โครงการเครื่องบดแกลบ

จัดทำโดย

1. นาย โชคชัย พาแสง	สาขาวิชาช่างยนต์	เลขที่ 1	ปวช. 3
2. นาย ดุสิต ช่างทำ	สาขาวิชาช่างยนต์	เลขที่ 7	ปวช. 3
3. นาย พีระยุทธ ส่งเสริม	สาขาวิชาช่างยนต์	เลขที่ 9	ปวช. 3

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาโครงการ

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2559

โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานเครื่องบดแกลบจะสำเร็จลุล่วงไม่ได้ถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลือจากผู้อำนวยการโรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม ภราดากิตติศักดิ์ เจริญศรี

มาสเตอร์ปริญยา สีสมครูประจำวิชา ที่ช่วยให้คำปรึกษา ช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงงานตลอดจนเอื้อเฟื้อสถานที่ และออกแบบผลงาน

มาสเตอร์ปริญยา สีสม ที่ช่วยให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการทดลอง และจัดทำโครงการ

ขอขอบคุณพระคุณบิดา-มารดา ครู-อาจารย์โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม ที่ได้อบรมสั่งสอนประสานวิชาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

คณะผู้จัดทำโครงงานขอขอบคุณท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

คำนำ

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องเครื่องบดแกลบซึ่งรายงานนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับตั้งแต่การศึกษาขอมูล การขออนุมัติโครงการ ขั้นตอนการดำเนินโครงการ การทดลอง การสรุปผลการดำเนิน จนสำเร็จอย่างละเอียดและครบถ้วนโครงการเครื่องบดแกลบนี้ส่งเสริมให้เกษตรกรผู้มีรายได้น้อยประหยัดค่าใช้จ่ายมากขึ้น

สมาชิกในกลุ่มหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจเอกสารการทำรถเอนกประสงค์เป็นอย่างมาก

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ

เรื่องหลักการและเหตุผล 1

เรื่องวัตถุประสงค์ 1

เรื่องเป้าหมาย 1

เรื่องประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 1

เรื่องการดำเนินงาน 2

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

เรื่องการเชื่องไฟฟ้า และเทคนิคการเชื่อม 3

เรื่องการเลือกซื้อเหล็ก 8

เรื่องเทคนิคไฟฟ้าเบื้องต้น 9

เรื่องการทำสีโลหะ 10

เรื่องการวางแผน 11

เรื่องทักษะการพ่นสี 13

เรื่องมอเตอร์ไฟฟ้า 17

บทที่ 3 การดำเนินงาน

เรื่องตารางค่าใช้จ่าย วัสดุและอุปกรณ์ 23

บทที่ 4 การออกแบบและทดลอง

เรื่องแบบแปลน 24

เรื่องตารางบันทึกการทดสอบ 25

บทที่ 5 บทสรุป

เรื่องสรุปผลการดำเนินงาน 26

เรื่องปัญหาและอุปสรรค์ 26

เรื่องข้อเสนอแนะ 26

บรรณานุกรม 27

ภาคผนวก 28

ประวัติผู้จัดทำ 31

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แสดงท่าเชื่อม 5
ภาพที่ 2 แสดงรอยต่อในงานเชื่อมไฟฟ้า 6
ภาพที่ 3 แสดงการอาร์คแบบขีด 6
ภาพที่ 4 แสดงการอาร์คแบบเคาะ 7
ภาพที่ 5 แสดงเครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบบ 7
ภาพที่ 6 หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า 8
ภาพที่ 7 แสดงค้อนเคาะสแลค 8
ภาพที่ 8 แสดงแปรงลวด 8
ภาพที่ 9 แสดงถุงมือหนัง 8
ภาพที่ 10 แสดงคีมจับงานร้อน 8
ภาพที่ 11 แสดงหัวจับลวดเชื่อมไฟฟ้า 9
ภาพที่ 12 แสดงคีมคีบสายดิน 9
ภาพที่ 13 อุปกรณ์ที่ใช้ในการพ่นสี 12
ภาพที่ 14 ลักษณะของปืนพ่นสีที่นิยม 13
ภาพที่ 15 วิธีการพ่นสี 14
ภาพที่ 16 มอเตอร์ไฟฟ้า 15
ภาพที่ 17 ขั้วแม่เหล็ก 16
ภาพที่ 18 ตัวโตเตอร์ 17
ภาพที่ 19 แบบแปลนเครื่องบดแกลบ 20
ภาพที่ 20 การตัดเหล็ก 20
ภาพที่ 21 การเชื่อมโครงสร้าง 21
ภาพที่ 22 เพลาหมุน 21
ภาพที่ 23 นำใบมีดออกมาลับ 22
ภาพที่ 24 การทำตะแกรง 22
ภาพที่ 25 การติดตั้งมอเตอร์ 23
ภาพที่ 26 การต่อไฟฟ้าเข้าสู่มอเตอร์ 23

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 27 การทดลอง 24

ภาพที่ 28 แบบแปลนเครื่องบดแกลบ 25

ภาพที่ 29 ประกอบใบมีดบดแกลบ 30

ภาพที่ 30 การถอดใบมีดออกมาลับ 30

ภาพที่ 31 ทำตะแกรงร่อนแกลบ 30

ภาพที่ 32 เจาะแท่นยึดมอเตอร์มอเตอร์ 30

ภาพที่ 33 ทำรูของตะแกรงให้รูถี่ขึ้น 31

ภาพที่ 34 ทำตะแกรงให้ลึงลง 31

ภาพที่ 35 ทดสอบบดแกลบ 31

ภาพที่ 36 ผลที่ได้จากการทดลอง 31

ภาพที่ 37 การติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้า 32

ภาพที่ 38 เครื่องบดแกลบ 32

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 เรื่องตารางดำเนินงาน 2

ตารางที่ 2 เรื่องตารางแบบเสดงค่าใช้จ่าย 22

ตารางที่ 3 เรื่องตารางบันทึกการทดสอบ 24

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

แกลบ คือ ส่วนที่เหลือจากการสีข้าวสาร เมล็ดมีรูปทรงรีเม็ดยาวสีเหลืองซึ่งแกลบสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ซึมซับกลิ่นในคอกสัตว์ นำมาทำแกลบดำเป็นปุ๋ยและในปัจจุบันนิยมนำมาบดเป็นรำเพื่อเป็นอาหารสัตว์ แต่ก่อนที่นำมาสู่การผลิตหรือแปรรูปนั้นก็จะต้องผ่านกระบวนการบด ซึ่งต้องใช้เครื่องบดที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัย แต่ในปัจจุบันเครื่องบดไม่ค่อยมีประสิทธิภาพและเป็นเครื่องที่ใหญ่เกินไปซึ้งต้องใช้ต้นทุนในการผลิตมาก

ดั้งนั้นสมาชิกในกลุ่มจึงมีแนวคิดสร้างเครื่องบดแกลบขึ้นมาเพื่อตอบโจทย์ทุกปัญหาและเพื่อลดต้นทุนในการผลิตพร้อมกับประสิทธิภาพและคุณภาพสูงเพื่อช่วยเกษตรกรผู้มีรายได้น้อย

1.2วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อพัฒนาเครื่องบดแกลบ

1.2.2 เพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีมอย่างมีระบบ สามารถตรวจสอบได้

1.2.3 เพื่อฝึกทักษะและประสบการณ์คิดริเริ่มประดิษฐ์คิดค้นบริหารจัดการและสามารถปฏิบัติงานได้จริง

1.3 เป้าหมาย

- **เป้าหมายเชิงปริมาณ**

  1.3.1ได้เครื่องบดแกลบ 1 เครื่อง

- **เป้าหมายเชิงคุณภาพ**

  1.3.2 สามารถบดแกลบได้จริงมีประสิทธิภาพสูง

  1.3.3ได้เครื่องบดแกลบ 1 เครื่องบดแกลบ10 กิโลกรัมภายใน10 นาที

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ลดปัญหาค่าใช้จ่ายที่ใช้เครื่องจักร

1.4.2 เครื่องบดแกลบสามารถบดแกลบได้อย่างละเอียด

1.4.3 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาปรับใช้กลับการปฏิบัติงานได้จริง

1.4 การดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือน ตุลาคม พ.ศ 2559				เดือน พฤศจิกายน พ.ศ 2559				เดือน ธันวาคม พ.ศ 2559				เดือน มกราคม พ.ศ 2560				เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ 2560				เดือน มีนาคม พ.ศ 2560				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 1.1 ประชุมวางแผน 1.2 ศึกษาหาข้อมูล 1.3 จัดทำโครงการ 1.4 นำเสนอโครงการ																									
2.ขั้นดำเนินการ 2.1 วางแผนการดำเนินงาน 2.2 จักหาอุปกรณ์ 2.3 ลงมือผลิต 2.4 นำเครื่องบดแกลบมาทดลอง 2.5 นำเครื่องบดแกลบมาปรับปรุงแก้ไข 2.6 จัดทำรูปเล่มรายงาน 2.7 ผลิตสื่อเพื่อนำเสนอผลงาน																									
3.ขั้นนำเสนอ 3.1 ส่งเล่มรายงาน 3.2 นำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการ																									

ตารางที่ 1 การดำเนินการ

บทที่ 2
เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวโครงการ

ความรู้พื้นฐานที่ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการโครงการเครื่องบดแกลบสามารถแบ่งออกเป็นดังนี้

- การเชื่อมไฟฟ้า และเทคนิคการเชื่อม
- เทคนิคเลือกซื้อเหล็ก
- เทคนิคไฟฟ้าเบื้องต้น
- การทำสีงานโลหะ
-การวางแผน
-ทักษะการพ่นสี
-มอเตอร์ไฟฟ้า

2.1การเชื่อมไฟฟ้า และเทคนิคการเชื่อมตั้งมุมลวดเชื่อม

ตั้งมุมลวดเชื่อมในขณะเชื่อมมุมลวดเชื่อมจะต้องตั้งให้ได้มุมที่เหมาะสมโดยจะมีมุมเกิดขึ้นจากลวดเชื่อมและชิ้นงาน คือ มีมุมหน้าลวดเชื่อมกับมุมทางด้านข้าง ประโยชน์ของมุมลวดนี้ก็เพื่อป้องกันและบังคับสแล็กที่เกิดจากฟลักซ์ให้วิ่งตามรอยเชื่อมและอลุมรอยเชื่อมไว้ไม่ให้อากาศเข้าไปผสมกับรอยเชื่อมได้มุมหน้าลวดเชื่อมขณะทำการเชื่อมมุมนี้ควร ตั้งให้ได้ 70-80 องศาโดยสม่ำเสมอมุมหน้าลวดเชื่อมขณะทำการเชื่อมมุมนี้ควร ตั้งให้ได้ 70-80 องศาโดยสม่ำเสมอมุมด้านข้าง เมื่อเดินลวดแนวเชื่อมแนวเดียว มุมด้านข้างควรจะ ตั้งให้ได้ 90 องศาตลอดเวลา มุมด้านข้าง กรณีที่เชื่อมพอกหรือเชื่อมทับแนวกันหลาย ๆ แนว มุมนี้ควรตั้งมุมลวด ประมาณ 45 ถึง 60 องศา

การเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Arc Welding)

การเชื่อมด้วยไฟฟ้าเป็นตัวประกอบในการทำงาน โดยการใช้ลวดเชื่อม (Electrode) ซึ่งเป็นขั้วบวกมาสัมผัสกับงานเชื่อมซึ่งขั้วลบ การเอาประจุไฟฟ้าลบ **(Nagative)** วิ่งไปประทะกับประจุไฟฟ้าบวก (Positive) จะเกิดการสปาร์ค **(Spark)** ขึ้น ซึ่งเรียกว่า อาร์ค **(Arc)** ในขณะเดียวกันลวดเชื่อมซึ่งห่อหุ้มด้วยสารเคมีก็หลอมละลายลงไปในงานเชื่อมด้วย ทำให้โลหะหรือชิ้นงานเชื่อมติดเป็นเนื้อเดียวกันได้ตามต้องการ

การเชื่อมด้วยไฟฟ้ามีวิธีปฏิบัติ ดังนี้

1) เลือกเครื่องเชื่อมแบบที่ต้องการ D.C. / A.C. และต่อสายดิน (Ground) ให้ถูกต้อง

2)เลือกใช้หน้ากากให้เหมาะสมกับใบหน้า และชนิดของกระจก เพื่อป้องกันรังสี อุลตร้าไวโอเลต

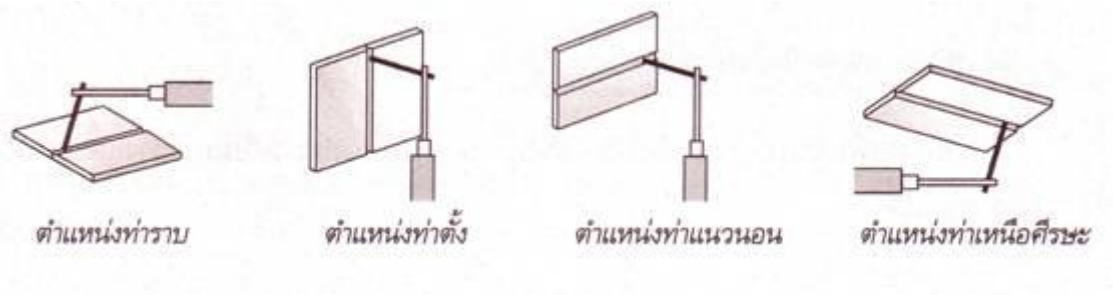
3)ตรวจดูสายเชื่อมและสายดินให้เรียบร้อย ข้อต่อสายต้องแน่นเพื่อป้องกันไฟรั่ว

4)นำสายดินคีบชิ้นงาน หรือโต๊ะทำงานให้แน่น และสะอาดปราศจากสนิม

5) หมุนปรับกระแสไฟบนเครื่องเชื่อมให้เหมาะสมกับงานเชื่อม ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดและความหนาของโลหะ

และไม่ควรปรับประแสไฟขณะเครื่องเชื่อมกำลังทำงานอยู่ ควรปิดสวิตซ์ก่อนปรับกระแสไฟใช้ตัวจับลวดเชื่อมคีบลวดเชื่อมให้แน่น ทางด้านปลายที่ไม่มีฟลั๊กหุ้มถือลวดเชื่อมให้ตั้งตรง แล้วจ่อไว้ใกล้ ๆ บริเวณที่จะเริ่มต้นเชื่อม อย่าให้แตะชิ้นงาน จนกว่าจะใช้หน้ากากบังให้เรียบร้อยจี้ลวดเชื่อมลงบนแผ่นงานเบา ๆ แล้วรีบยกมือกระดกขึ้น เพื่อลวดเชื่อมห่างจากแผ่นงาน โดยเร็วและเดินลวดเชื่อมไปข้างหน้าช้า ๆ ฝึกทำจนเชื่อมได้เป็นอย่างดี ถ้าลวดเชื่อมติดชิ้นงานดึงไม่ออก ต้องอ้าหัวจับลวดเชื่อมออกหรือปิดสวิตซ์แล้วตีออก แล้วทำการเชื่อมใหม่เหมือนเดิมควรถือลวดเชื่อมให้เอียงออกจากแนวเชื่อมประมาณ 15 - 30 องศาหลังจากเชื่อมได้แล้วต้องทำความสะอาดรอยเชื่อม โดยใช้ค้อนเคาะสแล็กที่เกาะอยู่ตามแนวเชื่อม แล้วใช้แปรงลวดปัดให้สะอาด

ท่าเชื่อมพื้นฐาน (Position) คือ ท่าที่ผู้ปฏิบัติต้องกระทำต่อชิ้นงานที่เชื่อม ในกรณีที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายชิ้นงานได้ ท่าเชื่อมพื้นฐานมี 4 ตำแหน่งท่าเชื่อม คือ ตำแหน่งท่าราบ (Flat Position) ,ตำแหน่งท่าตั้ง (Position) , **Vertical** ตำแหน่งท่าแนวนอน (Horizontal Position) และตำแหน่งท่าเหนือศีรษะ (Overhead Position)



รูปภาพที่ 1 แสดงท่าเชื่อม (มานัส และคณะ. งานช่าง, 2549 : 128)

รอยต่อพื้นฐานที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้ามี 5 แบบ แต่ละแบบมีการวางแผ่นโลหะแตกต่างกันดังต่อไปนี้

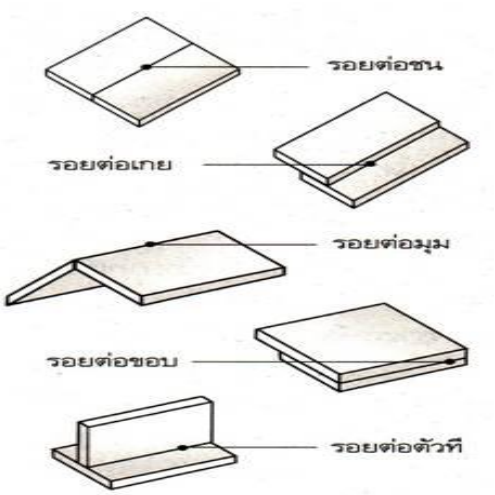
1.รอยต่อชน (Butt Joint) แผ่นโลหะทั้งสองแผ่นวางชิดติดในแนวเดียวกัน

2.รอยต่อเกย (Lap Joint) ลักษณะการวางโลหะ ทั้งสองแผ่นเหมือนรอยต่อชนแต่วางทับกัน

3.รอยต่อมุม (Corner Joint) คือ การวางโลหะ พิงหรือชนกันให้เกิดเป็นมุม การต่อด้วยรอยต่อนี้ต้องอาศัยปากกาจับชิ้นงานช่วย

4.รอยต่อขอบ (Edge Joint) คือ การนำแผ่นโลหะ 2 แผ่นมาวางซ้อนกันแล้วเชื่อมต่อขอบของโลหะทั้งสองติดกัน

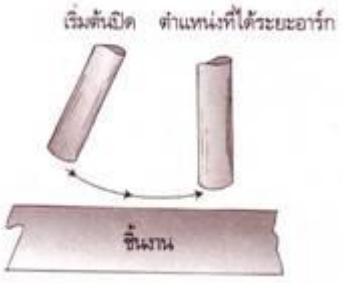
5.รอยต่อตัวที (T – Joint) แผ่นโลหะแผ่นหนึ่ง จะนอนและโลหะอีกแผ่นหนึ่งจะตั้งขึ้น ลักษณะเหมือนอักษรภาษาอังกฤษตัวที (T)



ภาพที่ 2 แสดงรอยต่อในงานเชื่อมไฟฟ้า (มานัส และคณะ. งานช่าง, 2549 : 129)

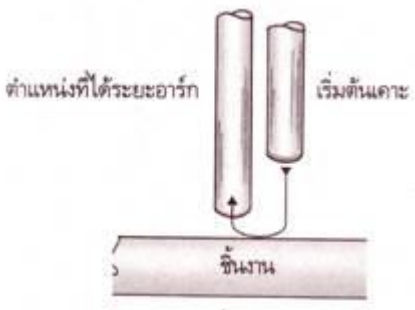
การเริ่มต้นอาร์ค (Striking the Arc) เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ฝึกหัดเชื่อมไฟฟ้า เพื่อให้เกิดทักษะความชำนาญแล้วพัฒนาไปสู่การเดินแนวเชื่อมที่ยากและซับซ้อนต่อไป การเริ่มต้นอาร์คทำได้ 2 วิธี คือ

การขีดหรือลาก (Scratching) คือ การอาร์คเชื่อมโลหะต่อไปเรื่อยๆ โดยไม่ยกลวดรูเชื่อมขึ้นตลอดการอาร์คงาน โดยเริ่มจากการจดลวดเชื่อมเอียง 20 – 25 องศา แล้วขีดหรือลากลวดเชื่อมมาจนลวดเชื่อมทำมุม 90 องศา



รูปที่ 3 แสดงการอาร์คแบบขีด (มานัส และคณะ. งานช่าง, 2549 : 129)

การเคาะหรือกระแทก **(Straight down and up)** คือ การเชื่อมโลหะที่ยกลวดขึ้นลงเหมือนการเคาะหรือกระแทกตลอดการอาร์คงาน



รูปที่ 4 แสดงการอาร์คแบบเคาะ (มานัส และคณะ. งานช่าง, 2549 : 129)

เครื่องเชื่อมไฟฟ้า (Welding Machine) เป็นแหล่งผลิตหรือเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการเชื่อม ทำหน้าเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานความร้อนโดยการทำให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ (โวลต์ต่ำ) แต่มีกระแสไฟฟ้าสูง (แอมป์สูง) ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน เครื่องเชื่อมไฟฟ้าโยทั่วไป แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสสลับและเครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง

รูปที่ 5 แสดงเครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบบ A.C. (อารมณ์. ภาพถ่ายดิจิตอล, 2550)

หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าส่วนใหญ่มักทำด้วยไฟเบอร์ มีเลนส์ไว้สำหรับกรองแสงและรังสีแต่ให้ผู้ปฏิบัติงานได้เห็นการหลอมละลายของการเชื่อมได้ หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าจะมี 2 แบบคือ

แบบสวมศีรษะ (Head Shield) ซึ่งจะใช้กับงานก่อสร้าง โครงสร้าง งานสนาม หรืองานที่จำเป็นต้องใช้มือจับงานขณะเชื่อม

รูปที่ 6 หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า (มานัส และคณะ , 2549 : 124)

ค้อนเคาะสแลกทำจากเหล็กเครื่องมือ (Tool Steel) มีคมที่หัวทั้ง 2 ด้าน ด้านหนึ่งคมแบนและอีกด้านหนึ่งคมเป็นเรียว ใช้สำหรับเคาะสแลกที่ผิวเชื่อมออกจากแนวเชื่อม

รูปที่ 7 แสดงค้อนเคาะสแลค **(**มานัส และคณะ **, 2549 : 125)**

แปรงลวดเป็นอุปกรณ์ปัดทำความสะอาดผิวรอยเชื่อมทั้งก่อนและหลังการเชื่อม

รูปที่ 8 แสดงแปรงลวด (มานัส และคณะ , 2549 : 125)

ถุงมือหนังทำด้วยหนังอ่อน ใช้ใส่ปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันความร้อน รังสี และคมของโลหะ

รูปที่ 9 แสดงถุงมือหนัง (อารมณ์. ภาพถ่ายดิจิตอล, 2550)

คีมจับงานร้อนใช้คีบจับงานที่เชื่อมแล้วและมีความร้อนอยู่ ปากคีมขึ้นอยู่กับรูปร่างของงาน เช่น งานแผ่นก็ใช้คีมปากแบน งานกลม (เพลา) ก็ใช้คีมปากกลม

รูปที่ 10 แสดงคีมจับงานร้อน (มานัส และคณะ , 2549 : 125)

หัวจับลวดเชื่อมไฟฟ้า(Electrode Holder) ใช้สำหรับคีมจับลวดเชื่อมไฟฟ้า ทำจากวัสดุที่เป็นฉนวนทนความร้อนมีหลอดทองแดงผสมฝังอยู่ภายในของด้านจับเพื่อไว้ใส่สายเคเบิลเชื่อม มีสปริงที่คันบังคับไว้จับหรือปล่อยลวดเชื่อมที่ปากมีการทำเป็นฟันหยักไขว้สลับไว้เพื่อเป็นร่องบังคับลวดเชื่อมให้แน่น

รูปที่11 แสดงหัวจับลวดเชื่อมไฟฟ้า (อารมณ์. ภาพถ่ายดิจิตอล, 2550)

คีมคีบสายดิน(Ground Clamp) ส่วนใหญ่ทำจากการหล่อทองแดงผสม มีสปริงดันก้านไว้คีบจับเพื่อกระแสไฟฟ้าเชื่อมครบวงจร

รูปที่ 12 แสดงคีมคีบสายดิน (มานัส และคณะ , 2549 : 125)

สายเชื่อมไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าขนาดใหญ่ชนิดอ่อนมีลวดทองแดงเส้นเล็กๆ เรียงกันอยู่ภายในสายประมาณ 800 – 2,500 เส้น มีฉนวนหุ้มหลายชั้น สำหรับเครื่องเชื่อมไฟฟ้าจะใช้ 2 เส้น เส้นหนึ่งนำกระแสไฟฟ้าจากเครื่องไปสู่งานเรียกว่า เคเบิลสายเชื่อม ซึ่งต่อกับหัวจับลวดเชื่อม ส่วนอีกเส้นหนึ่งนำกระแสไฟฟ้าจากงานกลับมายังเครื่องเชื่อมเรียกว่า เคเบิลสายดิน

2.2 เทคนิคเลือกซื้อเหล็ก

งานคือ เหล็ก คนทั่วไปก็มักจะไม่ค่อยได้คุ้นเคยและรู้จักกันสักเท่าไหร่หากไม่ใช่ผู้ที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง ก่อสร้างไม่ว่าจะโครงการเล็กหรือใหญ่ ๆ อาทิ การสร้างคอนโดมิเนียม บ้าน โรงจอดรถเป็นต้น ปัจจัยที่สำคัญของโครงสร้างเหล็ก ที่ใช้ในงานก่อสร้างที่รู้จักและเรียกขานกัน เช่น เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย เหล็กฉาก ซึ่งเหล็กเหล่านี้ยังได้แบ่งออกเป็น ๒ ชนิด ได้แก่เหล็กเต็ม หรือเหล็กโรงใหญ่ หมายถึงเหล็กที่มีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางและน้ำหนักได้มาตรฐาน มอก. ชนิดที่ ๒ คือ เหล็กเบา หรือเหล็กโรงเล็ก หมายถึงเหล็กที่ผลิตให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและน้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน มอก. ซึ่งเป็นเหล็กที่ได้มาจากการนำเศษเหล็กเสียสภาพหรือเศษเหล็กที่ใช้งานมาแล้วมารีดซ้ำให้ดูใหม่ขึ้นหากมีผู้ประกอบการรับเหมาก่อสร้างที่ไม่คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภคเลือกเอาเหล็กชนิดเบามาสร้างบ้านเพราะมีราคาถูกกว่าและที่สำคัญผู้บริโภคเองก็ไม่รู้และไม่เข้าใจด้วยว่าความแตกต่างของ เหล็กเต็ม และเหล็กเบาเป็นยังไง ซึ่งหากมองด้วยตาเปล่าก็ไม่สามารถแยกแยะได้เลยนอกจากการวัดน้ำหนักเท่านั้น วิธีการตรวจสอบ เหล็กเต็ม สามารถทำได้โดยการนำเหล็กที่มีความยาว ๑ เมตรมาชั่ง แล้วนำน้ำหนักที่ได้เปรียบเทียบกันน้ำหนักต่ำสุดที่มาตรฐาน มอก. กำหนด ถ้ามีน้ำหนักน้อยกว่าก็แสดงว่าเป็นเหล็กเบา จึงไม่ควรนำมาก่อสร้าง ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายเพราะขนาด ความยาว และน้ำหนักไม่ได้มาตรฐานอาจไม่สามารถรับน้ำหนักตามแบบที่กำหนดไว้ได้หรืออีกวิธีหนึ่งในการตรวจสอบเหล็กเต็มหากไม่มีเครื่องมือวัด ชั่งน้ำหนัก โดยให้ตรวจดูเส้นผ่าศูนย์กลางหากเป็นเหล็กเบามักถูกรีดให้มีขนาดเล็กกว่ามาตรฐาน สำหรับเหล็กเต็มที่ดีมีคุณภาพ ต้องพิจารณาคุณสมบัติดังนี้

1. ต้องมียี่ห้อระบุอย่างชัดเจน ขนาดระบุบนเหล็กเส้น
2. ผิวเหล็กกลมต้องเรียบเกลี้ยงไม่เบี้ยว ไม่มีรอยปริแตก หากเป็นเหล็กชนิดข้ออ้อยต้องมีบั้งระยะเท่ากันสม่ำเสมอเสมอตลอดเส้น
3. เส้นผ่าศูนย์กลางและน้ำหนักต้องถูกตามมาตรฐาน
4. เมื่อดัดโค้ง งอ ต้องไม่ปริแตก หักง่าย
5. เหล็กต้องไม่เป็นสนิมกินเข้าไปในเนื้อเหล็ก

ดังนั้น ก่อนที่ผู้บริโภคที่กำลังจะสร้างบ้านหรือต่อเติมบ้านควรเลือกซื้ออุปกรณ์ที่มีมาตรฐานจากร้านค้าที่ได้มาตรฐานอาจมีราคาสูงกว่าบ้าง แต่นึกไว้เสมอว่าบ้านจะอยู่กับเราไปตลอดชีวิต จึงต้องใส่ใจและยืนยันในหลักการที่จะใช้ เหล็กเต็ม ได้มาตรฐานให้ผู้รับเหมาได้ทราบ เพราะมิเช่นนั้นแล้วผู้บริโภคเองอาจได้อาศัยอยู่ในบ้านที่ไม่มีความปลอดภัย

2.3 เทคนิคไฟฟ้าเบื้องต้น

ไฟฟ้า เป็นชุดของปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ มีที่มาจากภาษากรีกซึ่งในสมัยนั้นหมายถึงผลจากสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติเนื่องจากการปรากฏตัวและการไหลของประจุไฟฟ้า เช่นฟ้าผ่า, ไฟฟ้าสถิต, การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า นอกจากนี้ ไฟฟ้ายังทำให้เกิดการผลิตและการรับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่นคลื่นวิทยุ

พูดถึงไฟฟ้า ประจุจะผลิตสนามแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งจะกระทำกับประจุอื่น ๆ ไฟฟ้าเกิดขึ้นได้เนื่องจากหลายชนิดของฟิสิกซ์ดังต่อไปนี้

2.3.1 ประจุไฟฟ้า (อังกฤษ: electric charge) เป็นคุณสมบัติของบางอนุภาคย่อยของอะตอม ที่กำหนดปฏิสัมพันธ์ทางแม่เหล็กไฟฟ้าของพวกมัน สสารที่มีประจุไฟฟ้าจะอยู่ภายใต้อิทธิพลของ, และสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ประจุไฟฟ้าอาจเป็นบวกหรือเป็นลบ

2.3.2 นามไฟฟ้า (อังกฤษ: electric field) (ดูไฟฟ้าสถิต) ว่าด้วยกลุ่มประจุที่ถูกล้อมรอบด้วยสนามไฟฟ้าหนึ่ง สนามไฟฟ้าจะสร้างแรงหนึ่งขึ้นบนประจุอื่น ๆ การเปลี่ยนแปลงของสนามไฟฟ้าจะเดินทางด้วยความเร็วแสง

2.3.3 ศักย์ไฟฟ้า (อังกฤษ: electric potential) เป็นความจุของสนามไฟฟ้าหนึ่งที่จะทำ**งาน**บนประจุไฟฟ้า ปกติมีหน่วยเป็นโวลต์

2.3.4 กระแสไฟฟ้า (อังกฤษ: electric current) ว่าด้วยการเคลื่อนไหวหรือการไหลของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าทั่วไปมีหน่วยเป็นแอมแปร์

2.3.5 พลังงานไฟฟ้า (อังกฤษ: electric energy) เป็นพลังงานที่ได้จากพลังงานศักย์หรือพลังงานจลน์ ไฟฟ้าเมื่อถูกใช้อย่างหลวมๆจะใช้เพื่ออธิบายพลังงานที่ถูกดูดซับหรือถูกนำส่งโดยวงจรไฟฟ้าหนึ่ง (ยกตัวอย่างเช่น พลังงานที่จัดหามาให้จากโรงไฟฟ้า)

2.3.6 แม่เหล็กไฟฟ้า : กลุ่มประจุที่กำลังเคลื่อนที่จะสร้างสนามแม่เหล็กขึ้นมาขนาดหนึ่ง กระแสไฟฟ้าก็สร้างสนามแม่เหล็ก และสนามแม่เหล็กที่กำลังเปลี่ยนแปลงก็สร้างกระแสไฟฟ้า

ใน วิศวกรรมไฟฟ้า คำว่าไฟฟ้าหมายถึง:

2.3.7 กำลังไฟฟ้า (อังกฤษ: electric power) เมื่อกระแสไฟฟ้าถูกใช้เพื่อให้กำลังงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าเป็นอัตราที่พลังงานไฟฟ้าที่ถูกถ่ายโอนไปยังวงจรไฟฟ้า มีหน่วย SI เป็นวัตต์ซึ่งเท่ากับหนึ่งจูลต่อวินาที

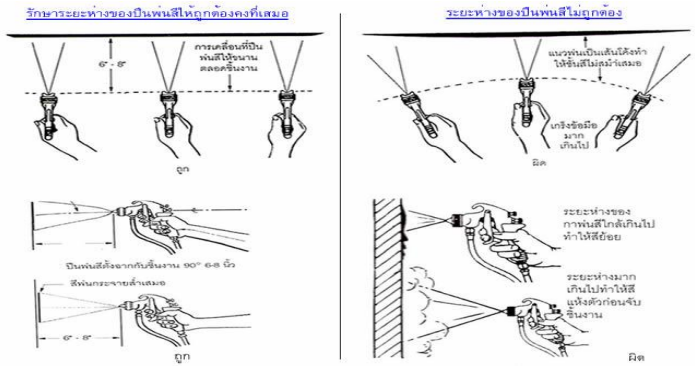
2.4 การทำสีงานโลหะ

ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของรูพ่นสีที่มีส่วนใหญ่จะมีขนาด 0.8-3.0 มม.แน่นอนการใช้งานย่อมแตกต่างกัน งานละเอียดจุดเล็กๆก็มักจะใช้กันที่ 0.8-1.3 มม. งานที่ ใช้ละเอียดปานกลางหรืองานทั่วๆไป จะใช้กันที่ 1.3-1.8 มม. และงานพ่นสีที่มีความเข้มข้นสูงก็จะใช้กันที่ประมาณ **2-2.5** มม. แล้วเราจะใช้ขนาดไหนดีละ อันนี้อยู่ที่งานของท่านล่ะ งานของผมขอเน้นว่าเป็นงานDIY ชนิดทำคนเดียว ผมเลือกขนาดรูพ่นที่ 1.5 มม.เพราะคิดว่ามันกลางๆที่สุดแล้ว พ่นจุดแคบก็พอได้ พ่นพื้นที่กว้างก็ใช้ได้อยู่ แต่ตอนนี้กำลังจะซื้ออีกขนาดคือ 1.8 มม.เพิ่มอีก ว่าจะเอาไว้พ่นสีรองพื้นหรือสีพื้นบริเวณกว้างหน่อย และด้วยเหตุผลของการใช้งานเฉพาะอย่างรวมถึงการล้างและการดูแลด้วยเพราะ ตัวรูพ่น 1.5มม.จะเป็นตัวราคาแพง และตัว 1.8มม.จะเป็นตัวราคาถูกครับ

ถ้าทำงาน DIY แบบผม เรื่อยๆ ไม่รีบร้อนและงบประมาณพอดีพอดี ก็ต้อง ปั้มลมโรตารี่ ขนาด 50 ลิตร ซึ่งเพียงพอ ต่องานน้อยชิ้น เพราะมันปั้มลมได้เร็ว เช่น ตู้ หรือชั้นวางของ หรือถ้ามากชิ้นหน่อยก็ยังไหว แต่เราต้องพักเครื่องให้มัน มิเช่นนั้นเครื่องทำงานหนัก (ก็บอกแล้วว่าเหมาะสำหรับงานเรื่อยๆใช้งานไม่หนักมาก) สำหรับปั้มลมแบบสายพาน อาจจะปั้มลมได้ช้ากว่า แต่ก็พอไหวราคาแพงกว่าหน่อยขอแนะนำว่าควรเป็น 90 ลิตร จะเหมาะกว่า ต่อด้วยปั้มลม oil free ของ puma ยังไงเสียก็ต้อง ใช้อย่างน้อยเป็น รุ่น os 50 ถึงพอจะพ่นสีได้แต่ผมใช้แล้วไม่ค่อยปลื้มเท่าไหร่เพราะปั้มลมช้า แม้มันจะเงียบดีแต่เวลามันตัดลมมีเสียงดังฟี้ ซึ่งจริงๆก็ดังทุกรุ่นเวลามันตัด แต่เพราะตอนมันปั้มลมมันเงียบไงพอมันตัดแล้วตกใจประจำเลยกว่าจะชินกับมันสรุปครับ งานDIY, งานอดิเรก,งานพ่นเล็กน้อย ราคาประหยัด ปั้มโรตารี่ ถ้าเริ่มจะงานเยอะแล้ว ทำทีละมากๆ งานพ่นสีต้องใช้ปั้มขนาด **90** หรือ **160** ลิตร แล้วครับ จะชอบ oil free เสียงเงียบหรือสายพายจอมทนก็ตามชอบ หรือไม่ก็ มีถังพ่นสีโดยเฉพาะไปเลย งานนี้มืออาชีพรู้ดีอยู่แล้วมิกล้าแนะนำ

อันนี้สำคัญมากต้องมีเพราะมิเช่นนั้นงานของท่านอาจเป็นฝ้าได้ ต้องหาครีมมาทามา ขัดกันมันละท่าน ส่วนใหญ่ที่ตั้งแรงดันลมกันก็ประมาณ 4 บาร์ (60 psi) หรือ ปืนพ่นสีบางตัวดีมากใช้ลมน้อยแค่ **2** บาร์(25-30 psi) ก็ใช้ได้แล้ว และเรื่องสายลมที่ต่อออกจากตัวดักน้ำนั้นไม่ควรยาวมากเพราะอาจเกิดละอองน้ำในสายลมได้ถ้าสายลมยาวมากเนื่องจากอุณหภูมิภายนอกไม่แน่นอนอาจมีความชื้นในอากาศสุงหรืออากาศเย็นเกิดควบแน่นในสายลมก็เป็นได้ ขอให้ท่านๆพิจารณาเรื่องนี้ด้วย และอีกอย่างคือสายยาวมากๆระวังสะดุดล้ม สายพันไม่รู้ด้วย

2.5 ทักษะการพ่นสี



รูปภาพที่13. อุปกรณ์ที่ใช้ในการพ่นสี

2.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพ่นสี

1.ปั๊มลม(ขนาด50 ลิตรขึ้นไป) Air Compressor

2.ตัวปรับแรงดันลมและดักน้ำ Air Control Unit

3.ปืนพ่นสี Spay Gun

ปั๊มลม มีคนถามกันมากว่า ควรใช้ปั๊มลมแบบไหนในการพ่นสีถึงจะพอ เท่าที่ทราบคือ มันอยู่ที่การใช้งานของแต่ละท่านถ้าทำงาน DIY แบบผม เรื่อยๆ ไม่รีบร้อนและงบประมาณพอดีพอดี ก็ต้อง ปั๊มลมโรตารี่ ขนาด 50 ลิตร ซึ่งเพียงพอต่องานน้อยชิ้น เพราะมันปั๊มลมได้เร็ว เช่น ตู้ หรือชั้นวางของ หรือถ้ามากชิ้นหน่อยก็ยังไหว แต่เราต้องพักเครื่องให้มัน มิเช่นนั้นเครื่องทำงานหนัก (ก็บอกแล้วว่าเหมาะสำหรับงานเรื่อยๆใช้งานไม่หนักมาก) สำหรับปั๊มลมแบบสายพาน อาจจะปั๊มลมได้ช้ากว่า แต่ก็พอไหวราคาแพงกว่าหน่อยขอแนะนำว่าควรเป็น 90 ลิตร จะเหมาะกว่า ต่อด้วยปั๊มลม oil free ของ puma ยังไงเสียก็ต้อง ใช้อย่างน้อยเป็น รุ่น os 50 ถึงพอจะพ่นสีได้แต่ผมใช้แล้วไม่ค่อยปลื้มเท่าไหร่เพราะปั๊มลมช้า แม้มันจะเงียบดีแต่เวลามันตัดลมมีเสียงดังฟี้ ซึ่งจริงๆก็ดังทุกรุ่นเวลามันตัด แต่เพราะตอนมันปั๊มลมมันเงียบไงพอมันตัดแล้วตกใจประจำเลยกว่าจะชินกับมัน

2.5.2.ตัวดักน้ำมีที่ปรับแรงดันลม

อันนี้สำคัญมากต้องมีเพราะมิเช่นนั้นงานของท่านอาจเป็นฝ้าได้ ต้องหาครีมมาทามาขัดกันมันละท่าน ส่วนใหญ่ที่ตั้งแรงดันลมกันก็ประมาณ **4** บาร์ (60 psi) หรือ ปืนพ่นสีบางตัวดีมากใช้ลมน้อยแค่ **2** บาร์(25-30 psi) ก็ใช้ได้แล้ว และเรื่องสายลมที่ต่อออกจากตัวดักน้ำนั้นไม่ควรยาวมากเพราะอาจเกิดละอองน้ำในสายลมได้ถ้าสายลมยาวมาก เนื่องจากอุณหภูมิภายนอกไม่แน่นอนอาจมีความชื้นในอากาศสูงหรืออากาศเย็นเกิดควบแน่นในสายลมก็เป็นได้ขอให้ท่านๆพิจารณาเรื่องนี้ด้วย และอีกอย่างคือสายยาวมากๆระวังสะดุดล้ม สายพันไม่รู้ด้วย

ปืนพ่นสี เป็นหนังเรื่องยาวขอกล่าวตอนต่อไป

รูปภาพที่14 ลักษณะของปืนพ่นสีที่นิยม

2.5.3 ปืนพ่นสี ที่นิยมใช้กันมีห้าแบบ

-แบบไหลลง(Gravity Feed Type)

-แบบดูด(Suction Feed Type)

-แบบอัด(Air Compression Type)

-แบบลมไหลผ่านตลอด/ไม่ไหลผ่านตลอด (Bleeder and Non-Bleeder Type)

-แบบพ่นสีล้วน(Airless Spray Type)

เห็นแล้วอึ้งเยอะนะนี่ เอาแบบที่ผมคนเดินดินกินข้าวแกงมีปัญญาใช้ดีกว่าครับ คือ แบบไหลลงกับแบบดูด เห็นไม่เหลือสองแบบแล้ว คราวนี้เลือกใหม่ งานผมมันงานน้อยเน้นประหยัดขอแบบไหลลง เพราะ

-มันสามารถพ่นได้หลายท่า มุมเงยมุมตะแคงได้หมดโดยปรับกาตามองศาที่เราจะพ่น

-มันประหยัดสี เพราะ สีไหลลงโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกทำให้ใช้สีได้หมดจนหยดสุดท้าย ไม่เหมือนแบบดูดมันจะเหลือสีอยู่ก้นกา ซึ่งการทำงานของปืนพ่นสีแบบดูดและแบบไหลลงจะเหมือนกันมาก จะต่างกันตรงกาใส่สีที่แบบดูดจะใส่สีได้เยอะกว่าตามขนาดกาที่ใหญ่

เมื่อเลือกชนิดกาแล้ว ต่อมาก็ต้องเลือกขนาดของรูพ่นกัน

-ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของรูพ่นสีที่มีส่วนใหญ่จะมีขนาด 0.8-3.0 มม.แน่นอนการใช้งานย่อมแตกต่างกัน งานละเอียดจุดเล็กๆก็มักจะใช้กันที่ 0.8-1.3 มม. งานที่ ใช้ละเอียดปานกลางหรืองานทั่วๆไป จะใช้กันที่ 1.3-1.8 มม. และงานพ่นสีที่มีความเข้มข้นสูงก็จะใช้กันที่ประมาณ 2-2.5 มม. แล้วเราจะใช้ขนาดไหนดีละ อันนี้อยู่ที่งานของท่านล่ะ งานของผมขอเน้นว่าเป็นงานDIY ชนิดทำคนเดียว ผมเลือกขนาดรูพ่นที่ 1.5 มม.เพราะคิดว่ามันกลางๆที่สุดแล้ว พ่นจุดแคบก็พอได้ พ่นพื้นที่กว้างก็ใช้ได้อยู่ แต่ตอนนี้กำลังจะซื้ออีกขนาดคือ 1.8 มม.เพิ่มอีก ว่าจะเอาไว้พ่นสีรองพื้นหรือสีพื้นบริเวณกว้างหน่อย และด้วยเหตุผลของการใช้งานเฉพาะอย่างรวมถึงการล้างและการดูแลด้วยเพราะ ตัวรูพ่น 1.5 มม.จะเป็นตัวราคาแพง และตัว 1.8 มม.จะเป็นตัวราคาถูกครับระยะห่างของการพ่นสีมีความสำคัญ โดยทั่วไป ปืนพ่นสีขนาดเล็ก เช่น w-88, w-71 ระยะห่างการพ่นสีประมาณ 15-25 ซม. ส่วนปืนพ่นสีขนาดใหญ่เช่น **w-87, w-77, w-**89, w-70 หรือ w-90 จะมีระยะพ่นสีประมาณ 20-30 ซม. ซึ่งเมื่อเราปรับการพ่นของการฟุ้งกระจายของสีได้ตามต้องการแล้วการรักษาระยะพ่นจึงจำเป็นมากหากฝึกฝนบ่อยๆก็จะชำนาญเองครับ

2.6 มอเตอร์ไฟฟ้า

รูปภาพที่**15**มอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในโรงงานต่างเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมเครื่องจักรกลต่างๆในงานอุตสาหกรรมมอเตอร์มีหลายแบบหลายชนิดที่ใช้ให้เหมาะสมกับงานดังนั้นเราจึงต้องทราบถึงความหมายและชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้าตลอดคุณสมบัติการใช้งานของมอเตอร์แต่ละชนิดเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งานของมอเตอร์นั้นๆและสามารถเลือกใช้งานให้เหมาะสมกับงานออกแบบระบบประปาหมู่บ้านหรืองานอื่นที่เกี่ยวข้องได้

2.6.1 ความหมายของมอเตอร์และการจำแนกชนิดของมอเตอร์

มอเตอร์ไฟฟ้า (MOTOR) หมายถึงเป็นเครื่องกลไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่เปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้ามาเป็นพลังงานกล มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานกลมีทั้งพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับและพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง

2.6.3 ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้าแบ่งออกตามการใช้ของกระแสไฟฟ้าได้ **2** ชนิดดังนี้

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ **(**Alternating Current Motor) หรือเรียกว่าเอ.ซี มอเตอร์ (A.C. MOTOR**)** การแบ่งชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้าสลับแบ่งออกได้ดังนี้

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบ่งออกเป็น**3** ชนิดได้แก่

2.6.4 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด**1** เฟส หรือเรียกว่าซิงเกิลเฟสมอเตอร์ (A.C. Sing Phase)

- สปลิทเฟส มอเตอร์(Split-Phase motor)
- คาปาซิเตอร ์มอเตอร์ (Capacitor motor)
- รีพัลชั่นมอเตอร์ (Repulsion-type motor)
- ยูนิเวอร์แวซลมอเตอร์ (Universal motor)
- เช็ดเดดโพล มอเตอร์ **(**Shaded-pole motor)

- มอเตอร์ไฟฟ้าสลับชนิด **2** เฟสหรือเรียกว่าทูเฟสมอเตอร์ (A.C.Twophas Motor)

- มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด **3** เฟสหรือเรียกว่าทีเฟสมอเตอร์ (A.C. Three phase Motor)

2.6.5 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง(Direct Current Motor) หรือเรียกว่าดี.ซี มอเอตร์ (D.C. MOTOR) การแบ่งชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบ่งออกได้ดังนี้

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบ่งออกเป็น 3 ชนิดได้แก่

1.มอเตอร์แบบอนุกรมหรือเรียกว่าซีรีส์มอเตอร์ (Series Motor)

2.มอเตอร์แบบอนุขนานหรือเรียกว่าชันท์มอเตอร์ (Shunt Motor)

3.มอเตอร์ไฟฟ้าแบบผสมหรือเรียกว่าคอมเปาวด์มอเตอร์ (Compound Motor)

2.7 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เป็นต้นกำลังขับเคลื่อนที่สำคัญอย่างหนึ่งในโรงงานอุตสาหกรรมเพราะมีคุณสมบัติที่ดีเด่นในด้านการปรับความเร็วได้ตั้งแต่ความเร็วต่ำสุดจนถึงสูงสุด นิยมใช้กันมากในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานทอผ้า โรงงานเส้นใยโพลีเอสเตอร์ โรงงานถลุงโลหะหรือให้ เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า เป็นต้น ในการศึกษาเกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจึงควรรู้จัก อุปกรณ์ต่าง ๆ ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและเข้าใจถึงหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่าง ๆ ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ส่วนประกอบที่สำคัญ **2** ส่วนดังนี้

2.7.1 ส่วนที่อยู่กับที่หรือที่เรียกว่าสเตเตอร์ (Stator)ประกอบด้วย

รูปภาพที่**16.** ขั้วแม่เหล็ก

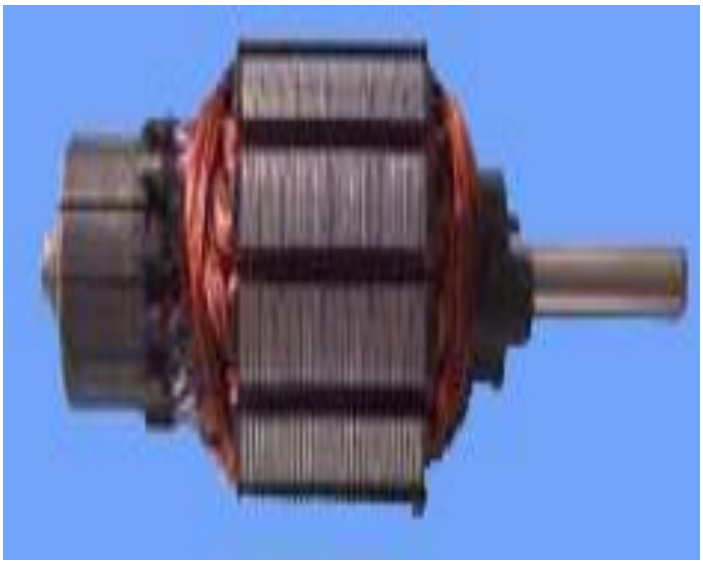
ขั้วแม่เหล็ก (Pole)ประกอบด้วย 2 ส่วนคือแกนขั้วแม่เหล็กและขดลวด

2.7.2 เฟรมหรือโยค (Frame Or Yoke) เป็นโครงภายนอกทำหน้าที่เป็นทางเดินของเส้นแรงแม่เหล็กจากขั้วเหนื้อไปขั้วใต้ให้ครบวงจรและยึดส่วนประกอบอื่นๆให้แข็งแรงทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กแผ่นหนาม้วนเป็นรูป

รูปภาพที่ 17 ภาพขดลวดพันอยู่รอบขั้วเหล็ก

ภาพขดลวดพันอยู่รอบขั้วแม่เหล็กส่วนแรกแกนขั้ว (Pole Core) ทำด้วยแผ่นเหล็กบางๆ กั้นด้วยฉนวน ประกอบกันเป็นแท่งยึดติดกับเฟรม ส่วนปลายที่ทำเป็นรูปโค้งนั้นเพื่อโค้งรับรูปกลมของตัวโรเตอร์เรียกว่าขั้วแม่เหล็ก (Pole Shoes)มีวัตถุประสงค์ให้ขั้วแม่เหล็กและโรเตอร์ใกล้ชิดกันมากที่สุดเพื่อให้เกิดช่องอากาศน้อยที่สุด เพื่อให้เกิดช่องอากาศน้อยที่สุดจะมีผลให้เส้นแรงแม่เหล็กจากขั้วแม่เหล็กจากขั้วแม่เหล็กผ่านไปยังโรเตอร์มากที่สุดแล้วทำให้เกิดแรงบิดหรือกำลังบิดของโรเตอร์มากเป็นการทำให้มอเตอร์ มีกำลังหมุน (Torque)ลักษณะของขั้วแม่เหล็กส่วนที่สอง ขดลวดสนามแม่เหล็ก (Field Coil)จะพันอยู่รอบๆแกนขั้วแม่เหล็กขดลวดนี้ทำหน้าที่รับกระแสจากภายนอกเพื่อสร้างเส้นแรงแม่เหล็กให้เกิดขึ้น และเส้นแรงแม่เหล็กนี้จะเกิดการหักล้างและเสริมกันกับสนามแม่เหล็กของอาเมเจอร์ทำให้เกิดแรงบิดขึ้น

ตัวหมุน (Rotor)ตัวหมุนหรือเรียกว่าโรเตอร์ตัวหมุนนี้ทำให้เกิดกำลังงานมีแกนวางอยู่ในตลับลูกปืน (Ball Bearing)ซึ่งประกอบอยู่ในแผ่นปิดหัวท้าย (End Plate) ของมอเตอร์



รูปภาพที่18 ตัวโตเตอร์

ตัวโรเตอร์ประกอบด้วย 4 ส่วนด้วยกัน คือ

1.แกนเพลา (Shaft)

2. แกนเหล็กอาร์มาเจอร์(Armature Core)

3.คอมมิวเตอร์ (Commutator)

4. ขอลวดอาร์มาเจอร์ (Armature Widing)

แกนเพลา (Shaft)เป็นตัวสำหรับยึดคอมมิวเตเตอร์ และยึดแกนเหล็กอาร์มาเจอร์ (Armature Croe) ประกอบเป็นตัวโรเตอรแกนเพลานี้จะวางอยู่บนแบริ่ง เพื่อบังคับให้หมุนอยู่ในแนวนิ่งไม่มีการสั่นสะเทือนได้

แกนเหล็กอาร์มาเจอร์ (Armature Core) ทำด้วยแผ่นเหล็กบางอาบฉนวน (Laminated Sheet Steel) เป็นที่สำหรับพันขดลวดอาร์มาเจอร์ซึ่งสร้างแรงบิด (Torque)

คอมมิวเตเตอร์ (Commutator)ทำด้วยทองแดงออกแบบเป็นซี่แต่ละซี่มีฉนวนไมก้า (mica) คั่นระหว่างซี่ของคอมมิวเตเตอร์ ส่วนหัวซี่ของคอมมิวเตเตอร์ จะมีร่องสำหรับใส่ปลายสาย ของขดลวดอาร์มาเจอร์ ตัวคอมมิวเตเตอร์นี้อัดแน่นติดกับแกนเพลา เป็นรูปกลมทรงกระบอก มีหน้าที่สัมผัสกับแปรงถ่าน (Carbon Brushes)เพื่อรับกระแสจากสายป้อนเข้าไปยัง ขดลวดอาร์มาเจอร์เพื่อสร้างเส้นแรงแม่เหล็กอีกส่วนหนึ่งให้เกิดการหักล้างและเสริมกันกับเส้นแรง

2.8 ขดลวดอาร์มาเจอร์ (Armature Winding)

เป็นขดลวดพันอยู่ในร่องสลอท (Slot) ของแกนอาร์มาเจอร์ ขนาดของลวดจะเล็กหรือใหญ่และจำนวนรอบจะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับการออกแบบของตัวโรเตอร์ชนิดนั้นๆ เพื่อที่จะให้เหมาะสมกับงานต่างๆ ที่ต้องการ ควรศึกษาต่อไปในเรื่องการพันอาร์มาเจอร์ (Armature Winding)ในโอกาสต่อไป

ทำด้วยคาร์บอนมีรูปร่างเป็นแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าในซองแปรงมีสปิงกดอยู่ด้านบนเพื่อให้ถ่านนี้สัมผัสกับซี่คอมมิวเตเตอร์ตลอดเวลาเพื่อรับกระแส และส่งกระแสไฟฟ้าระหว่างขดลวดอาร์มาเจอร์ กับวงจรไฟฟ้าจากภายนอก คือถ้าเป็นมอเตอร์กระแสไฟฟ้าตรงจะทำหน้าที่รับกระแสจากภายนอกเข้าไปยังคอมมิวเตเตอร ์ให้ลวดอาร์มาเจอร์เกดแรงบิดทำให้มอเตอร์หมุนได้

2.8.1 หลักการของมอเตอร์กระแสไฟฟ้าตรง **(**Motor Action**)**

หลักการของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Motor Action)เมื่อเป็นแรงดันกระแสไฟฟ้าตรงเข้าไปในมอเตอร์ ส่วนหนึ่งจะ แปรงถ่านผ่านคอมมิวเตเตอร์เข้าไปในขดลวดอาร์มาเจอร์สร้างสนามแม่เหล็กขึ้น และกระแสไฟฟ้าอีกส่วนหนึ่งจะไหลเข้าไปในขดลวดสนามแม่เหล็ก (Field coil)สร้างขั้วเหนือ-ใต้ขึ้น จะเกิดสนามแม่เหล็ก **2** สนาม ในขณะเดียวกัน ตามคุณสมบัติของเส้นแรง แม่เหล็ก จะไม่ตัดกันทิศทางตรงข้ามจะหักล้างกัน และทิศทางเดียวจะเสริมแรงกัน ทำให้เกิดแรงบิดในตัวอาร์มาเจอร์ ซึ่งวางแกนเพลาและแกนเพลานี้ สวมอยู่กับตลับลูกปืนของมอเตอร์ ทำให้อาร์มาเจอร์นี้หมุนได้ ขณะที่ตัวอาร์มาเจอร์ทำหน้าที่หมุนได้นี้เรียกว่า โรเตอร์ (Rotor)ซึ่งหมายความว่าตัวหมุน การที่อำนาจเส้นแรงแม่เหล็กทั้งสองมีปฏิกิริยาต่อกัน ทำให้ขดลวดอาร์มาเจอร์ หรือโรเตอร์หมุนไปนั้นเป็นไปตามกฎซ้ายของเฟลมมิ่ง (Fleming’left hand rule)

บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

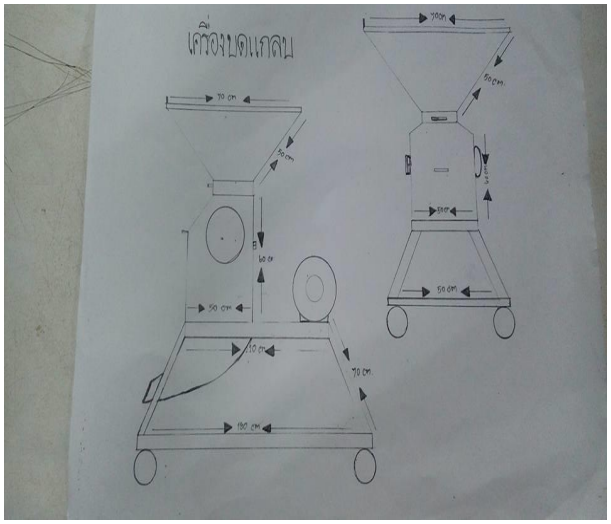
3.1 **วัสดุและอุปกรณ์โครงการ**

ลำดับ	**รายการ**	**จำนวน**	**ราคาต่อหน่วย**	**ราคารวม**	**หมายเหตุ**
1	มอเตอร์ไฟฟ้า	1	6000	6,000	
2	สี	1 กระป๋อง	200	200	
3	สายพาน	2 เส้น ร่อง A	300	600	
4	ใบมีดตี	-	-	-	มีอยู่แล้ว
5	เพลาลูกปืน	-	-	-	มีอยู่แล้ว
6	ล้อเลื่อน	ล้อเลื่อน **6** ตัว	200	1,200	
7	แผ่นตาข่ายเหล็ก	1 แผ่น	300	300	
8	ทินเนอร์	1 กระป๋อง	-	-	มีอยู่แล้ว
ราคารวม(ห้าพันสามร้อยบาทถ้วน)				8,300	

ตารางที่ 2 วัสดุและอุปกรณ์โครงการ

3.2 การดำเนินการ

3.2.1 ศึกษาแบบแปลน โดยเริ่มจากคิดขนานของเหล็กที่นำมาตัด วัดขนานตามแบบแปลน



ภาพที่ 19 แบบแปลนเครื่องบดแกลบ

3.2.2 นำเหล็กฉากมาตัดขนาด 130 cm **2** ตัว 70 cm4 ตัว 120cm 2 ตัว 50cm2 ตัว เหล็กแผ่นมาตัด 4 ด้าน ด้านล่ะ 50 cm เพื่อทำเป็นตู้บด ทำกรวยเท่แกลบ 4 ด้าน ด้านล่ะ 70 cm

ภาพที่ 20 การตัดเหล็ก

3.2.2 เชื่อมเริ่มแรกศึกษาแบบแปลนก่อน นำเหล็กมาตัดให้ได้ตามขนาดที่ต้องการทำการเลือกลวดเชื่อมที่เหมาะสมกับขนานของเหล็กที่นำมาตัด จากนั้นเชื่อมเป็นโครงสร้างเครื่องบดแกลบขึ้นมา และทำตู้บดใส้เพลาหมุนใบมีด ติดบานพับเข้ากกับตัวเปิดปิดของตู้บด จากนั้นเชื่อมกรวยเป็นที่เท่แกลบลงมา
ใส่แผ่นยึดใส่ล้อเชื่อมทั่งสี่ด้านของแผ่นยึดเพื่อความมั่นคง แข็งแรงสามารถรับน้ำหนักได้มาก

ภาพที่ 21 การเชื่อมโครงสร้าง

3.2.3 การทำใบมีดและการประกอบเพลาหมุน

ภาพที่ 22 เพลาหมุน

3.2.4 การนำใบมีดออกมาลับและการประกอบเข้ากับเพลา

ภาพที่ 23 นำใบมีดออกมาลับ

3.2.5 การทำตะแกรงร่อนให้ลึกลงเนื่องจากชนกับในมีด

ภาพที่ 24 การทำตะแกรง

3.2.6 การติดตั้งมอเตอร์เพื่อใส่สายพาน ต้องเจาะรูฐานให้กว้างขึ้นเพื่อขยายแท่นรองรับมอเตอร์

ภาพที่ 25 การติดตั้งมอเตอร์

3.2.7 การต่อฟ้าฟ้าเข้าสู่มอเตอร์

ภาพที่ 26 การต่อไฟฟ้าเข้าสู่มอเตอร์

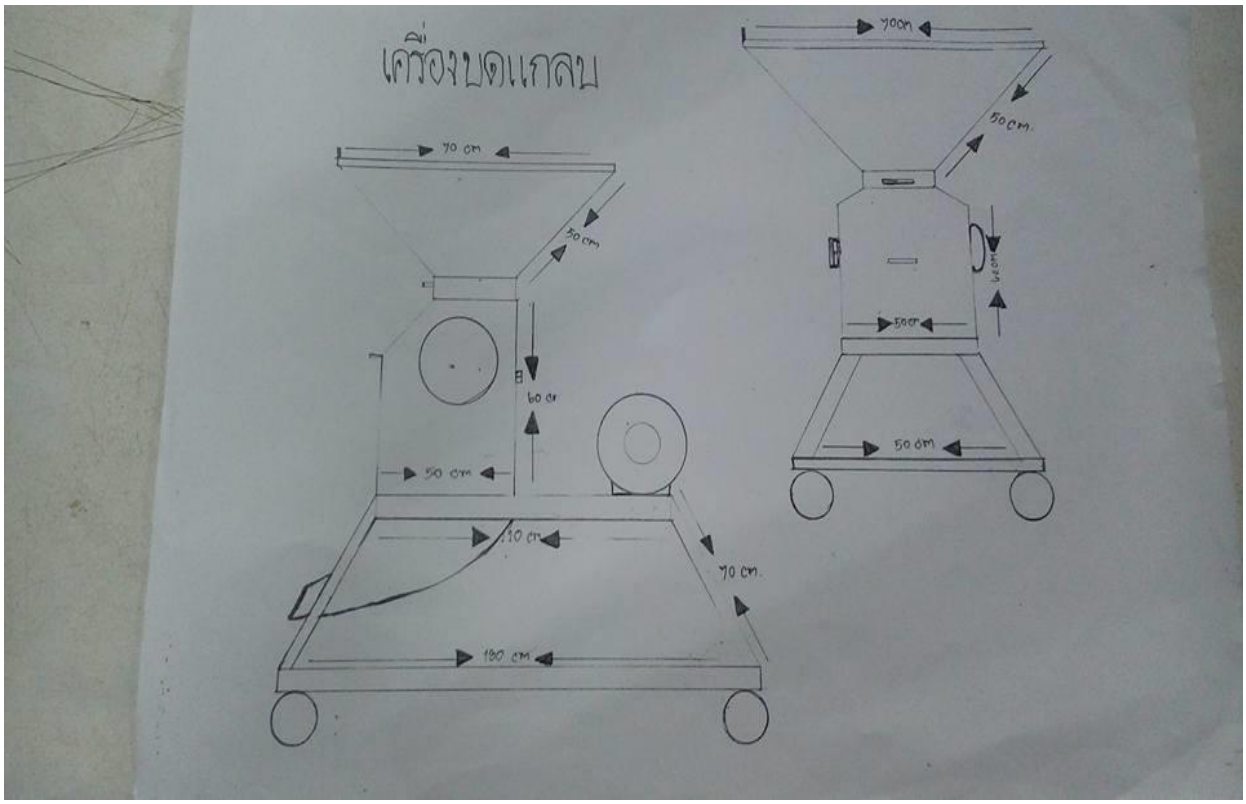
3.2.8 การนำแกลบมาบดเพื่อทดลอง

ภาพที่ 27 การทดลอง

บทที่ 4

การออกแบบและทดลอง

4.1 แบบแปลน



ภาพที่ 28 แบบแปลนเครื่องบดแกลบ

4.1 ตารางบันทึกการทดสอบ

ลำดับ	ผลการทดสอบ	ปัญหาที่พบ/แก้ไขปัญหา
1	รูยึดมอเตอร์ไฟฟ้าสั้นเกินไป	เจาะขยายรูยึดยาวกว่าเดิม
2	แกลบลงมาเป็นเม็ดขนานใหญ่	ทำตระแกรงกรองให้มีความละเอียดมากขึ้น
3	ใบมีดตีกับตระแกรงกรอง	ทำตระแกรงกรองลึกกว่าเดิม
4	ใบมีดไม่คม บดไม่ได้	ถอดเอาใบมีดมาลับ
5	ระบบใบมีด	ใบมีดไม่คม
6	ระบบล้อเลื่อน	-
7	ตะแกรงร่อน	แกลบที่ออกมาไม่ค่อยละเอียด
8	ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า	แท่นยึดรู้สั้นเกินไป

ตารางที่ 3 บันทึกการทดสอบ

บทที่ 5
บทสรุป

5.1 สรุปผลการดำเนิน

จากการที่ได้ทำเครื่องบดแกลบขึ้นมานี้หลังจากได้ทดลองประสิทธิภาพของเคร่องบดแกลบแล้วสรุปได้ดังนี้

1. เครื่องบดแกลบสามารถบดแกลบได้จริง
2. ลดปัญหาค่าใช้จ่ายค่าหาหารของสัตว์เลี้ยงในครัวเรือนได้มาก
3.ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาปรับใช้กลับการปฏิบัติงานได้จริง

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. บดแกลบไม่ค่อยล่ะเอียด
2. ตะแกรงร่อนมีรูที่ใหญ่เกินไปทำให้แกลบที่ออกมาขนานใหญ่
3. แท่นยึดมอเตอร์ไฟฟ้าสั้นและเล็กเกินไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. เครื่องบดแกลบเครื่องนี้ยังมีขนาดใหญ่ไปและอยากให้รุ่นหลังๆได้ศึกษาและแก้ไข
2. เครื่องบดแกลบเครื่องนี้สามารถนำมาพัฒนาหรือต่อยอดได้อีก

บรรณานุกรม

เรื่องการเชื่องไฟฟ้า และเทคนิคการเชื่อม. http://oknation.nationtv.tv/blog/Ruswan/2009/09/26/entry-1

เรื่องการวางแผน. http://toorsicc.blogspot.com/p/6_61.html

เรื่องทักษะการพ่นสี.

http://www.thaicarpenter.com/index.php?lay=boardshow&ac=webboard_show&No=1441158

เรื่องมอเตอร์ไฟฟ้า. http://202.129.59.73/tn/motor10-52/motor1.htm

ภาคผนวก

ภาพการปฏิบัติงาน

ภาพที่ 29 ประกอบใบมีดบดแกลบ

ภาพที่ 30 การถอดใบมีดออกมาลับ

ภาพที่ 31 ทำตะแกรงร่อนแกลบ

ภาพที่ 32 เจาะแท่นยึดมอเตอร์มอเตอร์

ภาพที่ 33 ทำรูของตะแกรงให้รูถี่ขึ้น

ภาพที่ 34 ทำตะแกรงให้ลึงลง

ภาพที่ 35 ทดสอบบดแกลบ

ภาพที่ 36 ผลที่ได้จากการทดลอง

ภาพที่ 37 การติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้า

ภาพที่ 38 เครื่องบดแกลบ

ประวัติส่วนตัว

รหัส 0448 ชื่อนาย โชคชัย นามสกุลพาแสง ชื่อเล่น เบียร์

ที่อยู่ปัจจุบันหมู่1/109 บ้านต้นผึ้ง ตำบลอำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร รหัสไปรษณีย์47160

เบอร์โทร 0930146370 อีเมล์ beer547896321@hotmail.com

Facebook เบียร์น้อย ตาลอยยิ้มหวาน

ระดับการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลพรรณาม

มัธยมศึกษา โรงเรียนอนุบาลพรรณาม

ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาวิชาช่างยนต์ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

อ.ท่าอุเทน จ.นครพนม

คติประจำใจ ใจแลกใจ

ประวัติส่วนตัว

รหัส 0493 ชื่อ-นามสกุล นาย ดุสิต ช่างทำ ชื่อเล่น วาย

ที่อยู่ปัจจุบัน 16 หมู่ 7 ต.กุดชุม อ.กุดชุม จ.ยโสธร รหัสไปรษณีย์ 35140

เบอร์โทร 0962164227 อีเมล์ Dusitchangtham@gmail.com

Facebook ฮา วาย

ระดับการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านหนองแก ต.กุดชุม จ.ยโสธร

มัธยมศึกษา โรงเรียนเมืองกลางประชานุกูล ต.กุดชุม จ.ยโสธร

ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาวิชาช่างยนต์โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

อ.ท่าอุเทน จ.นครพนม

คติประจำใจ

ลำบากวันนี้ สบายในวันหน้า

ประวัติส่วนตัว

รหัส 0495 ชื่อ-นามสกุล นายพีรยุทธ ส่งเสริม. ชื่อเล่น ยุทธ

ที่อยู่ปัจจุบัน 74/7 ต.คูเมือง อ.วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี รหัสไปรษณีย์ 34190

เบอร์โทร 0612906604 อีเมล์ 57.phirayut@atsn.ac.th ; Yootandunited@gmail.com

Facebook :คิขุ อโนเนะ

ระดับการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านคุเมืองอ่อนอนุเคราะห์

มัธยมศึกษา โรงเรียนบ้านคุเมืองอ่อนอนุเคราะห์

ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาวิชาช่างยนต์ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

อ.ท่าอุเทน จ.นครพนม

คติประจำใจ : ฝันให้ไกล แล้วไปให้ถึง เดินให้ถึงที่สุด แล้วหยุดที่ความสำเร็จ