยมใช้คือยาว 3.5 เมตร

2.2.3 ฉาก

ฉาก เป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ทางตรงหรือตั้งได้ฉากของงาน รวมทั้งการวัดมุมต่าง ๆ ฉากมีหลายชนิด

3.1 ฉากเหล็ก หรือฉากตาย (Try Square) คือเครื่องมือที่ใช้เพื่อวัดขนาดการสร้างมุมฉาก ตรวจสอบการได้ฉากของงานชนิดต่าง ๆ หรือใช้วัดขนาดความกว้าง ยาว ลึกของชิ้นงานที่มีขนาดเล็ก มีส่วนประกอบ 2 ส่วนคือ ใบฉาก และด้ามฉาก โดยทั้ง 2 ส่วนยึดติดกันเป็นมุม 90 องศา ความยาวของใบฉากมีตั้งแต่ 6 นิ้วขึ้นไป ซึ่งเป็นขนาดที่นิยมใช้ ที่ใบฉากทั้งสองด้านทุกขนาดมีมาตรส่วนเป็นนิ้ว และเซนติเมตร บอกกำกับไว้ วิธีการใช้งาน การใช้ฉากในงานช่างสามารถใช้งานในลักษณะงานดังต่อไปนี้ 1. ใช้ในการวัดขนาด ฉากมีด้านทั้งสองของใบมีมาตราส่วนเป็นนิ้ว และเซนติเมตรกำกับไว้ฉะนั้นในการใช้ฉากวัดขนาดความกว้างยาวของงาน ใช้วิธีการวัดการวัดขนาดความกว้าง ยาว เหมือนกับการวัดด้วยไม้เมตร หรือตลับเมตร 2. ใช้ในการขีดเส้นฉาก เพราะฉากเหล็กมีลักษณะการประกอบเป็นมุมฉากอยู่แล้ว ดังนั้นการนำด้ามฉากไปแนบกับขอบที่เรียบชิ้นงานใด ทิศทางของใบฉากย่อมทำมุมได้ 90 องศาเสมอ ดังนั้นในการตัดไม้ให้ได้ฉากกับแนวข้างลำตัวไม้ เมื่อนำฉากมาแนบ การขีดเส้นตามแนวของใบฉากคือเส้นที่บอกให้ทราบถึงแนวตัดหัวไม้ได้ฉากเสมอ 3. การใช้ฉากเหล็กเพื่อตรวจสอบมุม 90 องศาของชิ้นงาน เป็นการตรวจสอบโดยนำฉากเหล็กไปแนบในจุดที่ตรวจสอบ แต่การตรวจสอบได้ความเที่ยงตรงมากน้อยแค่ไหนต้องตรวจสอบฉากก่อน

การบำรุงรักษา

1.วางฉากลงบนโต๊ะปฏิบัติงานเบา ๆ และอย่างระมัดระวังเมื่อนำฉากเหล็กไปใช้ในแต่และครั้ง

2.ไม่ควรนำฉากเหล็กไปใช้งานลักษณะอื่น ที่นอกเหนือจากการวัด ขีดเส้น ตรวจสอบมุม วัดขนาดความยาวชิ้นงาน

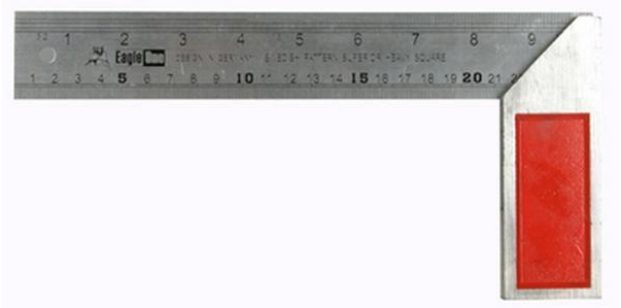
3.ไม่ควรใช้ฉากในการดัน ที่จะเป็นผลให้จุดการยึดใบฉากกับด้ามฉากยึดกันไม่แน่น ยกเว้นเป็นการทำเพื่อดัดฉากให้ได้ 90 องศา

4.ทำความสะอาดฉากให้ปราศจากฝุ่นและทราย ก่อนเช็ดด้วยน้ำมันเครื่อง เพื่อกันสนิท

5. ไม่ใช้ด้ามฉากเคาะหรือตอกแทนค้อน

6. ระมัดระวังอย่าให้ฉากตกลงพื้นเพราะจะทำให้ฉากคลาดเคลื่อนจากความเที่ยงตรง

7.เก็บฉากไว้ในที่เรียบ ไม่วางทับซ้อนกับเครื่องมือชนิดอื่น ซึ่งจะมีผลเสียต่อฉากจะบิดงอได้



ภาพที่ 9 ฉากตาย

2.2.3.1 ฉากเป็น (Bevel Gauge) ใช้วัดมุมต่าง ๆ นอกจากมุม 90 องศา 45 องศา สามารถถอดแยกจากกันได้ ลักษณะเป็นด้ามไม้และพลาสติก และมีส่วนที่เป็นโลหะแบน หรือเรียกว่า ใบฉาก ยึดด้วยสกรูที่สามารถเป็นจุดหมุนในการวัดมุม สำหรับการตัดชิ้นงานไม้ บัวไม้ ไม้เข้ามุม เดือยไม้ และวัดองศาตามความต้องการ ความพิเศษของเครื่องมือช่างชนิดนี้ คือ สามารถวัดมุมได้เป็นองศาและสามารถแบ่งวงกลมออกเป็น 180 ส่วน สร้างมุม 360 องศา 90 องศา หรือ 1 ใน 4 ของวงกลมได้ด้วยเช่นกัน การใช้งานฉากเป็นให้เริ่มจากการหามุม จุดตัด หรือจุดยอดของมุมที่ต้องการวัด จากนั้นให้คลายสกรูที่ฉากเป็นแล้วเลื่อนส่วนใบฉาก เพื่อให้สามารถกดด้ามให้แนบกับข้างหนึ่งของมุม และให้ใบฉากแนบกับอีกด้านหนึ่งได้ จับด้ามและใบฉากให้แนบกับมุมตัวอย่างนั้น ขันสกรูให้แน่น นำฉากเป็นมาที่ชิ้นงานที่ต้องการนำเข้าไปติดตั้ง วางส่วนด้ามให้แนบกับด้านหนึ่ง แล้วลากเส้นไปตามขอบขอบใบฉาก เพื่อสร้างมุมที่มีขนาดเท่ากับมุมต้นแบบได้อย่างสมบูรณ์

ภาพที่10 ฉากเป็น

2.2.3.2 ฉากปรับองศา ใช้วัดมุมต่าง ๆ นอกจากมุม 90 องศา 45 องศา ลักษณะเป็นโลหะแบน ใบฉาก ยึดด้วยสกรูที่สามารถเป็นจุดหมุนในการวัดมุม และใช้ควบคู่กับเครื่องมือช่างที่ใช้ไฟฟ้าในการตัดชิ้นงาน และวัดองศาตามความต้องการ ความพิเศษของเครื่องมือช่างชนิดนี้ คือ สามารถวัดมุมได้เป็นองศาและสามารถ สร้างมุม 30 องศา ถึง 150 องศา

ภาพที่11 ระดับน้ำ

2.2.4 ระดับน้ำ ใช้สำหรับวัดพื้นผิวว่าได้ระดับหรือไม่ มีหลอดแก้ว 3 หลอดวางไว้ตั้งฉากกัน และทแยง 45 องศา ลักษณะของเครื่องมือชนิดนี้จะเป็นอะลูมิเนียมหรือพลาสติก ยาวประมาณหนึ่งศอก มีช่องใส ๆ หลายช่อง แต่ละช่องจะมีหลอดแก้ว ที่มีของเหลวที่มีสีอยู่ข้างใน ในของเหลวนั้นจะมีฟองอากาศขนาดเท่าเมล็ดถั่ว เมื่อลองขยับระดับน้ำดู จะสังเกตเห็นว่าฟองอากาศนั้นจะเคลื่อนที่ไปด้วย ซึ่งระดับน้ำนั้นมีอยู่หลายขนาด โดยส่วนใหญ่ใช้ขนาด 24 นิ้ว (60 เซนติเมตร) ใช้ขนาด 4 ฟุต(1.2 เมตร) หรือ 6 ฟุต (1.8 เมตร) สำหรับประตูและหน้าต่าง ระดับน้ำแบบที่มีตาวัว (แป้นวงกลม) ใช้แสดงทิศทางของการเอียง การใช้งานเครื่องมือช่างดังกล่าวให้ดูที่ระดับน้ำ ว่าหลอดแก้วหลอดไหนใช้วัดระดับในแนวราบและหลอดไหนวัดแนวดิ่ง วางระดับน้ำลงบนพื้นผิวที่ต้องการตรวจสอบ ดูที่ฟองอากาศ ถ้าฟองอากาศลอยไปอยู่ที่ตรงกลางของหลอดแก้วแสดงว่าพื้นได้ระดับในแนวราบแล้ว แต่ถ้าฟองอากาศไม่อยู่ตรงกลาง แสดงว่าพื้นเอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง ถ้าต้องการรู้ว่าเอียงทางใดและเอียงมากแค่ไหน ให้ลองยกปลายของระดับน้ำขึ้นด้านหนึ่ง แล้วดูว่าฟองอากาศเลื่อนไปทางไหน เมื่อฟองอากาศอยู่ตรงกลาง จะเห็นว่ามีช่องว่างระหว่างพื้นกับขอบของระดับแล้ว จะเห็นว่าเอียงมากเพียงใด หากพื้นได้ระดับแนวราบแล้ว ให้หมุนระดับน้ำไปที่ 90 องศา แล้วตรวจดูอีกครั้ง จะพบว่าพื้นอาจจะได้ระดับในด้านหนึ่ง แต่เอียงในอีกด้านหนึ่ง ถ้าพื้นได้ระดับจริง ๆ ในทุกทิศทาง ฟองอากาศจะต้องอยู่ตรงกลางหลอดแก้วเสมอ ไม่ว่าจะหมุนระดับน้ำไปทางใดก็ตาม

เทคนิคการใช้ไม้บรรทัดวัดและการวัด

การใช้เครื่องมือประเภทวัด ชนิดต่างๆ นั้นมีเทคนิคและวิธีการใช้งานที่แตกต่างกันตามลักษณะงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 หากต้องการตีเส้นที่คมและเส้นเล็ก ควรเลือกใช้ดินสอที่เหลา ปลายแหลมหรือใช้เหล็กแหลม สำหรับงานที่ต้องการความละเอียด

ขั้นตอนที่ 2 การขีดเส้นตามแนวของไม้บรรทัด จะต้องกดให้ไม้บรรทัดหรือเหล็กพุกนั้น แนบกับผิว ของชิ้นงานโดยกดไม้บรรทัดด้วยนิ้วให้แน่นแล้วจึงขีดเส้น แนบกับ บรรทัดตามแนว ตั้งฉากกับชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 3การแบ่งส่วนของหน้าไม้ให้เท่ากัน นั้นสามารถจัดระยะได้ด้วยการทาบ ไม้บรรทัดลง ตามหน้าไม้ ขยับให้ได้ตัวเลขที่จำนวนเต็มพอดี ตามที่เราต้องการแบ่งส่วน แล้วจึงทำ เครื่องหมายระยะที่หารลงตัวก็จะได้ช่องไฟที่เท่ากัน

ขั้นตอนที่ 4หากต้องการขีดเส้นให้ได้ฉากในงานเฟอร์นิเจอร์ การขีดเส้นบนไม้นั้นจะใช้ฉากทาบกับ ส่วนหนาของหน้าไม้ให้สนิทกัน จะขีดได้เส้นที่ตั้งฉากกับไม้

ขั้นตอนที่ 5การตรวจสอบดูว่าไม้ที่กำลังใช้อยู่นั้น ได้ฉากตามที่ต้องการหรือไม่ / ต้องการตรวจดูว่าไม้นั้นเรียบเท่ากันทั้งแผ่นหรือไม่ สามารถใช้ฉากนั้นทาบกับตัวไม้วัดดูในการวัดนั้นให้ขอบของฉากวัดแนบสนิทกับไม้อีกด้านหนึ่ง ส่องผ่านแสงดูว่ามีช่องว่างอยู่ตรงไหน นั้นคือส่วนที่เกินออกมาไม่ได้ฉาก และไม่เรียบต้อง ไสออก

ขั้นตอนที่ 6วิธีการขีดเส้นให้ห่างจากขอบเท่ากันนั้น สามารถทำได้ด้วยการใช้ฉากแบบปรับระยะได้วัดขนาดของเส้นขอบที่ต้องการขีด แล้วลากเส้นตามขนาดที่ทำ เครื่องหมายไว้ โดยให้ขอบของฉากแนบกับหน้าไม้

ขั้นตอนที่ 7ฉากประเภทปรับมุมมีขนาดองศาบอก ความเอียงนั้นเหมาะสำหรับการทำงานประเภท วัดมุมของชิ้นไม้ ในกรณีไม่เป็นมุมฉาก หรือใช้สำหรับการร่างแบบ

ขั้นตอนที่ 8ฉากปรับมุมอีกประเภทหนึ่ง ซึ่งสามารถที่จะปรับให้ไม้ฉากนั้นทำมุมนอกจากมุมฉาก(90องศา) ได้ด้วยการหมุนคลายล็อคที่จุดหมุน แล้วเอียงตัวไม้บรรทัดให้เอียงตาม มุมที่ต้องการแล้วจึงหมุนล็อคก่อนนำไปขีดเส้นมุมนั้นๆ

ขั้นตอนที่ 9การกำหนดขนาดความกว้างของรูเดือยที่จะนำมาเจาะทำเดือยเฟอร์นิเจอร์ สามารถทำได้ด้วยการใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า ขอขีดไม้ โดยนำสิ่วที่เจาะรู เดือยมาทาบความกว้างของหน้าสิ่ว ปรับตั้งให้เข็มขีดเส้นใหญ่กว่าเล็กน้อย แล้วจึงค่อยหมุนล็อค ส่วนการนำไปใช้งานให้ทาบส่วนที่เรียบเข้ากับหน้าไม้

2.3 การแบ่งประเภทของเหล็ก

สามารถแบ่งเหล็กออกเป็นกลุ่มกว้างๆได้ 2 กลุ่ม โดยพิจารณาจากปริมาณของธาตุคาร์บอนที่มีอยู่ในเหล็ก โดยแบ่งออกได้เป็นเหล็กหล่อ คือเหล็กที่มีปริมาณธาตุคาร์บอนมากกว่า 1.7% หรือ 2% ซึ่งเหล็กชนิดนี้จะขึ้นรูปได้ด้วยวิธีหล่อเท่านั้นเพราะปริมาณคาร์บอนที่สูงทำให้โครงสร้างมีคุณสมบัติที่แข็งแต่เปราะจึงไม่สามารถขึ้นรูปด้วยวิธีการรีดหรือวิธีทางกลอื่นๆได้ เรายังสามารถแบ่งย่อยเหล็กหล่อออกได้อีกหลายประเภท โดยพิจารณาจากโครงสร้างทางจุลภาค กรรมวิธีทางความร้อน ชนิดและปริมาณของธาตุผสม ได้แก่ เหล็กหล่อเทา (grey cast iron) เป็นเหล็กหล่อที่มีปริมาณคาร์บอนและซิลิคอนสูง ทำให้มีโครงสร้างคาร์บอนอยู่ในรูปของกราฟไฟต์เหล็กหล่อขาว (white cast iron) เป็นเหล็กหล่อที่มีปริมาณซิลิคอนต่ำกว่าเหล็กหล่อเทา ทำให้ไม่เกิดโครงสร้างคาร์บอนในรูปกราฟไฟต์ โดยคาร์บอนจะอยู่ในรูปคาร์ไบด์ของเหล็ก (Fe3C) ที่เรียกว่า ซีเมนไตต์ เป็นเหล็กที่มีความแข็งสูงทนการเสียดสี แต่จะเปราะ เหล็กหล่อกราฟไฟต์กลมหรือเหล็กหล่อเหนียว (spheroidal graphite cast iron, ductile cast iron) เป็นเหล็กหล่อเทาที่ผสมธาตุแมกนีเซียมและหรือธาตุซีเรียมลงไปในน้ำเหล็ก ทำให้กราฟไฟต์ที่เกิดเป็นกลุ่มและมีรูปร่างกลม ซึ่งส่งผลถึงคุณสมบัติทางกลในทางที่ดีขึ้น

เหล็กหล่ออบเหนียว (malleable cast iron) เป็นเหล็กหล่อขาวที่นำไปอบในบรรยากาศพิเศษเพื่อทำให้คาร์บอนในโครงสร้างคาร์ไบด์แตกตัวออกมารวมกันเป็นกราฟไฟต์เม็ดกลม และทำให้เหล็กรอบๆที่มีปริมาณคาร์บอนลดลงปรับโครงสร้างกลายเป็นเฟอร์ไรต์และหรือเพิร์ลไลต์ เหล็กชนิดนี้จะมีความเหนียวดีกว่าเหล็กหล่อขาว แต่จะด้อยกว่าเหล็กหล่อกราฟไฟต์กลมเล็กน้อย

เหล็กหล่อโลหะผสม (alloy cast iron) เป็นเหล็กหล่อที่เติมธาตุผสมอื่นๆลงไปในปริมาณที่ค่อนข้างมาก เพื่อ

ปรับปรุงคุณสมบัติเฉพาะด้านให้ดียิ่งขึ้น เช่นเติมนิกเกิลและโครเมียมเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านทนการเสียดสีและทนความร้อน เป็นต้น

เหล็กกล้า คือเหล็กที่มีปริมาณธาตุคาร์บอนน้อยกว่า 1.7% หรือ 2% เหล็กชนิดนี้มีความเหนียวมากกว่าเหล็กหล่อทำให้สามารถทำการขึ้นรูปโดยใช้กรรมวิธีทางกลได้ ทำให้เหล็กชนิดนี้ถูกนำไปใช้งานอย่างกว้างขวาง จึงพบเห็นได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น เหล็กเส้น เหล็กแผ่น เหล็กโครงรถยนต์ ท่อเหล็กต่างๆ ฯลฯ เหล็กกล้าสามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้

เหล็กกล้าคาร์บอน (carbon steel) เป็นเหล็กที่มีคาร์บอนเป็นส่วนผสมหลัก โดยอาจมีธาตุอื่นผสมอยู่บ้างแต่ไม่ได้เจาะจงจะผสมลงไป มักติดมาจากกรรมวิธีการถลุงและการผลิต เราสามารถแบ่งย่อยกว้างๆออกได้ 3 ประเภท โดยพิจารณาตามปริมาณของธาตุคาร์บอนที่ผสม คือ

เหล็กคาร์บอนต่ำ (low carbon steel) เป็นเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนต่ำกว่า 0.2% เหล็กชนิดนี้มีความแข็งแรงต่ำ สามารถรีดหรือตีเป็นแผ่นได้ง่าย ตัวอย่างเหล็กเช่น เหล็กเส้น เหล็กแผ่นที่ใช้กันทั่วไป
เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง (medium carbon steel) เป็นเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนอยู่ระหว่าง 0.2-0.5% เป็นเหล็กที่มีความแข็งแรงสูงกว่าเหล็กคาร์บอนต่ำ ใช้ทำชิ้นส่วนของเครื่องจักรกลทั่วไป เหล็กประเภทนี้สามารถทำการอบชุบความร้อนได้

เหล็กกล้าคาร์บอนสูง (high carbon steel) เป็นเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนสูงกว่า 0.5% มีความแข็งแรงและความแข็งสูง สามารถทำการอบชุบความร้อนให้คุณสมบัติความแข็งเพิ่มขึ้นได้ ใช้ทำพวกเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆที่ต้องการผิวแข็งและความต้านทานการสึกหรอสูง

เหล็กกล้าผสม (alloy steel) เป็นเหล็กกล้าคาร์บอนที่มีธาตุอื่นผสมอยู่อย่างเจาะจงเพื่อวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงคุณสมบัติต่างๆ เช่น ความสามารถในการชุบแข็ง (hardenability) ความต้านทานการกัดกร่อน คุณสมบัติการนำไฟฟ้าและคุณสมบัติทางแม่เหล็กเป็นต้น ธาตุผสมที่เติมลงไป เช่น โครเมียม นิกเกิล โมลิบดินัม วาเนเดียม โคบอลต์ แมงกานีสและซิลิคอน โดยแมงกานีสและซิลิคอนจะต้องมีปริมาณมากพอสมควรจึงจะจัดได้ว่าเป็นเหล็กกล้าผสม เพราะในเหล็กกล้าคาร์บอนก็มีปริมาณธาตุทั้งสองผสมอยู่พอสมควร เราสามารถแบ่งย่อยกว้างๆออกได้ 2 ประเภทโดยพิจารณาตามปริมาณของธาตุผสม คือ

เหล็กกล้าผสมต่ำ (low alloy steel) เป็นเหล็กกล้าผสมที่มีปริมาณธาตุผสมน้อยกว่า 10%

เหล็กกล้าผสมสูง (high alloy steel) เป็นเหล็กกล้าผสมที่มีปริมาณธาตุผสมสูงกว่า 10%

บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

3.1 วัสดุและอุปกรณ์โครงการ

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม	หมายเหตุ
1	เหล็กซี	1	-	-	มีแล้ว
2	กล่องคอนโทรล	1	-	-	มีแล้ว
3	แบตเตอร์รี่	4	-	-	มีแล้ว
4	ชุดสายไฟ	1	-	-	มีแล้ว
5	แฮนด์ปลอกเร่ง	2	-	-	มีแล้ว
6	สแตนเลส	1	-	-	มีแล้ว
7	เหล็กกล่อง 1นิ้ว	1	-	-	มีแล้ว
8	สีดำ,เทา	1	-	-	มีแล้ว
9	ลวดเชื่อม	1	-	-	มีแล้ว
10	แผ่นตัดเหล็ก 4 นิ้ว	6	30	180	
11	หางปลากลม	3	2	6	
12	เคเบิลไท 10 นิ้ว	1	180	180	
13	ดอกสว่าน 5 มม.	2	50	100	
ราคา (สี่ร้อยหกสิบหกบาท)				466	

ตารางที่ 2 ตารางค่าวัสดุอุปกรณ์

3.2 การดำเนินการ

3.2.1 ศึกษาแบบแปลนแล้วนำเอาเหล็กซีมาตัด ความยาว 80ซม. 1ท่อน 60ซม. 2ท่อน ตัดเหล็กความกว้าง 55 ซม. 1ท่อน ตัดเหล็ก45องศา ความยาว 35ซม. แล้วนำมาเชื่อมเป็นฐานเหยียบทรงห้าเหลียม

ภาพที่ 12 การเชื่อมโครงรถไฟฟ้า

3.2.2 นำแผนสแตนเลสมาตัดให้ได้รูปทรงแบบโครงฐานยืนตามขนาด

ภาพที่ 13 การวัดและตัดแผ่นสแตนเลส

3.2.3 ไปหาตะเกียบรถหลังของรถไฟฟ้าคันเก่าแล้วมาดัดแปลงเชื่อมติดกับคอรถไฟฟ้าคันใหม่

3.2.4 นำตะเกียบที่ทำขึ้นมาเชื่อมกับที่จับและคอพอเสร็จก็ นำตะเกียบและคอไปเชื่อมติดกับฐานยืน

3.2.5 นำเหล็กเพลามากลึงให้ได้ขนาดของลูกปืนล้อตามที่เราวัดไว้แล้วกลึงเกลียวไว้ยึดน๊อตความยาวของเพลา 59 ซม. นำเหล็กเพลามาเชื่อมติดโดยการวัดจากฐานข้างหลังมา 17 cm แล้วเอาล้อมาใส่ทั้งสองข้าง.

3.2.6 นำแผนเหล็ก 0.8 mm มาทำที่ครอบล้อ ความยาวความกว้างตามขนาดของล้อที่เราจะนำมาทำและนำมาเชื่อมติดกับฐานตรงที่ติดตั้งล้อไว้แล้วทำการพ่นสี

ภาพที่14 การพ่นสีตัวถังรถไฟฟ้า

3.2.7 ทำกล่องใส่แบตเตอร์รี่ปริมาณสี่ก้อน ความกว้าง 18 ซม. ความยาว 7ซม. ความสูง 17 ซม. ทำกล่องแบตเตอร์รี่ด้วยไม้โดยมีขนาดเท่ากับแบตเตอร์รี่พอดีเพื่อกันกระแทกแล้วเจาะรูกล่องใส่แบตเตอร์รี่เพื่อยึดติดกับฐานขอนตัวรถไฟฟ้า

3.2.8 ทำที่ยึดสวิตท์กุญแจโดยการนำเอาเหล็กแบนเล็กๆมาเชื่อมติดกับแฮนด์แล้วทำการเจาะรู 6 มม.

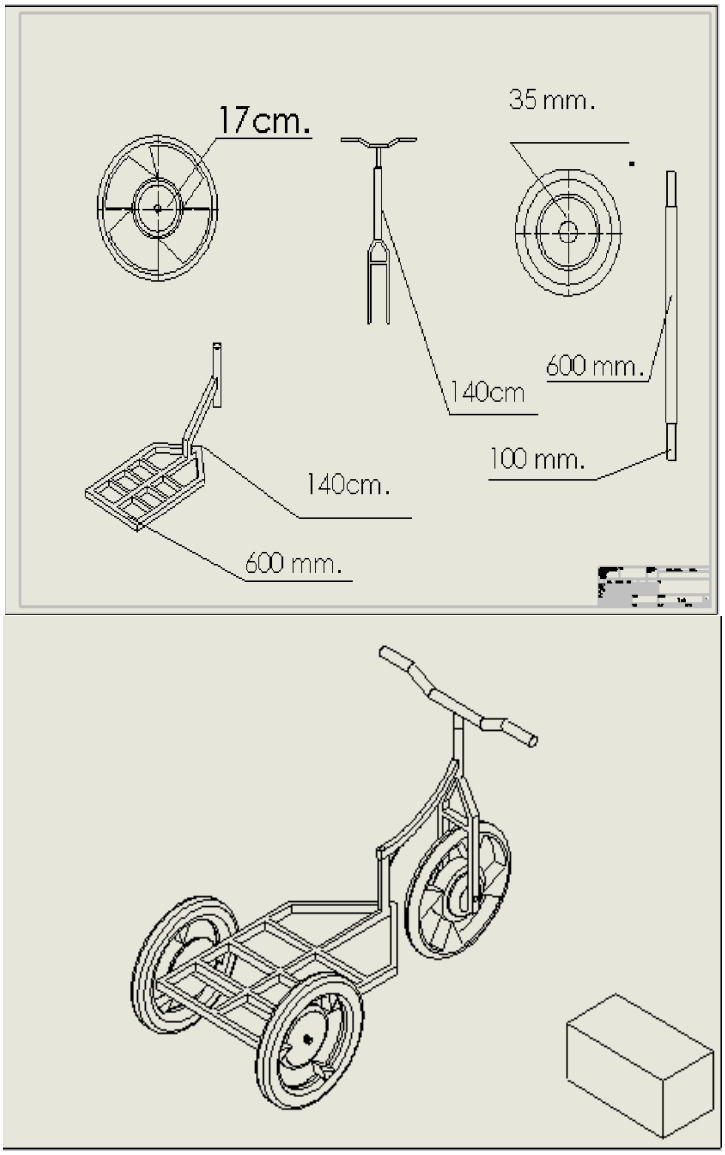
3.2.9 ต่อระบบสายไฟต่อจากแบตเตอร์รี่เข้ากับกล่องคอนโทรลแล้วต่อจากกล่องคอนโทรลไปยังมอเตอร์ล้อหน้าเพื่อให้ครบวงจรเมื่อต่อเสร็จแล้วก็ตอเข้ากับสวิตท์กุญแจแล้วทำการเปิดสวิตท์กุญแจดูว่าระบบไฟถูกต้องหรือเปล่า

3.2.10 ทำระบบเบรคหาสายเบรคเก่ามาเพื่อไปต่อเป็นเบรคหน้าเมื่อต่อสายเบรคเสร็จแล้วต่อสายวงจรเบรคเข้าที่กล่องคอนโทรลเมื่อต่อเสร็จก็เปิดสวิตท์กุญแจแล้วเร่งดูจากนั้นก็ลองเบรคดูว่าระบบเบรคจะตัดการทำงานของมอเตอร์หรือเปล่าถ้าระบบเบรคตัดกระแสไฟกล่องคอนโทรที่ส่งกระแสไฟไปยังมอเตอร์ได้นั้นแสดงว่าต่อสายวงจรเบรคถูกต้อง

บทที่ 4

การออกแบบและทดลอง

4.1 แบบแปลน



ภาพที่ 15 แบบแปลน

4.2 ตารางบันทึกการทดสอบ

ลำดับ	ผลการทดสอบ	ปัญหาที่พบ	วิธีการแก้ไข
1	มอเตอร์ขับเคลื่อน	มอเตอร์ค้าง	ต่อสายวงจรไฟใหม่
2	กล่องคอนโทรล	ต่อสายผิดทำให้มอเตอร์ไม่ทำงาน	สลับสายวงจรไฟ

ตารางที่ 3 ตารางการทดสอบ

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการดำเนิน

จากการที่ได้ทำรถไฟฟ้าสามล้อนี้หลังจากได้ทดลองประสิทธิภาพแล้วสรุปได้ดังนี้

1. รถไฟฟ้าสามล้อโดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ 48 โวลล์ สามารถขับเคลื่อนให้มอเตอร์หมุนได้จริง

2. นักเรียนนำความรู้ที่เรียนมา และทักษะการทำงาน การทำโครงสร้างตัวรถ และการนำเรื่องระบบขับเคลื่อนมาใช้ได้จริง

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนค้างทำให้รถไฟฟ้าเสียการทรงตัว
2. เข้าโค้งเร็วไม่ได้เนื่องจากไม่ได้ทำโช้กอัพ

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำโช้กอัพใส่เพราะอาจเกิดอันตรายได้ตอนเข้าโค้ง
2. ควรตรวจเช็คไฟก่อนการขับขี่ทุกครั้ง

บรรณานุกรม

http://www.thaisafetywork.com

http://www.payarad.com/articles/42188045/%E0%B8%97%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%B0%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B9%87%E0%B8%9A%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%B2-%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%A0%E0%B8%97%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%94.html

http://www.maxsteelthai.com/index.php?option=com_content&view=article&id=112%3A-steel-metallurgy&catid=42&lang=en

http://www.vrsteel.com/th_business_news_detail.php?news_id=153

ภาพผนวก

ภาพการปฏิบัติงาน

ภาพที่ 16 ทำโครงทำที่วางแบตเตเอรี่

ภาพที่ 17 พ่นสีโครงรถไฟฟ้า

ภาพที่ 18 ตัดแผ่นสแตนเลส

ภาพที่ 19 ต่อวงจรสายไฟ

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ นาย ศุภชัย ศรีทอน
เกิดเมื่อวันที่ 20 เมษายน 2541
ที่อยู่ 158/7 หมู่ 3 ต.สุรศักดิ์ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110
เบอร์โทรศัพท์ 0998014773
ประวัติการศึกษา
ประถมศึกษา โรงเรียนวัดรังสีสุธาวาส อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี
มัธยมศึกษา โรงเรียนสุรศักดิ์วิทยาคม อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขางานยานยนต์ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม อ.ท่าอุเทน จ.นครพนม
คติพจน์
ฝันให้ไกล ไปให้ถึง

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ นาย จะสี ปฐมพีรุ่งเรือง
เกิดวันที่ 15 มกราคม 2539
ที่อยู่ 251 หมู่ 1 ต.ทุ่งผึ้ง อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง
เบอร์โทรศัพท์ 0931192758
ประวัติการศึกษา
ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านห้วยวาด อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง
มัธยมศึกษา โรงเรียนแจ้ห่มวิทยา อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง
ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขางานยานยนต์ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม อ.ท่าอุเทน จ.นครพนม
คติพจน์
ความรู้ คือ อำนาจ

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ นาย สมชาย เยเบียงกู่
เกิดวันที่ 25 กรกฎาคม 2540
728 ม.3 ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย 57180
เบอร์โทรศัพท์ 0981140988

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านแม่ผง อ.แม่ลาว จ.เชียงราย

มัธยมศึกษา โรงเรียนแม่ลาววิทยาคม อ.แม่ลาว จ.เชียงราย

ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขางานเครื่องกล โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม อ.ท่าอุเทน จ.นครพนม

คติพจน์

แม้ความพยายามอาจไม่ใช่ความสำเร็จ แต่ทุกความสำเร็จล้วนมาจากความพยายาม