



โต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอิเล็กทรอนิกส์

ET-Table

จัดทำโดย

นายศिला	ปิ่นศิริ
นายปัญญา	สมดา
นางสาวกุลณัฐ	คามัง

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ปีการศึกษา 2562

โต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอิเล็กทรอนิกส์

ET-Table

จัดทำโดย

นายศिला	ปิ่นศิริ
นายปัญญา	สมดา
นางสาวกุลณัฐ	คามัง

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทยัพณิชการ
ปีการศึกษา 2562

COPYRIGHT 2019

COLLEGE OF INFORMATION TECHNOLOGY

ATTAWIT COMMERCIAL TECHNOLOGY COLLEGE



ชื่อโครงการภาษาไทย

โต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อโครงการภาษาอังกฤษ

ET-Table

โดย

1. นายศิลา

ปิ่นศิริ

รหัสประจำตัว 39364

2. นางปัญญา

สมดา

รหัสประจำตัว 39465

3. นางสาวกุลณัฐ

ดามัง

รหัสประจำตัว 39211

.....

คณะกรรมการอนุมัติให้เอกสารโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาโครงการ
ตามหลักสูตรประกาศนียบัตร (ปวช.) สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถ
วิทช์พัฒนการ (ATC)

.....

(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)

หัวหน้าสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

บทคัดย่อ

หัวข้อโครงการ	โต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอิเล็กทรอนิกส์ ET-Table		
ผู้จัดทำโครงการ	1. นายศิลา	ปั้นศิริ	รหัสประจำตัว 39364
	2. นางปัญญา	สมดา	รหัสประจำตัว 39465
	3. นางสาวกุลณัฐ	คามัง	รหัสประจำตัว 39211
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม		
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ		
สถาบัน	วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนศึกษา ปีการศึกษา 2562		

บทคัดย่อ

นักศึกษาได้จัดทำโครงการขึ้นนี้ โดยได้นำความรู้จากการศึกษาที่เรียนมาตลอดเวลา 3 ปี เพื่อใช้ความรู้ทั้งหมดจัดทำโครงการนี้ขึ้น โดยมีการวางแผน หาข้อมูล หาความรู้ เพื่อประกอบกับการจัดทำโครงการนี้ขึ้น

คณะผู้จัดทำโครงการได้เห็นถึงปัญหาเรื่องพื้นที่ในการทำงานและความปลอดภัยของโน้ตบุ๊ก จึงหาวิธีการในการแก้ไขปัญหานั้น และได้จัดทำโครงการขึ้นมีชื่อว่า โต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอิเล็กทรอนิกส์ การทำงานของชิ้นงานก็จะทำการเก็บโน้ตบุ๊กเมื่อเราไม่ได้ใช้งาน และรักษาโน้ตบุ๊กไว้เพื่อความปลอดภัย

โครงการประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี สามารถเก็บโน้ตบุ๊กได้ตามที่คิดไว้ การทำงานเป็นไปอย่างปกติ และมีแนวทางในการพัฒนาต่อ โดยเพิ่มความปลอดภัยกับตัวโน้ตบุ๊ก ให้เปลี่ยนจากปุ่มกดสัมผัส เป็น ปุ่มกดแบบล้อครัทช์ผ่านเพื่อ รักษาโน้ตบุ๊กและตัวซอฟต์แวร์ข้อมูลภายในเครื่อง และเปลี่ยนวัสดุที่ใช้เพื่อให้โต๊ะมีน้ำหนักที่เบาขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์โต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนการสำเร็จคล่องไปได้ด้วยดี

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความสามารถของคณะอาจารย์ทุกท่านในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เสียสละเวลา ให้คำแนะนำในการค้นคว้าข้อมูลและความรู้ในด้านต่างๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานได้อย่างดี และขอขอบคุณวิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนการที่ทำให้มีโครงการดีๆ ที่ทำให้มีความคิดริเริ่มสร้างสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมนี้ขึ้นมา

พระคุณเหนือสิ่งใดที่ต้องกล่าวขอบพระคุณไว้คือ คุณพ่อคุณแม่และครอบครัวญาติพี่น้องและคนที่รักเป็นอย่างยิ่งที่คอยให้การสนับสนุนเลี้ยงดู ส่งเสีย มอบความรักความอบอุ่นให้เป็นอย่างดีและอยู่ข้างกันตลอดมา

สุดท้ายขอขอบคุณนักศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนการที่กรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามได้เป็นอย่างดี ตลอดจนขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่มีส่วนร่วมลงมือลงแรงทำงานประสบความสำเร็จ ทำให้ผ่านอุปสรรคต่างๆ ในการจัดทำโครงการนี้ไปได้ด้วยดี กระทั่งบรรลุผลสำเร็จในที่สุด คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

นางปัญญา สมดา

นางสาวกุลณัฐ คามัง

นายศิลา ปั่นศิริ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	I
กิตติกรรมประกาศ.....	II
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	XIII
สารบัญภาพ	XIV
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.2.1 เพื่อสร้างโต๊ะสำหรับเก็บโน้ตบุ๊กใช้งานในพื้นที่จำกัด.....	2
1.2.2 เพื่อจัดเก็บ Notebook ได้อย่างปลอดภัย	2
1.2.3 เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.3.1 ใช้ Arduino UNO R3 ในการควบคุมระบบ	2
1.3.2 ใช้ตัวขับเคลื่อนมอเตอร์ L298Nในการควบคุมมอเตอร์	2
1.3.3 ใช้สวิตช์ปุ่มกดในการเปิด – ปิด.....	2
1.3.4 ใช้ Switch Power Supply แปลงไฟฟ้าบ้าน จ่ายให้อุปกรณ์	2
1.3.5 รองรับ Notebook ขนาด 15.6 นิ้ว.....	2
1.3.6 โต๊ะสามารถพับขาได้	2
1.3.7 ใช้ไม้อัดในการทำโต๊ะ	2
1.3.8 โต๊ะขนาด	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.4.1 คิดหัวข้อโครงการ	2
1.4.2 นำเสนอโครงการ	2
1.4.3 จัดทำแบบเสนอร่างโครงการ	2
1.4.4 ส่งแบบเสนอโครงการ	2
1.4.5 ศึกษาอุปกรณ์ในการทำโต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติ	2
1.4.6 จัดเตรียมอุปกรณ์ในการทำชิ้นงาน	2
1.4.7 จัดทำเอกสารโครงการ บทที่ 1 และ บทที่ 3.....	2

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
1.4.8 ส่งเอกสาร โครงการ บทที่ 1 และ บทที่ 3	2
1.4.9 เริ่มทำชิ้นงานโครงการ	2
1.4.10 จัดทำเอกสาร โครงการ บทที่ 2	2
1.4.11 ส่งเอกสาร โครงการ บทที่ 2	2
1.4.12 ทดสอบการทำงานของตัวชิ้นงานโครงการ	3
1.4.13 แก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในการทดสอบ	3
1.4.14 เตรียมโครงการสอบต่อคณะกรรมการ	3
1.4.15 สอบโครงการต่อคณะกรรมการ.....	3
1.4.16 แก้ไขตามที่คณะกรรมการแจ้ง	3
1.4.17 ส่งชิ้นงานให้คณะกรรมการตรวจสอบ	3
1.4.18 จัดทำเอกสาร โครงการ บทที่ 4-5	3
1.4.19 ส่งเอกสาร โครงการ บทที่ 4-5	3
1.4.20 ส่งเล่มโครงการพร้อมชิ้นงานที่สมบูรณ์	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
1.6.1 ได้โต๊ะสำหรับเก็บโน้ตบุ๊กใช้งานในพื้นที่จำกัด	9
1.6.2 จัดเก็บ Notebook ได้อย่างปลอดภัย	9
1.6.3 ได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมา ประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ	9
1.7 งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการ	9
1.7.1 Arduino UNO R3	9
1.7.2 L298N motor driver.....	9
1.7.3 Switching 12 V 10 A	9
1.7.4 Jump Wire (Male to Female).....	9
1.7.5 ปลั๊กตัวผู้.....	9
1.7.6 มอเตอร์เกียร์ DC 12V	9
1.7.7 สายไฟ.....	9
1.7.8 ไม้อัด.....	9
1.7.9 ปุ่มกด.....	9
1.7.10 เฟืองสะพาน.....	9
1.7.11 เฟืองกลม.....	9

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
1.7.12 เล่มโครงการ	9
1.7.13 ซีดี CD	9
1.7.14 อื่น ๆ	9
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง DB2 โดย Arthur Holm.....	10
2.2 ทฤษฎีกระแสไฟฟ้า.....	11
2.2.1 กระแสไฟฟ้า	11
2.2.1.1 แรงเคลื่อนไฟฟ้า	11
2.2.1.2 ลอมบ์ (Coulomb)	11
2.2.1.3 กระแสตรง (Direct current(d.c.)	12
2.2.1.4 แอมแปร์ (Ampere)	12
2.2.1.5 กระแสสลับ (Alternating current(a.c.)	12
2.3 ทฤษฎีสายไฟ	12
2.3.1 วัสดุตัวนำไฟฟ้า	12
2.3.2 วัสดุฉนวนไฟฟ้า	13
2.3.2.1 สายเปลือย	13
2.3.2.2 สายหุ้มฉนวน	13
2.3.2.3 สายอบหรืออาบน้ำยา	13
2.3.3 อุปกรณ์ไฟฟ้า	14
2.3.4 สายหุ้มยาง	14
2.3.5 สายหุ้ม PVC	14
2.3.7 สายเดี่ยว.....	14
2.3.8 สายคู่.....	14
2.3.9 สายเคเบิลใต้ดิน	14
2.3.10 สายเคเบิลน้ำยาหรือสายอินามล.....	14
2.3.11 สายที่มีเปลือกโลหะหุ้ม	14
2.3.12 อุปกรณ์ไฟฟ้า.....	14
2.3.13 สายอะลูมิเนียมล้วน	14
2.3.14 สายอะลูมิเนียมผสม	14
2.3.15 สายอะลูมิเนียมแกนเหล็ก	15

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.3.16 สายอะลูมิเนียมแกนโลหะผสม	15
2.4 อุปกรณ์แปลงไฟ และ หลักการแปลงไฟ	15
2.4.1 Switching Power Supply	15
2.4.2 หลักการแปลงไฟฟ้า หรือ อินเวอร์เตอร์ (Inverter)	16
2.4.3 โครงสร้างภายในของ Inverter.....	16
2.4.3.1 ชุดคอนเวอร์เตอร์ (Converter Circuit)	16
2.4.3.2 ชุดอินเวอร์เตอร์ (Inverter Circuit)	16
2.4.3.3 ชุดวงจรควบคุม (Control Circuit).....	16
2.4.4 ตัวอย่างการทำงานของอินเวอร์เตอร์ (Inverter)	16
2.5 Arduino UNO R3	18
2.5.1 ข้อดีของ Arduino.....	18
2.5.1.1 ง่ายต่อการพัฒนามีรูปแบบคำสั่งพื้นฐาน ไม่ซับซ้อน เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น	18
2.5.1.2 มี Arduino Community กลุ่มคนที่ร่วมกันพัฒนาที่แข็งแกร่ง	18
2.5.1.3 Open Hardware ทำให้ผู้ใช้สามารถนำบอร์ดไปต่อยอดใช้งานได้หลาย ด้าน	18
2.5.1.4 ราคาไม่แพง	18
2.5.1.5 Cross Platform สามารถพัฒนาโปรแกรมบน OS ใดก็ได้	18
2.5.2 ข้อมูลของส่วนต่างๆ ในบอร์ด Arduino.....	18
2.5.2.1 USBPort.....	18
2.5.2.2 Reset Button	18
2.5.2.3 ICSP Port	18
2.5.2.4 I/O Port.....	19
2.5.2.5 ICSP Port.....	19
2.5.2.6 MCU	19
2.5.2.7 I/O Port.....	19
2.5.2.8 Power Port	19
2.5.2.9 Power Jack.....	19
2.5.2.10 MCU ของ Atmega16U2.....	19
2.6 Motor และ หลักการการทำงาน	19

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.6.1 L298N Dual H-Bridge Motor Controller	19
2.6.2 Motor	19
2.6.3 ความหมายและหลักการทำงานของมอเตอร์	20
2.6.4 ความหมายของมอเตอร์และการจำแนกชนิดของมอเตอร์	21
2.6.5 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current Motor).....	21
2.6.6 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง.....	21
2.6.7 ตัวโรเตอร์ประกอบด้วย 4 ส่วนด้วยกันคือ	22
2.6.7.1 แกนเพลลา (Shaft)	22
2.6.7.2 แกนเหล็กอาร์มาเจอร์ (Armature Core)	22
2.6.7.3 คอมมิวเตเตอร์ (Commutator)	22
2.6.7.4 ขดลวดอาร์มาเจอร์ (Armature Winding)	23
2.6.8 หลักการของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Motor Action).....	23
2.6.9 ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	24
2.6.9.1 มอเตอร์แบบอนุกรม (Series Motor).....	24
2.6.9.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน (Shunt Motor)	24
2.6.9.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม (Compound Motor).....	25
2.7 วัสดุในการสร้างชิ้นงาน	26
2.7.1 ส่วนไฟฟ้า	26
2.7.1.1 ส่วนไฟฟ้า และเทคนิคในการใช้งาน	26
2.7.1.2 ปัญหาที่มักจะพบบ่อยๆของส่วนไฟฟ้า.....	26
2.7.1.3 ข้อควรรู้การใช้ส่วน.....	27
2.7.1.4 การจัดเก็บและบำรุงรักษา	27
2.7.1.5 ประวัติของส่วน	27
2.7.2 แผ่นโฟมก้ำหรือแผ่นลามิเนต	28
2.7.2.1 ประวัติโฟมก้ำ.....	28
2.7.2.2 วิธีการผลิต โฟมก้ำ.....	29
2.7.3 ไม้อัด.....	30
2.7.3.1 คุณสมบัติของไม้อัด	30
2.7.3.2 กรรมวิธีการผลิตไม้อัด.....	31
2.7.3.3 การแบ่งเกรดของไม้อัด	32

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.7.3.4 วิธีการดูแลรักษามืออัด.....	32
2.7.3.5 ข้อควรระวังของมืออัด	32
2.7.3.6 ข้อดีของมืออัด.....	32
2.7.3.7 ข้อเสียของมืออัด	32
2.7.4 เฟืองสะพาน (Rack Gears).....	33
2.7.4.1 คุณสมบัติของเฟืองสะพาน	33
2.7.5เฟือง(Gear)	35
2.7.5.1 หน้าที่การทำงานของเฟืองตรง.....	35
2.7.5.2 ข้อดีของเฟืองตรง	35
2.7.5.3 ข้อเสียของเฟืองตรง	35
2.7.6 กระดาษทราย	35
2.7.6.1 ประวัติความเป็นมาของกระดาษทราย	35
2.7.6.2 วัสดุที่ใช้ทำกระดาษทราย	35
2.7.7 หัวแร้งปืน (Soldering gun)	35
2.7.7.1 หลักการทำงานของหัวแร้งปืน	39
2.7.7.2 ข้อดีของหัวแร้งปืน	39
2.7.7.3 ข้อเสียของหัวแร้งปืน	39
2.7.7.3 คุณสมบัติของหัวแร้งปืน	39
2.7.7.4 วิธีการใช้งาน.....	39
2.7.8 สึก	40
2.7.8.1 วิธีการใช้งาน.....	41
2.7.9 เครื่องเจียร (Grinder).....	41
2.7.9.1 วิธีเลือกเครื่องเจียร	42
2.7.9.2 วิธีใช้งานเครื่องเจียร.....	42
2.7.9.3 วิธีการดูแลรักษาเครื่องเจียร	42
2.7.10 เครื่องตัดไฟเบอร์	43
2.7.10.1 คุณภาพของเครื่องตัดไฟเบอร์	43
2.7.10.2 ข้อดีของเครื่องตัดไฟเบอร์	44
2.7.10.3 ข้อเสียของเครื่องตัดไฟเบอร์	44
2.7.11 เต้า.....	44

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.7.11.1 วิธีการใช้งาน.....	44
2.7.12 เครื่องวัดระดับน้ำ.....	45
2.7.12.1 วิธีการใช้งาน.....	46
2.7.12.2 คุณสมบัติของเครื่องวัดระดับน้ำ	46
2.7.13 ไชควง	47
2.7.13.1 ส่วนประกอบของไชควง	47
2.7.13.2 ข้อควรระวังในการใช้งานไชควง.....	48
2.7.14 เครื่องเร้าเตอร์	49
2.7.14.1 ข้อดีของเครื่องเร้าเตอร์.....	49
2.7.14.2 ข้อเสียของเครื่องเร้าเตอร์	49
2.7.15 ไม้ไผ่พันสายไฟ	50
2.7.16 รางเลื่อน.....	50
2.7.17 ปากกาสับไม้ตัว ซี	51
2.7.18 น็อตและสกรู	51
2.7.19 เทปขาว 2 หน้า 3 เอ็ม	51
2.7.20 เกล็ดไม้ไผ่.....	53
2.7.21 เลื่อยจิ๊กซอว์	54
2.7.21.1 วิธีการใช้งานเลื่อยจิ๊กซอว์.....	55
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	56
3.1 วางแผนการสร้าง	56
3.1.1 การวางแผนทำโครงการ	56
3.2 ระบบการทำงานของวงจร	60
3.3 การออกแบบ.....	61
3.3.1 ออกแบบชิ้นงานโต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติ	61
3.4 สร้างโมเดล ออกแบบโต๊ะ	67
3.4.1 ขั้นตอนการสร้างโต๊ะในรูปแบบ 3D	67
บทที่ 4 ผลการวิจัย	71
4.1 ขั้นตอนการออกแบบชิ้นงาน	71
4.1.1 แนวคิด	71
4.1.2 การเริ่มต้นคิดแบบ	71

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.2 ขั้นตอนการทำงาน	71
4.2.1 ศึกษาอุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงาน	71
4.2.2 ออกแบบโมเดลโต๊ะ	71
4.2.3 เตรียมอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงาน	71
4.2.4 วางแผนขั้นตอนในการสร้างชิ้นงาน	71
4.2.5 ตัดไม้สำหรับฐานในการวาง	71
4.2.6 ตัดไม้สำหรับขอบด้านล่าง	71
4.2.7 ตัดไม้สำหรับขาโต๊ะ	71
4.2.8 ตัดไม้สำหรับที่วางวงจรต่างๆ	72
4.2.9 ตัดไม้สำหรับที่วางโน้ตบุ๊ก	72
4.2.10 สร้างที่ล็อกโน้ตบุ๊ก	72
4.2.11 ประกอบ มอเตอร์ บอร์ด(เสร็จโค้ดแล้ว) เข้ากับโต๊ะ	72
4.2.12 ประกอบเฟืองสะพาน เข้ากับที่วางโน้ตบุ๊ก	72
4.2.13 ทดสอบการทำงาน	72
4.2.14 เจาะรูสำหรับช่องโน้ตบุ๊ก	72
4.2.15 ตัดไม้สำหรับปิดรู	72
4.2.16 นำเฟืองสะพานติดด้านหลังแผ่นไม้ที่มีรู	72
4.2.17 นำมอเตอร์ติดกับไม้สำหรับปิดรู	72
4.2.18 ทดสอบการทำงาน ที่เปิดปิดช่องโน้ตบุ๊ก	72
4.2.19 ประกอบโต๊ะชิ้นส่วนไม้ต่างๆเข้าด้วยกันทั้งหมด	72
4.2.20 ทดสอบการทำงาน	72
4.2.21 ตกแต่งโต๊ะให้สวยงาม	72
4.3 ขั้นตอนการทดสอบ	72
4.3.1 ทดสอบส่วนประกอบเทคนิค	72
4.3.2 ทดสอบเสถียรภาพในการทำงาน	72
4.4 ผลการศึกษา	72
4.4.1 สวิตช์	72
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	76
5.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ	76

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

5.1.1 เพื่อสร้างโต๊ะสำหรับเก็บโน้ตบุ๊กใช้งานในพื้นที่จำกัด.....	76
5.1.2 เพื่อจัดเก็บ Notebook ได้อย่างปลอดภัย	76
5.1.3 เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ	76
5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา.....	76
5.2.1 ได้โต๊ะญี่ปุ่นใช้งานในพื้นที่จำกัด.....	76
5.2.2 จัดเก็บ Notebook ได้อย่างปลอดภัย	76
5.2.3 เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ	76
5.3 ปัญหาที่ประสบในการดำเนินโครงการ	76
5.3.1 ปัญหาด้านการทำงานของโต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติ เนื่องจากเกิดความ ผิดพลาดจากเรื่องระยะเวลาในการเปิดหรือปิด และแรงของมอเตอร์ น้ำหนัก ของโน้ตบุ๊กทำให้เกิดการคลาดเคลื่อน.....	76
5.3.2 ปัญหาด้านวงจรสายไฟเชื่อมต่อกันไม่แน่นหรือหลุดทำให้มอเตอร์ไม่ ทำงานจึงทำให้ระบบเกิดการขัดข้อง	76
5.4 ผลการดำเนินโครงการ.....	77
5.5 อภิปรายผล.....	77
5.1.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	77
5.5.1.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	78
5.6 ข้อเสนอแนะ	80
5.6.1 ข้อเสนอทั่วไป.....	80
5.6.1.1 แนะนำในการเพิ่มช่องที่เก็บเมาส์	80
5.6.1.2 ควรมีน้ำหนักที่เบาและสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก.....	80
5.6.1.3 ข้อเสนอแนะทางเทคนิค	80
5.6.1.4 ตัวเครื่องควรมีระบบรักษาความปลอดภัยมากกว่านี้ เช่น กุญแจล็อค ช่องที่เก็บ Notebook ไว้.....	80

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	81
ภาคผนวก ก แบบเสนอร่างโครงการ	82
ภาคผนวก ข ความคืบหน้าโครงการ	93
ภาคผนวก ค คู่มือการใช้งาน.....	104
ภาคผนวก ง ประวัติผู้จัดทำ	105

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.5 ระยะเวลาการทำโครงการ	7
3.1 แสดงแผนการดำเนินโครงการ	58

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน	4
2.1 จอภาพ DB2	11
2.2 Switching Power Supply	15
2.3 Arduino	18
2.4 L298N Dual H-Bridge Motor Controller	22
2.5 Motor.....	23
2.6 วงจรแสดงการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม	24
2.7 วงจรแสดงการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน	24
2.8 วงจรแสดงการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขั้วที่คอมปาต์.....	25
2.9 วงจรแสดงการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบลองชั่นที่เป่าลมมอเตอร์	25
2.10 ส่วนไฟฟ้า.....	26
2.11 แผ่นโฟมก้ำหรือแผ่นลามิเนต.....	28
2.12 ไม้อัด	30
2.13 เฟืองสะพาน	33
2.14 เฟือง	35
2.15 กระดาษทราย.....	36
2.16 หัวแร้งปืน (Soldering Gun).....	38
2.17 วิธีการใช้งานหัวแร้งปืน (Soldering Gun)	39
2.18 วิธีการใช้งานหัวแร้งปืน (Soldering Gun)	39
2.19 วิธีการใช้งานหัวแร้งปืน (Soldering Gun)	40
2.20 คีม (Chisel).....	40
2.21 เครื่องเจียร	41
2.22 เครื่องตัดไฟเบอร์	43
2.23 เต้า	44
2.24 เครื่องวัดระดับน้ำ	45
2.25 ไชควง.....	47
2.26 เครื่องรีดเตอร์	49
2.27 ไม้ไผ่พันสายไฟ	50
2.28 รางเลื่อน	50
2.29 ปากกาจับไม้ตัว ซี.....	51

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.30 นี้อตและสกรู	51
2.31 เทปกาว 2 หน้า 3 เอ็ม.....	52
2.32 แคเบิ้ลไทร์	53
2.33 เลื่อยจิ๊กซอว์.....	54
3.1 แสดง Flowchart รูปแบบการทำงานของวงจร.....	60
3.2 ด้านล่างของตัวโต๊ะ.....	67
3.3 ส่วนกล่องเก็บไนต์บัคและวงจร	67
3.4 ส่วนกล่องเก็บไนต์บัคและวงจร	68
3.5 ส่วนบานเลื่อนช่องเก็บ ไนต์บัค.....	68
3.6 กล่องและโต๊ะประกอบเข้าด้วยกัน.....	69
3.7 ชิ้นงานเสร็จสมบูรณ์.....	69
4.1 ปุ่มกดสัมผัสสำหรับเปิดปิดช่องเก็บ ไนต์บัค.....	72
4.2 สภาพโต๊ะขณะปิดการทำงาน	72
4.3 สภาพโต๊ะขณะเปิดการทำงานการทำงาน	73
4.5 สภาพโต๊ะขณะวางไนต์บัค	73
4.5 สภาพโต๊ะขณะวางไนต์บัคและช่องเก็บ ไนต์บัค	74
5.1 DB2 จอภาพหัดได้.....	78

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีโต๊ะมากมายจนนับไม่ถ้วน บอกได้ว่าโต๊ะมีความสำคัญต่อการใช้ชีวิตประจำวันของใครหลายคน (อ้างอิงจาก www.moveworldtogether.com จากบทความ โต๊ะตัวเล็กกับชีวิตที่ดีขึ้น) และโต๊ะนั้นยังสามารถแยกได้หลายแบบอีกด้วย ขึ้นอยู่กับการใช้งาน เช่น โต๊ะสำหรับกินข้าว โต๊ะสำหรับทำงาน โต๊ะสำหรับเรียนหนังสือ ทำให้การดำรงชีวิตของเรามีความสะดวกสบายขึ้นเป็นอย่างมาก หากโต๊ะไม่ได้ถูกสร้างขึ้นมาก็จะทำให้เกิดผลเสียต่าง ๆ ตามมา เช่น การทำงานที่ลำบากไม่สะดวกสบาย หรือ อาจจะเสียสุขภาพได้เนื่องจากการที่ทำงานไม่ถูกท่า โดยปกติจะนั่งหลังตรงหากไม่มีโต๊ะก็จะต้องก้มซึ่งจะทำให้หลังค่อมได้ และแน่นอนว่าโต๊ะนั้นจะต้องแข็งแรง ปลอดภัย คงทนต่อการใช้งานต่าง ๆ หรือ การใช้งานโดยเฉพาะ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สบายใจ

ทางคณะผู้จัดทำจึงได้เห็นว่าโต๊ะนั้นมีความสำคัญจึงคิดที่จะสร้างโต๊ะขึ้น ซึ่งได้ยกปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้งานโต๊ะ ก็คือเรื่องพื้นที่ในการทำงานที่ไม่เพียงพอ ซึ่งอาจจะเกิดปัญหากับใครบางคน และทางคณะผู้จัดทำจึงคิดที่จะสร้างโต๊ะญี่ปุ่นที่มีขนาดไม่ใหญ่มากเหมาะกับการใช้งานที่บ้าน ที่ทำงาน หรือ ที่คอนโดมิเนียม โดยปัญหาที่จะต้องแก้ไขคือเรื่องพื้นที่ในการทำงานที่มีน้อย คณะผู้จัดทำจึงได้เจาะจงไปที่กลุ่มคนที่ใช้ Notebook เพราะหากวาง Notebook ก็เต็มพื้นที่แล้ว ทำให้ไม่สามารถมีพื้นที่ในการทำงาน คณะผู้จัดทำจึงคิดที่จะทำโต๊ะที่สามารถเก็บ Notebook ได้ โดยนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนช่วยในการทำงานของโต๊ะ เพื่อให้โต๊ะสามารถใช้งานได้อย่างคุ้มค่า และทันสมัย สะดวกต่อผู้ใช้งาน และมีความปลอดภัยต่อ Notebook โดยโต๊ะที่สร้างจะทำจากไม้อัด มีความกว้าง 1 เมตร ยาว 20 นิ้ว สูง 16 นิ้ว รองรับ Notebook ทุกขนาดตั้งแต่ 15.6 – 21 นิ้ว และ สร้างช่องเก็บที่เปิด-ปิด Notebook เป็นระบบอัตโนมัติมีการทำงานโดยการกดปุ่ม เพื่อเปิดใช้งาน มีการควบคุมผ่านชุดคำสั่งจากบอร์ด Arduino UNO R3 เพื่อสั่งการมอเตอร์ในการบังคับช่องเก็บ Notebook ให้สามารถเปิด-ปิดได้แบบอัตโนมัติ

คณะผู้จัดทำจึงเริ่มจัดทำโครงการ โต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติ ที่ไว้ใช้เก็บ Notebook ขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาพื้นที่การทำงานที่จำกัด และช่วยให้ Notebook มีความปลอดภัยไม่เสียหาย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อสร้างโต๊ะสำหรับเก็บโน้ตบุ๊กใช้งานในพื้นที่จำกัด
- 1.2.2 เพื่อจัดเก็บ Notebook ได้อย่างปลอดภัย
- 1.2.3 เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ

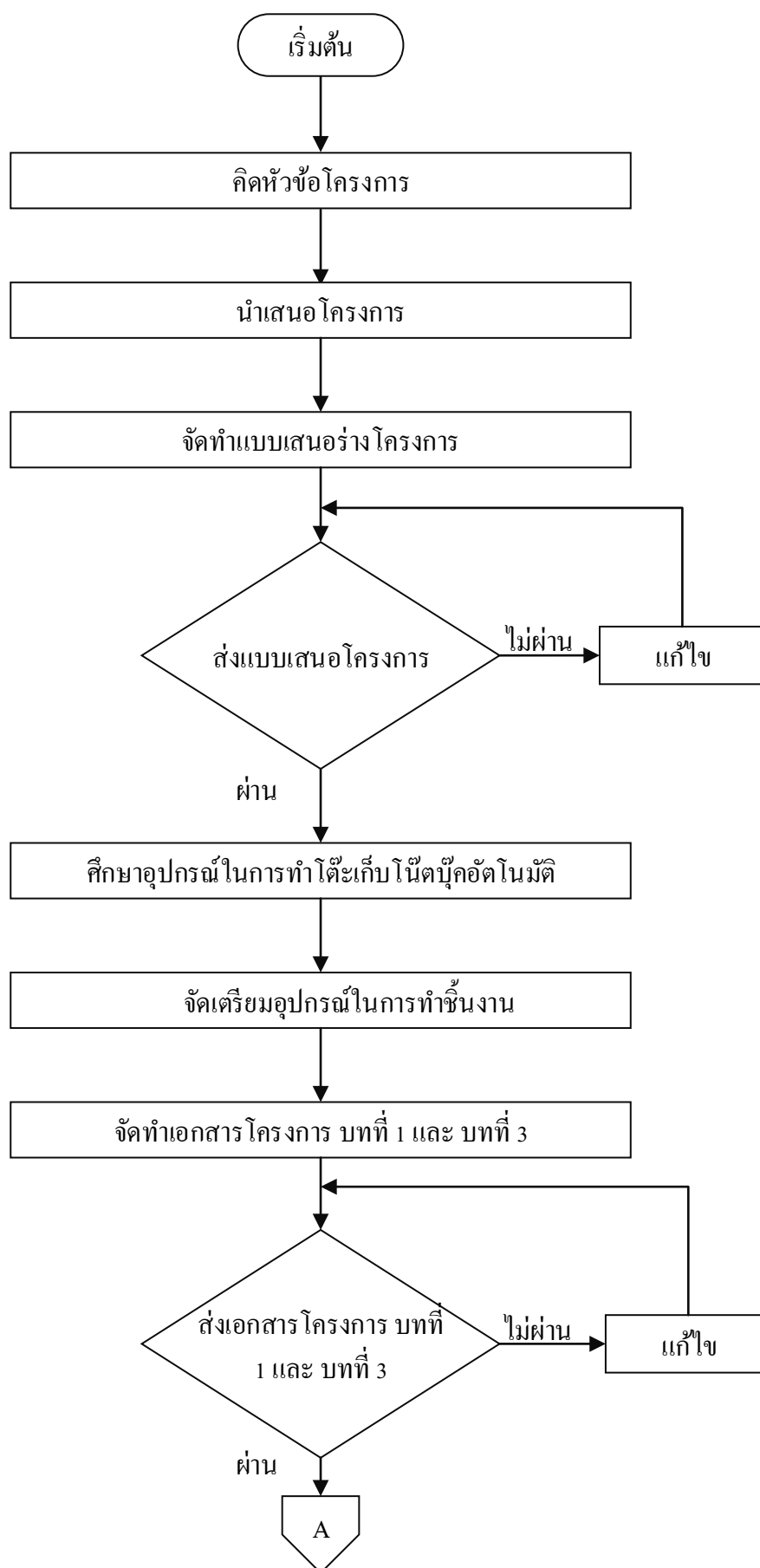
1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 ใช้ Arduino UNO R3 ในการควบคุมระบบ
- 1.3.2 ใช้ตัวขับเคลื่อนมอเตอร์ L298N ในการควบคุมมอเตอร์
มอเตอร์ 12 V 52 RPM รับน้ำหนักได้ 5-10 กิโล
- 1.3.3 ใช้สวิตช์ปุ่มกดในการเปิด - ปิด
- 1.3.4 ใช้ Switch Power Supply แปลงไฟบ้าน จ่ายให้อุปกรณ์
- 1.3.5 รองรับ Notebook ขนาด 15.6 นิ้ว
- 1.3.6 โต๊ะสามารถพับขาได้
- 1.3.7 ใช้ไม้อัดในการทำโต๊ะ
- 1.3.8 โต๊ะขนาด

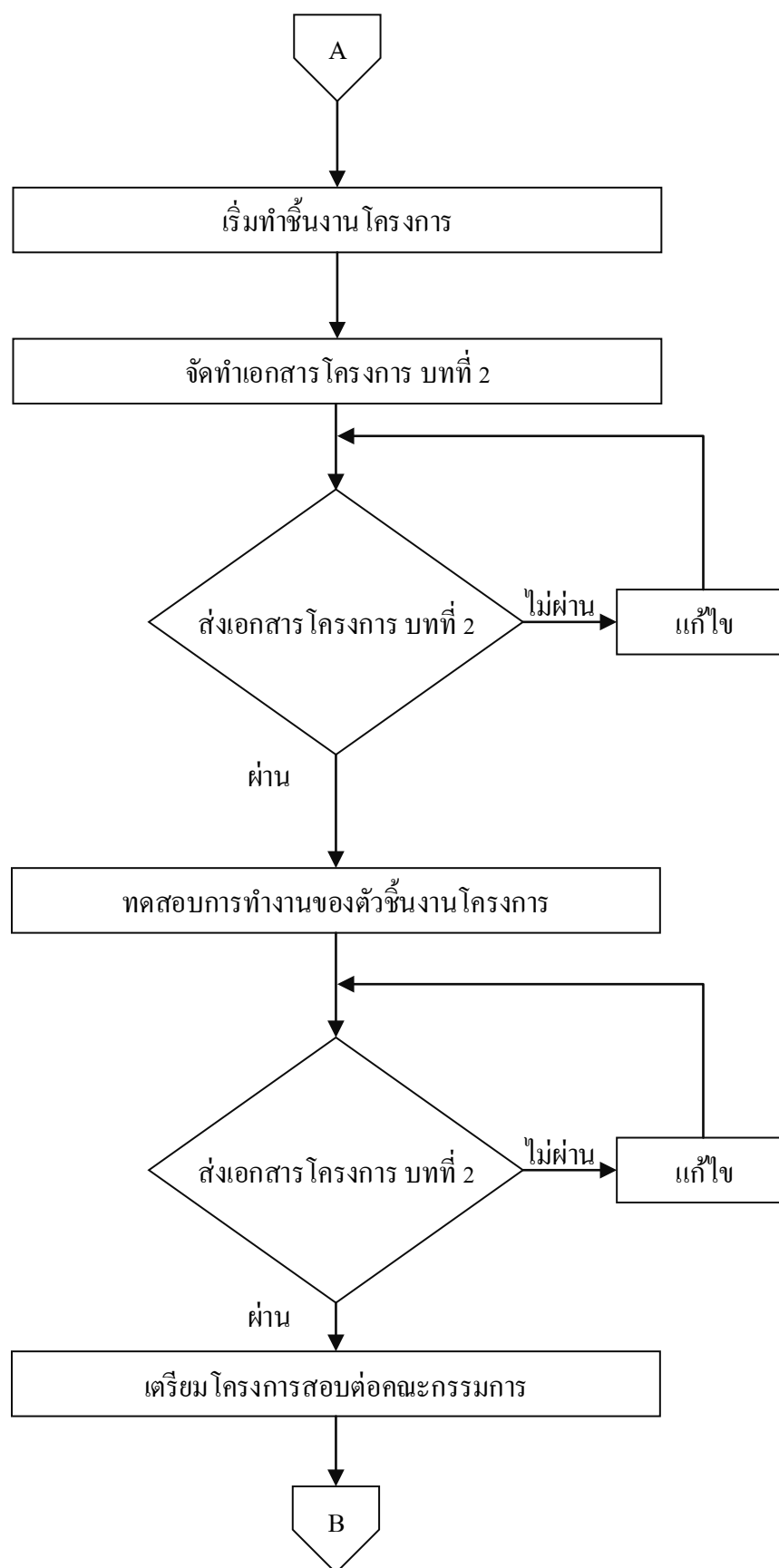
ความกว้าง	1	เมตร
ความยาว	20	นิ้ว
ขาโต๊ะ ความสูง	16	นิ้ว

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

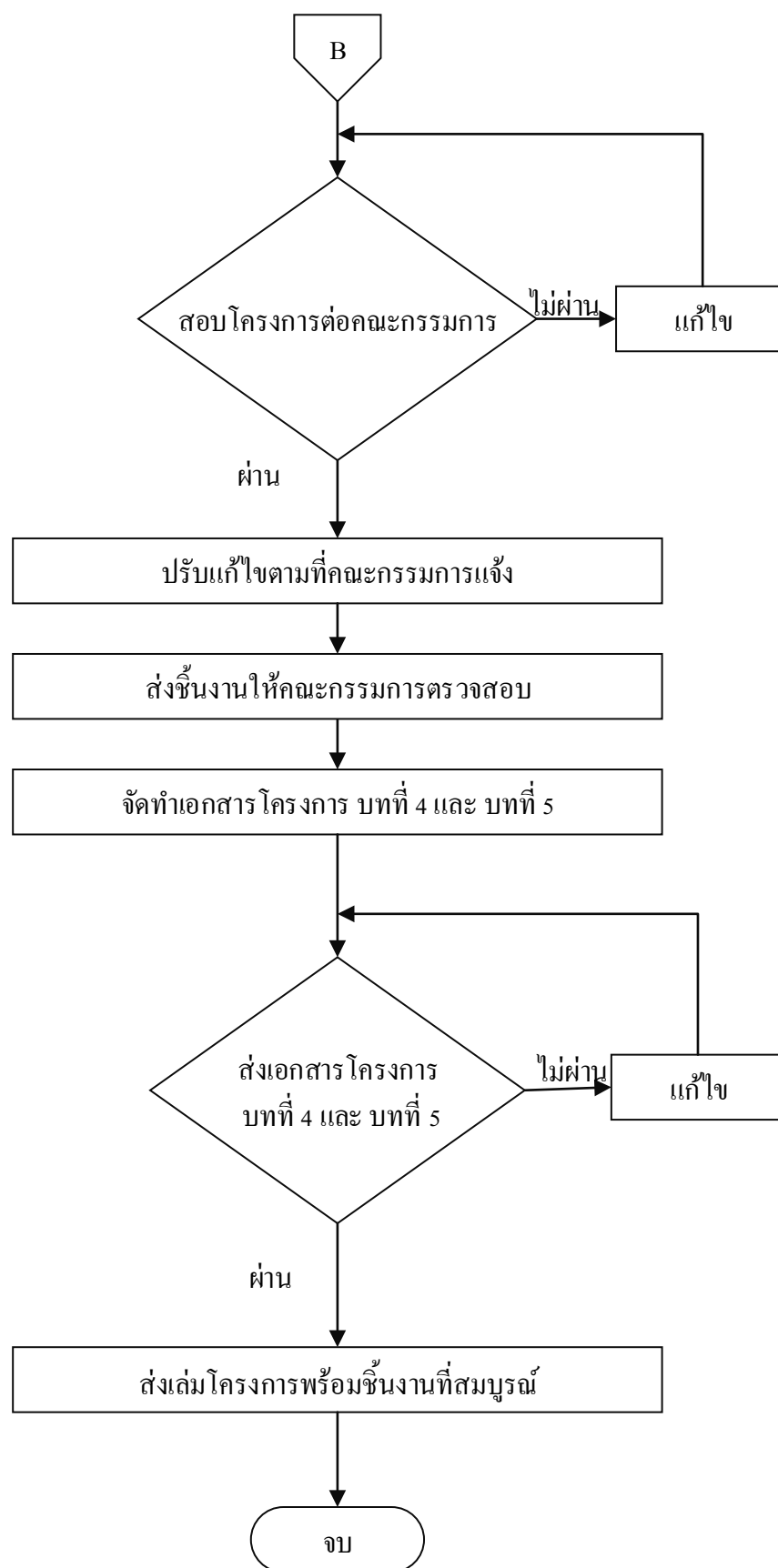
- 1.4.1 คิดหัวข้อโครงการ
- 1.4.2 นำเสนอโครงการ
- 1.4.3 จัดทำแบบเสนอร่างโครงการ
- 1.4.4 ส่งแบบเสนอโครงการ
- 1.4.5 ศึกษาอุปกรณ์ในการทำโต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติ
- 1.4.6 จัดเตรียมอุปกรณ์ในการทำชิ้นงาน
- 1.4.7 จัดทำเอกสารโครงการ บทที่ 1 และ บทที่ 3
- 1.4.8 ส่งเอกสารโครงการ บทที่ 1 และ บทที่ 3
- 1.4.9 เริ่มทำชิ้นงานโครงการ
- 1.4.10 จัดทำเอกสารโครงการ บทที่ 2
- 1.4.11 ส่งเอกสารโครงการ บทที่ 2
- 1.4.12 ทดสอบการทำงานของตัวชิ้นงานโครงการ
- 1.4.13 แก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในการทดสอบ
- 1.4.14 เตรียมโครงการสอบต่อคณะกรรมการ
- 1.4.15 สอบโครงการต่อคณะกรรมการ
- 1.4.16 แก้ไขตามที่คณะกรรมการแจ้ง
- 1.4.17 ส่งชิ้นงานให้คณะกรรมการตรวจสอบ
- 1.4.18 จัดทำเอกสารโครงการ บทที่ 4-5
- 1.4.19 ส่งเอกสารโครงการ บทที่ 4-5
- 1.4.20 ส่งเล่มโครงการพร้อมชิ้นงานที่สมบูรณ์



รูปที่ 1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน



รูปที่ 1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน (ต่อ)



รูปที่ 1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน (ต่อ)

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 ได้โต๊ะสำหรับเก็บโน้ตบุ๊กใช้งานในพื้นที่จำกัด
- 1.6.2 จัดเก็บ Notebook ได้อย่างปลอดภัย
- 1.6.3 ได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ

1.7 งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการ

1.7.1	Arduino UNO R3	260	บาท
1.7.2	L298N motor driver	180	บาท
1.7.3	Switching 12 V 10 A	390	บาท
1.7.4	Jump Wire (Male to Female)	120	บาท
1.7.5	ปลั๊กตัวผู้	13	บาท
1.7.6	มอเตอร์เกียร์ DC 12V	1,600	บาท
1.7.7	สายไฟ	30	บาท
1.7.8	ไม้อัด	500	บาท
1.7.9	ปุ่มกด	35	บาท
1.7.10	เฟืองสะพาน	800	บาท
1.7.11	เฟืองกลม	225	บาท
1.7.12	เล่มโครงการ	200	บาท
1.7.13	ซีดี CD	50	บาท
1.7.14	อื่น ๆ	1,000	บาท
	ราคารวม	5,403	บาท

บทที่ 2

ความรู้เบื้องต้นและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความรู้และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงการโต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติ ซึ่งมีความรู้มากมาย และ ทฤษฎี ที่นำมาใช้ในการสร้างโครงการในครั้งนี้ เพื่อให้โครงการสำเร็จมีความสมบูรณ์ และ ประสพผลสำเร็จ

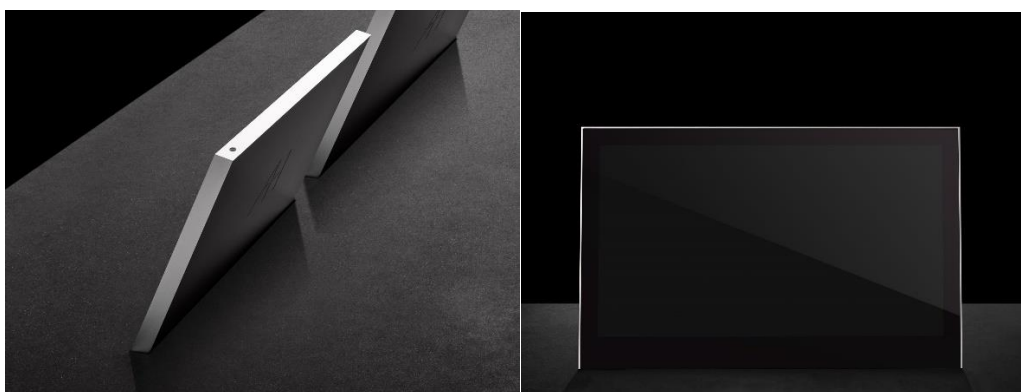
คณะผู้จัดทำโครงการจึงได้นำความรู้ที่เกี่ยวข้องมาใช้กับกับโครงการ ดังนี้

- 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง DB2 โดย Arthur Holm
- 2.2 ทฤษฎีกระแสไฟฟ้า
- 2.3 ทฤษฎีสายไฟ
- 2.4 อุปกรณ์แปลงไฟ และ หลักการแปลงไฟ
- 2.5 บอร์ด Arduino UNO R3
- 2.6 หลักการทำงานของมอเตอร์
- 2.7 วัสดุในการสร้างชิ้นงาน

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง DB2 โดย Arthur Holm

เป็นจอมอนิเตอร์แบบพับเก็บได้ที่บางที่สุดในท้องตลาด ช่วงการตรวจสอบนี้สร้างผลกระทบน้อยที่สุดในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์และใช้งานง่ายใช้งานง่าย (เช่นเซอร์กิตบอร์ดเดียว) และแทบมองไม่เห็น (ไม่มีแผ่นปิด) เมื่อไม่ใช้งาน จอภาพ DB2 มีความสวยงามสวยงามจากทุกมุมมองและสามารถรวมไว้ในตารางห้องประชุมได้อย่างรอบคอบหายไปภายใต้ด้วยใครที่เจียบที่กลมกลืนกัน การออกแบบและฟังก์ชันได้รับการรวมกันอย่างชาญฉลาดเพื่อสร้างช่วงการตรวจสอบขั้นสูงและไม่ซ้ำใคร ช่วงการตรวจสอบ DB2 สามารถรวมเข้ากับโต๊ะและโต๊ะได้อย่างง่ายดาย จอภาพจะเพิ่มขึ้นและเอียงด้วยการเคลื่อนไหวที่เจียบสบกลมกลืนและสง่างามเลื่อนลงไป ที่โต๊ะพร้อมความแม่นยำที่ Arthur Holm มีชื่อเสียง ได้รับการออกแบบและตกแต่งอย่างสมบูรณ์ ด้วยอลูมิเนียมอะโนไดซ์ผลิตภัณฑ์นำเสนอรูปลักษณะที่เรียบง่ายและร่วมสมัย อลูมิเนียมเป็นพื้นผิวที่ทนทานมีความยืดหยุ่นสูงและกระจายความร้อนได้ดี การเคลือบผิวแบบโนไดซ์ให้เอฟเฟกต์นุ่มเนียน กระจกป้องกันแสงสะท้อนคู่หน้าปกป้องหน้าจอลดเอฟเฟกต์กระจกเพิ่มความคมชัดและแสดงสีโปร่งใสอย่างเป็นธรรมชาติ DB2 ใช้พลังงานจากตัวควบคุมวิดีโอที่สิ้นเปลืองน้อยและมีหน้าจอตั้งค่าการแสดงผลแบบโต้ตอบ LCD (ISD) 2.2 "ที่อ่านง่าย สิ่งนี้ช่วยให้สามารถกำหนดค่าท้องถิ่นและระยะไกลการใช้งานและการแก้ไขปัญหาโดยไม่ต้องถอดจอภาพออกจากเฟอร์นิเจอร์ โปรโตคอลการสื่อสาร AHnet (RS-422) ได้รับการปรับปรุงและขณะนี้มีการควบคุมระยะไกลของ

ความสว่างความคมชัดและแสงไฟของจอภาพ เมื่อเชื่อมต่อกับอินเทอร์เฟซ AH ERT ระบบการระบุที่อยู่ช่วยให้สามารถกำหนดค่าที่อยู่ได้อย่างง่ายดายและสะดวกโดยเพียงแค่กดปุ่ม มันมีคุณสมบัติตรวจสอบอัตโนมัติสำหรับฟังก์ชันการวินิจฉัยอัตโนมัติและฟังก์ชันการป้องกันภายใน เช่นเดียวกับความเร็วที่กำหนดไว้ล่วงหน้าและค่าการป้องกัน (เปิดใช้งานการรีเซ็ตอย่างรวดเร็วเป็นค่าเริ่มต้นจากโรงงานถ้าจำเป็น) และพอร์ต USB กลุ่มผลิตภัณฑ์จอภาพพับเก็บได้ของ DB2 มีให้เลือกตั้งแต่ 10 "ถึง 21,5" ที่มีความละเอียดเนทีฟ Full HD และอินพุต DVI 2, HDCP ที่เข้ากันได้ และ 23,8" พร้อมความละเอียด 4K



รูปที่ 2.1 จอภาพ DB2

2.2 ทฤษฎีกระแสไฟฟ้า

2.2.1 กระแสไฟฟ้า เกิดขึ้นจากการไหลของอิเล็กตรอน ผ่านวัสดุชนิดหนึ่งนั่นคือการถ่ายโอนประจุไฟฟ้า อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ถ้าอยู่ในสนามไฟฟ้า ซึ่งสร้างความต่างศักย์ไฟฟ้า ระหว่างสองบริเวณเพราะฉะนั้น ความต่างศักย์ไฟฟ้า จึงจำเป็นในการทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าเป็นวงจรปิดประกอบด้วยแหล่งกำเนิดกระแสไฟฟ้า และอุปกรณ์อื่นๆ ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน

2.2.1.1 แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Electromotive force(e.m.f.)) หมายถึงความต่างศักย์ไฟฟ้าที่สร้างขึ้นโดยเซลล์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดกระแสไฟฟ้า ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดกระแสไฟฟ้าในวงจร แหล่งกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้ามี 2 ขั้วซึ่งใช้สำหรับต่อกับสายไฟ แรงเคลื่อนไฟฟ้า-ย้อนกลับ เป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ที่เป็นส่วนของวงจรนั้น โดยให้แรงเคลื่อนไฟฟ้า ตรงกันข้ามกับแหล่งกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าหลัก ของวงจร

2.2.1.2 ลอมบ์ (Coulomb) เป็นหน่วยของประจุไฟฟ้าในระบบ เอสไอ มีค่าเท่ากับประจุไฟฟ้า ซึ่งผ่านจุดใดในดำนนำ ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์ ไหลผ่านตัวนำนั้นใน 1 วินาทีกระแสตรง (Direct current(d.c.)) เป็นกระแสไฟฟ้าที่ไหลทิศทางเดียว โดยปกติแล้ว

2.2.1.3 กระแสตรง (Direct current(d.c.)) เป็นกระแสไฟฟ้าที่ไหลทิศทางเดียวโดยกระแสไฟฟ้าจะไหลจากจุดที่มี ศักย์ไฟฟ้า สูงกว่าไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่า แต่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ไปในทิศทางตรงข้ามกับกระแสไฟฟ้า

2.2.1.4 แอมแปร์ (Ampere) (A) ในหน่วย เอสไอ นิยามกระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์ คือ กระแสที่ไหลผ่านสายไฟ 2 เส้นยาวมากห่างกัน 1 เมตร และมีแรงกระทำกับสายไฟนี้ในสุญญากาศ สองคู่ขนานต่อกันยาว 1 เมตร เราสามารถวัดกระแสไฟฟ้าอย่างละเอียดได้โดยใช้เครื่องชั่งกระแส ซึ่งเป็นการวัดแรงระหว่างขดลวด 2 ขด ที่มีกระแสไหลผ่าน เครื่องชั่งกระแสใช้สำหรับเทียบมาตรฐานแอมมิเตอร์

2.2.1.5 กระแสสลับ (Alternating current(a.c.)) หมายถึงกระแสไฟฟ้าที่ไหลกลับไปกลับมา เกิดจากแรงเคลื่อนไฟฟ้าสลับ เมื่อเขียนกราฟของกระแสไฟฟ้ากับเวลาจะไดรูปลักษณ์

2.3 ทฤษฎีสายไฟ

สายไฟแบบดำแดง สายไฟหรือสายไฟฟ้านั้นเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ส่งพลังงานไฟฟ้าจากที่หนึ่งไปยังอีก ที่หนึ่งโดยกระแสไฟฟ้าจะ เป็นตัวนำพลังงานไฟฟ้าผ่านไปตามสายไฟจนถึงเครื่องใช้ไฟฟ้า สายไฟทำด้วยสารที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ เรียกว่าตัวนำไฟฟ้า และตัวนำไฟฟ้าที่ใช้ทำสายไฟเป็นโลหะที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ดีลวดตัวนำแต่ละ ชนิดยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ต่างกัน และในส่วนประกอบของสายไฟจะมีวัสดุฉนวนไฟฟ้าห่อหุ้มเพื่อสะดวก แก่การใช้งาน และป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากกระแสไฟ ยกเว้นสายไฟชนิดเปลือยไม่มีฉนวนหุ้ม ส่วนประกอบของสายไฟแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก

2.3.1 วัสดุตัวนำไฟฟ้า วัสดุที่ใช้เป็นตัวนำไฟฟ้าได้แก่ โลหะเงิน โลหะทองแดง โลหะอลูมิเนียม โลหะเงินเยอรมัน โลหะ ตะกั่ว และโลหะผสมต่างๆ สายไฟฟ้าที่ใช้งาน ภายในอาคารบ้านเรือนจะใช้โลหะทองแดง และระบบไฟฟ้า ไฟฟ้าแรงสูงจะใช้โลหะอะลูมิเนียม โลหะทองแดงที่ใช้ในงานไฟฟ้าจะต้องมีความบริสุทธิ์มาก หากมีสิ่งเจือปน เล็กน้อยก็จะทำให้ค่าความต้านทานเพิ่มขึ้นมาก โลหะทองแดงจะต้องมีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 98 ทองแดงที่ใช้เป็นตัวนำไฟฟ้าได้แก่ สายทองแดงแข็งปานกลาง เป็น สายทองแดงที่ทำจากการรีดเส้นลวด เมื่อได้ขนาดตามที่ต้องการแล้วจะไม่นำไปอบให้อ่อน สายทองแดง ชนิดนี้จะแข็งและทนต่อแรงดึงได้สูง สูงกว่าสายทองแดงชนิดอบให้อ่อน ใช้ในงานเดินสายไฟฟ้ากลางแจ้ง และสามารถดึงให้ตึงมาก ๆ ได้ เช่น สายโทรศัพท์ สายโทรเลข สายทองแดงชนิดรีดแข็งนี้มีความต้านทานสูงกว่า สายทองแดงอ่อนราว 2.7% สายทองแดงอ่อนหรือชนิดอบให้อ่อน คือ สายทองแดงที่รีดได้ขนาดแล้วนำไปอบด้วยความร้อนให้อ่อน ซึ่งเมื่อนำไปหรือโค้งงอ จะสามารถทำได้ง่าย ทนแรงดึงได้เพียง 60% ของสายทองแดงชนิดแข็ง

2.3.2 วัสดุฉนวนไฟฟ้า ฉนวน คือ วัสดุที่มีคุณสมบัติในการกีดกันหรือขัดขวางการไหลของกระแสไฟฟ้า หรือ วัสดุที่ กระแสไฟฟ้าไม่สามารถไหลผ่านได้ ได้แก่ ยาง ไฟเบอร์ พลาสติก ฯลฯ ฉนวนจะต้องสามารถป้องกันตัวนำไฟฟ้า จากความร้อนหรือของเหลวที่สามารถกัดกร่อน ตัวนำไฟฟ้า และสามารถกันน้ำได้ดี ฉนวนที่ใช้หุ้มตัวนำไฟฟ้า ต้องมีความต้านทานสูง ต้องไม่ถูกกรดหรือด่างกัดกร่อนได้ตั้งแต่อุณหภูมิ 0 ถึง 200 องศาฟาเรนไฮต์ ความชื้น ในอากาศ ฉนวนที่ใช้หุ้มตัวนำไฟฟ้ามีอยู่หลายชนิด ได้แก่ แร่ใยหิน ยางทนความร้อนพลาสติก PVC ฉนวนที่ นิยมใช้งาน ได้แก่ ฉนวนยาง ฉนวน ยางที่ใช้หุ้มตัวนำไฟฟ้าและสายเคเบิลทำจากยางพารา 20 ถึง 40% ผสมกับแร่ธาตุอีกหลายชนิด เช่น ผงซิลิเกตของแมกนีเซียม สังกะสีออกไซด์ ฯลฯ และมีกำมะถันปนอยู่ด้วยเล็กน้อย ใช้ทำสายไฟฟ้าแรงสูง พลาสติก PVC เป็น ฉนวนที่มีคุณสมบัติดีคงอยู่ได้ แต่ไม่ดีเท่ากับยาง ไม่มีปฏิกิริยากับออกซิเจนและน้ำมันต่าง ๆ ไม่มีปฏิกิริยา กับกรดและทนอุณหภูมิได้สูง จึง เป็นที่นิยมใช้งานกันมากในปัจจุบัน สายไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะสายไฟเป็นตัวนำที่จะนำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปตามสาย จากแห่งหนึ่งไปอีก แห่งหนึ่งได้ตามต้องการ สายไฟฟ้าที่นิยมใช้งานทั่วไปมีหลายลักษณะที่ควรทราบ

2.3.2.1 สายเปลือย เป็นสายที่ไม่หุ้มฉนวน ใช้สำหรับกระแสไฟฟ้ามากๆ เช่น ใช้กับพวกสายไฟฟ้าแรงสูง ส่วนมากเป็น พวก ทองแดง หรืออลูมิเนียมใช้เดินในระบบสูง เพราะอันตรายจากสายไฟแรงสูงมีมาก

2.3.2.2 สายหุ้มฉนวน สายหุ้มยาง ทำด้วยลวดทองแดง จะเป็นเส้นเดี่ยวหรือหลายเส้น ขึ้นอยู่กับชนิด ของงานที่นำมาใช้ ภายนอกหุ้มฉนวนด้วยดินบุก หรือยาง แบบนี้นิยมใช้กันมาก สายหุ้มพลาสติก ส่วนมากมัก ทำเป็นสายหลายๆเส้น ที่หุ้มด้วยพลาสติกเพื่อให้ตัวได้ง่ายผู้ผลิตมักทำเป็นสายคู่ติดกัน สายไหม ภายใน ทำเป็นลวดทองแดงหลายเส้นหุ้มด้วยยางแล้วหุ้มทับด้วยไหมอีกทีหนึ่งมักทำ เป็นเส้นคู่บิดแบบเกลียว เหมาะ สำหรับติดเต้าพาดกับกระจุบหลอด สายเดี่ยวและสายคู่ P.V.C. (Poly Vinyl Chloride) เป็นสายไฟทำ ด้วยลวดทองแดงหุ้มด้วยฉนวนหลายชั้น ภายนอกสุดมักเป็นฉนวนสีขาว สายไฟชนิดมีฉนวนหุ้มแข็งแรงมาก มี ทั้งชนิดคู่และชนิดเดี่ยว นิยมใช้กันแพร่หลาย

2.3.2.3 สายยอหรืออาบนํ้ายา ส่วนมากเป็นลวดทองแดงเส้นเล็ก ๆ ใช้นํ้ายาเคมีเคลือบเป็นฉนวนตลอดสาย ใช้ในงานพันมอเตอร์ ฯลฯ องค์ประกอบสายไฟ เป็นสายไฟฟ้าที่มีชนิดของฉนวนเป็น PVC ทนอุณหภูมิได้ 70 องศาเซลเซียส และตัวนำเป็นทองแดงแรงดันไฟฟ้า 300V 600V และ 750V ตามมาตรฐานของ ส.ม.อ.(TIS) เช่น สายไฟฟ้าชนิด THW, VAF, VAF-GRD 16 สายไฟฟ้า (Electric Wire and cable) เป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ขาดไม่ได้ เป็นส่วนที่สำคัญส่วน หนึ่งในการเดินสายไฟฟ้าตามแหล่งต่างๆ สายไฟฟ้า การแบ่งประเภทของอุปกรณ์ไฟฟ้า สายไฟฟ้า

2.3.3 อุปกรณ์ไฟฟ้า สายไฟฟ้าที่มีฉนวนหุ้ม สายไฟฟ้าชนิดนี้มีใช้งานกันมากตามอาคาร บ้านเรือน และ อุปกรณ์ไฟฟ้าหลาย ๆ ชนิด สายไฟฟ้าที่มีฉนวนหุ้มยังมีหลายชนิดได้แก่ สายไฟฟ้าที่หุ้มภายนอกด้วยด้ายถัก ได้แก่ สายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยยาง แต่ภายนอกจะถักด้วย ห่อหุ้มอีกชั้นหนึ่ง ใช้กับเตารีดและเครื่องให้ความร้อน

2.3.4 สายหุ้มยาง เป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยยางที่มีทั้งแบบธรรมดาและแบบทนความร้อน สายไฟฟ้า แบบนี้จะเปื่อยและเสื่อมคุณภาพเร็ว ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้งาน

2.3.5 สายหุ้ม PVC ชนิดนี้มีความทนทานต่อดินฟ้าอากาศ ไม่ติดไฟ ทนความร้อน แข็งเหนียว ไม่เปื่อย ง่าย นิยมใช้งานมากที่สุด

2.3.6 สายหุ้มพลาสติกธรรมดาสายอ่อนเส้นเล็กภายในมีหลายเส้น เป็นสายไฟที่ไม่ถาวรติดไฟ ได้ง่าย

2.3.7 สายเดี่ยว เป็นสายไฟฟ้า 1 เส้น มี 1 แกน ใช้เดินทั้งภายในและภายนอกอาคาร สายไฟฟ้า ชนิดนี้ ถ้าเดินในอาคารนิยมใช้ร้อยในท่อแล้วยึดต่อกับผนัง หรือฝังท่อในเสาหรือพื้น บางครั้งก็นำมาใช้เดินภายนอกอาคาร การเดินสายเดี่ยวนี้ไม่นิยมเดินติดลิป แต่จะเดินในท่อหรือวางราง เหล็กเสมอ หรือยึดติดกับผนังโดยใช้ ประกับยึดเป็นช่วง ๆ

2.3.8 สายคู่ เป็นไฟฟ้าที่ใช้เดินภายในอาคาร เป็นสายไฟฟ้าชนิด 1 เส้นมี 2 แกนหรืออาจทำ พิเศษให้มี 3 แกน โดยมีสายดินอีก 1 แกน

2.3.9 สายเคเบิลใต้ดิน เป็นสายไฟฟ้าชนิดที่มีฉนวน PVC หุ้มลวดทองแดงอยู่แล้วยังมีฉนวนหุ้ม ภายนอกอีกชั้นหนึ่ง

2.3.10 สายเคเบิลน้ำยาหรือสายอินามัล เป็นสายเปลือยที่เคลือบน้ำยาเคมี ใช้งานกันมากใน งานพัน ขดลวดไดนาโม มอเตอร์ หม้อแปลง ฯลฯ

2.3.11 สายที่มีเปลือกโลหะหุ้ม นิยมใช้ฝังเข้ากับผนังตึก สายไฟฟ้าชนิดนี้มีราคาแพง

2.3.12 อุปกรณ์ไฟฟ้า สายไฟฟ้าที่ไม่มีฉนวนหุ้มภายนอก ใช้เป็นสายไฟฟ้าแรงสูงที่เชื่อมโยง ระหว่างเขื่อน กับสถานีจ่ายไฟหรือเชื่อมโยงระหว่างจังหวัดต่าง ๆ สายเปลือยสามารถจุ กระแสไฟฟ้าได้มากกว่าสายหุ้มฉนวน ที่มีขนาดและพื้นที่เท่ากันได้เกือบเท่าตัว เนื่องจากจึงไว้ใน ที่สูงและมีลมพัดผ่านตลอดเวลาเป็นการระบายความร้อนให้กับสายไฟฟ้า ทำให้สายไฟฟ้าไม่เกิด ความร้อน สายเปลือยใช้กับระบบไฟแรงสูงที่มีแรงดัน 11 กิโลโวลต์ ขึ้นไป สายเปลือยที่นิยมใช้ งานได้แก่ สายอะลูมิเนียม เพราะมีน้ำหนักเบาและราคาถูก มีอยู่หลายชนิดได้แก่

2.3.13 สายอะลูมิเนียมล้วน ทำจากเส้นลวดอะลูมิเนียมล้วนขนาดเท่า ๆ กัน พันติเกลียวเป็นชั้น ๆ สายไฟฟ้าชนิดนี้รับแรงดึงได้ต่ำมาก จึงไม่สามารถหึงสายไฟให้มีระยะห่างมาก ๆ ได้

2.3.14 สายอะลูมิเนียมผสม เป็นสายไฟที่มีส่วนผสมของอะลูมิเนียม 99% แมกนีเซียม 0.5% และ ซิลิกอน 0.5% มีความเหนียวและสามารถรับแรงดึงได้สูงกว่าอะลูมิเนียมล้วน ใช้หึงสายไฟที่มี ระยะห่างมาก ๆ ใช้ในงานเดินสายไฟบริเวณชายทะเล

2.3.15 สายอะลูมิเนียมแกนเหล็ก เป็นสายอะลูมิเนียมตีเกลียวที่มีสายเหล็กอยู่ตรงกลางทำให้รับแรงดึง ได้สูงขึ้น จึงนิยมใช้สายอะลูมิเนียมแกนเหล็กกับสายงานสายส่งไฟฟ้าแรงสูงที่มีระยะห่างของช่วงเสายาวมาก ๆ เช่น เสาโครงเหล็ก สายอะลูมิเนียมแกนเหล็กจะไม่ใช้งานในบริเวณชายทะเล เพราะไอของเกลือจะเกิดการกัด กร่อนสายไฟฟ้า ทำให้อายุการใช้งานสั้นลง 17

2.3.16 สายอะลูมิเนียมแกนโลหะผสม เป็นสายไฟฟ้าแรงสูงที่คล้ายกับสายอะลูมิเนียมแกนเหล็กแต่รับ แรงดึงได้น้อยกว่า

2.4 อุปกรณ์แปลงไฟ และ หลักการแปลงไฟ

2.4.1 Switching Power Supply

สวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลาย (Switching Power Supply) เป็นแหล่งจ่ายไฟตรงคงค่าแรงดันแบบหนึ่ง และสามารถเปลี่ยนแรงดันไฟจากไปสลับโวลต์สูง ให้เป็นแรงดันไฟตรงค่าต่ำ เพื่อใช้งานอิเล็กทรอนิกส์ได้เช่นเดียวกันแหล่งจ่ายไฟเชิงเส้น (Linear Power Supply) ถึงแม้เพาเวอร์ซัพพลายทั้งสองแบบจะต้องมีการใช้หม้อแปลงในการลดทอนแรงดันสูงให้เป็นแรงดันต่ำเช่นเดียวกัน แต่สวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลายจะต้องการใช้หม้อแปลงที่มีขนาดเล็ก และน้ำหนักน้อย เมื่อเทียบกับแหล่งจ่ายไฟเชิงเส้น อีกทั้งสวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลายยังมีประสิทธิภาพสูงกว่าอีกด้วย

ในปัจจุบันสวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลายได้เข้ามามีบทบาทกับชีวิตเราอย่างมาก เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กซึ่งต้องการแหล่งจ่ายไฟที่มีกำลังสูงแต่มีขนาดเล็ก เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องโทรสาร และ โทรศัพท์ จำเป็นจะต้องใช้สวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลาย แนวโน้มการนำสวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลายมาใช้ในเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภทจึงเป็นไปได้สูง การศึกษาหลักการ ทำงานและการออกแบบสวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลายจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานอิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท



รูปที่ 2.2 Switching Power Supply

2.4.2 หลักการแปลงไฟฟ้า หรือ อินเวอร์เตอร์ (Inverter)

อินเวอร์เตอร์ (Inverter) จะแปลงไฟกระแสสลับ (AC) จากแหล่งจ่ายไฟทั่วไปที่มีแรงดันและความถี่คงที่ ให้เป็นไฟกระแสตรง (DC) โดยวงจรคอนเวอร์เตอร์ (Converter Circuit) จากนั้นไฟกระแสตรงจะถูกแปลงเป็นไฟกระแสสลับที่สามารถปรับขนาดแรงดันและความถี่ได้โดยวงจรอินเวอร์เตอร์ (Inverter Circuit) วงจรทั้งสองนี้จะเป็นวงจรหลักที่ทำหน้าที่แปลงรูปคลื่น และผ่านพลังงานของอินเวอร์เตอร์โดยทั่วไปแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับมีรูปคลื่นไซน์ แต่เอาต์พุตของ Inverterจะมีรูปคลื่นแตกต่างจากรูปไซน์ นอกจากนั้นยังมีชุดวงจรควบคุม (Control Circuit) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของวงจรคอนเวอร์เตอร์และวงอินเวอร์เตอร์ให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของ 3-phase Induction motor

2.4.3 โครงสร้างภายในของ Inverter

2.4.3.1 ชุดคอนเวอร์เตอร์ (Converter Circuit) ซึ่งทำหน้าที่ แปลงไฟสลับจากแหล่งจ่ายไฟ AC. power supply (50 Hz) ให้เป็นไฟตรง (DC Voltage)

2.4.3.2 ชุดอินเวอร์เตอร์ (Inverter Circuit) ทำหน้าที่ แปลงไฟตรง(DC Voltage)ให้เป็นไฟสลับ (AC Voltage) ที่สามารถเปลี่ยนแปลงแรงดันและความถี่ได้

2.4.3.3 ชุดวงจรควบคุม (Control Circuit) ซึ่งทำหน้าที่ ควบคุมการทำงานของชุดคอนเวอร์เตอร์ และชุดอินเวอร์เตอร์

2.4.4 ตัวอย่างการทำงานของอินเวอร์เตอร์ (Inverter) ที่พบเห็นได้ในปัจจุบัน ได้แก่ การใช้

อุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อจ่ายไฟสำรอง หรือที่เรียกว่า UPS (Uninterruptible Power Supply) เพื่อแก้ปัญหาไฟเกิน, ไฟตกไฟดับ และคลื่นรบกวน ช่วยป้องกันการเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า โดยไฟฟ้าที่สำรองไว้จะเก็บในแบตเตอรี่

ยกตัวอย่าง ถ้ากระแสไฟฟ้าดับระบบสำรองไฟจะสวิตช์มาใช้ไฟจากแบตเตอรี่โดยทันที ต่อจากนั้นไฟฟ้าซึ่งเป็นกระแสตรง จะเข้าสู่อินเวอร์เตอร์ ซึ่งจะเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรงนั้นให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับที่มีความถี่คงที่ และถูกต้องไฟฟ้ากระแสสลับที่ออกมาจากอินเวอร์เตอร์ก็จะป้อนสู่เครื่องไฟฟ้าทั่วไปโดยที่ไฟฟ้ากระแสสลับที่ได้ออกมาจะถูกนำไปป้อนกลับมาทำการเปรียบเทียบกับความถี่อ้างอิงค่าหนึ่ง แล้วนำผลจากการเปรียบเทียบกับควบคุมการกำเนิดความถี่ของอินเวอร์เตอร์เพื่อให้ได้ไฟฟ้ากระแสสลับที่มีความถี่คงที่และถูกต้องตามที่เครื่องใช้ไฟฟ้ากระแสสลับต้องการ

อินเวอร์เตอร์ (Inverter) ถูกนำมาใช้ในเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ เช่น เครื่องปรับอากาศ, ตู้เย็น, โทรทัศน์ และระบบเซอร์โวควบคุมมอเตอร์ (Servo Motor) เนื่องจากความต้องการลดการสูญเสียกำลังงานที่สูงโดยเฉพาะขณะเริ่มต้นทำงาน และจากการสูญเสียในแกนเหล็ก และในตัวขดลวด (สำหรับเครื่องเชื่อมแบบมือหมุนและมอเตอร์) ซึ่งการสูญเสียกำลังงานหรือค่าไฟฟ้าเป็นดังนี้คือเมื่อเครื่องใช้ไฟฟ้าเริ่มทำงาน จะมีค่ากระแสเริ่มทำงาน I (Start) สูงกว่า ขณะเดินปรกติถึง 4 – 6 เท่าตัว เช่น มอเตอร์เครื่องปรับอากาศ ที่มีขนาด 220 V ,1 A

$$P_{\text{normal}} = 220V \ 1A = 220W$$

ขณะเริ่มต้นมอเตอร์หรือหม้อแปลงจะดึงกระแสเพื่อสร้างสนามแม่เหล็กอย่างน้อย 4 เท่าของขณะปกติ

$$P_{\text{start}} = 220V \ (4 \ 1A) = 880W$$

ทำให้ระบบเดิมที่ไม่มีการใช้อินเวอร์เตอร์จะต้องเสียค่าไฟสูงมากและทำให้ระดับของแรงดันไฟฟ้าในสายไม่เสถียร (Stable) รวมถึงทำให้เกิดแรงดันสไปค์ ขณะหยุดการทำงานตัวอย่างปัญหาและการแก้ไข โดยนำอินเวอร์เตอร์(Inverter)มาใช้งานการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ระบบเดิมนั้นจะทำงานติดๆ ดับๆ อยู่บ่อยครั้ง ซึ่งสร้างปัญหากับอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ อีกทั้งยังกินไฟสูง จึงได้มีการนำเอาระบบอินเวอร์เตอร์เข้ามาแก้ไข ทำให้มอเตอร์แอร์ทำงานต่อเนื่องไม่มีการติด-ดับ ดังเช่นในระบบเดิม ซึ่งจากการพิสูจน์แล้วพบว่า "การให้มอเตอร์ทำงานต่อเนื่อง จะช่วยประหยัดพลังงานและค่าไฟฟ้าได้มากกว่าการหยุด และเริ่มเดินใหม่อีกอย่างน้อย 1 เท่าตัวขึ้นไป" ซึ่งก็มีหลักการทำงานดังนี้ ขณะที่เข้าสู่สถานะการทำงานแล้ว ชุดอินเวอร์เตอร์จะสั่งให้มอเตอร์ทำงานมากขึ้น (หมุนเร็วขึ้น) โดยการเพิ่มความถี่หรือปรับเปลี่ยน Duty Cycle และขณะสแตนด์บาย หรืออุณหภูมิคงที่ ระบบอินเวอร์เตอร์จะลดการทำงานของมอเตอร์ลง (หมุนช้าลง) แต่ไม่หยุดการทำงานของมอเตอร์ซึ่งจะช่วยลดกำลังงานที่ใช้นั่นเองInverterได้นำไปใช้ในระบบงานต่างๆ เช่น

ใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรอง ที่เรียกว่า Stand by power supply หรือ Uninterruptible Power Supplies (UPS) เพื่อใช้ทดแทนในกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับหลักเกิดความขัดข้อง

ใช้ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับโดยใช้หลักการควบคุมความถี่ของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อต้องการให้แรงบิด (Torque) คงที่ทุกๆ ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไป

ใช้แปลงไฟฟ้าจากระบบส่งกำลังไฟฟ้าแรงสูงชนิดไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อบริการให้แก่ผู้ใช้

ใช้ในระบบเตาหลอมเหล็กที่ใช้หลักการเหนี่ยวนำให้เกิดความร้อน (Induction Heating) ซึ่งใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับความถี่สูงในการทำงาน

2.5 Arduino UNO R3



รูปที่ 2.3 Arduino

Arduino คือ โครงการที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ คือมีการเขียนไลบรารีของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งงานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกัน สามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลายรูปแบบ เพื่อใช้งานกับ IDE ของตนเอง สาเหตุหลักที่ทำให้ Arduino เป็นนิยมนมาก เป็นเพราะซอฟต์แวร์ที่ใช้งานร่วมกันสามารถโหลดได้ฟรี และตัวบอร์ดทดลองยังถูกแจกแปลน ทำให้ผู้ผลิตจินนำไปผลิตและขายออกตลาดมาในราคาที่ถูกลงมาก โดยบอร์ดที่ถูกที่สุดในตอนนี้คือบอร์ด Arduino ที่มีราคาเพียง 120 – 150 บาทเท่านั้น

2.5.1 ข้อดีของ Arduino

- 2.5.1.1 ง่ายต่อการพัฒนามีรูปแบบคำสั่งพื้นฐาน ไม่ซับซ้อนเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น
- 2.5.1.2 มี Arduino Community กลุ่มคนที่ร่วมกันพัฒนาที่แข็งแกร่ง
- 2.5.1.3 Open Hardware ทำให้ผู้ใช้สามารถนำบอร์ดไปต่อยอดใช้งานได้หลายด้าน
- 2.5.1.4 ราคาไม่แพง
- 2.5.1.5 Cross Platform สามารถพัฒนาโปรแกรมบน OS ใดก็ได้

2.5.2 ข้อมูลของส่วนต่างๆ ในบอร์ด Arduino

- 2.5.2.1 USBPort: ใช้สำหรับต่อกับ Computer เพื่ออัปโหลดโปรแกรมเข้า MCU และทำให้ไฟให้กับบอร์ด
- 2.5.2.2 Reset Button: เป็นปุ่ม Reset ใช้กดเมื่อต้องการให้ MCU เริ่มการทำงานใหม่
- 2.5.2.3 ICSP Port ของ Atmega16U2 เป็นพอร์ตที่ใช้โปรแกรม Visual Com port

2.5.2.4 I/O Port: Digital I/O ตั้งแต่ขา D0 ถึง D13 นอกจากนี้ บาง Pin จะทำหน้าที่อื่นๆ เพิ่มเติมด้วย เช่น Pin0,1 เป็นขา Tx,Rx Serial, Pin3,5,6,9,10 และ 11 เป็นขา PWM

2.5.2.5 ICSP Port: Atmega328 เป็นพอร์ตที่ใช้โปรแกรม Bootloader

2.5.2.6 MCU: Atmega328 เป็น MCU ที่ใช้บนบอร์ด Arduino

2.5.2.7 I/O Port: นอกจากจะเป็น Digital I/O แล้วยังเปลี่ยนเป็นช่องรับสัญญาณอนาล็อก ตั้งแต่ขา A0-A5

2.5.2.8 Power Port: ไฟเลี้ยงของบอร์ดเมื่อต้องการทำไฟให้กับวงจรภายนอก ประกอบด้วย ขาไฟเลี้ยง +3.3 V, +5V, GND, V_{in}

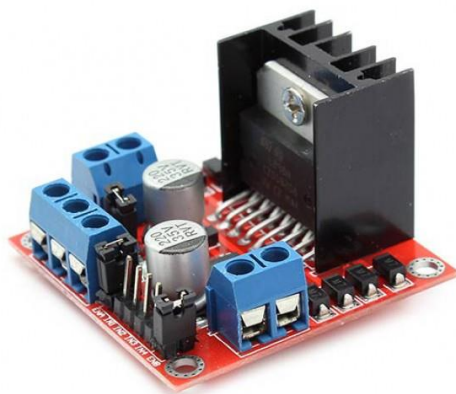
2.5.2.9 Power Jack: รับไฟจาก Adapter โดยที่แรงดันอยู่ระหว่าง 7-12 V

2.5.2.10 MCU ของ Atmega16U2 เป็น MCU ที่ทำหน้าที่เป็น USB to Serial โดย Atmega328 จะติดต่อกับ Computer ผ่าน Atmega16U2

2.6 Motor และ หลักการการทำงาน

2.6.1 L298N Dual H-Bridge Motor Controller

L298N เป็นชุดขับมอเตอร์ชนิด H-Bridge ซึ่งส่วนใหญ่จะถูกนำไปใช้ในการควบคุมทิศทาง และความเร็วของมอเตอร์ ซึ่งสามารถควบคุมมอเตอร์ได้ทั้งหมด 2 Channel



รูปที่ 2.4 L298N Dual H-Bridge Motor Controller

2.6.2 Motor

มอเตอร์ (Motor) เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล ประกอบด้วย ขดลวดที่พันรอบแกนโลหะที่วางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็ก โดยเมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดลวด

ที่อยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็ก จะทำให้ขดลวดหมุนไปรอบแกน และเมื่อสลับขั้วไฟฟ้า การหมุนของขดลวดจะหมุนกลับทิศทางเดิม มอเตอร์ (Motor) มี 2 ประเภท คือ

- 1) มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor)
- 2) มอเตอร์กระแสสลับ (AC Motor)

มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) เป็นมอเตอร์ที่ต้องใช้ไฟฟ้ากระแสตรงผ่านเข้าไปในขดลวดอาร์เมเจอร์เพื่อทำให้เกิดการดูดและผลักกันของแม่เหล็กถาวรกับแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดจากขดลวดมอเตอร์จึงหมุนได้

มอเตอร์กระแสสลับ (AC Motor) เป็นมอเตอร์ที่ต้องใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ โดยใช้หลักการดูดและผลักกันของแม่เหล็กถาวรกับแม่เหล็กไฟฟ้าจากขดลวดมาทำให้เกิดการหมุนของมอเตอร์

ข้อควรระวังในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีมอเตอร์เป็นส่วนประกอบ

ห้ามใช้เครื่องใช้ประเภทนี้ในช่วงที่ไฟตก หรือแรงดันไฟฟ้าไม่ถึง 220 โวลต์ เนื่องจากมอเตอร์จะไม่หมุนและทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าดันกลับ จะทำให้ขดลวดร้อนจัดจนเกิดไหม้เสียหายได้ ขณะที่มอเตอร์กำลังหมุนจะเกิดการเหนี่ยวนำไฟฟ้าขึ้นทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าช้อนขึ้นภายในขดลวด แต่มีทิศทางการไหลสวนทางกับกระแสไฟฟ้าที่มาจากแหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้าเดิม ทำให้ขดลวดของมอเตอร์ไม่ร้อนจนเกิดไฟไหม้ได้



รูปที่ 2.5 Motor

2.6.3 ความหมายและหลักการทำงานของมอเตอร์

มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในโรงงานต่างเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมเครื่องจักรกลต่างๆในงานอุตสาหกรรมมอเตอร์มีหลายแบบหลายชนิดที่ใช้ให้เหมาะสมกับงาน

ดังนั้นเราจึงต้องทราบถึงความหมายและชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้าตลอดคุณสมบัติการใช้งานของมอเตอร์แต่ละชนิดเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งานของมอเตอร์นั้นๆ และสามารถเลือกใช้งานให้เหมาะสมกับงานออกแบบระบบประปาหมู่บ้านหรืองานอื่นที่เกี่ยวข้องได้

2.6.4 ความหมายของมอเตอร์และการจำแนกชนิดของมอเตอร์

มอเตอร์ไฟฟ้า (MOTOR) หมายถึงเป็นเครื่องกลไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่เปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานกลมีทั้งพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับและพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้าแบ่งออกตามการใช้งานของกระแสไฟฟ้าได้ 2 ชนิดดังนี้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current Motor) หรือเรียกว่าเอซีมอเตอร์ (A.C. MOTOR) การแบ่งชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้าสลับแบ่งออกได้ดังนี้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบ่งออกเป็น 3 ชนิดได้แก่

1) มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 1 เฟส หรือเรียกว่าซิงเกิลเฟสมอเตอร์

- สปลิตเฟส มอเตอร์ (Split-Phase motor)
- คาปาซิเตอร์มอเตอร์ (Capacitor motor)
- รีพัลชันมอเตอร์ (Repulsion-type motor)
- ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ (Universal motor)
- เชดเดดโพล มอเตอร์ (Shaded-pole motor)

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

3) มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 3 เฟสหรือเรียกว่าทีเฟสมอเตอร์ (A.C. Three phase

Motor)

2.6.5 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current Motor) หรือเรียกว่าดี.ซี มอเตอร์

(D.C.Motor) การแบ่งชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบ่งออกได้ดังนี้

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบ่งออกเป็น 3 ชนิดได้แก่

- 1) มอเตอร์แบบอนุกรมหรือเรียกว่าซีรีย์มอเตอร์ (Series Motor)
- 2) มอเตอร์แบบอนุขนานหรือเรียกว่าชันทมอเตอร์ (Shunt Motor)
- 3) มอเตอร์ไฟฟ้าแบบผสมหรือเรียกว่าคอมเปาวด์มอเตอร์ (Compound Motor)

2.6.6 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เป็นต้นกำลังขับเคลื่อนที่สำคัญอย่างหนึ่งในโรงงานอุตสาหกรรม เพราะมีคุณสมบัติที่ดีเด่นในด้านการปรับความเร็วได้ตั้งแต่ความเร็วต่ำสุดจนถึงสูงสุด นิยมใช้กันมากในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานทอผ้า โรงงานเส้นใยโพลีเอสเตอร์ โรงงานถลุงโลหะหรือให้ เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า เป็นต้นในการศึกษาเกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง จึงควรรู้จัก อุปกรณ์ต่าง ๆ ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและเข้าใจถึงหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่าง ๆ ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ที่ส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนดังนี้ 1 ส่วนที่อยู่กับที่หรือที่เรียกว่าสเตเตอร์ (Stator) ประกอบด้วยเฟรมหรือโยค (Frame Or Yoke) เป็นโครงภายนอกทำหน้าที่เป็นทางเดินของเส้นแรงแม่เหล็กจากขั้วเหนือไปขั้วใต้ให้ครบวงจรและยึดส่วนประกอบอื่นๆ ให้แข็งแรงทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กแผ่นหนาม้วนเป็นรูปทรงกระบอก

ขั้วแม่เหล็ก (Pole) ประกอบด้วย 2 ส่วนคือแกนขั้วแม่เหล็กและขดลวด

1) ส่วนแรกแกนขั้ว (Pole Core) ทำด้วยแผ่นเหล็กบางๆ กั้นด้วยฉนวนประกอบกันเป็นแท่งยึดติดกับเฟรม ส่วนปลายที่ทำเป็นรูปโค้งนั้นเพื่อโค้งรับรูปกลมของตัวโรเตอร์เรียกว่าขั้วแม่เหล็ก (Pole Shoes) มีวัตถุประสงค์ให้ขั้วแม่เหล็กและโรเตอร์ใกล้ชิดกันมากที่สุดเพื่อให้เกิดช่องอากาศน้อยที่สุด เพื่อให้เกิดช่องอากาศน้อยที่สุดจะมีผลให้เส้นแรงแม่เหล็กจากขั้วแม่เหล็กจากขั้วแม่เหล็กผ่านไปยังโรเตอร์มากที่สุดแล้วทำให้เกิดแรงบิดหรือกำลังบิดของโรเตอร์มากเป็นการทำให้มอเตอร์ มีกำลังหมุน (Torque)

ส่วนที่สอง ขดลวดสนามแม่เหล็ก (Field Coil) จะพันอยู่รอบๆ แกนขั้วแม่เหล็กขดลวดนี้ทำหน้าที่รับกระแสจากภายนอกเพื่อสร้างเส้นแรงแม่เหล็กให้เกิดขึ้น และเส้นแรงแม่เหล็กนี้จะหักล้างและเสริมกันกับสนามแม่เหล็กของอาเมเจอร์ทำ

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

2.6.7 ตัวโรเตอร์ประกอบด้วย 4 ส่วนด้วยกันคือ

- 1) แกนเพลลา (Shaft)
- 2) แกนเหล็กอาร์มาเจอร์ (Armature Core)
- 3) คอมมิวเตเตอร์ (Commutator)
- 4) ขดลวดอาร์มาเจอร์ (Armature Winding)

2.6.7.1 แกนเพลลา (Shaft) เป็นตัวสำหรับยึดคอมมิวเตเตอร์ และยึดแกนเหล็กอาร์มาเจอร์ (Armature Core) ประกอบเป็นตัวโรเตอร์แกนเพลลานี้จะวางอยู่บนแบร้ง เพื่อบังคับให้หมุนอยู่ในแนวนิ่งไม่มีการสั่นสะเทือนได้

2.6.7.2 แกนเหล็กอาร์มาเจอร์ (Armature Core) ทำฉนวน (Laminated Sheet Steel) เป็นที่สำหรับพันขดลวดอาร์มาเจอร์ซึ่ง ทำให้สร้างแรงบิด (Torque)

2.6.7.3 คอมมิวเตเตอร์ (Commutator) ทำด้วยทองแดงออกแบบเป็นซี่แต่ละซี่มีฉนวนไมก้า (mica) คั่นระหว่างซี่ของคอมมิวเตเตอร์ ส่วนหัวซี่ของคอมมิวเตเตอร์ จะมีร่อง สำหรับใส่ปลายสาย ของขดลวดอาร์มาเจอร์ ตัวคอมมิวเตเตอร์นี้อัดแน่นติดกับแกนเพลลาเป็นรูปกลมทรงกระบอก มีหน้าที่สัมผัสกับแปรงถ่าน (Carbon Brushes) เพื่อรับกระแสจากสายป้อนเข้าไปยัง ขดลวดอาร์มาเจอร์เพื่อสร้างเส้นแรงแม่เหล็กอีกส่วนหนึ่งให้เกิดการหักล้างและเสริมกันกับเส้นแรงแม่เหล็กอีกส่วน ซึ่งเกิดจากขดลวดขั้วแม่เหล็ก ดังกล่าวมาแล้วเรียกว่าปฏิกิริยามอเตอร์ (Motor action)

2.6.7.4 ขดลวดอาร์มาเจอร์ (Armature Winding) เป็นขดลวดพันอยู่ในร่องสลอต (Slot) ของแกนอาร์มาเจอร์ ขนาดของลวดจะเล็กหรือใหญ่และจำนวนรอบจะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับ การออกแบบของตัวโรเตอร์ชนิดนั้นๆ เพื่อที่จะให้เหมาะสมกับงานต่างๆ ที่ต้องการ ควรศึกษา ต่อไปในเรื่องการพันอาร์มาเจอร์ (Armature Winding) ในโอกาสต่อไปทำด้วยคาร์บอนมีรูปร่าง เป็นแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าในช่องแปรงมีสปริงกดอยู่ด้านบนเพื่อให้ถ่านนี้สัมผัสกับซี่คอมพิวเตอร์ ตลอดเวลาเพื่อรับกระแส และส่งกระแสไฟฟ้าระหว่างขดลวดอาร์มาเจอร์ กับวงจรไฟฟ้าจาก ภายนอก คือถ้าเป็นมอเตอร์กระแสไฟฟ้าตรงจะทำหน้าที่รับกระแสจากภายนอกเข้าไปยัง คอมพิวเตอร์ให้ลวดอาร์มาเจอร์เกิดแรงบิดทำให้มอเตอร์หมุนได้

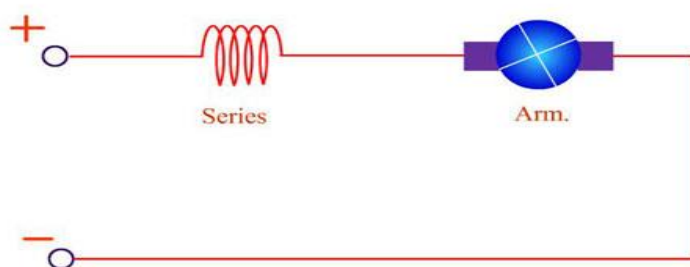
2.6.8 หลักการของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Motor Action)

เมื่อเป็นแรงดันกระแสไฟฟ้าตรงเข้าไปในมอเตอร์ ส่วนหนึ่งจะ แปร่งผ่านผ่าน คอมพิวเตอร์เข้าไปในขดลวดอาร์มาเจอร์สร้างสนามแม่เหล็กขึ้น และกระแสไฟฟ้าอีกส่วนหนึ่งจะ ไหลเข้าไปในขดลวดสนามแม่เหล็ก (Field coil) สร้างขั้วเหนือ-ใต้ขึ้น จะเกิดสนามแม่เหล็ก 2 สนาม ในขณะเดียวกัน ตามคุณสมบัติของเส้นแรงแม่เหล็ก จะไม่ตัดกันทิศทางตรงข้ามจะหักล้าง กัน และทิศทางเดียวจะเสริมแรงกัน ทำให้เกิดแรงบิดในตัวอาร์มาเจอร์ ซึ่งวางแกนเพลลาและ แกนเพลลานี้ สวมอยู่กับตลับลูกปืนของมอเตอร์ ทำให้อาร์มาเจอร์นี้หมุนได้ ขณะที่ตัวอาร์มาเจอร์ทำ หน้าที่หมุนได้นี้เรียกว่า โรเตอร์ (Rotor) ซึ่งหมายความว่าตัวหมุน การที่อำนาจเส้นแรงแม่เหล็กทั้ง สองมีปฏิกิริยาต่อกัน ทำให้ขดลวดอาร์มาเจอร์ หรือโรเตอร์หมุนไปนั้นเป็นไปตามกฎซ้ายของเฟลมมิ่ง (Fleming's left hand rule)

2.6.9 ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

2.6.9.1 มอเตอร์แบบอนุกรม (Series Motor)

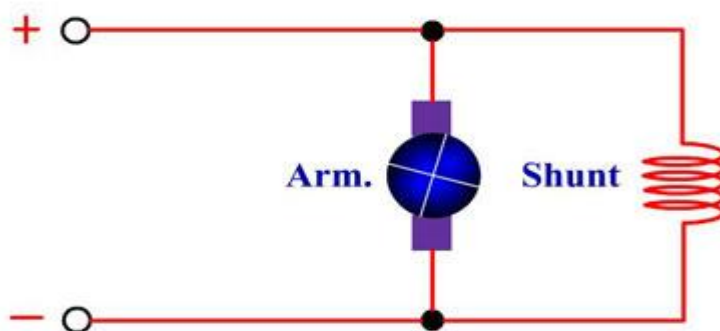
คือมอเตอร์ที่ต้องขดลวดสนามแม่เหล็กอนุกรมกับอาร์เมเจอร์ของมอเตอร์ชนิดนี้ว่า ซีรีส์ฟิลด์ (Series Field) มีคุณลักษณะที่ดีคือให้แรงบิดสูงนิยมใช้เป็นต้นกำลังของรถไฟฟ้ารถยนต์ เครื่องไฟฟ้า ความเร็วรอบของมอเตอร์อนุกรมเมื่อไม่มีโหลดความเร็วจะสูงมากแต่ถ้ามีโหลดมาต่อความเร็ว ก็จะลดลงตามโหลด โหลดมากหรือทำงานหนักความเร็วลดลง แต่ขดลวด ของมอเตอร์ไม่เป็นอันตราย จากคุณสมบัตินี้จึงนิยมนำมาใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้า ในบ้านหลายอย่าง เช่น เครื่องดูดฝุ่น เครื่องผสมอาหาร สว่านไฟฟ้า จักรเย็บผ้า เครื่องเป่าผม มอเตอร์กระแสตรงแบบอนุกรม ใช้งานหนักได้ดีเมื่อใช้งานหนักกระแสจะมากความเร็วรอบ จะลดลงเมื่อไม่มีโหลดมาต่อความเร็วจะสูงมากอาจเกิดอันตรายได้ดังนั้นเมื่อเริ่มสตาร์ทมอเตอร์แบบอนุกรมจึงต้องมีโหลดมาต่ออยู่เสมอ



รูปที่ 2.6 วงจรแสดงการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม

2.6.9.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน (Shunt Motor)

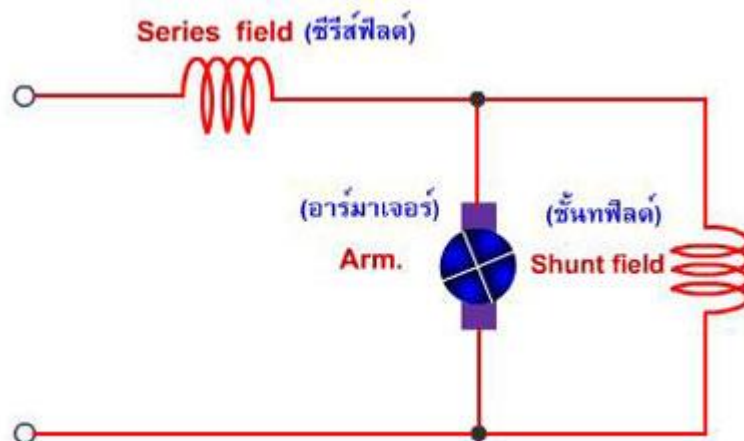
หรือเรียกว่าชันท้มอเตอร์ มอเตอร์แบบขนานนี้ ขดลวดสนามแม่เหล็กจะต่อ (Field Coil) จะต่อขนานกับขดลวด ชุดอาร์เมเจอร์ มอเตอร์แบบขนานนี้มีคุณลักษณะ มีความเร็วคงที่ แรงบิดเริ่มหมุนต่ำ แต่ความเร็วรอบคงที่ ชันท้มอเตอร์ส่วนมากเหมาะกับงานดังนี้พัดลมเพราะพัดลมต้องการความเร็วคงที่ และต้องการเปลี่ยนความเร็วได้ง่าย



รูปที่ 2.7 วงจรแสดงการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน

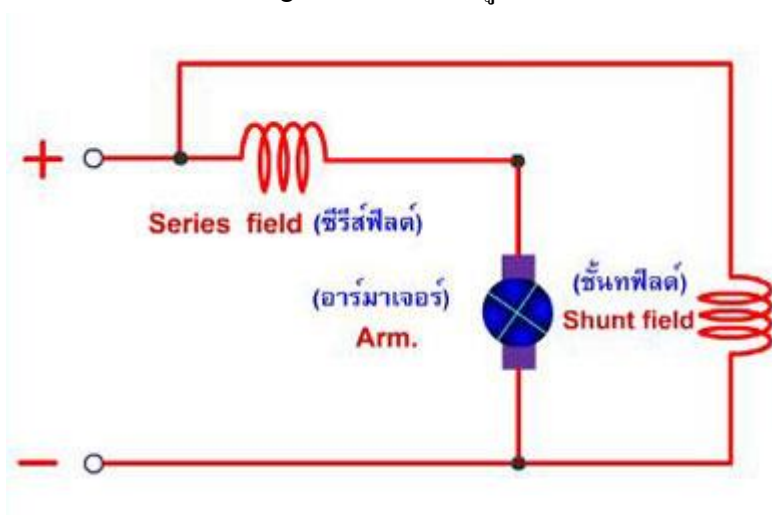
2.6.9.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม (Compound Motor)

หรือเรียกว่าคอมเปาวด์มอเตอร์ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสมนี้ จะนำคุณลักษณะที่ดีของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง แบบขนาน และแบบอนุกรมมารวมกัน มอเตอร์แบบผสม มีคุณลักษณะพิเศษคือมีแรงบิดสูง (High starting torque) แต่ความเร็วรอบคงที่ ตั้งแต่ยังไม่มีโหลดจนกระทั่งมีโหลดเต็มที่ มอเตอร์แบบผสมมีวิธีการต่อขดลวดขนานหรือขดลวดชั้นที่อยู่อู่ 2 วิธี วิธีหนึ่งใช้ต่อขดลวดแบบชั้นที่ขนานกับอาเมเจอร์เรียกว่า ชอร์ทชั๊นท์ (Short Shunt Compound Motor) ดังรูปวงจร



รูปที่ 2.8 วงจรแสดงการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบชอร์ทชั๊นท์คอมเปาวด์

อีกวิธีสองคือต่อขดลวด ขนานกับขดลวดอนุกรมและขดลวดอาเมเจอร์เรียกว่าลองชั๊นท์คอมเปาวด์มอเตอร์ (Long shunt motor) ดังรูปวงจร



รูปที่ 2.9 วงจรแสดงการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบลองชั๊นท์คอมเปาวด์มอเตอร์

2.7 วัสดุในการสร้างชิ้นงาน

2.7.1 สว่านไฟฟ้า



รูปที่ 2.10 สว่านไฟฟ้า

สว่านไฟฟ้า คือเครื่องมือชนิดหนึ่ง ใช้สำหรับเจาะรูบนวัสดุหลายประเภท เป็นเครื่องมือที่ใช้บ่อยในงานไม้และงานโลหะ ประกอบด้วยส่วนสำคัญคือดอกสว่านที่หมุนได้

ดอกสว่านยึดอยู่กับเดือยด้านหนึ่งของสว่าน และถูกกดลงไปในวัสดุที่ต้องการจากนั้นจึงถูกทำให้หมุน ปลายดอกสว่านจะทำงานเป็นตัวตัดเจาะวัสดุ กำจัดเศษวัสดุระหว่างการเจาะ (เช่น ขี้เลื่อย) หรือทำงานเป็นตัวสูบนอนุภาคเล็กๆ (เช่นการเจาะน้ำมัน) ดังนั้นสว่านจึงเป็นเครื่องมือช่างสำคัญของงานอุตสาหกรรมการผลิต เกือบทุกชนิดต้องอาศัยกรรมวิธีการเจาะรูเพื่อประกอบชิ้นส่วนต่างๆเข้าด้วยกัน งานเจาะรูต้องใช้เครื่องมือตัดคือ ดอกสว่าน กับเครื่องเจาะ เพื่อทำการตัดเจาะชิ้นงานให้เกิดรูทรงกระบอกที่ชิ้นงาน และงานการเจาะหมายถึงกระบวนการทำให้เกิดรูกลมทรงกระบอกขึ้นบนวัสดุงาน โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่าดอกสว่าน หรือดอกไขควง โดยมีจุดประสงค์ต่างๆเพื่อย้ำหุด จับยึดด้วยนัตสกรู หรือทำเกลียว เป็นต้น

2.7.1.1 สว่านไฟฟ้า และเทคนิคในการใช้งาน

การใช้งานสว่านไฟฟ้านั้น ก่อนการใช้งานควรตรวจสอบดูให้แน่ใจว่าสว่านไฟฟ้าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ เวลาจะใช้งานควรจะต้องเตรียมอุปกรณ์ป้องกันให้พร้อม ไม่ว่าจะเป็นแว่นตาป้องกัน และชุดป้องกันอันตราย เมื่อใช้งานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรทำความสะอาด และมีการตรวจตราสว่านไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ แล้วเก็บรักษาไว้ในกล่องอุปกรณ์ช่างไว้ให้มิดชิด

2.7.1.2 ปัญหาที่มักจะพบบ่อยๆของสว่านไฟฟ้า

โดยมากสว่านไฟฟ้ายี่ห้อดีๆหน่อยมักจะไม่ค่อยมีปัญหาเท่าไร ข้อสงสัยที่พบบ่อยมากมักเป็นยี่ห้อเกรดรองๆลงมา ปัญหาที่พบบ่อยจะเป็นเรื่อง มอเตอร์ไหม้ เพราะใช้งานไม่ถูกแบบ ทุนลึก หรือ ปัญหาแรงถ่วงหมด ถ้าเป็นยี่ห้อ เกณฑ์การหาร้านซ่อมไม่ใช่เรื่องยาก

2.7.1.3 ข้อควรรู้การใช้สว่าน

- ก่อนที่จะเจาะทุกครั้งควรใช้เหล็กตอกนำศูนย์ตรงจุดที่ต้องการเจาะ เพื่อให้ดอกสว่านลงถูกตำแหน่ง

- ควรจับเครื่องเจาะให้กระชับและตรงจุดที่เจาะ
- การเจาะต้องใช้แรงกดให้สัมพันธ์กับการหมุน เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้
- ในการเจาะชิ้นงานให้ทะลุทุกแบบจะต้องมีวัสดุรองรับชิ้นงานเสมอ
- ควรเลือกใช้ดอกสว่านให้เหมาะกับขนาดของชิ้นงาน
- ไม่ควรใช้ดอกสว่านผิดแบบ เช่น ดอกสว่านเจาะคอนกรีตไม่ควรนำไปเจาะเหล็ก เป็นต้น

2.7.1.4 การจัดเก็บและบำรุงรักษา

- ตรวจสอบซ่อมบำรุงสว่านให้มีสภาพการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ชำระล้างหลังการใช้งานทุกครั้ง
- ก่อนนำไปเก็บให้เช็ดโลมน้ำมันเครื่องใส่เสมอ

2.7.1.5 ประวัติของสว่าน

สว่านในยุคแรกเริ่มคือ บิดหล่า ซึ่งเป็นอุปกรณ์เดียวกับอุปกรณ์สำหรับจุดไฟ สามารถนับย้อนหลังไปได้ถึงชาวฮารัปปาและชาวอียิปต์โบราณ ในยุคต่อมา สว่านไฟฟ้าได้ประดิษฐ์ขึ้นโดย อาร์เทอร์ เจมส์ อาร์นอต (Arthur James Arnot) เมื่อ ค.ศ. 1889 ที่เมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย หลังจากนั้นจึงมีการประดิษฐ์สว่านไฟฟ้าแบบพกพาในปี ค.ศ. 1895 โดย วิลเฮล์ม ไฟน์ (Wilhelm Fein) ที่ชตุทท์การ์ท ประเทศเยอรมนี และเมื่อ ค.ศ. 1917 แบล็กแอนด์เด็คเกอร์ (Black & Decker) ผู้ผลิตและจำหน่ายเครื่องทุ่นแรงและเครื่องใช้ในบ้าน ได้จดทะเบียนสิทธิบัตรสวิตช์แบบกดเปิดและปิดในปุ่มเดียว ที่ติดอยู่กับด้ามถือของสว่านไฟฟ้า

2.7.2 แผ่นโฟเมก้าหรือแผ่นลามิเนต



รูปที่ 2.11 แผ่นโฟเมก้าหรือแผ่นลามิเนต

แผ่นโฟเมก้า หรือแผ่นลามิเนต เป็นวัสดุสังเคราะห์ ที่สร้างมาสำหรับงานปิดผิว เป็นที่นิยมมาก เพราะมีคุณสมบัติที่แข็ง ทนต่อแรงกระแทก ความร้อน และทำความสะอาดง่าย เป็นกรรมวิธีการเคลือบพลาสติก ลงบนแผ่นเบคกิ้ง อาจจะมีการพิมพ์ลาย หรือปิดวัสดุบางประเภท เช่น สแตนเลส ก่อนเคลือบทับภายนอกด้วยวัสดุเคลือบผิว จำพวกเรซิน, ลีอะมีโน, ลี PU อีกครั้ง และนำออกมาขายเป็นแผ่นลามิเนต ความหนาของแผ่นประมาณ 0.6-1.0 มม.

การนำแผ่นโฟเมก้า หรือแผ่นลามิเนตมาใช้งาน โดยส่วนมาก ผู้รับเหมา จะนำไปทาผิวเพื่อปิดทับบนแผ่นผลิตภัณฑ์ ที่กำหนด หรือนำไปเข้าเครื่องรีดอัดแผ่นลามิเนตโดยเฉพาะแผ่นไม้ที่สามารถนำแผ่นโฟเมก้าหรือแผ่นลามิเนตไปปิดทับได้เช่น ไม้อัด M.D.F หรือแผ่น Particle Board

2.7.2.1 ประวัติโฟเมก้า

Formica ลามิเนตถูกคิดค้นในปี 1912 โดย Daniel J. O'Conor และ Herbert A. Faber ในขณะที่ทำงานที่ Westinghouse ทำให้ได้รับสิทธิบัตรในวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 1913 พวกเขาคิดว่ามันใช้แทนไมก้าที่ใช้เป็นฉนวนไฟฟ้าทำจาก ผ้าทอที่ห่อด้วยผ้าเคลือบด้วยเบ็กไลต์เทอร์โมเซตติงเรซินแล้วผ่าตามยาวแบนและพิมพ์ให้หาย

หลังจากนั้นทันทีโอคอนเนอร์และเฟเบอร์ออกจากเวสต์อิงเฮาส์เพื่อเริ่มต้นธุรกิจโดยอิงจากผลิตภัณฑ์สมัครเป็นนักกฎหมายและนายธนาคารจอห์นจิทอมลินในฐานะนักลงทุน Tomlin ให้เงินทุน \$ 7,500 ในฐานะหุ้นส่วนธุรกิจที่เจียบ บริษัท เริ่มเปิดดำเนินการเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม ค.ศ. 1913 และประสบความสำเร็จในทันที: ภายในเดือนกันยายน บริษัท ฟอ์ไมก้าโปรดักส์จ้างพนักงานสิบแปดคนเพื่อเติมเต็มความต้องการชิ้นส่วนไฟฟ้าสำหรับ Bell Electric Motor, Ideal Electric และ Northwest Electric

หลังจาก บริษัท General Bakelite ตัดสินใจที่จะขายเรซินสำหรับแผ่นฉนวนกันความร้อนเฉพาะที่ Westinghouse ทำให้ บริษัท Formica มีรูปทรงอื่น ๆ ที่มีตลาดขนาดเล็กพวกเขาเปลี่ยนไป

เป็น Redmanol ฟีนอลิกที่สามารถแข่งขันได้ หลังจากการฟ้องร้องคดีสิทธิบัตรที่เป็นประโยชน์ต่อ Bakeland ในปี 1922 บริษัท ผลิตภัณฑ์เคมีของ Redmanol ได้ถูกรวมเข้ากับ บริษัท General Bakelite (ก่อตั้งโดย Bakeland ในปี 1910) และ บริษัท Condensite (ก่อตั้งโดย J. W. Aylesworth) เพื่อก่อตั้ง บริษัท Bakelite

การใช้งานที่สำคัญในช่วงทศวรรษ 1920 คือการใช้ผ้าฟีนอลิกลามิเนตสำหรับเกียร์ เมื่อตัดด้วยเครื่อง hobbing ทัวไปเกียร์นั้นแข็งแรงและเงียบซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับเฟืองไทม์มิ่งของรถยนต์ ในปี 1932 บริษัท ฉนวนกันความร้อน Formica ผลิตช่องว่างเกียร์ 6,000 คันต่อวัน สำหรับเซฟโรเลตและผู้ผลิตรถยนต์รายอื่น

ในปี 1927 บริษัท Formica Insulation ได้รับสิทธิบัตรบนแผ่นกั้นทึบแสงที่อนุญาตให้ใช้การพิมพ์ rotogravure เพื่อทำไม้อลามิเนตหรือพื้นผิวหินอ่อนลามิเนตเป็นครั้งแรกของนวัตกรรมมากมายที่เชื่อมโยงชื่อ "Formica" กับผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายใน .

ในปี 1938 เมลามีนเทอร์โมเซตติงเรซินได้รับการพัฒนาโดย American Cyanamid Company มันทนความร้อนการเสียดสีและความชื้นได้ดีกว่าเรซินฟีนอลหรือยูเรียเรซินและสามารถนำมาใช้เพื่อให้สีมากขึ้น; ไม่นานหลังจากนั้น Formica Corporation กำลังซื้อเมลามีนทั้งหมดจาก American Cyanamid

ในช่วงสงครามโลกครั้งที่สองมันผลิต "Pregwood" ใบบัตพลาสติกทำด้วยไม้และชิ้นส่วนระเบิด หลังสงครามการใช้งานทางวิศวกรรมลดลงจนถึงจุดต่ำสุดในปี 1970 เพื่อประโยชน์ของลามิเนตตกแต่ง

บริษัท มีสำนักงานใหญ่ในซินซินนาติรัฐโอไฮโอเป็นเวลาหลายปี หลังจากสงครามโลกครั้งที่สองมันเข้าสู่ตลาดยุโรปผ่านข้อตกลงใบอนุญาต

2.7.2.2 วิธีการผลิต โฟเมก้า

แผ่นลามิเนตตกแต่งทำจากกระดาษกราฟท์แผ่นใหญ่ที่มีฟีนอลิกเรซินซึ่งถูกทำให้แข็งตัวแล้วบางส่วน (B-staged โดยผ่านเตาอบแห้ง) และตัดเป็นแผ่นยาวที่ทางออกของเตาอบ ผ้าปูที่นอนที่ผ่านการอบแห้งนั้นแข็งและค่อนข้างเปราะ แผ่นตกแต่ง (สีทึบหรือไม้เม็ดหรือลวดลาย) ชุบด้วยเมลามีนเรซินและ B- ฉากและตัดให้ยาวในลักษณะที่คล้ายกับแผ่นPhenolic coreวางอยู่บนแผ่นกดสแตนเลสขัดเงา กระดาษกราฟท์หลายชั้นหรือหลายชั้นจะถูกชุบด้วยฟีนอลิกเรซินวางบนชั้นตกแต่ง จำนวนของที่ใช้แล้วจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความหนาแตกต่างกันไปตามความต้องการในการใช้งาน จากนั้นแผ่นกระดาษออกที่ไม่ติดกับPhenolicเรซินจะถูกวางไว้ที่ด้านบนของPhenolicและหลังจากนี้จะมีการสร้างภาพสะท้อนของการประกอบบนแผ่นกดแล้ว นำแผ่นกดสแตนเลสขัดเงาอีกอันวางไว้ที่ด้านบนของชุดประกอบ อีกด้านหนึ่งของแผ่นนี้ชุดประกอบที่คล้ายกันอีกชุดถูกสร้างขึ้นจนกระทั่งมีลามิเนตหลายแผ่นในหนึ่งหีบห่อเพื่อไปยังช่องเปิดเดียวในแท่นพิมพ์ไฮดรอลิก เครื่องอัดไฮดรอลิกขนาดใหญ่อาจ 5 ฟุตคูณ 12 ฟุตมีช่องระบายความร้อนจำนวนมากดังนั้น

มีเนตจำนวนมากสามารถผลิตได้ในรอบการกดครั้งเดียวประมาณหนึ่งชั่วโมง แรงดันที่ดี (เกิน 1,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้วและความร้อนถึง 150 องศาเซลเซียส) ถูกนำไปใช้กับแต่ละแผ่นกกด เมลามีน B-staged และฟีนอลิกเรซินแรกไหลไปจับกับ interlaminar plies ด้วยกันจากนั้นเม็ดพลาสติกเป็นเทอร์โมเซตเพื่อให้ผลิตภัณฑ์คงทนมากที่สามารถทนความร้อนและรอยขีดข่วนได้มาก



รูปที่ 2.12 ไม้อัด

2.7.3 ไม้อัด

ไม้อัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเอาไม้แผ่นบางหรือวีเนียร์ (Veneer) โดยการตัดท่อนซุงให้มีความยาวตามที่ต้องการ แล้วกลึงปอกท่อนซุงหรือผ่า ให้ได้แผ่นไม้เป็นแผ่นบางๆ หลายแผ่นมาอัดเข้าด้วยกัน โดยใช้กาวเป็นวัสดุยึดติดจริง แผ่นไม้ที่นำมาอัดเข้าด้วยกันจะต้องวางในลักษณะที่แนวเส้นขวางตั้งฉากซึ่งกันและกัน ทั้งนี้ก็เพื่อเพิ่มคุณสมบัติในด้านความแข็งแรง ทั้งยังช่วยลดการขยายและหดตัวในแนวระนาบของแผ่นไม้ให้เหลือน้อยที่สุด จากนั้นนำไปผ่านการอัดด้วยความร้อน (Hot Press) เพื่อทำให้ไม้อัดเป็นเนื้อเดียวกัน ซึ่งจากกระบวนการนี้จะทำให้แผ่นไม้อัดมีความหนาแน่นสูง กระบวนการผลิตไม้อัดที่ผ่านการอัดด้วยความร้อนและแรงดันนั้น นอกจากจะทำให้ความหนาแน่นของเนื้อไม้สูงกว่าไม้จริง (Solid) เป็นอย่างมากแล้ว ลวดลายบนผิวหน้าที่เป็นแผ่นใหญ่และต่อเนื่องของ Veneer ยังให้ความสวยงามอีกด้วย

2.7.3.1 คุณสมบัติของไม้อัด

ไม้อัด (Plywood) เป็นผลิตภัณฑ์ ที่คงใช้พื้นฐานทางวัตถุดิบธรรมชาติ โดยถูกพัฒนากรรมวิธีการผลิต ขึ้นมาเพื่อตอบสนองการใช้ไม้จริง (Solid Wood) ที่มีขนาดหน้ากว้างมากๆ ที่ปัจจุบันการเจริญเติบโตของป่าไม้ในประเทศไทย ไม่ทันต่อการตอบสนองในการใช้งาน จึงต้องมีการพัฒนาการใช้ต้นไม้ ที่มีหน้ากว้างขนาดเล็ก, เป็นไม้ทั่วไป ที่มีการเจริญเติบโตรวดเร็ว และหาได้ง่าย นำมาดัดแปลง เพื่อใช้งานแทน ไม้อุตสาหกรรมต่างๆ ที่นับวันเริ่มหาได้ยากขึ้นทุกทีภายในประเทศ ต้องพึ่งพาการนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้านแทน ขนาดของไม้อัด ความกว้าง และ

ความยาว จะเป็นขนาดมาตรฐาน คือ ขนาด $4' \times 8'$ (1220 x 2440 มม.) ส่วนความหนาของไม้อัด โดยส่วนใหญ่ที่ใช้กันอยู่ปัจจุบัน จะไม่ได้เป็นขนาดที่ระบุแน่นอน เท่ากับขนาดความหนาของไม้อัดนั้นๆ ที่ใช้กันอยู่ เพราะขนาดของไม้อัด ขึ้นอยู่กับคุณภาพ และ โรงไม้แต่ละโรงที่ผลิตออกมา เพราะฉะนั้นการเรียกไม้อัด บางครั้ง จึงต้องมีการเรียกคุณภาพของไม้กำกับไว้ด้วย เช่น ไม้อัดบาง หนา 10 มม., ไม้อัดเกรด A โรงใหม่ 15 มม. ความหนาของไม้อัดในตลาดทั่วไป โดยทั่วไปที่นิยมเรียกกัน จะมีความหนาอยู่ที่ 3, 4, 6, 10, 12, 15 และ 20 มม. มีความแข็งแรงทนทานสูง มีความคงตัว ไม่ยืดหด และแตกง่าย สามารถตอกตะปูหรือใช้ตะปูควงขันเกลียวขอบแผ่น หรือทุกส่วนได้รอบด้าน สามารถตัดด้วย เลื่อย และฉลุได้ง่าย ไม่แตกหัก สามารถโค้งงอได้โดยไม่ฉีกหัก เป็นฉนวนกันความร้อนได้ดี สามารถรับน้ำหนักได้ในอัตราที่สูงกว่าไม้ธรรมดา

2.7.3.2 กรรมวิธีการผลิตไม้อัด

1) เริ่มจากกระบวนการนำซุง เปิดปึกไม้ โดยเครื่องเลื่อยสายพาน คือการตัดเปลือกนอก ออก ให้เหลือเนื้อไม้ตามหน้าตัดซุง เป็นสี่เหลี่ยม

2) ส่งซุงเข้าดัม เพื่อให้ไม้ نرم และดำเนินการสไลด์ตามแนวยาวตามขนาดท่อนซุง ออกมาเป็นแผ่นเนื้อไม้บางๆ (ซึ่งเรียกอีกอย่างว่าวีเนียร์) ความหนาอยู่ที่ประมาณ 0.8-1.2 มม.

3) นำวีเนียร์ที่ได้ ผ่านเครื่องตัด เพื่อตัดริมขอบวีเนียร์ ให้เป็นเส้นตรง และตัดความยาวที่เกินมากไป

4) ขั้นตอนนี้ โดยส่วนมาก จะใช้เฉพาะเกรด B ขึ้นไป ถ้าเป็นเกรดต่ำๆ หน่อย จะอาศัยวางเรียงกันโดยไม่ทำตามขั้นตอนนี้) นำวีเนียร์ ที่ตัดริม มาเย็บให้ติดกัน โดยใช้กระดากาวสำหรับปิดวีเนียร์ หรืออาจจะใช้เครื่องเย็บวีเนียร์ ที่เป็นลักษณะใช้เส้นกาวเย็บแทนเส้นด้าย จนได้หน้ากว้างประมาณ 1240 มม., ความยาวประมาณ 2450 มม. และ หน้ากว้างประมาณ 2450 มม., ความยาวประมาณ 1240 มม.

5) นำวีเนียร์ที่ได้ ทากาวลาเท็กซ์อุตสาหกรรม โดยมาวางเป็นชั้นๆ สลับลายตามแนวขวาง ลาย และตามแนวขนานลาย (ที่ต้องวางสลับลายระหว่างชั้นเช่นนี้ เพื่อให้เกิดการดึงตัวระหว่างผิวภายในที่เท่ากันทั้ง 2 ด้าน ไม่ให้เกิดการบิดตัวโก่งงอ เมื่อทำเป็นแผ่นสำเร็จ) จนได้ความหนาที่ต้องการ แต่จะวางทับเป็นชั้นเลขคี่เสมอ ถ้าเป็นไม้อัดเกรดดีหน่อย มักจะวางชั้นให้ได้ความหนาเกินขนาดที่ต้องการไว้ก่อน

6) นำวีเนียร์ที่วางเสร็จแล้ว ขึ้น Hot Press (เครื่องอัดแรงดันสูง เครื่องนี้จะเป็นเครื่องอัดทับ ขนาดใหญ่ ที่มีแผ่นความร้อน ถัดผ่านจากบอยล์เลอร์ เข้ามา ปรับตั้งอุณหภูมิได้เกิน 100 องศาเซลเซียสขึ้นไป) อัดทับลงไป เพื่อให้แผ่นวีเนียร์อัดประสานติดกัน พร้อมเนื้อกาว (การอัดทับลงไป ทำให้เกิดการยุบตัวของเนื้อวีเนียร์ ซึ่งคำนวณเป็นค่ายุบตัวมาตรฐานก่อนข้างยาก สำหรับวัตถุดิบทางธรรมชาติ ทำให้แผ่นไม้อัดที่ผลิตออกมา ค่าความหนาไม่ค่อยคงที่)

2.7.3.3 การแบ่งเกรดของไม้อัด

เนื่องจากไม้อัดมีการนำไปใช้ในหลายอุตสาหกรรม การจำแนกเกรดไม้จึงมักจะใช้ประเภทการใช้งานเป็นตัวแบ่งเกรด ดังนี้

เกรดAA หรือเกรดเฟอร์นิเจอร์ เหมาะสำหรับงานที่ต้องการทำสี ฟันสีหรือมีราคาสูง เช่น ในงานเฟอร์นิเจอร์บิลท์อินหรืออุตสาหกรรมต่อเนื่องเช่น นำไปผลิตไม้อัดสัก, ไม้อัดแอช เป็นต้น

เกรดA มีคุณสมบัติด้อยกว่าเกรดAAเล็กน้อย ในเรื่องของความเรียบ ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป พื้นเวทีคอนกรีตเป็นต้น เกรดไม้แบบ A ไม้อัดเกรดนี้จะใช้ไม้วีเนียร์ที่ผลิตจากไม้โตเร็ว อาจขัดหน้าแผ่นๆหรือไม้ขัดหน้า มีความแข็งแรง ใสไม้แน่นสามารถตัดได้, ขึ้นรูปได้ ส่วนใหญ่ใช้ทำแบบหล่อคอนกรีต, ทำชั้นวางของ พื้นชั่วคราวเป็นต้น

เกรดไม้แบบ B ไม้อัดเกรดนี้จะใช้ไม้วีเนียร์ที่ผลิตจากไม้โตเร็ว อาจขัดหน้าแผ่นๆหรือไม้ขัดหน้า ใสไม้แน่น ไม่สามารถตัดได้ ส่วนใหญ่จะใช้งานแพ็คเกจสินค้า, บ้านพักคนงานเป็นต้น

2.7.3.4 วิธีการดูแลรักษาไม้อัด

1) ควรจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในจุดที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี ปราศจากแมลง เช่น มด ปลวก มอด

2) เมื่อเฟอร์นิเจอร์เปียกน้ำควรเช็ดให้แห้งทันที

3) ทำความสะอาดด้วยแปรงขัดฝุ่น ผ้านุ่มแห้งเช็ดเบาๆ หากเกิดคราบ สกปรก ให้ใช้ผ้าชุบน้ำพอหมาด เช็ดทำความสะอาดแล้วตามด้วยผ้านุ่มแห้งเช็ดให้แห้งอีกครั้ง

2.7.3.5 ข้อควรระวังของไม้อัด

1) ไม้วางเฟอร์นิเจอร์ในตำแหน่งที่แสงแดดแรง ความชื้นสูง ใกล้ห้องน้ำ หรือได้แอร์

2) ไม่ควรวางเฟอร์นิเจอร์ไว้ในห้องที่ไม่มีอากาศถ่ายเท หรือ อับชื้นเป็นเวลานาน เพื่อป้องกันการเกิดเชื้อรา

3) ไม่ควรนำวัสดุร้อนหรือเย็นจัด วางลงบนเฟอร์นิเจอร์ โดยไม่มีวัสดุรองรับ และหลีกเลี่ยงการขีดจากปากกา และของมีคม

4) ไม่ควรนำวัสดุที่แข็งหรือหยาบ, ผ้าเปียก, น้ำยาหรือสารเคมีมาเช็ดทำความสะอาดเฟอร์นิเจอร์

5) ไม่ควรวางสิ่งของที่มีน้ำหนักมากจนเกินไปลงบนเฟอร์นิเจอร์

6) เมื่อต้องการขนย้ายเฟอร์นิเจอร์ไม่ควรใช้วิธีการลากหรือผลัก

2.7.3.6 ข้อดีของไม้อัด

ข้อดี เป็นไม้แผ่นที่มีความสวยงามที่สุดมีลวดลายไม้ต่อเนื่องเป็นแผ่นใหญ่ โดยไม่ต้องติดแผ่นลามิเนต มีความแข็งแรงกว่าไม้ในกลุ่มไฟเบอร์บอร์ดและสามารถรับแรงได้ทั้งสองทาง ในขณะที่ไม้

จริงรับแรงได้ดีในทิศทางเดียว ความแข็งแรงในการรับแรงสูงและมีความเสถียรทางด้านขนาดมาก (หมายถึงแทบไม่มีการยืดหดตัวในทิศทางใดเลย) จึงทำให้ไม้อัดเป็นวัสดุที่เราสามารถนำมาสร้างสรรค์งานได้หลากหลายมาก

2.7.3.7 ข้อเสียของไม้อัด

ข้อเสีย ถึงแม้จะมีลวดลายบนหน้าไม้สวยงาม แต่ไม้อัดยังมีข้อด้อยที่สู้ไม้จริงไม่ได้ คือมีขอบที่ไม่สวยงาม รวมถึงไม่เหมาะกับการเซาะร่อง เพราะการตัดเจาะใดๆจะทำให้เห็นชั้นของไม้อัดที่ไม่สวย โดยปกติเมื่อนำไม้อัดมาใช้ เราจะต้องปิดขอบด้วยวีเนียร์ไม้จริง หรือชิ้นส่วนของไม้จริงเพื่อความสวยงาม

2.7.4 เฟืองสะพาน (Rack Gears)



รูปที่ 2.13 เฟืองสะพาน

เฟืองสะพาน (Rack Gears) หน้าที่ของเฟืองสะพานคือใช้ในการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่จากการเคลื่อนที่ในลักษณะการหมุนหรือการเคลื่อนที่เชิงมุมเป็นการเคลื่อนที่เชิงเส้นหรือการเคลื่อนที่เชิงเส้นหรือการเคลื่อนที่กลับไปกลับมา เฟืองสะพาน (Rack) มีลักษณะเป็นแท่งยาวตรงสามารถหมุนกลับลำตัวได้ประมาณ 90 องศา และมีฟันเฟืองอยู่ด้านบนขบอยู่กับส่วนที่เป็นฟันเฟือง (Gear) เช่น เฟืองสะพานของเครื่องกลึงขั้นสูง ที่ช่วยให้แท่นเลื่อนเคลื่อนที่ ซ้าย-ขวา หรือเฟืองสะพานของเครื่องเจาะที่ทำหน้าที่เคลื่อนเพลารองให้ขึ้นลง

2.7.4.1 คุณสมบัติของเฟืองสะพาน

เฟืองสะพานถูกนำมาใช้ในการแปลงหมุนเคลื่อนไหวในการเคลื่อนไหวเชิงเส้น เฟืองสะพานได้ตรงฟันตัดเข้าไปในฟันผิวหนึ่งส่วนตารางหรือรอบคันและดำเนินการกับปีกนกซึ่งเป็นเกียร์ทรงกระบอกขนาดเล็กสอดคล้องกับเร็คเกียร์ โดยทั่วไป, เฟืองสะพานและเฟืองจะถูกเรียกว่า “ราวปีกนก” มีหลายวิธีที่จะใช้เกียร์เป็น ตัวอย่างดังแสดงในภาพที่เกียร์จะใช้กับเฟืองสะพานใน

การหมุนเพลานาน เพื่อให้หลายรูปแบบของราวปีกนก, KHK มีหลายประเภทของเฟืองสะพาน ในสต็อก ถ้าสมัครต้องมีความยาวยาวที่กำหนดเฟืองสะพานหลายในชุดเรามีชั้นวางที่มีรูปแบบพื้น กำหนดอย่างถูกต้องที่ปลาย เหล่านี้จะอธิบายว่า“เฟืองสะพานมีปลายกลิ้ง” เมื่อชั้นเกียร์ผลิต กระบวนการตัดพื้นและขั้นตอนการรักษาความร้อนสามารถทำให้มันพยายามและออกจากความจริงไป เราสามารถควบคุมได้ด้วยการกดพิเศษและกระบวนการเยียวามีการใช้งานที่เฟืองสะพาน นิ่งในขณะที่ปีกนกแต่ละและคนอื่น ๆ ที่เฟืองหมุนบนแกนคงที่ในขณะที่การย้ายเฟืองสะพาน อดีตถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในระบบลำเลียงในขณะที่หลังสามารถนำมาใช้ในระบบการอัด ขึ้นรูปและการยก / การใช้งานลดลง

ในฐานะที่เป็นองค์ประกอบในการถ่ายโอนกลหมุนในการเคลื่อนไหวจึงเส้น, เฟือง สะพานมักจะเทียบกับสกรูบอล มีข้อดีและข้อเสียในการใช้ชั้นวางในสถานที่ของสกรูบอลเป็น ข้อดีของเร็คเกียร์มีความเรียบง่ายของเครื่องจักรกลขนาดใหญ่โหลดขีดความสามารถและข้อ จำกัด เกี่ยวกับความยาวไม่มี ฯลฯ ข้อเสียอย่างหนึ่งว่าเป็นพื้นเฟือง ข้อดีของบอลสกรูที่มีความแม่นยำสูง และพื้นเฟืองที่ต่ำกว่าในขณะที่ข้อบกพร่องของตนรวมถึงขีด จำกัด ความยาวเนื่องจากการโค้ง

Rack และปีกจะใช้สำหรับการยกกลไก (เคลื่อนที่ในแนวดิ่ง) เคลื่อนไหวในแนวนอน กลไกการวางตำแหน่ง stoppers และอนุญาตให้มีการชิงโครหมุนหลายเพลานในเครื่องจักร อุตสาหกรรมทั่วไป บนมืออื่น ๆ ที่พวกเขาจะยังใช้ในระบบพวงมาลัยเพื่อเปลี่ยนทิศทางของ รถยนต์ ลักษณะของตู้เร็คแอนด์พิเนียนและระบบพวงมาลัยมีดังนี้ โครงสร้างที่เรียบง่าย, ความ แข็งแกร่งสูงขนาดเล็กและน้ำหนักเบาและการตอบสนองที่ดีเยี่ยม ด้วยกลไกนี้ปีกนกที่ติดกับเพลา พวงมาลัยเป็นตาข่ายกับเร็คพวงมาลัยในการส่งการเคลื่อนไหวนแบบหมุน laterlly (แปลงไปการ เคลื่อนไหวเชิงเส้น) เพื่อให้คุณสามารถควบคุมล้อ นอกจากนี้ชั้นวางและปีกจะใช้เพื่อวัตถุประสงค์ อื่น ๆ เช่นของเล่นและประตูล็อคด้านข้าง

2.7.5 เฟือง (Gear)



รูปที่ 2.14 เฟือง

เป็นส่วนเครื่องกลที่มีรูปร่างเป็นจานแบนรูปวงกลม ตรงขอบมีลักษณะเป็นแฉก (เรียกว่าฟันเฟือง) ซึ่งสามารถนำไปประกบกับเฟืองอีกตัวหนึ่ง ทำให้เมื่อเฟืองตัวแรกหมุน เฟืองตัวที่สองจะหมุนในทิศทางตรงกันข้าม เกิดเป็นระบบส่งกำลังขึ้น โดยความเร็วรอบของเฟืองที่สองจะขึ้นกับอัตราส่วนจำนวนฟันเฟืองของตัวแรกเทียบกับตัวที่สอง ซึ่งอัตราส่วนนี้สามารถปรับให้เกิดเป็นความได้เปรียบเชิงกลได้ จึงถือเป็นเครื่องกลอย่างง่ายชนิดหนึ่ง

ด้วยคุณลักษณะนี้ เฟือง สามารถนำมาใช้ส่งผ่านแรงหมุน ปรับความเร็ว, แรงหมุน และทิศทางการหมุนในเครื่องจักรได้ โดยระบบเฟืองหรือระบบส่งกำลังนี้ มีความสามารถคล้ายคลึงกับระบบสายพาน แต่จะดีกว่าตรงที่ระบบเฟืองจะไม่สูญเสียพลังงานไปกับการยืดหดและการลื่นไถลของสายพาน

2.7.5.1 หน้าที่การทำงานของเฟืองตรง

เป็นเฟืองที่ใช้ส่งกำลังกับเพลาคู่ขนานกัน เฟืองตรงเหมาะสำหรับการส่งกำลังที่มีความเร็วรอบต่ำ หรือความเร็วรอบปานกลางไม่เกิน 20 เมตร ต่อนาที เช่น ชุดเฟืองทดของเครื่องกลึงเพื่อเดินกลึงอัตราโนมิตี หรือชุดเฟืองทดของเครื่องจักรกลการเกษตรที่ความเร็วรอบต่ำๆ ข้อดีของเฟืองตรงขณะใช้งานจะไม่เกินแรงในแนวแกน ประสิทธิภาพในการทำงานสูง หน้ากว้างของเฟืองตรงสามารถเพิ่มได้เพื่อให้เกิดผิวสัมผัสที่มากขึ้น เพื่อลดการสึกหรอให้น้อยลง

2.7.5.2 ข้อดีของเฟืองตรง

ประสิทธิภาพในการใช้งานสูง, ประกอบง่าย, ใช้งานจัดวางในแนวนอนก็พร้อมใช้งาน และสูญเสียพลังงานต่ำเพราะแรงลื่นไถลมีน้อย

2.7.5.3 ข้อเสียของเฟืองตรง

เวลาใช้งานแล้วรอบเริ่มเร็วจะเสียงดังมาก, ใช้งานแบบคู่ขนานได้เท่านั้น และความแข็งแรงก็ค่อนข้างน้อยกว่าเฟืองชนิดอื่น

2.7.6 กระดาษทราย



รูปที่ 2.15 กระดาษทราย

กระดาษทราย คือกระดาษรูปแบบหนึ่งซึ่งมีสารขัดถูติดหรือเคลือบอยู่บนหน้าของกระดาษ ใช้สำหรับขัดพื้นผิวของวัสดุอื่นเพื่อให้วัสดุนั้นเรียบ หรือขัดให้ชั้นพื้นผิวเก่าหลุดออก หรือบางครั้งอาจทำให้พื้นผิวขรุขระมากขึ้น เพื่อเตรียมการติดด้วยกาว เป็นต้น

2.7.6.1 ประวัติความเป็นมาของกระดาษทราย

กระดาษทรายเริ่มมีใช้ครั้งแรกในประเทศจีนตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 13 กระดาษทรายในยุคนั้นทำจากเปลือกหอยบดละเอียด เมล็ดพืช และทราย ติดไว้บนหนังสือด้วยยางธรรมชาติ บางครั้งมีการใช้ผิวของปลาฉลามแทนกระดาษทราย เดิมกระดาษทรายรู้จักกันในชื่อ กระดาษแก้ว เนื่องจากใช้กากของแก้วเป็นส่วนประกอบ (มีใช้กระดาษแก้วในปัจจุบัน) เกล็ดหยาบบนฟอสซิลของปลาซีลาแคนท์ (Coelacanth) ซึ่งเป็นปลาดึกดำบรรพ์ที่เกือบจะสูญพันธุ์ เคยถูกใช้เป็นกระดาษทรายโดยชนพื้นเมืองในประเทศคอโมโรส

กระดาษทรายถูกผลิตขึ้นด้วยเครื่องจักรเป็นครั้งแรก โดยบริษัทของจอห์น โอคีย์ (John Oakey) ในลอนดอนเมื่อ พ.ศ. 2376 (ค.ศ. 1833) ซึ่งได้พัฒนาเทคนิคและกระบวนการยัดติดของสารขัดถูสำหรับการผลิตในปริมาณมาก ส่วนกระบวนการผลิตกระดาษทรายด้วยเครื่องจักร ได้รับการจดสิทธิบัตรในสหรัฐอเมริกาเมื่อ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2377 (ค.ศ. 1834) โดยไอแซก ฟิชเชอร์ จูเนียร์ (Isaac Fischer Jr.) จากเมืองสปริงฟิลด์ รัฐเวอร์มอนต์

2.7.6.2 วัสดุที่ใช้ทำกระดาษทราย

1) วัสดุและคุณลักษณะ

อะลูมิเนียมออกไซด์ (Aluminum Oxide): อะลูมิเนียมออกไซด์ (หรือผลิตภัณฑ์ฟูลด์อะลูมินา ใช้สัญลักษณ์ AA,A เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นจากบอไซด์เป็นวัตถุดิบ เป็นผลิตภัณฑ์ขัดถูที่แข็งแกร่ง คมที่สุด และเหนียวทนทานที่สุดในการใช้งานโดยทั่วไป คุณสมบัติที่สำคัญที่สุดอยู่ในความเหนียวที่เยี่ยมยอดที่สุดและได้ถูกใช้งานกันอย่างกว้างขวางในงานขัดผิวโลหะทั้งหมด และรวมถึงไม้ พลาสติก ฯลฯ ในรูปแบบของกระดาษทรายและผ้าขัด อะลูมินาขาว (สัญลักษณ์ผลิตภัณฑ์ WA) มีความบริสุทธิ์สูงกว่าผลิตภัณฑ์ขัดถูข้างต้น และแข็งแกร่ง แต่มีความเหนียวทนทานน้อยกว่าเมื่ออะลูมิเนียมออกไซด์ปกติข้างต้น

ซิลิกอนคาร์ไบด์ (Silicon Carbide) : ซิลิกอนคาร์ไบด์ (สัญลักษณ์ผลิตภัณฑ์ CC,GC) ทำขึ้นจากทรายซิลิกาเสียส่วนใหญ่ แล้วถูกเผาด้วยความร้อนปริมาณมหาศาลจากการอาร์ดด้วยไฟฟ้าแรงสูงมันมีความแข็งแกร่งอย่างมากและขอบที่เกิดจากการตัดของมันก็คมกว่าอะลูมิเนียมออกไซด์ แต่ค่อนข้างจะเปราะและไม่เหนียวเท่าอะลูมิเนียมออกไซด์ มักจะถูกใช้เพื่อการขัดโลหะมากกว่าที่จะถูกใช้ในการทำงานไม้ การทำผิวพื้น ฯลฯ

การ์เน็ต (Garnet) : (สัญลักษณ์ผลิตภัณฑ์ G) เป็นผลิตภัณฑ์ที่สกัดจากแร่ธรรมชาติ และถูกใช้ในวงการเพชรพลอย แต่การใช้งานหลักๆคือผลิตภัณฑ์ขัดถูเคลือบ การ์เน็ตชนิดที่ถูกต้องเมื่อถูกบดและแบ่งประเภทจะมีความคมกว่าฟลินท์มากและแข็งแกร่งมากด้วย ดังนั้นมันจะตัดได้เร็วกว่าและสะอาดกว่า และจะทำงานได้ปริมาณมากกว่าฟลินท์ การ์เน็ต ถูกใช้งานโดยทั่วไปกับการทำงานไม้

2) วัสดุรองหลัง (Backings)

กระดาษรองหลัง กระดาษอะลูมิเนียมออกไซด์และซิลิกอนคาร์ไบด์ ถูกหุ้มอยู่บนกระดาษเยื่อไม้ คุณภาพสูง (กระดาษคราฟต์) น้ำหนักของกระดาษถูกปรับให้เข้ากับขนาดของเม็ดขัดหรือให้เข้ากับงานพิเศษซึ่งถูกออกแบบมาเพื่องานนี้โดยเฉพาะ น้ำหนักของกระดาษรองหลังที่ใช้ในสินค้าทางเทคนิค (ซิลิกอนคาร์ไบด์ อะลูมิเนียมออกไซด์ และการ์เน็ต) ถูกอ้างถึงเป็นน้ำหนัก "A" "C" "D" และ "E" ผ้ารองหลัง ผ้าสองชนิดที่ใช้กันคือ "ยีนส์" (วัสดุรองหลัง น้ำหนักเบา ยืดหยุ่น "J" และ "เจาะ" (วัสดุรองหลังหนัก "X")

สารเคลือบ (Coatings) ประเภทของงานที่แตกต่างกัน และประเภทของผลิตภัณฑ์ที่จะถูกขัดแตกต่างกัน ต้องการการเคลือบจากโครงสร้างที่แตกต่างกัน มีอยู่สองวิธีในการติดเม็ดเข้ากับวัสดุรองหลังต่างๆซึ่งเป็นที่รู้จักกันว่า เคลือบปิดและเคลือบเปิด

เคลือบปิด (Close Coat) หมายความว่าพื้นผิวจะถูกปกคลุมอย่างหนาแน่นด้วยเม็ดที่มากที่สุดที่วัสดุขัดจะสามารถยึดไว้ได้ กระดาษทราย "เคลือบปิด" ถูกใช้ในการขัดโลหะแข็งและวัสดุทุกชนิด

เคลือบเปิด (Open Coat) หมายความว่าเม็ดจะถูกติดอย่างเรียบๆแต่เปิดสู่พื้นผิว ดังนั้นโดยการมองไปที่พื้นผิวของกระดาษทราย "เคลือบเปิด" เราเห็นวัสดุขัดอยู่มากเท่ากับเม็ด วัตถุประสงค์

ของการ "เคลือบเปิด" คือเพื่อจัดหาพื้นที่เปล่าหรือเปิดระหว่างเม็ดขี้ดูล ซึ่งในเม็ดจะมีความสามารถในการตัดอยู่จนกระทั่งจำนวนของเม็ดจะลดลง ดังนั้น "การเคลือบเปิด" จะไม่อุดตันหรือฝังตัวเหมือนกับการ "เคลือบเปิด"

สารยึดเกาะ (Bones)

สำหรับผลิตภัณฑ์ขี้ดูลเคลือบ (กระดาดทรายและผ้าทราย) ทั้งกาวหรือเรซินสังเคราะห์ถูกใช้ให้เป็น การยึดเกาะหรือผลิตภัณฑ์ขี้ดูลตามคุณสมบัติที่สัมพันธ์กัน เพื่อผูกเม็ดทรายเข้ากับกระดาด ผ้า ไฟเบอร์ และวัสดุรองหลังผสมแต่ละตัวก็มีบทบาทที่สำคัญในอุตสาหกรรมขี้ดูลเคลือบ บางชิ้นถูกติดกับกาวเป็นพิเศษ ส่วนชิ้นอื่นๆติดกับส่วนผสมของกาวและเรซิน (เรซินอยู่เหนือกาว) ส่วนชิ้นอื่นๆก็ยังคงติดอยู่กับเรซินเป็นพิเศษ

กาว (Glue) นี้เป็นกาวจากสัตว์ที่ผ่านกระบวนการพิเศษซึ่งมีธรรมชาติในการกักน้ำได้น้อยกว่าเรซินจะถูกใช้ในที่ซึ่งต้องการผลิตภัณฑ์ขี้ดูลเคลือบที่ยึดหยุ่น ผลิตภัณฑ์ขี้ดูลเคลือบ ฟลิตท์และการเนื้ส่วนใหญ่มาจากการยึดเกาะ

เรซิน (Resin) โดยทั่วไปจะถูกกล่าวว่าเป็นเรซินสังเคราะห์ส่วนใหญ่จากกลุ่มฟีนอลิกเมลามีน โพลีเอสเตอร์ อีพ็อกซี่ พวกนี้มีคุณสมบัติในด้านความแข็งที่สูงกว่า กักน้ำดีกว่า และยึดหยุ่นที่ดีกว่า ซึ่งถูกใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุดในผลิตภัณฑ์ขี้ดูล

2.7.7 หัวแร้งปืน (Soldering gun)



รูปที่ 2.16 หัวแร้งปืน (Soldering Gun)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการบัดกรี โดยให้ความร้อนกับสารบัดกรี จนหลอมเหลวและไหลเข้าไปเชื่อมชิ้นงานโลหะเข้าด้วยกัน หัวแร้ง มีส่วนประกอบเป็นปลายโลหะที่ให้ความร้อน และด้ามจับที่เป็นฉนวนความร้อน โดยทั่วไปจะสร้างความร้อนด้วยไฟฟ้า (ใช้ไฟบ้านหรือไฟแบตเตอรี่ กับหลอดความร้อน) บางแบบจะใช้การเผาไหม้ของแก๊ส (โดยมีถังแก๊สขนาดเล็กอยู่ภายใน) หรือแบบโบราณซึ่งหัวแร้งเป็นเพียงแท่งโลหะมีด้ามจับ โดยต้องนำไปเผาไฟก่อนใช้งาน

2.7.7.1 หลักการทำงานของหัวแรงปืน

การทำงานของหัวแรงปืนนั้น จะเหมือนกับหัวแรงแช่ แตกต่างกันตรงขดลวดความร้อน ภายในจะมีอยู่ 2 ขด โดยจะมีขดลวดความร้อนต่ำ และขดลวดความร้อนสูงการใช้งานขึ้นอยู่กับป้อน แรงความร้อนที่มีลักษณะเหมือน ไก่ปิ้ง ถ้าไม่มีการกดปุ่มนี้จะเป็นการใช้งานขดลวดความร้อนต่ำ แต่ เมื่อมีการกดปุ่มแรงความร้อน จะเป็นการเปลี่ยนให้ขดลวดความร้อนสูงทำงานแทน ทำให้ความร้อนสูงได้รวดเร็ว (หัวแรง ปืนในที่นี้ไม่ได้หมายรวมถึงหัวแรงปืนแบบเก่าที่แรงความร้อนด้วย ขดลวดความร้อน เนื่องจากไม่เหมาะสำหรับใช้งานกับการบัดกรีเชื่อมต่ออุปกรณ์ขนาดเล็ก)

2.7.7.2 ข้อดีของหัวแรงปืน ใช้งานสะดวก มีปุ่มแรงความร้อนทำให้สามารถบัดกรีในจุดที่ต้องการใช้ความร้อนสูงได้

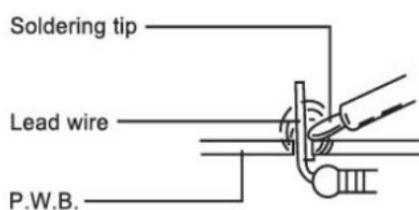
2.7.7.3 ข้อเสียของหัวแรงปืน ถ้ามีการกดปุ่มแรงความร้อนเป็นเวลานานเกินไป จะทำให้ ค้ามจับเกิดความเสียหายได้ รวมทั้งจะมีผลต่อขดลวดความร้อนด้วย

2.7.7.3 คุณสมบัติของหัวแรงปืน ลวดฮีทเตอร์เซรามิกเกรดพิเศษ ให้ความร้อนเร็ว ป้อนแรงความร้อนสามารถปรับอุณหภูมิได้ $350^{\circ}\text{C} - 450^{\circ}\text{C}$

ด้วยกรรมวิธีการผลิตที่มีประสิทธิภาพไม่เหมือนใคร ปลายหัวแรงจึงมีอายุการใช้งานที่ นาน ทนต่อการกัดกร่อนได้สูง (ทนกว่าปลายหัวแรงแบบทองแดงถึง 10 เท่า)ผลิตจากสแตนเลส 304 ที่มีความทนต่อการเกิดสนิมสูงมากหน้าแปลนไม่สัมผัสกับค้ามจับ ช่วยป้องกันไม่ให้ความ ร้อนถ่ายเทไปถึงค้ามจับได้

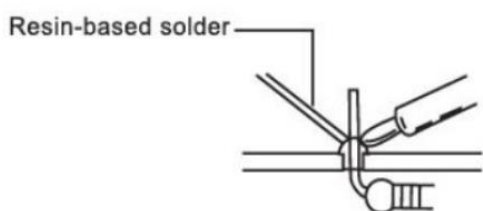
2.7.7.4 วิธีการใช้งาน

1) กดปลายหัวแรงเบาๆ เพื่อให้ความร้อนกับชิ้นส่วนและชิ้นงานที่จะทำการบัดกรี



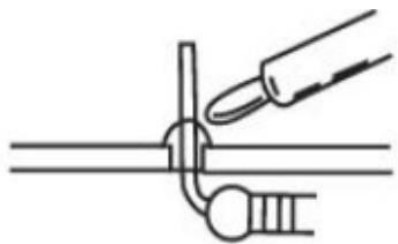
รูปที่ 2.17 วิธีการใช้งานหัวแรงปืน (Soldering Gun)

2) ถ่ายตะกั่วให้กับชิ้นงาน



รูปที่ 2.18 วิธีการใช้งานหัวแรงปืน (Soldering Gun)

3) เมื่อตะกั่วหลอมละลายจึงค่อยถอนตะกั่วบัดกรีและหัวแร้งออกจากชิ้นงาน รอให้ตะกั่วแข็งตัว



รูปที่ 2.19 วิธีการใช้งานหัวแร้งปืน (Soldering Gun)

2.7.8 สี่



รูปที่ 2.20 สี่ (Chisel)

สี่ เป็นเครื่องมือช่างที่ใช้สำหรับแกะสลัก เจาะ หรือตัดวัสดุที่มีความแข็งโดยการตีด้วยค้อนหรือใช้เครื่องตอกไฮดรอลิกเจาะส่วนเกินที่ไม่ต้องการให้หลุดออกจนได้ขนาดและรูปร่างของวัตถุชิ้นงานตามที่ต้องการ ซึ่งนิยมนำมาใช้งานสำหรับช่างไม้ ช่างแกะสลักไม้หรือใช้ในงานประติมากรรมต่างๆ โดยทั่วไปตัวสี่ทำมาจากโลหะ ตรงส่วนปลายมีลักษณะแบนคมและมีด้ามจับที่เป็นพลาสติกหรือไม้ที่มีขนาดเล็กจับได้ถนัดมือ แข็งแรง ทนทาน น้ำหนักเบา พกพาง่าย และนำมาใช้งานได้หลากหลาย ทำให้ปัจจุบันมีการผลิตสี่ออกมาหลายรูปแบบด้วยกันไม่ว่าจะเป็นสี่ไบหนา สี่ปากบาง สี่กลึง สี่สำหรับงานอิฐ สี่เล็มมือ สี่เคียว สี่เจาะร่อง สี่สำหรับงานคอนกรีต และอีกมากมาย ซึ่งแต่ละชนิดก็จะมีรูปร่างและลักษณะของการใช้งานแตกต่างกันไป ดังนั้นผู้ใช้งานต้องศึกษาประเภทของสี่และประเภทของงานให้ดี

2.7.8.1 วิธีการใช้งาน

- 1) การใช้สัวทุกชนิดในการทำงาน จะต้องจับด้ามสัวให้กระชับและตรงกับรอยที่ต้องการเจาะหรือตอกแต่ง
 - 2) การตอกสัวเพื่อเจาะชิ้นงาน ควรให้สัวกินเนื้อไม้แต่เพียงเล็กน้อยจนครอบคลุมร่องที่จะเจาะแล้วจึงทำการเจาะ ทั้งนี้การเจาะแต่ละครั้งไม่ควรเจาะให้ลึกทีเดียว เพราะจะทำให้เกิดอันตรายได้
 - 3) การใช้สัวปากบางตอกแต่งชิ้นงานต้องแน่ใจว่าชิ้นงานที่จะปฏิบัติปราศจากเศษโลหะหรือตะปูซึ่งจะทำให้ปากสัวบิ่นหรือหักได้ และอาจทำให้เกิดอันตราย
 - 4) ไม่ควรนำสัวไปใช้งานผิดประเภท เพราะอาจทำให้สัวเสียหายได้
- การจัดเก็บและบำรุงรักษา
- 5) ตรวจสอบตรวจสอบซ่อมสัวให้มีสภาพการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 6) ทำความสะอาดหลังการใช้งานทุกครั้ง
 - 7) ก่อนนำไปเก็บให้หุ้ชโลมน้ำมันเครื่องสัวทุกครั้ง

2.7.9 เครื่องเจียร (Grinder)



รูปที่ 2.21 เครื่องเจียร

เครื่องเจียร (Grinder) เป็นเครื่องมือไฟฟ้าสำหรับงานช่างที่ใช้ในการตัด ลับคม ขัดหรือเจียรตกแต่งพื้นผิววัสดุที่เป็นเหล็ก สเตนเลส อลูมิเนียม ไม้ ท่อพีวีซี กระเบื้องเซรามิก และแผ่นซีเบอร์ซีเมนต์ เพื่อให้ชิ้นงานมีความคม เรียบเนียนและสวยงาม ซึ่งปัจจุบันเครื่องเจียรที่นิยมใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมโลหะ งานก่อสร้าง งานหัตถกรรมและงานช่างทั่วไปจะมีอยู่ด้วยกันหลายประเภททั้งเครื่องเจียรแบบใช้ไฟฟ้า เครื่องเจียรแบบใช้ลม เครื่องเจียรตั้งโต๊ะ และเครื่องเจียรตั้งพื้น ซึ่งแต่ละประเภทจะมีรูปทรงและคุณสมบัติการใช้งานที่แตกต่างกัน ตัวเครื่องออกแบบมาให้ง่ายต่อการใช้งานประกอบด้วยส่วนด้ามจับ ซึ่งจะสามารถจับได้ที่ตัวเครื่องหรือมีตำแหน่งมือจับที่ด้านข้างเครื่องพร้อมสวิตช์เปิด-ปิด ทำให้ควบคุมการใช้งานและปรับความเร็วสูงสำหรับการเจียรได้อย่างสะดวก ส่วนท้ายใช้สำหรับเชื่อมต่อกับสายไฟ และส่วนหัวเครื่องเป็นตำแหน่งที่นำมาเชื่อมต่อกับ

หินเจียรหรือใบตัดของเครื่องเจียรที่มีอยู่มีด้วยกันหลายขนาดหลายประเภททั้งแบบเรียบและแบบมีซี่ฟัน นอกจากนี้ยังสามารถถอดเปลี่ยนใหม่ได้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งาน

2.7.9.1 วิธีเลือกเครื่องเจียร

1) คุณลักษณะงานว่าเหมาะสมกับการที่จะต้องซื้อเครื่องเจียรลักษณะใด งานบางอย่างก็ต้องการวัดตื้น บางอย่างก็ไม่ต้องการวัดตื้น ถ้าเน้นไปทางเจียร ต้องใช้ความเร็วรอบสูง เพื่อให้ได้งานที่เนียน สวย ถ้าเน้นตัด ใช้แค่ความเร็วรอบต่ำก็อาจจะเพียงพอแล้ว

2) ต้องเปรียบเทียบข้อมูลของแต่ละรุ่นก่อน จากนั้นค่อยดูที่ราคา ผู้ที่ไม่ใช่ช่างนั้น หากไม่รอบคอบก็จะซื้อที่ราคาถูกกว่า ซึ่งนั่นนอกจากจะทำให้เป็นการทรมานเครื่องเจียรแล้ว ยังทำให้มีแนวโน้มว่าจะเสียเงินมากขึ้นอีกด้วย

3) พิจารณารุ่นของเครื่องเจียร เพื่อสะดวกกับสรีระผู้ใช้งาน เครื่องมีทั้งเลื่อยขนาดมาตรฐานและเลื่อยพอม เพื่อให้จับ สำหรับเครื่องเจียร ได้กระชับขึ้น

2.7.9.2 วิธีใช้งานเครื่องเจียร

1) ปกป้องตนเองทุกครั้งเวลาทำงานด้วยการ ใส่หน้ากากเมื่อใช้งานสำหรับเครื่องเจียร

2) พยายามไม่ให้หน้าหินเจียรใกล้กับฝาครอบฝุ่นและแท่นรองชิ้นงาน

3) เพียงหินเจียร สามารถช่วยให้หน้าหินกลับมาใช้งานได้คมเช่นเดิมได้

4) อย่าใช้เครื่องเจียรผิดประเภท เช่นเอาด้านขอบไปใช้เจียร หรือเอาด้านเจียรไปใช้ตัดขอบ

5) ไม่ควรกระแทกหินหรือกดหน้าหินแรงๆ

6) ก่อนจะใช้งานเครื่องเจียรก็ลองทดสอบเครื่องมือดูก่อนว่าติดขัดหรือไม่ หินเจียรจะแตกหรือไม่ ใบเจียรนั้นอยู่ในก่อนจะใช้งานก็ลองทดสอบเครื่องมือดูก่อนว่าติดขัดหรือไม่ หินเจียรจะแตกหรือไม่ ใบเจียรนั้นอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์อยู่ไหม

2.7.9.3 วิธีการดูแลรักษาเครื่องเจียร

1) เรื่องสภาพแวดล้อมสำคัญ สำหรับเครื่องเจียรต้องเลี่ยงการเก็บหินไว้ในที่ร้อน และที่ชื้นรวมไปถึงใกล้กับน้ำมันด้วย

2) หากเครื่องเจียรยังสภาพดีก็ควรใช้จนหมด แต่ถ้าหินสภาพไม่สมบูรณ์แล้ว ไม่ควรรอให้หินหมด ควรจะรีบเปลี่ยนเพื่อความปลอดภัยของงานและผู้ทำงาน

3) หากมีเครื่องเจียรหลายขนาด ให้เก็บขนาดใหญ่ไว้ข้างล่าง ขนาดเล็กไว้ข้างบน

4) พยายามระมัดระวังอย่าให้เครื่องเจียรตกพื้น

2.7.10 เครื่องตัดไฟเบอร์



รูปที่ 2.22 เครื่องตัดไฟเบอร์

เครื่องตัดไฟเบอร์ มีลักษณะการทำงานด้วยการตัดวัสดุด้วยล้อยไฟเบอร์บาง หมุนด้วยความเร็วสูงเหมาะสำหรับการตัดวัสดุ เช่น เหล็กเส้น ท่อเหล็กกลม เหล็กเพลลา ท่อเหล็กเหลี่ยม เหล็กฉาก สแตนเลส อะลูมิเนียม

2.7.10.1 คุณภาพของเครื่องตัดไฟเบอร์

คุณภาพของเครื่องตัดควรเลือกยี่ห้อที่ไว้ใจได้เพราะส่วนใหญ่จะแจ้งกำลังเครื่องไว้สูงเช่น 2,000 วัตต์ จนถึง 2,500 วัตต์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกำลังวัตต์หลอก (วิธีพิสูจน์อย่างง่ายๆ คือกำลัง 2,000 วัตต์ ควรมีน้ำหนัก 16 กก.ขึ้นไป) อาจจะต้องดูที่สภาพภายนอกเช่น โครงมอเตอร์ต้องเป็นอลูมิเนียม นิดอย่างหนา ทั่วไปในท้องตลาดจะเป็นเหล็กแผ่นบางๆ ม้วนขึ้นรูป มักเป็นสนิมและผุกร่อนเสียเร็วมาก ฐานเครื่องต้องเป็นเหล็กอย่างหนาขึ้นรูป ต้องมี ความแข็งแรงคงทน

เลือกกำลังมอเตอร์ ที่ถูกต้องกับงานของคุณคือ

กำลังเครื่องไม่เกิน 1,200 วัตต์ (ส่วนใหญ่ในท้องตลาดจะระบุว่า 2,000 วัตต์ ถึง 2,500 วัตต์) ตัดเหล็กตันได้ไม่เกิน 12 มม.

กำลังเครื่อง 1,800 วัตต์ ขึ้นไป ตัดเหล็กตันได้ไม่เกิน 15 มม.

กำลังเครื่อง 1,850 วัตต์ ขึ้นไป ตัดเหล็กตันได้ไม่เกิน 20 มม.

กำลังเครื่อง 2,000 วัตต์ ขึ้นไป ตัดเหล็กตันได้ไม่เกิน 36 มม.

2.7.10.2 ข้อดีของเครื่องตัดไฟเบอร์

- 1) ราคาถูก หาซื้อง่าย มีขายทั่วไปตามท้องตลาด
- 2) ตัดไว ใช้งานสะดวก
- 3) ไม่ต้องมีการบำรุงรักษามากนัก

2.7.10.3 ข้อเสียของเครื่องตัดไฟเบอร์

- 1) ขณะใช้เครื่องตัดไฟเบอร์ จะมีฝุ่น จากเส้นใยไฟเบอร์ และมีกลิ่นเหม็น ซึ่งส่งผลเสียต่อสุขภาพ หากสูดดมมากๆ อาจจะเป็นมะเร็งปอดได้ ผู้ใช้จะต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย เช่น หน้ากากปิดจมูกป้องกันฝุ่น ถุงมือและแว่นตาป้องกันสะเก็ดไฟ ใส่ปลั๊กอุดหูเพื่อป้องกันเสียง ซึ่งเป็นสิ่งที่ช่างส่วนใหญ่มักจะละเลย
- 2) ชิ้นงานที่ตัดจากเครื่องไฟเบอร์จะดำ ตัดแล้วมักจะแฉ และมักมีริบ เสียเวลาต้องขัดด้วยเครื่องขัด ก่อนนำไปใช้งานต่อ
- 3) หากใช้ตัดงานชิ้นใหญ่ ต้องเปลี่ยนใบบอย เพราะใบไฟเบอร์จะสึกและหลุดลงเรื่อยๆ
- 4) คุณภาพและความคงทนของเครื่องไม่สูงนัก

2.7.11 เต้า



รูปที่ 2.23 เต้า

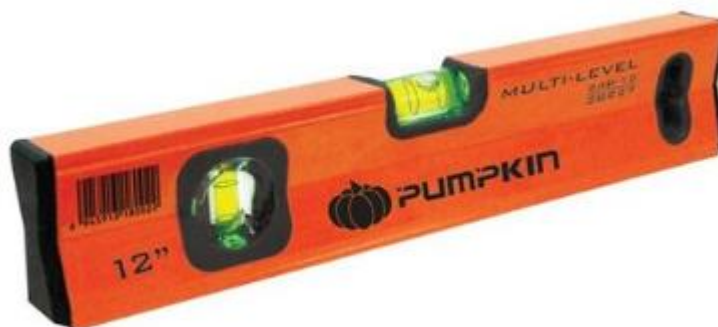
ตีเต้า คือ ขั้นตอนการสร้างแนวเส้นสำหรับใช้ในการอ้างอิงตำแหน่งระหว่างก่อสร้าง เครื่องมือสำหรับการตีเต้าจะทำให้เกิดสี่เป็นแนวเส้นตรงบนส่วนต่างๆของอาคาร อย่างเช่น โครงหลังคา พื้น หรือผนัง เตรียมไว้สำหรับการก่อสร้างขั้นต่อไปที่ต้องการความเที่ยงตรงของระยะหรือตำแหน่งในการติดตั้ง เช่น ก่อผนัง ติดตั้งประตู มุงกระเบื้อง ติดตั้งรางน้ำ เทพื้น เลื่อยไม้ ติดตั้งโครงคร่าว วางท่อประปาหรือท่อร้อยสายไฟ เป็นต้น

มีลักษณะเป็นกล่องอะลูมิเนียมหรือพลาสติกรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ภายในบรรจุด้วย ม้วนเชือก ปลายด้านหนึ่งโผล่ออกมานอกกล่องผูกติดกับห่วงเหล็กหรือตะขอ ทำให้สามารถดึง เชือกออกมาได้ตามระยะที่ต้องการ และสามารถม้วนเก็บเชือกกลับเข้าไปในกล่องได้ด้วยการหมุน ค้ำจับเล็กๆกลางกล่อง

2.7.11.1 วิธีการใช้งาน

เมื่อต้องการใช้งานให้เทผงสีฝุ่นหรือผงถ่านลงในกล่อง(อาจใส่น้ำเล็กน้อย หรือไม่ใส่ก็ได้) เขย่าเพื่อให้ผงสีคลุกกับเชือกให้ทั่ว จากนั้นดึงเชือกออกมาแล้วใช้มือจับหรือผูก ปลายด้านที่มีเหล็กหรือตะขอไว้กับส่วนของอาคารที่ต้องการสร้างแนว เช่น พื้น ผนัง ฝ้าเพดาน หรือโครงหลังคา เพื่อใช้เป็นจุดเริ่มต้นของแนวเส้น หากต้องการบันทึกความยาวหรือแบ่งระยะ เป็นช่วงๆสำหรับเอาไปใช้งานกับส่วนอื่น ก็สามารถผูกปมหรือทำเครื่องหมายไว้บนเชือกได้ ส่วน ปลายเชือกอีกด้านหนึ่งจะยังคงขดอยู่ในกล่อง โดยให้ถอยกล่องไว้ในมือแล้วปรับความยาวพร้อมทั้ง เคลื่อนตัวเพื่อหาตำแหน่ง จนเมื่อเส้นเชือกอยู่ในแนวระยะหรือตำแหน่งที่ต้องการแล้ว จึงดึงเชือก ให้ตึงและใช้นิ้วกดเชือกส่วนที่โผล่ออกมานอกกล่องประมาณ 5 เซนติเมตร เพื่อสร้างจุดสิ้นสุด ของแนว จากนั้นดึงเชือกด้วยการหยิบเชือกบริเวณกึ่งกลางของความยาวให้สูงขึ้นมาประมาณ 20-30 เซนติเมตรแล้วปล่อยมือ ด้วยความตึงของเชือกจะทำให้เชือกดัดกลับมาที่ตำแหน่งเดิมและทำ ให้ผงสีในเชือกติดอยู่บนส่วนของอาคารนั้นด้วย เกิดเป็นแนวเส้นสีตามที่เรากำลังต้องการ

2.7.12 เครื่องวัดระดับน้ำ



รูปที่ 2.24 เครื่องวัดระดับน้ำ

เครื่องวัดระดับน้ำ หรือระดับน้ำ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจสอบความลาดเอียงของ พื้นที่ในแนวราบ แนวตั้ง และแนวตั้งฉากด้วยวิธีการแนบอุปกรณ์เข้ากับชิ้นงานและสังเกต ฟองอากาศภายในหลอดแก้วให้อยู่ระดับกึ่งกลางเสมอเพื่อให้งานอยู่ในระดับองศาที่ถูกต้องและ แม่นยำ โดยทั่วไปโครงสร้างทำมาจากวัสดุพลาสติก อลูมิเนียม และอะคริลิก ที่มีความแข็งแรง ทนทาน จับได้ถนัดมือ ภายในจะประกอบด้วยหลอดแก้วใสบรรจุน้ำที่มีเม็ดฟองอากาศที่สามารถ

อ่านค่าระดับน้ำได้ง่าย พร้อมฟังก์ชันการใช้งานที่หลากหลาย เหมาะนำมาใช้ในงานช่างมืออาชีพ ได้หลายด้าน เช่น งานก่อสร้าง งานติดตั้งเครื่องจักร ช่างไม้ ช่างปูน งานพื้นกระเบื้อง ฝ้าเพดาน วัดระดับแนวหน้าต่าง ตลอดจนการสอบเทียบโต๊ะระดับ

2.7.12.1 วิธีการใช้งาน

1) ระดับน้ำแม่เหล็ก เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดความลาดเอียงของพื้นที่ โดยสามารถวัดระดับได้ทั้งในแนวราบและแนวตั้ง

2) เมื่อต้องการวัดความลาดเอียงของพื้นที่ ให้นำระดับน้ำวางลงบนพื้นที่ที่ต้องการตรวจสอบ และสังเกตที่ฟองอากาศภายในหลอดแก้ว ถ้าหากพื้นที่นั้นไม่มีความลาดเอียง ฟองอากาศจะอยู่ตรงกลางระหว่างเส้น 2 เส้นบนหลอดแก้ว

2.7.12.2 คุณสมบัติของเครื่องวัดระดับน้ำ

1) เครื่องมือวัดระดับน้ำ แม่เหล็กผลิตจากอลูมิเนียมอัลลอยคุณภาพสูง มีความหนาพิเศษ และหนักมากกว่าระดับน้ำทั่วไป

2) มีหลอดลูกน้ำ 2 ลูก สำหรับวัดแนวราบ, แนวตั้ง

3) หลอดลูกน้ำคุณภาพดีสีเขียวใส ไม่ขุ่นหมอง ทำให้สามารถวัดระดับได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ

4) ความแม่นยำของหลอดลูกน้ำ 0.5 มม./เมตร

5) หน้าต่างสำหรับมองหลอดลูกน้ำ เพื่อความแม่นยำยิ่งขึ้น

6) มีแถบแม่เหล็กด้านล่างเพิ่มประสิทธิภาพการยึดเกาะผิวที่เป็นเหล็กได้อย่างดี

7) บนและใต้ฐานระดับน้ำถูกเจาะให้เรียบเพื่อความเสมอในการวัด

8) ฝาครอบทั้งสองด้านมียางหุ้มป้องกันเพื่อความแข็งแรงและกันกระแทกได้ดี

2.7.13 ไขควง



รูปที่ 2.25 ไขควง

ไขควง คืออุปกรณ์ชนิดหนึ่งซึ่งออกแบบมาเพื่อขันสกรูให้แน่นหรือคลายสกรูออก ไขควงทั่วไปประกอบด้วยแท่งโลหะ ส่วนปลายใช้สำหรับยึดกับสกรู ซึ่งมีรูปร่างแตกต่างกันเพื่อให้ใช้กับสกรูชนิดต่าง ๆ และมีแท่งสำหรับจับคล้ายทรงกระบอกอยู่อีกด้านหนึ่งสำหรับการไขด้วยมือ หรือไขควงบางชนิดอาจจะหมุนด้วยมอเตอร์ก็ได้ ไขควงทำงานโดยการส่งทอร์ก (torque) จากการหมุนไปที่ปลาย ทำให้สกรูหมุนตามเกลียวเข้าหรือออกจากวัสดุอื่น

ไขควงเป็นเครื่องมือสำหรับขันและคลาย สกรูชนิดหัวผ่า ขนาดและรูปทรงของไขควงถูกออกแบบให้เป็นไปตามลักษณะการใช้งาน เช่น ไขควงที่ใช้สำหรับงานของช่างอัญมณี (Jeweler's Screw Driver) จะออกแบบมาให้เป็นไขควงที่ใช้สำหรับงานละเอียดเที่ยงตรง ส่วนไขควงที่ใช้ในงานหนักของช่างเครื่องกลจะออกแบบให้ก้านใบเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเพื่อให้ใช้ประแจหรือกิมจับขัน เพื่อเพิ่มแรงในการบิดของไขควงให้มากกว่าเดิมได้

2.7.13.1 ส่วนประกอบของไขควง

ไขควงประกอบด้วย ส่วนประกอบหลัก 3 ส่วนคือ

ด้ามไขควง (Handle)

ก้านไขควง (Blade or Ferule)

ปากไขควง (Tip)

ด้ามไขควง ออกแบบให้มีรูปทรงที่สามารถจับได้ถนัดมือ และสามารถบิดไขควงไป-มาได้แรงมากที่สุด ไขควงจะทำจากวัสดุต่าง ๆ เช่น ไม้ พลาสติก หรือ โลหะบางชนิดตามประเภทการใช้งาน

ปากไขควง จะทำจากเหล็กกล้าเกรดดี ทองกลมหรือสี่เหลี่ยม จัตุรัส ดีขึ้นรูปให้ลาดแบน และ ชุบแข็งด้วยความร้อน ในส่วนที่ไม่ได้ตีขึ้นรูปจะเป็นก้านไขควง ถ้าเป็นไขควงที่ใช้สำหรับงานเบาจะเป็นเหล็กกล้าทรงกลม ถ้าเป็นไขควงสำหรับใช้งานหนักจะเป็นเหล็กกล้าทรงสี่เหลี่ยม จัตุรัส เพื่อให้สามารถใช้ประแจหรือคีมจับเพิ่มแรงบิดงานได้

ก้านไขควงส่วนที่ต่อกับด้ามจะตีเป็นเหลี่ยมลาด เพื่อให้สวมได้สนิทกับด้าม เพื่อให้ด้ามจับก้านไขควงได้สนิทและไม่หมุนเมื่อใช้งานไขควง ในปัจจุบันมีการออกแบบให้ก้านไขควงทะลุตลอดด้ามที่เป็นพลาสติกหรือไฟเบอร์ และทำเป็นแท่นรับแรงสามารถใช้ค้อนเคาะตอกเพื่อการทำงานบางประเภทได้

ขนาดความกว้างของปากไขควง จะมีสัดส่วนมาตรฐานสัมพันธ์กับขนาดความยาวทั้งหมดของไขควง ซึ่งเป็นข้อสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการเลือกใช้ไขควงเพราะแรงบิดที่กระทำต่อตัวสกรูจะเป็นผลส่วนหนึ่งมาจากความยาวนี้ และอีกประการหนึ่งไขควงขนาดยาว ปากไขควงจะกว้างกว่าปากไขควงขนาดสั้น ความหนาของปากไขควงจะขึ้นอยู่กับความกว้างของปาก ปากกว้างมากก็จะยังมีความหนามากขึ้น ความหนาของปากไขควงมีผลโดยตรงกับการออกแรงบิดตัวสกรูเพราะถ้าขนาดของปากไขควงไม่พอดีกับร่องผ่าของหัวสกรูจะทำให้การขันพลาดทำให้หัวสกรูเอนหรือต้องสูญเสียแรงงานส่วนหนึ่งในการประกอบปากไขควงให้อยู่บนร่องหัวสกรู แทนการหมุนสกรู ก่อนการนำไขควงไปใช้งาน ต้องตรวจสอบปากไขควงให้อยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งาน คือ ปากต้องเรียบ ไม่มีรอยบิด และเมื่อพิจารณาจากด้านล่างต้องมีรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไขควงที่ปากชำรุดสึกหรอไม่เรียบตรงหรือปากแตกร้าวจะเป็นอันตรายต่อการใช้งานมาก เพราะเมื่อใช้งานปากไขควงจะไม่สัมผัสกับร่องบนหัวสกรูเต็มที่ เมื่อออกแรงบิดจะทำให้พลาดจากร่องซึ่งทำให้หัวสกรูบิ่นหรือลื่นจากหัวสกรู ทำให้ผู้ขันได้รับอันตรายได้

ไขควงแฉก (Phillips) หรือไขควงหัวลูกศร เป็นไขควงที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับ สกรูชนิดร่องหัวผ่าไขว้กัน การออกแบบ ขนาด และการเลือกใช้งานก็เช่นเดียวกับไขควงปากแบน ข้อสำคัญที่สุดคือต้องเลือกใช้ไขควงที่ปากแนบสนิทกับร่องผ่าบนหัวสกรู จึงใช้งานได้เต็มตามประสิทธิภาพของไขควง

ไขควงเยื้องศูนย์ (Offset Screw Driver) เป็นไขควงที่ออกแบบมาสำหรับการทำงานพิเศษที่ไขควงแบบปกติใช้งานไม่ได้ เช่นตามซอกมุมต่าง ๆ ไขควงชนิดนี้ทำปากไขควงอยู่ที่ปลายทั้งสองด้าน อาจหันปากไปในตำแหน่งตามกันหรือเยื้องกันก็ได้ ส่วน ก้านไขควงอยู่ตรงกลางและทำหน้าที่เป็นด้ามไขควงด้วย

2.7.13.2 ข้อควรระวังในการใช้งานไขควง

- 1) อย่าใช้ไขควงแทนสว่านหรือสกัด
- 2) อย่าใช้ไขควงงัดอาจจะทำให้งอได้ง่าย
- 3) อย่าใช้ด้ามไขควงแทนค้อน

4) เมื่อชำรุดรีบซ่อมทันที

2.7.14 เครื่องเร้าเตอร์



รูปที่ 2.26 เครื่องเร้าเตอร์

เครื่องมือช่างที่ใช้ในการเจาะร่อง สร้างลวดลาย โดยเครื่องเร้าเตอร์จะมีความเร็วรอบมากกว่า 2000 รอบ/นาที จึงมีอันตราย และการกินของคัทเตอร์นั้นรอบตัว 360 องศา ก่อนป้อนงานให้สังเกตทิศทางการหมุนของคัทเตอร์ต้องสวนทางกับการป้อนชิ้นงานเสมอ ไม่อย่างนั้นจะดูดไม้เข้า ถ้าจับไม่แน่นก็อาจจะเกิดอันตรายได้ เครื่องเร้าเตอร์จะใช้กับงานตีบัว ทำลวดลาย งานบังใบ งานเจาะร่อง เป็นต้น

2.7.14.1 ข้อดีของเครื่องเร้าเตอร์

- 1) เร้าเตอร์ความเร็วรอบเยอะกว่า สามารถใช้สำหรับงานหนัก
- 2) เร้าเตอร์สามารถใช้ดอกได้ขนาด 1/2" (12.7) ทริมเมอร์รับได้แค่ 1/4" (6.35) ดอกส่วนมากจะ 1/2" (12.7) และการที่ดอกใหญ่ก็ทำให้เสถียรกว่า
- 3) เร้าเตอร์ส่วนใหญ่จะทำการ plunge หรือการกดลงได้ ใช้สำหรับเริ่มกัดกลางชิ้นงาน และการปรับความสูงก็มีอุปกรณ์เยอะกว่า (มีขึ้น เกลียว)
- 4) เร้าเตอร์มักจะมีอุปกรณ์เสริมมากกว่า

2.7.14.2 ข้อเสียของเครื่องเร้าเตอร์

- 1) มีราคาแพง
- 2) มีขนาดใหญ่ใหญ่ หนัก และกินไฟ

2.7.15 ใส้ไก่พันสายไฟ



รูปที่ 2.27 ใส้ไก่พันสายไฟ

จัดหาอุปกรณ์คลินรุม ใส้ไก่พันสายไฟ ที่ใช้ในโรงงาน ออฟฟิศ ห้างร้าน โรงแรม ร้านอาหาร ห้องผลิตชิ้นงาน ห้องเยี่ยมชมโรงงาน ห้องแลป ห้องปฏิบัติงานพิเศษ ที่มีความละเอียดอ่อน จัดหาอุปกรณ์ ที่ใช้ซ่อมแซม และประกอบ เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ช่าง ด้าน IC คุณภาพมาตรฐาน โดยทีมงาน kpnpr เพื่อลดต้นทุน และค่าใช้จ่าย ในการสั่งซื้อทีละมาก ๆ เราจัดหาสินค้าให้คุณ ในราคาประหยัด คุ่มค่า คุ่มเวลา หากคุณ ต้องจัดซื้อ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าสถิตย์เป็นประจำ อย่าลืมนึกถึงเรา ทีมงาน KPNPR

2.7.16 รางเลื่อน



รูปที่ 2.28 รางเลื่อน

รางสไลด์ รางเลื่อน เป็นอุปกรณ์เครื่องมือกลที่มีลักษณะเป็นรางยาว มีบล็อกลื่นที่เคลือบเป็นตัวรับน้ำหนักสามารถเลื่อนไปกลับได้ ผลิตมาจากเหล็กหรืออลูมิเนียม ภายในจะมีดลึงลูกปืนเป็นตัวขับเคลื่อนให้สามารถเคลื่อนที่ไปตามรางได้อย่างสะดวกรวดเร็วรางสไลด์จะมีหลายขนาดและมีความยาวให้เลือกใช้ตามประเภทของงาน มีความแข็งแรงทนทาน ติดตั้งง่าย และมีการหล่อลื่น

น้อย นอกจากนี้วัสดุโลหะยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย เช่น เครื่องถ่ายภาพเอกสาร เครื่องมือวัดอุปกรณ์โทรคมนาคมอุปกรณ์การแพทย์ เครื่องหยอดเหรียญอัตโนมัติ ชิ้นส่วนอะไหล่ เครื่องจักร เป็นต้น

2.7.17 ปากกาจับไม้ตัว ซี



รูปที่ 2.29 ปากกาจับไม้ตัว ซี

เป็นอุปกรณ์ทำงานช่างที่ใช้สำหรับยึดจับชิ้นงานให้แน่นเพื่อทำการ ขัด เจาะ ตัด ดอก ตะไบชิ้นงานจำพวกโลหะ พลาสติก ไม้ มีลักษณะเป็นขากรรไกรคู่ขนานสองข้าง ซึ่งข้างหนึ่งติดอยู่กับที่ ส่วนอีกข้างหนึ่งขยับได้โดยใช้สกรูและคันโยก ตัวอุปกรณ์จะติดตั้งบนโต๊ะงานเพื่อให้ทำงานได้สะดวก รวดเร็ว เป็นเครื่องมือที่สำคัญมากทั้งการทำงานช่างในครัวเรือนและในภาคอุตสาหกรรม

2.7.18 น็อตและสกรู



รูปที่ 2.30 น็อตและสกรู

สกรูน็อตเป็นสินค้าหลักภัณฑ์ขั้นพื้นฐานที่ใช้แพร่หลายในงานต่างๆ ทั้งงานก่อสร้าง และงานประกอบสินค้าต่างๆ งานติดตั้ง และอีกมากมายแทบทุกวงการและทุกสินค้า ในปัจจุบัน ความ

หลากหลายรูปแบบ และคุณสมบัติของสลักภัณฑ์ การแบ่งแยกลักษณะ และคุณสมบัติของสลักภัณฑ์ เพื่อให้เลือกใช้งานได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสมกับงานที่จะใช้ การแบ่งแยกชนิดของสลักภัณฑ์สามารถแบ่งแยกได้จากหลายอย่างด้วยกัน เช่น ชนิดวัสดุที่ใช้ ขนาด ความยาว ชนิดเกลียว เป็นต้น ชนิดของสลักภัณฑ์แบ่งออกได้เป็น 3 แบบคือ รูปแบบของหัวสกรู ชนิดของหัวที่ใช้ขัน และชนิดการใช้งาน

2.7.18.1 รูปแบบสกรู

1) Wood Screw สกรูเกลียวไม้เป็นสกรูที่เป็นเกลียวไม้ตลอด ปลายแหลม ไม่ใช้กับหัวน็อตตัวเมีย ใช้ขันเข้าไม้หรือพลาสติกได้โดยตรง มีหลายแบบขึ้นกับชนิดของหัวสกรู

2) Machine Screw สกรูเกลียวสกรูที่ใช้ร่วมกับหัวน็อตตัวเมีย หรือสลักตัวเมีย มีหัวสกรูหลายแบบ ทั้งเตเปอร์ หัวหนา หัวหกเหลี่ยม ความยาวรวมคือสกรูตัวผู้ที่ใช้ร่วมกับน็อต

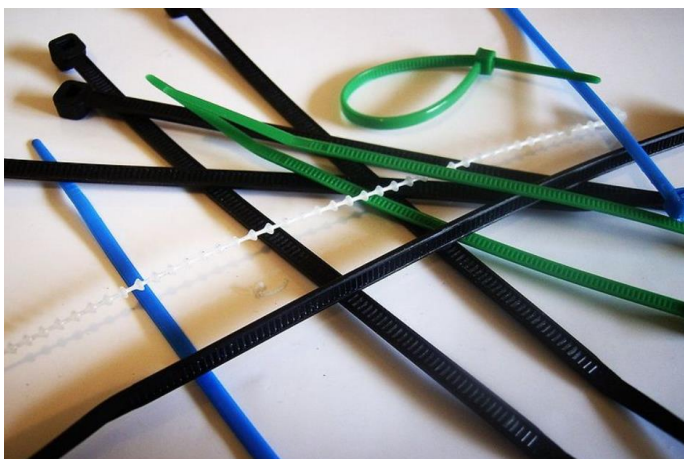
2.7.19 เทปกาว 2 หน้า 3 เอ็ม



รูปที่ 2.31 เทปกาว 2 หน้า 3 เอ็ม

เทปกาว 2 หน้า สก็อตช์ CAT4011 เนื้อโฟมผลิตจากพลาสติก PU คุณภาพสูงนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา เคลือบกาวอะคริลิก ติดทนทาน ติดของหนักได้โดยไม่ต้องเจาะผนัง สามารถรองรับน้ำหนักได้มากสำหรับภายนอกอาคาร ทนความร้อนความชื้น คุณภาพเทียบเท่าเทปอุตสาหกรรม สำหรับติดป้าย หรือติดตะขอแขวน บนพื้นผิวเรียบภายนอกบ้าน และสำนักงานทั่วไป รับน้ำหนักได้มากถึง 2.3 กก./4 ตร.นิ้ว เนื้อเทปสีขาว เนื้อโฟมหนา 1.6 มม. หน้าเทปกว้าง 21 มม. ความยาว 4 เมตร

2.7.20 เคเบิลไทร์



รูปที่ 2.32 แคเบิลไทร์

เคเบิลไทร์ (Cable Tie) หรือที่รู้จักกันในชื่อ hose tie, zip tie หรือ tie-wrap เป็นสลักกัณฑ์ (Fastener) ประเภทหนึ่งซึ่งออกแบบเพื่อรัดสายสัญญาณหรือสายไฟเข้าด้วยกันเพื่อความเป็นระเบียบ และยังถูกนำไปใช้ในงานหลากหลายประเภทโดยทั่วไปแล้ว เคเบิลไทร์แบบไนลอนจะมีส่วนหนึ่งที่มีฟันสามเหลี่ยมลาดไปในทิศทางเดียวกัน โดยส่วนหัวของเคเบิลไทร์จะมีช่องพร้อมกับเงี้ยวที่บังคับให้ฟันสามเหลี่ยมนั้นไม่สามารถถอยกลับได้เมื่อส่วนปลายของเคเบิลไทร์สอดเข้ามาเงี้ยวของเคเบิลไทร์ทำหน้าที่เหมือนกระเดื่องในเฟืองที่บังคับไม่ให้ถอยคสายเคเบิลไทร์ออกมาเป็นรัดสายเคเบิลไทร์ใช้ในการดึงเคเบิลไทร์ด้วยความดึงตามต้องการ พร้อมตัดส่วนหางของเคเบิลไทร์ไม่ให้เกดส่วนคมเพื่อความปลอดภัย

- เคเบิลไทร์สำหรับใช้งานกลางแจ้ง สามารถเพิ่มความทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเลต UV ได้โดยใช้ไนลอนเกรดพิเศษที่เติมผงคาร์บอนดำ (carbon black) อย่างน้อย 2% เพื่อป้องกันการทำปฏิกิริยากับสายโพลิเมอร์ (Polymer Chain) ยืดอายุการใช้งาน
- เคเบิลไทร์สีน้ำเงินนั้นใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยเติมสารเติมแต่งประเภทโลหะลงไป ทำให้เคเบิลไทร์สามารถถูกตรวจจับได้โดยเครื่องตรวจจับโลหะ
- เคเบิลไทร์ที่ผลิตจาก ETFE (Ethylene tetrafluoroethylene) หรือ Tefzel ใช้งานที่มีอุณหภูมิสูงถึง 150°C เช่น ในมอเตอร์ไฟฟ้า
- เคเบิลไทร์สแตนเลสใช้ในงานที่ทนต่อเปลวเพลิง และยังมีแบบเคลือบที่ป้องกันการกัดกร่อนจากโลหะอื่น เช่น รางสายที่ชุบสังกะสี

เคเบิลไทร์ประดิษฐ์โดย Thomas & Betts บริษัทผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า ในปี ค.ศ.1958 โดยใช้ชื่อทางการค้าว่า Ty-Rap โดยเริ่มแรกนั้นออกแบบสำหรับใช้งาน wire harness บนเครื่องบิน โดยผลิตจากฟันโลหะ ซึ่งก็ยังคงมีเคเบิลไทร์ลักษณะนี้ในปัจจุบัน ต่อมา Thomas & Betts และผู้ผลิตรายอื่น เช่น Panduit และ Hellemann ได้เปลี่ยนมาใช้ฟันแบบไนลอนแทน

ผู้คิด Ty-Rap ให้กับ Thomas & Betts คือ Maurs C.Logan ผู้ซึ่งพัฒนาผลิตภัณฑ์มากมายให้กับบริษัท โดยความคิดที่เริ่มผลิตเคเบิลไทร์นั้นเกิดขึ้นระหว่างที่ Logan เยี่ยมชมโรงงานผลิตเครื่องบิน Boeing ในปี ค.ศ.1956 การเดินสายในเครื่องบินเป็นงานที่ยุ่งยาก มีรายละเอียดมากมาย ใช้สายความยาวหลายพันเมตรบนแผ่นไม้อัดซึ่งยึดด้วยสลัก, เคลือบไข, และสายไนลอน ซึ่งคนงานที่ดึงสลักโดยรัดสายเข้ากับนิ้วมือนั้นจะโดนสายไนลอนบาดเป็นประจำ Logan จึงได้เริ่มค้นคิดอุปกรณ์ที่มาช่วยงานนี้ จนในที่สุดก็สำเร็จและได้จดสิทธิบัตรเมื่อวันที่ 24 มิถุนายน ค.ศ.1958

เคเบิลไทร์นั้นโดยทั่วไปจะใช้งานเพื่อรัดเพียงครั้งเดียว จากนั้นจะถูกตัดทิ้งมากกว่าจะที่ปลดล็อกและนำกลับมาใช้ใหม่ อย่างไรก็ตาม หากต้องการปลดล็อกเคเบิลไทร์ก็มีวิธีที่ไม่ต้องตัดเคเบิลไทร์ โดยปลดเคเบิลไทร์ออกจากสายด้วยเหล็กแหลม เข็มเย็บผ้า หรือไขควงเบอร์เล็ก ๆ แหย่เข้าไปกดตัวเคเบิลไทร์แล้วดึงสายเคเบิลไทร์ออกมา เคเบิลไทร์แบบปลดล็อกได้นั้นมีส่วนให้กับเพื่อปลดเคเบิล

2.7.21 เลื่อยจิ๊กซอว์



รูปที่ 2.33 เลื่อยจิ๊กซอว์

เลื่อยจิ๊กซอว์เป็นวัสดุอุปกรณ์สำหรับช่างไม้ที่รู้จักกันดี เลื่อยจิ๊กซอว์เป็นเครื่องใช้ไม้สอยที่มีประโยชน์มาก ถ้าใช้ใบเลื่อยที่พอเหมาะกับงาน จะสามารถใช้เลื่อยวัสดุได้เกือบทุกอย่าง เลื่อยจิ๊กซอว์เป็นเครื่องอุปกรณ์ที่ไม่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บที่รุนแรงได้ ซึ่งต่างจากเครื่องใช้ไม้สอยอื่นๆ เราสามารถควบคุมบังคับได้โดยอิสระ หรือลากไปตามขอบไม้เป็นแนวตรง นิยมใช้เลื่อยเป็นวงกลมหรือตามลวดลายมากกว่า แต่ก็มีจุดบกพร่องอยู่บ้าง เนื่องจากการควบคุมให้เป็นแนวเส้นตรง เป็นเรื่องที่ทำได้ลำบาก และผิวที่ได้ออกมาจะไม่ราบเหมือนใช้เลื่อยวงเดือน ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่เป็นโลหะ และ พลาสติก มีใบเลื่อยสั้นๆ โผล่ออกมา ซึ่งจะมีกลไกอยู่กลางของใบเลื่อย ส่วนของใบเลื่อยจะโผล่ออกมาจากแผ่นโลหะ ระหว่างที่กลไกทำงานและมีเสียงดัง และใบเลื่อยจะเขยิบขึ้นลง

2.7.21.1 วิธีการใช้งานเลื่อยจิ๊กซอว์

- 1) ควรเลือกจิ๊กซอว์ที่มีใบเลื่อยเหมาะกับวัสดุที่จะเลื่อย เพื่อการทำงานที่
ง่ายขึ้น
- 2) ติดตั้งชิ้นงานบนม้านรองเลื่อย หรือโต๊ะงานไม้ แล้วให้เส้นแนวตัดอยู่นอกแนว
ขอบโต๊ะ
- 3) เสียบปลั๊กไฟ พาดสายไฟไว้บนบ่า เพื่อป้องกันไม่ให้เลื่อยพลัดไปถูกสายไฟ
- 4) จากนั้นวางตำแหน่งเลื่อยให้ขอบของแผ่นโลหะด้านหน้าอยู่บนชิ้นงาน และตัว
ใบเลื่อยอยู่ตรงเส้นแนวเลื่อย
- 5) หลังจากนั้นกดกลไก แล้วเริ่มทำการเลื่อย กดแผ่นรองเลื่อยลงบนชิ้นงาน แล้ว
เริ่มต้นเลื่อยไปข้างหน้าตามเส้นที่ขีดไว้ เมื่อต้องการปัดจี้เลื่อยออก ให้ปล่อยไกเพื่อหยุดการทำงาน
ของเลื่อย
- 6) ต่อจากนั้นปล่อยให้เลื่อยเลื่อนไปเอง หากต้องการเปลี่ยนแปลงทิศทาง ให้
พยายามฝืนหรือเบ่งแรงดันไปทางด้านข้าง เลื่อยจะเคลื่อนออกนอกแนวที่ต้องการเอง
- 7) จากนั้นปล่อยให้เลื่อยเลื่อนไปเรื่อยๆ โดยพยายามจับเมื่อถึงช่วงโค้งหรือมุม
เคล็ดลับหากเป็นมุมแคบๆ ให้เลื่อยเข้าไปหามุมในทิศทางใดทิศทางหนึ่งก่อน แล้วหยุดเครื่อง ยก
เลื่อยออกจากงาน แล้วเลื่อยอีกมุมหนึ่งให้มาบรรจบกัน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

ในการดำเนินการสร้างชิ้นงานโครงการโต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติ (NB-TABLE) มีขั้นตอนการสร้างในส่วนต่างๆ โดยทางคณะผู้จัดทำได้ร่วมกันวางแผนในการปฏิบัติงาน และจัดแบ่งงานขั้นตอนการดำเนินการสร้างชิ้นงานตามความเหมาะสม

ขั้นตอนในการดำเนินการสร้างชิ้นงาน แบ่งออกเป็นดังนี้

- 3.1 วางแผนการสร้าง
- 3.2 ระบบการทำงานของวงจร
- 3.3 สร้างโมเดล และ ออกแบบโต๊ะ

3.1 วางแผนการสร้าง

การวางแผนและการเตรียมการ เริ่มเมื่อคณะกรรมการพิจารณาโครงการให้เสนอหัวข้อโครงการในภาคเรียนที่ 1 ทางคณะผู้จัดทำได้เสนอหัวข้อโครงการ โต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติ

ซึ่งมีลำดับขั้นตอนต่างๆ ในการดำเนินโครงการดังตารางที่ 3.1

3.1.1 การวางแผนทำโครงการ

- 1) เตรียมเสนอหัวข้อโครงการกับคณะกรรมการ
- 2) หาข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ในการจัดทำ และความเป็นไปได้ในการสร้าง
- 3) เขียนโครงการบทที่ 1
- 4) ได้รับการอนุมัติโครงการจากคณะกรรมการ
- 5) ศึกษาอุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงาน
- 6) ออกแบบโมเดลโต๊ะ
- 7) เตรียมอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงาน
- 8) วางแผนขั้นตอนในการสร้างชิ้นงาน
- 9) ตัดไม้สำหรับฐานในการวาง
- 10) ตัดไม้สำหรับขอบด้านล่าง
- 11) ตัดไม้สำหรับขาโต๊ะ
- 12) ตัดไม้สำหรับที่วางวงจรต่างๆ
- 13) ตัดไม้สำหรับที่วางโน้ตบุ๊ก
- 14) สร้างที่ล็อกโน้ตบุ๊ก
- 15) ประกอบ มอเตอร์ บอร์ด(เสร็จโค้ดแล้ว) เข้ากับโต๊ะ

- 16) ประกอบเฟืองสะพาน เข้ากับที่วางโน้ตบุ๊ก
- 17) ทดสอบการทำงาน
- 18) เจาะรูสำหรับช่องโน้ตบุ๊ก
- 19) ตัดไม้สำหรับปีดรู
- 20) นำเฟืองสะพานติดด้านหลังแผ่นไม้ที่มีรู
- 21) นำมอเตอร์ติดกับไม้สำหรับปีดรู
- 22) ทดสอบการทำงาน ที่เปิดปิดช่องโน้ตบุ๊ก
- 23) ประกอบโต๊ะขึ้นส่วนไม้ต่างๆเข้าด้วยกันทั้งหมด
- 24) ทดสอบการทำงาน
- 25) ตกแต่งโต๊ะให้สวยงาม
- 26) เขียนโครงการบทที่ 2-5 โดยนำข้อมูลจากการสร้างชิ้นงาน , การออกแบบชิ้นงาน , ผลของการทำงาน , ข้อมูลต่างๆ ที่ได้ มาเรียบเรียงให้ได้ ใจความที่สมบูรณ์
- 27) ส่งโครงการบทที่ 1-5 โดยให้ที่ปรึกษาโครงการตรวจสอบ
- 28) ยื่นขอสอบโครงการ หลังจากผ่านบทที่ 1-5 ที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้ว
- 29) อนุมัติสอบโครงการ
- 30) สอบโครงการบทที่ 1-5 เป็นการนำเสนอเนื้อหาต่างๆ กับคณะกรรมการที่สอบโครงการ ให้ทราบข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการนี้
- 31) ส่งโครงการโดยนำเนื้อหาบทที่ 1-5 มาเข้าเล่ม แล้วนำไปให้กับคณะกรรมการสอบโครง การเป็นหลักฐานในการศึกษา

3.2 ระบบการทำงานของวงจร

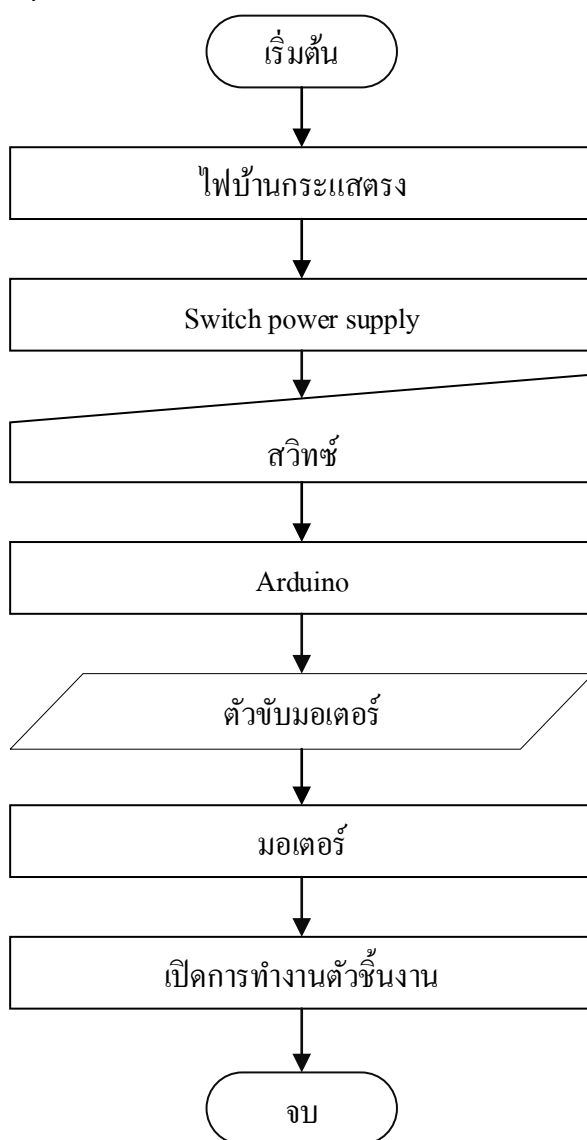
การออกแบบผังการทำงานของวงจร

ในการสร้างวงจร จะต้องมีการคิดวิเคราะห์รูปแบบการทำงานของวงจรก่อน ซึ่งมีหลักการทำงานดังนี้

1) รูปแบบการทำงานของวงจร

ในการทำงาน ก็จะมีขั้นตอนลำดับการทำงานต่างๆ โดย วงจรทั้งหมดจะต้องรับไฟจากไฟฟ้าบ้าน ไฟบ้านจะผ่านตัว Switch power supply เพื่อแปลงไฟจ่ายให้อุปกรณ์ โดยจ่ายไฟให้กับตัวขับเคลื่อนมอเตอร์ และ Arduino

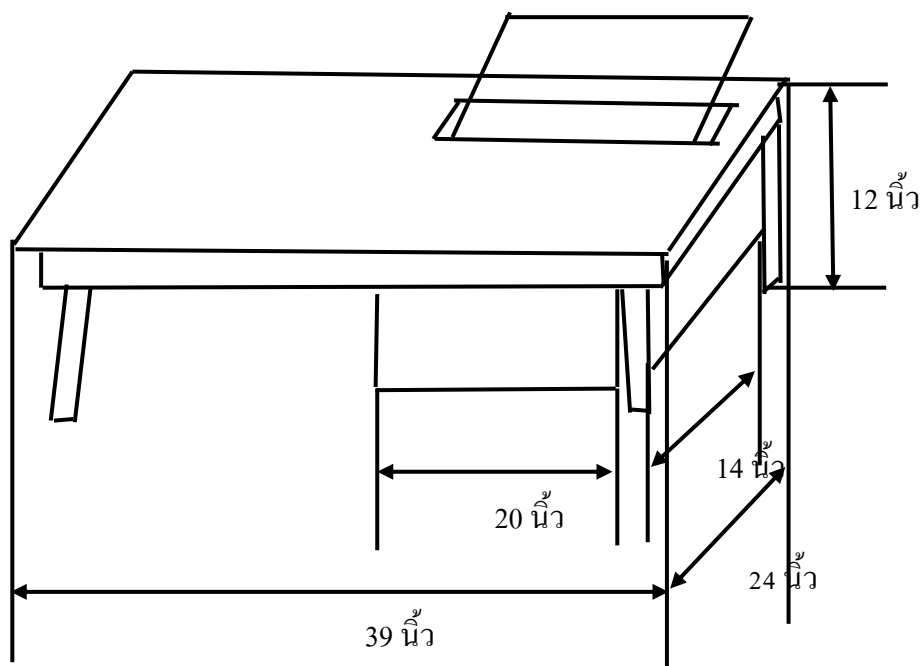
ในการทำงานของระบบ Arduino จะรับคำสั่งจากสวิทช์ และ Arduino จะส่งข้อมูลไปยังตัวขับเคลื่อนมอเตอร์ เพื่อบังคับควบคุมการทำงานของมอเตอร์ให้ทำงานตามคำสั่ง




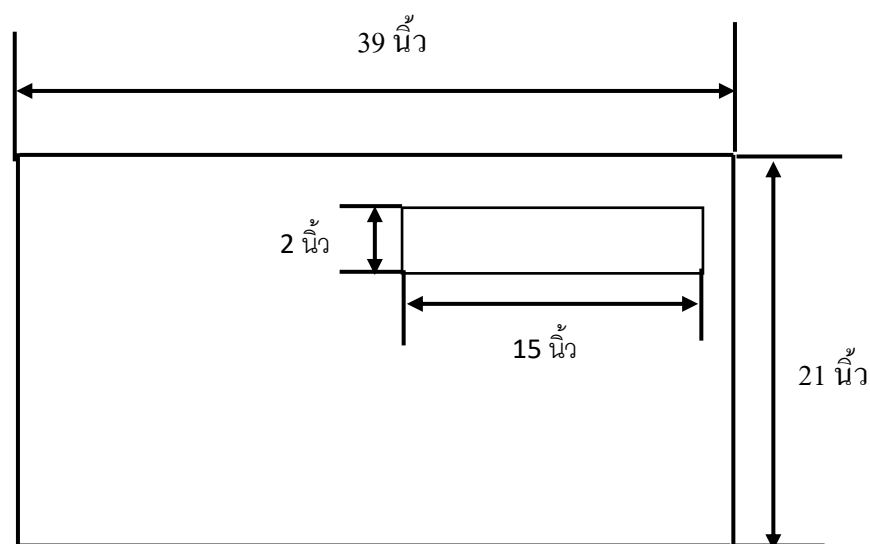
รูปที่ 3.1 แสดง Flowchart รูปแบบการทำงานของวงจร

3.3 การออกแบบ

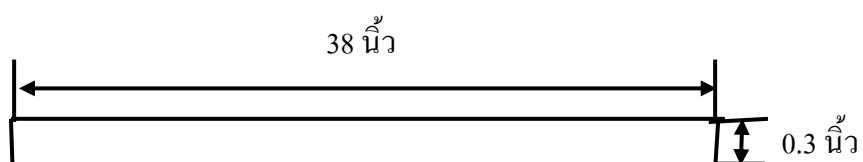
3.3.1 ออกแบบชิ้นงาน โต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติ




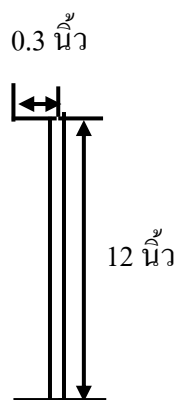
0		39x12	ไม้อัด	0000	1
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
ผู้เขียนแบบ	นายศิลา ปั่นศิริ			 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทยพัฒน์วิชาการ	
ผู้ตรวจสอบ	นายคุณานนท์ สุขเกษม				
ผู้ออกแบบ	นายภาณุพล สอนน่วม				
มาตราส่วน	แบบจำลองโต๊ะ			หมายเลขแบบ	
1:5				0001	



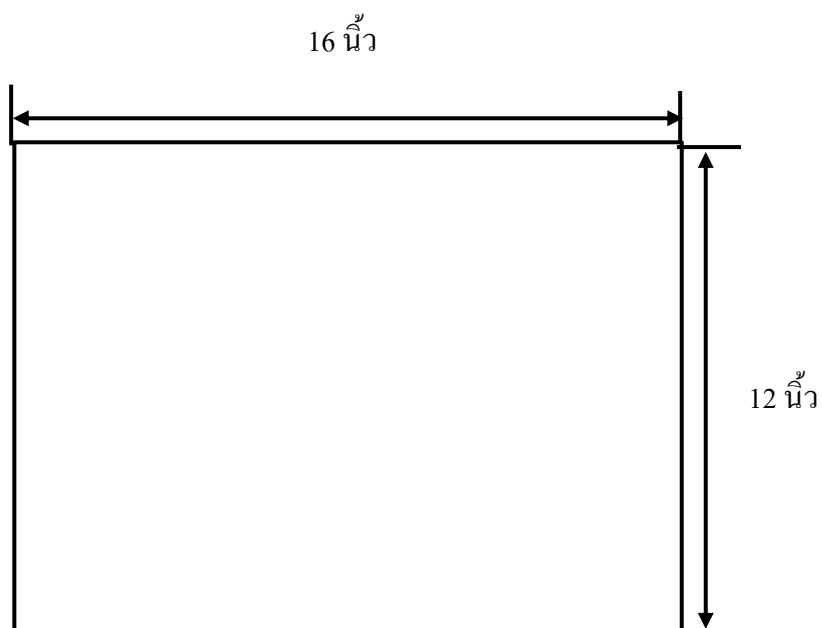
1		39x19	ไม้อัด	0001	1
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
ผู้เขียนแบบ	นายศิลา ปั่นศิริ				วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทยพัฒน์วิชาการ
ผู้ตรวจสอบ	นายคุณานนท์ สุขเกษม				
ผู้ออกแบบ	นายภาณุพล สอนน่วม				
มาตราส่วน	แผ่นพื้นโต๊ะ			หมายเลขแบบ	
1:5				0001	



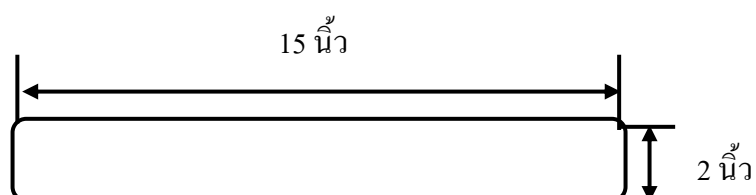
3		38x0.3	ไม้อัด	0003	2
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
ผู้เขียนแบบ	นายศิลา ปั่นศิริ				วิทยาลัยเทคโนโลยีรรกวิทย์พนัชการ
ผู้ตรวจสอบ	นายคุณานนท์ สุขเกษม				
ผู้ออกแบบ	นายภาณุพล สอนน่วม				
มาตราส่วน	ขอบโต๊ะด้านล่างฐานโต๊ะ			หมายเลขแบบ	
1:5	แนวยาว			0003	



4		12x0.3	ไม้อัด	0004	4
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
ผู้เขียนแบบ	นายศิลา ปั่นศิริ			 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทยัพณิชการ	
ผู้ตรวจสอบ	นายคุณานนท์ สุขเกษม				
ผู้ออกแบบ	นายภาณุพล สอนน่วม				
มาตราส่วน	ขาโต๊ะ			หมายเลขแบบ	
1:5				0004	



5		16x12	ไม้อัด	0005	3
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
ผู้เขียนแบบ	นายศิลา ปันศิริ			 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทยพัฒน์วิชาการ	
ผู้ตรวจสอบ	นายคุณานนท์ สุขเกษม				
ผู้ออกแบบ	นายภาณุพล สอนน่วม				
มาตราส่วน	กล่องเก็บไน้ตบุ๊กและวงจร			หมายเลขแบบ	
1:5				0005	



6		15x7	ไม้อัด	0006	1
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
ผู้เขียนแบบ	นายศิลา ปั่นศิริ			 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทยัพณิชการ	
ผู้ตรวจสอบ	นายคุณานนท์ สุขเกษม				
ผู้ออกแบบ	นายภาณุพล สอนน่วม				
มาตราส่วน	ไม้เปิดปิดช่องเก็บโน้ตบุ๊ก			หมายเลขแบบ	
1:5				0006	

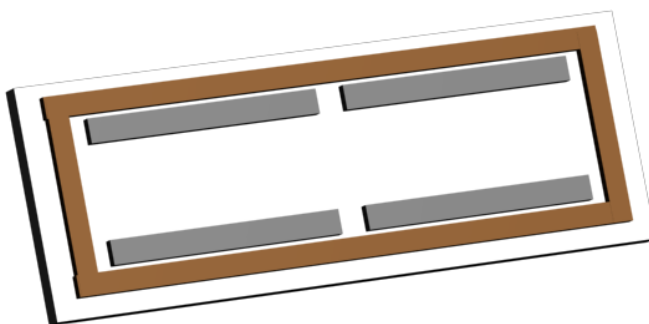
3.4 สร้างโมเดล ออกแบบโตะ

การออกแบบหรือสร้างโมเดลโตะ ทางคณะผู้จัดทำได้ออกแบบผ่านโปรแกรม 3D MAX เพื่อให้เห็นถึงรูปแบบของโตะและ ระบบการทำงานของที่เก็บโน้ตบุ๊ก ให้ทางคณะผู้จัดทำสามารถทำโตะได้ง่ายขึ้น โดยดูแบบจากโมเดลรูปภาพ 3D ที่จัดทำขึ้นมา (แบบโตะหรือลักษณะบางอย่างอาจจะเปลี่ยนแปลงเมื่อทำจริง)

โดยขั้นตอนในการทำต่างๆ ที่ได้จัดทำขึ้นเป็น โมเดล 3D ดังนี้

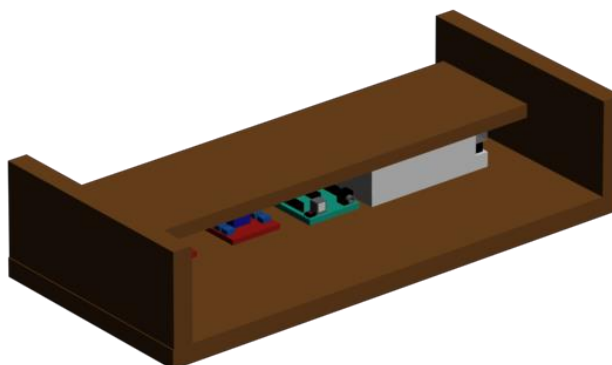
3.4.1 ขั้นตอนการสร้างโตะในรูปแบบ 3D

- 1) ทำการสร้างส่วนของตัวโตะและขาโตะขึ้นมา



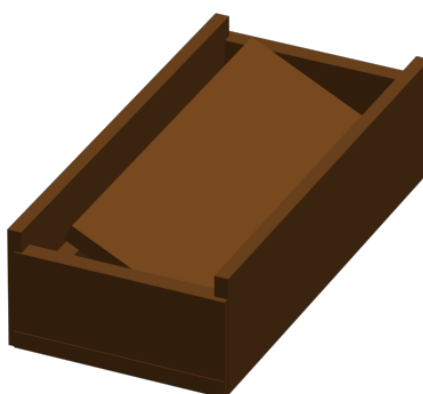
รูปที่ 3.2 ด้านล่างของตัวโตะ

2) ทำส่วนของกล่องสำหรับเก็บโน้ตบุ๊กและวงจรต่างๆ



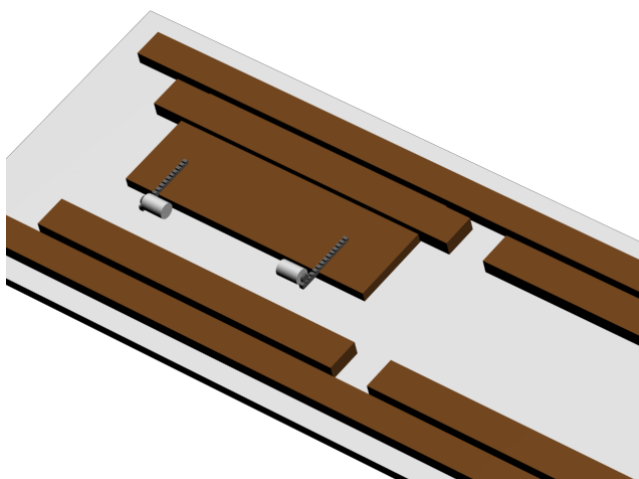
รูปที่ 3.3 ส่วนกล่องเก็บโน้ตบุ๊กและวงจร

3) สร้างที่สำหรับวางโน้ตบุ๊ก จัดมุมที่โน้ตบุ๊กจะขึ้นมา



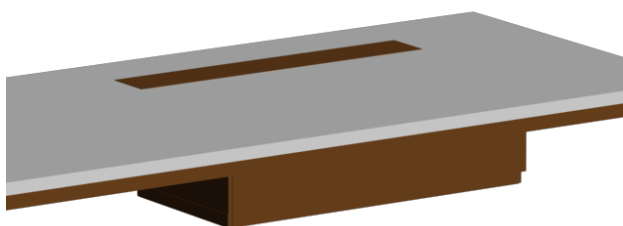
รูปที่ 3.4 ส่วนกล่องเก็บโน้ตบุ๊กและวงจร

4) ทำช่องสำหรับเปิดปิด ที่เก็บโน้ตบุ๊ก



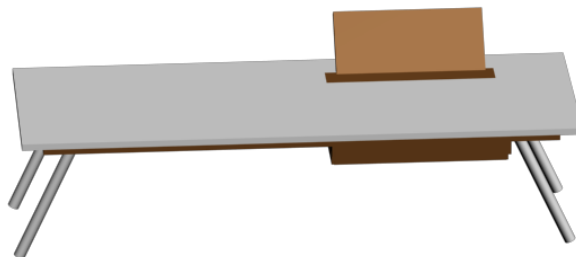
รูปที่ 3.5 ส่วนบานเลื่อนช่องเก็บโน้ตบุ๊ก

5) นำกล่องวงจรที่เก็บโน้ตบุ๊ก ติดเข้ากับตัวโต๊ะ



รูปที่ 3.6 กล่องและโต๊ะประกอบเข้าด้วยกัน

6) เสร็จสิ้นขั้นตอน



รูปที่ 3.7 ชิ้นงานเสร็จสมบูรณ์

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาทำให้เราได้รู้ถึงการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มต้องสามัคคีกันในการวิเคราะห์ และออกแบบตลอดจนถึงขั้นตอนการทำงานแต่ละขั้นตอนว่ามีอะไรบ้าง ในที่นี้ทางคณะผู้จัดทำจะกล่าวถึงผลของการศึกษาข้อมูล และผลที่ได้รับอย่างละเอียด แบ่งออกเป็นดังนี้

- 4.1 ขั้นตอนการออกแบบชิ้นงาน
- 4.2 ขั้นตอนการทำงาน
- 4.3 ขั้นตอนการทดสอบ
- 4.4 ผลการศึกษา

4.1 ขั้นตอนการออกแบบชิ้นงาน

ขั้นตอนนี้คณะผู้จัดทำได้ทำการประชุมกลุ่มกันออกความคิดเห็นและเพื่อแบ่งหน้าที่ของแต่ละคนเพื่อให้ขั้นตอนในการทำงานทำงานได้อย่างรวดเร็ว และมีการกระจายหน้าที่การทำงานให้เท่าเทียมกันเพื่อให้ทุกคนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ และให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานและรับความคิดเห็นของผู้อื่นด้วย ขั้นตอนการออกแบบมีดังนี้

4.1.1 แนวคิด แนวคิดที่ทางคณะผู้จัดทำได้เริ่มจาก ปัญหาพื้นที่ในการทำงานที่ไม่เพียงพอ ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับใครบางคน และทางคณะผู้จัดทำจึงคิดที่จะสร้างโต๊ะที่มีขนาดไม่ใหญ่มากเหมาะกับการใช้งานที่บ้าน ที่ทำงาน หรือ ที่คอนโดมิเนียม

4.1.2 การเริ่มต้นคิดแบบ ในการเริ่มต้นคิดแบบนี้ทางคณะผู้จัดทำได้ประสบปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ใช้สอยภายในบ้าน ในการใช้พื้นที่วางโน้ตบุ๊ก จึงได้คิดค้นโต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติซอฟต์แวร์ที่ทางคณะผู้จัดทำได้คิดไว้

4.2 ขั้นตอนการทำงาน

ขั้นตอนการทำงานนั้นกล่าวถึงขั้นตอนในการทำงานตั้งแต่ต้นว่ามีขั้นตอนอะไรบ้าง

- 4.2.1 ศึกษาอุปกรณ์ในการจัดทำชิ้นงาน
- 4.2.2 ออกแบบโมเดลโต๊ะ
- 4.2.3 เตรียมอุปกรณ์ในการสร้างชิ้นงาน
- 4.2.4 วางแผนขั้นตอนในการสร้างชิ้นงาน
- 4.2.5 ตัดไม้สำหรับฐานในการวาง
- 4.2.6 ตัดไม้สำหรับขอบด้านล่าง
- 4.2.7 ตัดไม้สำหรับขาโต๊ะ

- 4.2.8 ตัดไม้สำหรับที่วางวงจรต่างๆ
- 4.2.9 ตัดไม้สำหรับที่วางโน้ตบุ๊ก
- 4.2.10 สร้างที่ล็อกโน้ตบุ๊ก
- 4.2.11 ประกอบมอเตอร์บอร์ด(เสร็จโค้ดแล้ว) เข้ากับโต๊ะ
- 4.2.12 ประกอบเฟืองสะพาน เข้ากับที่วางโน้ตบุ๊ก
- 4.2.13 ทดสอบการทำงาน
- 4.2.14 เจาะรูสำหรับช่องโน้ตบุ๊ก
- 4.2.15 ตัดไม้สำหรับปิดรู
- 4.2.16 นำเฟืองสะพานติดด้านหลังแผ่นไม้ที่มีรู
- 4.2.17 นำมอเตอร์ติดกับไม้สำหรับปิดรู
- 4.2.18 ทดสอบการทำงาน ที่เปิดปิดช่องโน้ตบุ๊ก
- 4.2.19 ประกอบโต๊ะชิ้นส่วนไม้ต่างๆเข้าด้วยกันทั้งหมด
- 4.2.20 ทดสอบการทำงาน
- 4.2.21 ตกแต่งโต๊ะให้สวยงาม

4.3 ขั้นตอนการทดสอบ

เราได้ทำการออกแบบให้ผู้ใช้งานปุ่มสวิตช์สัมผัสในการใช้งานเปิดและปิดตัวชิ้นงานในการใส่โน้ตบุ๊กเพื่อจัดเก็บ หรือนำโน้ตบุ๊กออกมาใช้งาน เพื่อความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้งาน ได้ทำการทดสอบดังนี้

- 4.3.1 ทดสอบส่วนประกอบการเทคนิค
- 4.3.2 ทดสอบเสถียรภาพในการทำงาน

4.4 ผลการศึกษา

4.4.1 สวิตช์

เป็นปุ่มที่ใช้ในการเริ่มต้นการทำงาน หรือจบการทำงานของระบบ โดยการสัมผัสปุ่มสวิตช์ครั้งที่ 1 จะทำการเปิดตัวชิ้นงานขึ้นมา หากทำการสัมผัสปุ่มสวิตช์อีกครั้งจะทำการเก็บตัวชิ้นงานลง และปิด ถ้าไฟที่ปุ่มกดไม่มีแสงแปลว่าปิดอยู่ถ้ามีแสงแสดงว่าเปิดอยู่



รูปที่ 4.1 ปุ่มกดสัมผัสสำหรับเปิดปิดช่องเก็บโน้ตบุ๊ก

4.4.2 เปิดการทำงานตัวชิ้นงาน

ในการทำงานของระบบ Arduino จะรับคำสั่งจากสวิทช์ และ Arduino จะส่งข้อมูลไปยังตัวขับเคลื่อน เพื่อบังคับควบคุมการทำงานของมอเตอร์ให้ทำงานตามคำสั่ง โดยวงจรทั้งหมดจะต้องรับไฟจากไฟบ้าน ไฟบ้านจะผ่านตัว Switch power supply เพื่อแปลงไฟจ่ายให้อุปกรณ์ โดยจ่ายไฟให้กับตัวขับเคลื่อน และ Arduino



รูปที่ 4.2 สภาพโต๊ะขณะปิดการทำงาน



รูปที่ 4.3 สภาพโต๊ะขณะเปิดการทำงานการทำงาน



รูปที่ 4.5 สภาพโต๊ะขณะวางโน้ตบุ๊ก



รูปที่ 4.5 ภาพโต๊ะขณะวางโน้ตบุ๊กและช่องเก็บโน้ตบุ๊ก

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินโครงการสร้างโต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติที่ไว้ใช้เก็บ Notebook นั้นสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ซึ่งอุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างที่ต้องการ แต่การดำเนินโครงการก็ประสบปัญหาต่างๆ หลายอย่าง ซึ่งผู้ดำเนินโครงการมีข้อเสนอแนะที่จะนำมาใช้พัฒนาปรับปรุงแก้ไขให้โต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติมีประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ดีที่สุด

5.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 5.1.1 เพื่อสร้างโต๊ะสำหรับเก็บโน้ตบุ๊กใช้งานในพื้นที่จำกัด
- 5.1.2 เพื่อจัดเก็บ Notebook ได้อย่างปลอดภัย
- 5.1.3 เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

- 5.2.1 ได้โต๊ะญี่ปุ่นใช้งานในพื้นที่จำกัด
- 5.2.2 จัดเก็บ Notebook ได้อย่างปลอดภัย
- 5.2.3 เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ

5.3 ปัญหาที่ประสบในการดำเนินโครงการ

ในการดำเนินโครงการโต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติ นั้นทางคณะผู้จัดทำได้ประสบปัญหาการดำเนินโครงการหลายอย่างในนี้ทางคณะผู้จัดทำโครงการจะอธิบายสาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหาเป็นข้อ ๆ ดังนี้

5.3.1 ปัญหาด้านการทำงานของโต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติ เนื่องจากเกิดความผิดพลาดจากเรื่องระยะเวลาในการเปิดหรือปิด และแรงของมอเตอร์ น้ำหนักของโน้ตบุ๊กทำให้เกิดการคลาดเคลื่อน

5.3.2 ปัญหาด้านวงจรสายไฟเชื่อมต่อกันไม่แน่นหรือหลุดทำให้มอเตอร์ไม่ทำงาน จึงทำให้ระบบเกิดการขัดข้อง

5.4 ผลการดำเนินโครงการ

ในการดำเนินโครงการโต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติ เริ่มตั้งแต่การเสนอโครงการต่อคณะกรรมการพิจารณา ทางคณะกรรมการได้ให้หาข้อมูลเพิ่มเติมเรียบร้อย จึงได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการในการจัดสร้างแล้วมาการศึกษาข้อมูลรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับการดำเนินโครงการโต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติ โดยได้ทำการออกแบบและดำเนินการจัดทำตามที่วางแผนไว้จนสำเร็จ

ผลการดำเนินโครงการโต๊ะเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติ นี้ซึ่งสามารถเก็บโน้ตบุ๊กได้สำเร็จ และช่วยให้ Notebook มีความปลอดภัยไม่เสียหาย

5.5 อภิปรายผล

จากผลของการดำเนินโครงการนี้ถือว่าประสบความสำเร็จตามที่ตั้งจุดประสงค์ไว้ คือสามารถเก็บโน้ตบุ๊กอัตโนมัติได้ปกติ นอกจากนี้คณะผู้จัดทำยังได้รับความรู้และประสบการณ์ในการทำโครงการนี้เป็นอย่างมาก การจัดทำโครงงานครั้งนี้ ทางกลุ่มผู้จัดทำโครงงานได้ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและผลงานที่เกี่ยวข้องกับสินค้าจอมอนิเตอร์ DB2 โดย Arthur Holm เป็นจอมอนิเตอร์แบบพับเก็บได้ที่บางที่สุดในท้องตลาด ช่วงจอภาพนี้สร้างผลกระทบน้อยที่สุดในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์และใช้งานง่ายใช้งานง่าย (เช่นเชอร์สัมผัสเดียว) และแทบมองไม่เห็น (ไม่มีแผ่นปิด) เมื่อไม่ใช้งาน



รูปที่ 5.1 DB2 - จอภาพหดได้

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ข้อเสนอทั่วไป

5.6.1.1 แนะนำในการเพิ่มช่องที่เก็บเมาส์

5.6.1.2 ควรมีน้ำหนักที่เบาและสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

5.6.1.3 ข้อเสนอแนะทางเทคนิค

5.6.1.4 ตัวเครื่องควรมีระบบรักษาความปลอดภัยมากกว่านี้ เช่น กุญแจล็อคช่องที่เก็บ Notebook เครื่องไว้

บรรณานุกรม

- บริษัท ชยนันต์ ซัพพลาย จำกัด. (2558). **อินเวอร์เตอร์ (Inverter) คืออะไร**. ค้นข้อมูล 1 มิถุนายน 2562, จาก http://www.inverter.co.th/Home/index.php?option=com_content&view=article&id=110:inverter&catid=46:news-info&Itemid=83
- บริษัท ภากรอันณ จำกัด. (2558). **สายไฟแต่ละชนิด**. ค้นข้อมูล 1 มิถุนายน 2562, จาก www.megalight-thailand.com/ข้อมูลสายไฟแต่ละชนิด.html
- วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี. (2561). **วัสดุก่อสร้าง**. ค้นข้อมูล 1 มิถุนายน 2562, จาก <http://th.wikipedia.org/wiki/วัสดุก่อสร้าง>
- วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี. (2561). **มอเตอร์**. ค้นข้อมูล 1 มิถุนายน 2562, จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/มอเตอร์>
- อาจารย์กรัณวิณัฐ วงษ์ไชยมูล. (2559). **บอร์ด Arduino คืออะไร**. ค้นข้อมูล 1 มิถุนายน 2562, จาก <http://sites.google.com/site/karanwinatktch/unit1>
- Jorgen Alex Jensen. (2562). **DB2**. ค้นข้อมูล 1 มิถุนายน 2562, จาก <https://www.arthurholm.com/product/db2/>
- Sudarat Keawmaneewan. (2562). **กระแสไฟ**. ค้นข้อมูล 1 มิถุนายน 2562, จาก http://www.rmutphysics.com/charud/scibook/electric1/Elctetric_current.htm

ภาคผนวก ก

แบบเสนอร่างโครงการ

ภาคผนวก ข

ความคืบหน้าโครงการ

ภาคผนวก ค

คู่มือการใช้งาน

คู่มือการใช้งาน

1. กดปุ่มสวิตช์สัมผัสที่ข้างกล่องใต้โต๊ะด้านซ้าย
2. เมื่อกดปุ่มไฟที่ปุ่มจะขึ้น
3. รรระบบทำงาน ที่ปิดช่องโน้ตบุ๊กจะค่อยๆเปิด และเลื่อนฐานวางโน้ตบุ๊กขึ้นมา
4. หากกดปุ่มอีกครั้ง ไฟที่ปุ่มจะดับ
5. รรระบบทำงาน ฐานรองโน้ตบุ๊กจะค่อยๆเก็บลงและปิดช่องเก็บโน้ตบุ๊ก



ภาคผนวก ง

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ-ชื่อสกุล

นายปัญญา สมดา

วันเดือนปีเกิด

10 เมษายน 2544

สถานที่เกิด

สมุทรปราการ

สถานที่อยู่อยู่ปัจจุบัน

337/6 ม.7 ตำบลบางโหลง อำเภอบางพลี สมุทรปราการ
10540

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2560

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ

ผลงานและกิจกรรม

-

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ-ชื่อสกุล

นางสาวกุลณัฐ คามัง

วันเดือนปีเกิด

30 พฤษภาคม 2545

สถานที่เกิด

กรุงเทพมหานคร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

429 ซ.2 ม.เทพานิเวศน์ ถ.เทพารักษ์ อ.เมือง จ.
สมุทรปราการ 10270

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2560

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ

ผลงานและกิจกรรม

พ.ศ. 2560

- ได้รับทุนช้างเผือกของวิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์
พัฒนวิชาการ

พ.ศ. 2562

- เข้าร่วมการอบรมค่ายวิทยาศาสตร์ TS TECH CAMP

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ-ชื่อสกุล

นายศिला ปั่นศิริ

วันเดือนปีเกิด

29 มิถุนายน 2544

สถานที่เกิด

สมุทรปราการ

สถานที่อยู่อยู่ปัจจุบัน

48/18 ม.1 ต.บางโหลง อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2560

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทย์พัฒนวิชาการ

ผลงานและกิจกรรม

พ.ศ. 2562

- ได้รับเหรียญทองแดงโครงการวิทยาศาสตร์

พ.ศ. 2562

- เข้าร่วมการอบรมค่ายวิทยาศาสตร์ TS TECH CAMP