



โครงการ ชุดเทียบนอกรอบ

เสนอ

มาตรฐาน ดอน วิชา

จัดทำโดย

1. นายอรุณชัย วังวงษ์ สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน เลขที่ 1 ปวช.3
2. นายศราวุธ โพธิ์ดอกไม้ สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน เลขที่ 5 ปวช.3
3. นายมณฑล ถาวรพนาคร สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน เลขที่ 3 ปวช.3

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาโครงการ

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2557

โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่อง ชุดเตียงนอนอเนกประสงค์ จะสำเร็จลุล่วง ไม่ได้ถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลือจาก
ผู้อำนวยการโรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม ภราดาอาวุธ ศิลาเกษ

มาสเตอร์ดอน วิภา ครูประจำวิชา ที่ช่วยให้คำปรึกษา ช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการ
ตลอดจนเอื้อเฟื้อสถานที่ และออกแบบผลงาน

มาสเตอร์ สมศักดิ์ ชัยหมื่น มาสเตอร์ ณรงค์ชัย สาริงษา มาสเตอร์ สถาพรบุญ รักษา

มาสเตอร์ น้อย นนลือชา ที่ช่วยให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการทดลอง และจัดทำ

โครงการ

ขอขอบคุณพระคุณบิดา-มารดา ครู-อาจารย์โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม ที่ได้อบรมสั่งสอน
ประสานวิชาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

คณะผู้จัดทำโครงการขอขอบคุณท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

คำนำ

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่อง ชุดเตียงนอนอเนกประสงค์ ซึ่งรายงานนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับตั้งแต่การศึกษาขอมูล การขออนุมัติโครงการ ขั้นตอนการดำเนินโครงการ การทดลอง การสรุปผลการดำเนิน จนสำเร็จอย่างละเอียดและครบถ้วน

โครงการ ชุดเตียงนอนอเนกประสงค์ นี้ส่งเสริม ให้ผู้ใช้มีพื้นที่ในการใช้สอยมากขึ้นและทำให้บ้านมีความเป็นระเบียบสวยงาม

สมาชิกในกลุ่มหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจเอกสารการทำรถนอนอเนกประสงค์เป็นอย่างมาก

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
เรื่องหลักการและเหตุผล	1
เรื่องวัตถุประสงค์	1
เรื่องเป้าหมาย	1
เรื่องประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
เรื่องการจัดดำเนินงาน	3
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
เรื่องการเชื่อมไฟฟ้า และเทคนิคการเชื่อม	4-9
เรื่องเทคนิคเลือกซื้อเหล็ก	9-12
เรื่องระบบไฟฟ้าเบื้องต้น	12-20
เรื่องไม้สำหรับทำเฟอร์นิเจอร์	20-23
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	
เรื่องวัสดุอุปกรณ์	24
เรื่องขั้นตอนการดำเนินงาน	27
บทที่ 4 คู่มือการใช้	
เรื่องแบบแปลน	28
เรื่องตารางบันทึกการทดสอบ	29
บทที่ 5 บทสรุป	
เรื่องสรุปผลการดำเนินงาน	30
เรื่องปัญหาและอุปสรรค	30
เรื่องข้อเสนอแนะ	30
บรรณานุกรม	31

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่ 1 การเชื่อมไฟฟ้าให้ได้รอยเชื่อมที่มีความแข็งแรง	4
ภาพที่ 2 เท้าแกนลวด	4
ภาพที่ 3 ป้อนลวด เดินหน้า	5
ภาพที่ 4 ห่างเท้าแกนลวด แนวเชื่อม	5
ภาพที่ 5 แนวต่องาน	6
ภาพที่ 6 การเชื่อมเดินลวดเชื่อมขึ้น	6
ภาพที่ 7 เชื่อมแนวนอน	6
ภาพที่ 8 ทำเชื่อมเหนือศีรษะ	7
ภาพที่ 9 การเดินแนวเชื่อมไฟฟ้า	7
ภาพที่ 10 เชื่อมแนวระนาบ	7
ภาพที่ 11 ขนาดต้องวัดได้ตรงตามสเปค	10
ภาพที่ 12 มุมของเหล็กฉากหรือแป๊บ ต้องวัดได้ 90 องศา	10
ภาพที่ 13 ความยาวเท่ากันทุกเส้น	10
ภาพที่ 14 น้ำหนักเล็กเส้นมาตรฐานทั้งข้ออ้อยเส้นกลม	11
ภาพที่ 15 วงจรไฟฟ้า	13
ภาพที่ 16 จรอนุกรม	13
ภาพที่ 17 คำนวณหาค่าความต้านทานรวม	14
ภาพที่ 18 กระแสไฟฟ้าภายในวงจรอนุกรม	15
ภาพที่ 19 ค่าความต้านทานของตัวต้านทาน	16
ภาพที่ 20 ปรางค์คร่อมตัวต้านทาน	16
ภาพที่ 21 อุปกรณ์ไฟฟ้าตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป	17
ภาพที่ 22 ตัวอย่าง คำนวณหาค่าความต้านทาน	18
ภาพที่ 23 วิธีทำ	18
ภาพที่ 24 ค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟ	19
ภาพที่ 25 กระแสไฟฟ้าภายในวงจรขนาน	20
ภาพที่ 26 หลายแผ่นไม่อัด	21
ภาพที่ 27 หลายแผ่นมาอัด	21
ภาพที่ 28 เศษไม้เนื้อแข็ง	22

ภาพที่ 29 ไม้อัด OSB	23
ภาพที่ 30 โครงเตียง	27
ภาพที่ 31 เชื่อมโครงตัวยึดสปริง	27
ภาพที่ 32 แบบแปลงชุดเตียงนอนอเนกประสงค์	28
ภาพที่ 33 กำลังประกอบโครงตู้	33
ภาพที่ 34 กำลังประกอบโครงตู้	33
ภาพที่ 35 โครงเตียงนอน	33
ภาพที่ 36 กำลังนำไม้มายังรองรับเตียง	33
ภาพที่ 37 โครงภายนอก	34
ภาพที่ 38 กำลังทดสอบยกขึ้นยกลงของเตียง	34
ภาพที่ 39 กำลังใส่ราวตากผ้า	34
ภาพที่ 40 กำลังใส่สปริง	34
ภาพที่ 41 ตอนยังไม่ตกแต่ง	35
ภาพที่ 42 ตกแต่งเสร็จสมบูรณ์	35

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 แสดงผลดำเนินงาน	3
ตารางที่ 2 แบบแสดงประมาณค่าใช้จ่าย	26
ตารางที่ 3 บันทึกการทดสอบ	29

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันในการสอนรายวิชาภาคปฏิบัติตามหลักสูตร ได้เน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะวิชาชีพโดยการปฏิบัติงานจริงและนำเทคโนโลยีมาผสมผสานกับความรู้และประสบการณ์ ในการปฏิบัติงานโดยมีขบวนการที่เป็นระบบและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้เพียงพับแบบผังชุดนี้ ออกแบบมาช่วยในการประหยัดพื้นที่ใช้สอยเพียงพับผังเข้าชุดกับงานเฟอร์นิเจอร์ไม้ชุดนี้น่าสนใจมากช่วยในการประหยัดพื้นที่ ซึ่งสามารถซ่อนชุดเตียงไว้เป็นส่วนหนึ่งของผนังห้อง ซึ่งเป็นเตียงพับได้ ท่านสามารถดึงลงมาเป็นเตียงได้โดยใช้การ ยกขึ้น ยกลง แบบปกติ หรือใช้ชุดที่มีรีโมทคอนโทรลได้เช่นกัน ทำให้มีพื้นที่ใช้สอยได้มากยิ่งขึ้น ในกรณีที่เราไม่ต้องการจะนอนแล้วนอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันในการเก็บของอยู่ด้านในอีกด้วย การใส่ใจในรายละเอียด เล็กๆ น้อยๆ เป็นสิ่งหนึ่งที่ลูกค้าต้องการ และเราไม่ละเลยต่อฟังก์ชันเหล่านี้ ความลงตัวของเฟอร์นิเจอร์นับเป็นอีกหนึ่งของความท้าทายของนักออกแบบ

- การผสมผสานพื้นที่ในการพักผ่อน นอนหลับและการทำงาน
- โครงห้องที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในตามช่วงเวลาที่ต้องการไม่ว่าจะเป็นช่วงพักผ่อนช่วงนอนหลับและทำงาน
- สามารถกางเตียงออกมาโดยไม่เสียเวลาแม้แต่เน็ย

ดังนั้น สมาชิกในกลุ่มจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาชุดเตียงนอนอเนกประสงค์ ประกอบด้วยเตียงนอนและตู้เก็บสิ่งของเมื่อพับขึ้น ทำให้ภายในห้องให้มีพื้นที่ใช้สอยมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. ชุดเตียงนอนอเนกประสงค์ 1 ชุด
2. มีความแข็งแรงคงทนปลอดภัยมีคุณภาพและความสวยงาม

1.3 เป้าหมาย

- เป้าหมายเชิงปริมาณ
 1. ชุดเตียงนอนอเนกประสงค์ 1 ชุด
- เป้าหมายเชิงคุณภาพ
 1. ชุดเตียงนอนอเนกประสงค์มีความแข็งแรงคงทนปลอดภัยมีคุณภาพและความสวยงาม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีความรู้ ประสบการณ์เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. มีโอกาสเพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการด้านการเรียนการสอนการวิจัยสื่ออุปกรณ์ช่วยการเรียนการสอน และอื่นๆ
3. มีสร้างความร่วมมือ ประสานงาน และความสามัคคีในกลุ่ม

1.5 การดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือน ตุลาคม พ.ศ 2557				เดือน พฤศจิกายน พ.ศ 2557				เดือน ธันวาคม พ.ศ 2557				เดือน มกราคม พ.ศ 2558				เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ 2558				เดือน มีนาคม พ.ศ 2558				หมายเหตุ				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
1.ขั้นเตรียมการ - ประชุมและวางแผน - ศึกษาหาความรู้ - จัดทำโครงการ - นำเสนอโครงการ																													
2.ขั้นดำเนินการ - จัดอุปกรณ์ - ลงมือปฏิบัติ - ทดสอบประสิทธิภาพ - ปรับปรุงแก้ไข - จัดทำรูปเล่ม - สร้างสื่อเพื่อนำเสนองาน																													
3.ขั้นนำเสนอ - ส่งรูปเล่มรายงาน - นำเสนอผลงานต่อ คณะกรรมการ																													

ตารางที่ 1 แสดงผลดำเนินงาน

บทที่ 2

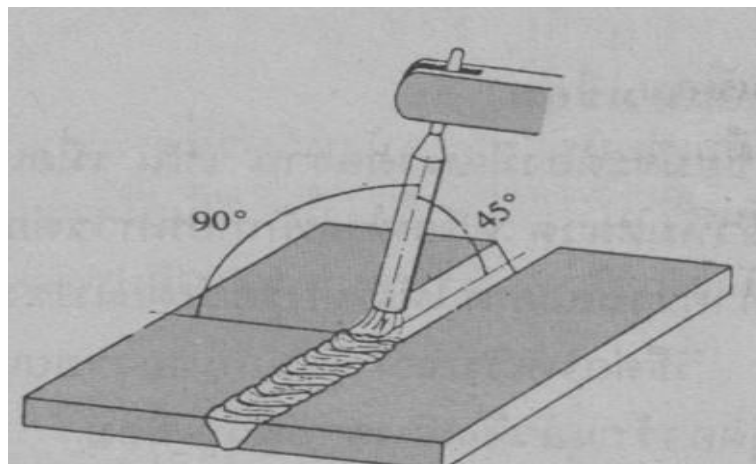
เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ความรู้พื้นฐานที่ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการ โครงการชุดเตียงนอนอเนกประสงค์ สามารถแบ่งออกเป็นดังนี้

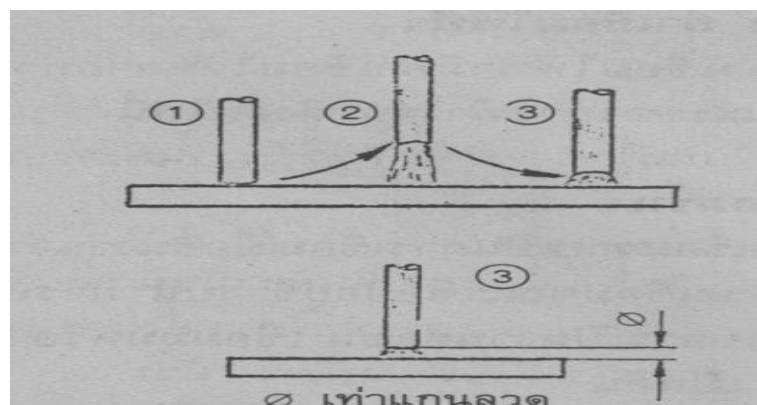
- การเชื่อมไฟฟ้า และเทคนิคการเชื่อม
- วัสดุเหล็กและการเลือกใช้งานเบื้องต้น
- เทคนิคเลือกซื้อเหล็ก
- ระบบไฟฟ้าเบื้องต้น
- ไม้สำหรับทำเฟอร์นิเจอร์

2.1 การเชื่อมไฟฟ้า และเทคนิคการเชื่อม

การเชื่อมไฟฟ้า และเทคนิคการเชื่อม คือ การเชื่อมไฟฟ้าให้ได้รอยเชื่อมที่มีความแข็งแรง และแนวเชื่อมที่สมบูรณ์จะต้องมี เทคนิคในการทำงาน คือ



ภาพที่ 1 การเชื่อมไฟฟ้าให้ได้รอยเชื่อมที่มีความแข็งแรง



ภาพที่ 2 เท่าแกนลวด

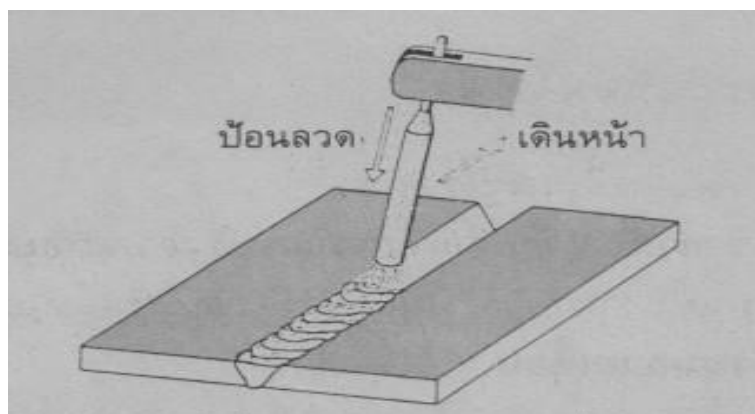
2.1.1 ตั้งมุมลวดเชื่อม

ตั้งมุมลวดเชื่อมในขณะที่เชื่อมมุมลวดเชื่อมจะต้องตั้งให้ได้มุมที่เหมาะสมโดยจะมีมุมเกิดขึ้นจากลวดเชื่อมและชิ้นงาน คือ มีมุมหน้าลวดเชื่อมกับมุมทางด้านข้าง ประโยชน์ของมุมลวดนี้ก็เพื่อป้องกันและบังคับสเกลที่เกิดจากฟลักซ์ให้วิ่งตามรอยเชื่อมและอลูมรอยเชื่อมไว้ไม่ให้อากาศเข้าไปผสมกับรอยเชื่อมได้

- มุมหน้าลวดเชื่อมขณะทำการเชื่อมมุมนี้ควร ตั้งให้ได้ 70-80 องศาโดยสม่ำเสมอ
- มุมด้านข้าง เมื่อเดินลวดแนวเชื่อมแนวเดียว มุมด้านข้างควรจะ ตั้งให้ได้ 90 องศาตลอดเวลา
- มุมด้านข้าง กรณีที่เชื่อมพอกหรือเชื่อมทับแนวกันหลาย ๆ แนว มุมนี้ควรตั้งมุมลวด ประมาณ 45 ถึง 60 องศา

2.1.2 การเริ่มต้นจุดอาร์ก

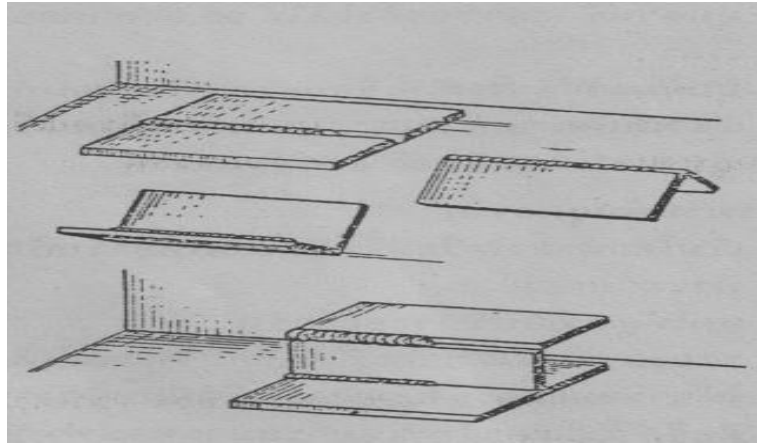
- เริ่มโดยนำลวดเชื่อมจี้ที่ชิ้นงานให้อาร์กเป็นประกายก่อน
- ยกให้สูงเพื่อปรับระยะอาร์ก
- ระยะอาร์ก คือ ระยะที่ใช้เชื่อมชิ้นงาน เพื่อให้การหลอมละลายของลวดเชื่อมกับชิ้นงานติดดี ระยะอาร์กที่เหมาะสมจะห่างเท่ากับแกนลวดเชื่อม เช่น ลวด 0 3.25 มม. ระยะ อาร์กคือ 3.25 มม.



ภาพที่ 3 ป้อนลวด เดินหน้า



ภาพที่ 4 ห่างเท่าแกนลวด แนวเชื่อม



ภาพที่ 5 แนวต่องาน

2.1.3 งานป้อนลวดเชื่อม

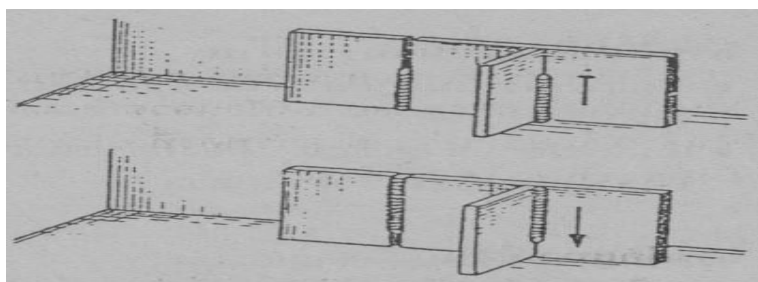
ระหว่างการอาร์ก ลวดเชื่อมจะละลายประสานแนวเชื่อมที่ละน้อย ให้ป้อนลวดเชื่อมลงหาชิ้นงาน โดยรักษาระยะอาร์กคงที่มุมด้านข้าง ยังต้องรักษาไว้ให้ได้ 90°

2.1.4 การต่อแนวเชื่อม

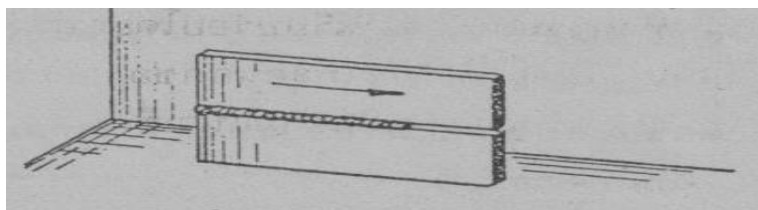
งานเชื่อมจะต้องมีแนวต่องาน เช่น เมื่อเชื่อมไปแล้วหมดลวด หรือหยุดพักก่อนการต่อแนว ต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยโดยแปรงลวดก่อน วิธีต่อให้เริ่มจากจุดนอกของรอยเชื่อม เมื่อจุดอาร์กแล้วจึงเดินตามแนวเชื่อม

2.1.5 ทำเชื่อมไฟฟ้า

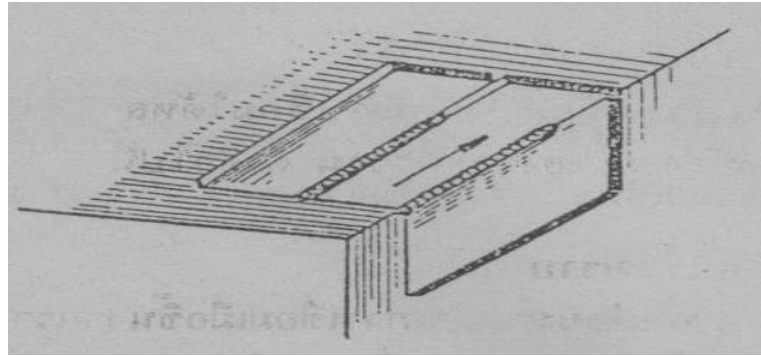
การเชื่อมไฟฟ้ามีทำเชื่อมได้หลายท่าตามลักษณะของการทำงาน ดังต่อไปนี้
ทำเชื่อมราบเป็นการเชื่อมเมื่อชิ้นงานวางอยู่ล่างลวดเชื่อมขณะเชื่อมอยู่ข้างบน การเชื่อมทำราบอาจเป็นงานต่อชน เชื่อมมุมหรือเชื่อมฉาก เป็นต้น



ภาพที่ 6 การเชื่อมเดินลวดเชื่อมขึ้น



ภาพที่ 7 เชื่อมแนวนอน



ภาพที่ 8 ทำเชื่อมเหนือศีรษะ

2.1.6 ทำเชื่อมขึ้นและเชื่อมลง

ทำเชื่อมขึ้น คือ การเชื่อมเดินลวดเชื่อมขึ้น บนชิ้นงานที่ตั้งฉากกับแนวระดับชิ้นงานอาจจะต่อชนหรือต่อเป็นมุมฉาก

ทำเชื่อมลง เป็นการเชื่อมโดยเดินลวดจากด้านบนลงด้านล่าง

2.1.7 ทำการเชื่อมเดินลวดเชื่อมขึ้น

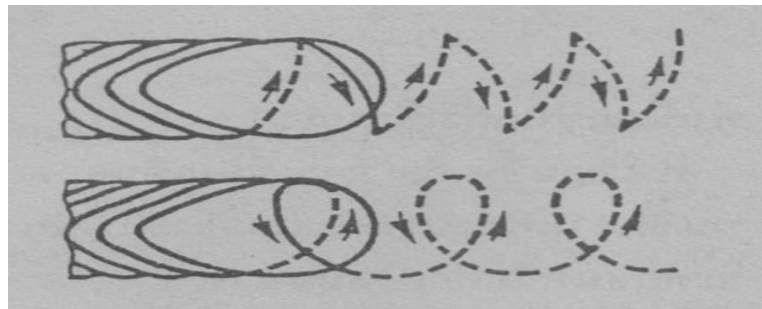
การเชื่อมเดินลวดเชื่อมขึ้น เป็นการเชื่อมโดยเดินลวดการเชื่อมเดินลวดเชื่อมขึ้น

2.1.8 ทำเชื่อมเหนือศีรษะ

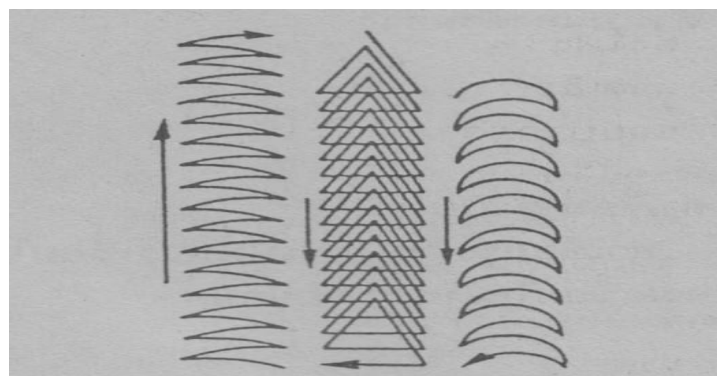
ทำเชื่อมเหนือศีรษะเป็นการเชื่อมที่รอยเชื่อมอยู่สูงและเชื่อมทางด้านล่างของงาน

2.1.9 การเดินแนวเชื่อม

การเดินแนวเชื่อมไฟฟ้าต้องคำนึงถึงแนวเชื่อม ทำเชื่อม ชนิดของลวดเชื่อม (ชนิดของฟลักซ์หุ้ม) และความหนาของแนวเชื่อม การเดินแนวทำได้ดังนี้



ภาพที่ 9 การเดินแนวเชื่อมไฟฟ้า



ภาพที่ 10 เชื่อมแนวระนาบ

2.1.10 การเดินแนวเชื่อมแนวระนาบ

เดินแนวตรงไม่ส่ายลวด แนวเชื่อมเล็ก แนวนูน

เดินแนวส่ายลวดเชื่อม ต้องการแนวเชื่อมกว้าง แนวเชื่อมเว้าตรงกลาง

2.1.11 การเดินแนวเชื่อมตั้งขึ้นและลง

ตั้งขึ้น ให้เชื่อมสายลวดเชื่อมแบบซิกแซกขึ้นบน

เชื่อมลง ส่ายลวดเชื่อมแบบสามเหลี่ยมจากบนลงล่าง

เชื่อมลง ส่ายลวดเชื่อมแบบครึ่งวงกลมจากบนลงล่าง

2.1.12 วัสดุเหล็กและการเลือกใช้งานเบื้องต้น

วัสดุเหล็กและการเลือกใช้งานเบื้องต้น คือ 1. โครงสร้างของเหล็กกล้า และโลหะวิทยาเบื้องต้น

เหล็กกล้า คือ เหล็กที่สามารถทำให้แข็งและมีคุณสมบัติขึ้นภายหลังจากรับความร้อนอย่างถูกต้องตามวิธี โดยหากนำเอาเหล็กกล้ามาเจียรไนและขัดให้เรียบแล้วใช้น้ำกรดเจือจางทำความสะอาดที่ผิวหน้า แล้วใช้กล้องขยายกำลังสูงส่องดูจะเห็นว่าพื้นทีนั้นมีเส้นและโครงสร้างต่างๆ ดังรูปที่ 1, 2 และ 3 รูปต่างๆ ที่เราเห็นเรียกว่า โครงสร้างทางโลหะ เหล็กแต่ละชนิดจะมีโครงสร้างแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับธาตุต่างๆ ที่ผสมอยู่ในโลหะนั้นๆ และลักษณะการกระจายตัวของธาตุนั้นๆ ในเนื้อเหล็กด้วย

เหล็กกล้าจะมีธาตุต่างๆ ผสมอยู่ในเนื้อเหล็กมีสูตรเป็น Fe_3C ซึ่งนักโลหะวิทยาเรียกว่า CEMENTITE นักโลหะวิทยาได้เรียกชื่อเหล็กกล้าที่อยู่ในสภาพต่างๆ เช่น เหล็กกล้าที่มีธาตุคาร์บอนผสมอยู่ 0.85% ว่า PEARLITE โดยสามารถแยกออกเป็น 3 ลักษณะได้คือ

1. ถ้าหากมีธาตุคาร์บอนผสมอยู่ต่ำกว่า 0.85% เหล็กกล้านั้นจะมีโครงสร้างเป็นแบบ FERRITE (ดังรูปที่ 1)
2. ถ้าหากมีธาตุคาร์บอนผสมอยู่ 0.85% เหล็กกล้านั้นจะมีโครงสร้างเป็นแบบ PEARLITE (ดังรูปที่ 2)
3. ถ้าหากมีธาตุคาร์บอนผสมอยู่มากกว่า 0.85% เหล็กกล้านั้นจะมีโครงสร้างเป็นแบบ PEARLITE + CEMENTITE (ดังรูปที่ 3)

โครงสร้างของเหล็กกล้าทั้ง 3 แบบนี้จะเห็นได้โดยการนำเอาเหล็กกล้าไปให้ความร้อน โดยให้มีอุณหภูมิต่ำกว่า $721\text{ }^{\circ}\text{C}$ (หากให้ความร้อนเกินแล้วโครงสร้างของเหล็กก็จะเปลี่ยนไป) ถ้าหากเราให้ความร้อนแก่เหล็กขึ้นไปจนถึงจุดจุดหนึ่งแล้ว โครงสร้างก็จะเปลี่ยนไปเป็นแบบ AUSTENITE และเมื่อ

ทำให้เหล็กนั้นเย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว โครงสร้างแบบ AUSTENITE ก็จะแข็งตัวและเกิดเป็นโครงสร้างอีกแบบหนึ่ง ซึ่งมีชื่อว่า MARTENSITE เป็นโครงสร้างชนิดใหม่แตกต่างไปจาก FERRITE, PEARLITE และ CEMENTITE โครงสร้างแบบ MARTENSITE นี้มีความแข็งมาก โครงสร้างของเหล็กกล้าแบบต่างๆ มีความแข็งแตกต่างกันไปดังตัวอย่างดังนี้

FERRITE	มีความแข็งประมาณ	80	BRINELL
PEARLITE	มีความแข็งประมาณ	200 – 300	BRINELL
CEMENTITE	มีความแข็งประมาณ	700	BRINELL
AUSTENITE	มีความแข็งประมาณ	180 – 250	BRINELL
MARTENSITE	มีความแข็งประมาณ	650 – 700	BRINELL

** BRINELL เป็นหน่วยวัดความแข็งเหล็กชนิดหนึ่ง

2.2 การเลือกชนิดของเหล็ก

ความผิดพลาดของการทำงานหลายครั้งเกิดขึ้นจากการเลือกซื้อเหล็กโดยไม่ทราบชนิดและส่วนผสม จึงทำการอบชุบให้แข็งผิดพลาด โดยเหล็กที่มีขายในท้องตลาดมีชื่อและส่วนผสมแตกต่างกันไปมากมายหลายชนิด และมักทำให้สับสน เพราะประเทศผู้ผลิตเป็นผู้กำหนดมาตรฐานและชื่อเอง เหล็กที่ผลิตจากประเทศหนึ่งจึงมีชื่อแตกต่างไปจากเหล็กอีกประเทศหนึ่ง เช่น ในสหรัฐอเมริกาจะมีมาตรฐานแบบ ASTM, AISI, SAE ญี่ปุ่นมีมาตรฐาน JIS เยอรมันมีมาตรฐาน DIN เป็นต้น ดังนั้นผู้ใช้งานควรจะศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับชนิดและส่วนประกอบของเหล็ก เพื่อเลือกให้เหมาะสมกับชิ้นงาน เพราะเหล็กแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกัน

ความรู้เบื้องต้นของเหล็กกล้า

เหล็กกล้า (STEEL) คือเหล็กที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบไม่เกิน 2% เหมาะสมสำหรับการอบชุบโลหะด้วยความร้อน (HEAT TREATMENT) ให้มีคุณสมบัติแข็งแรงเหมาะสมกับการใช้งานมากขึ้น เหล็กกล้ามีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันไปมากบ้างน้อยบ้าง ซึ่งยังไม่มีเหล็กกล้าใดที่มีคุณสมบัติครอบคลุมการใช้งานได้ทุกชนิด คือให้มีทั้งความแข็งและเหนียวอ่อนพอจะกลึงไสหรือแปรรูปได้ง่าย มีความต้านทานต่อการเสียดสีดี ไม่เป็นสนิม ซึ่งเป็นไปไม่ได้ในเหล็กชนิดเดียวกัน ขึ้นเดียวกัน ถ้ามีความเหนียวก็จะไม่แข็ง ถ้าต้องการให้แข็งก็จะไม่เหนียว และความต้องการในการใช้งานก็แตกต่างกัน จึงเป็นสาเหตุให้มีเหล็กต่างชนิดกันมากมายจำหน่ายอยู่ตามท้องตลาด ในการเลือกใช้งานจึงต้องพิจารณาคูณสมบัติของเหล็กและส่วนผสม รวมทั้งกรรมวิธีการอบชุบเหล็กให้เหมาะสมด้วย

เหล็กกล้าแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

- เหล็กกล้าคาร์บอน
- เหล็กกล้าผสม

2.2.1 เทคนิคเลือกซื้อเหล็ก

เทคนิคเลือกซื้อเหล็ก คือ วิธีซื้อเหล็กและสังเกตเหล็กเกรด A ให้ได้ของแท้ 100 %

1) ขนาดต้องวัดได้ตรงตามสเปค ใช้หน่วยมิลลิเมตร บวก ลบ ได้ไม่เกิน 2% ขนาดและความหนา ต้องเท่ากันทุกเส้น

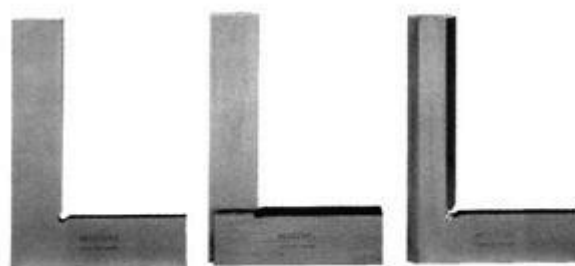


ภาพที่ 11 ขนาดต้องวัดได้ตรงตามสเปค

2) มุมของเหล็กฉากหรือแป๊บ ต้องวัดได้ 90 องศา มุมฉากคม ไม่โค้ง หรือมนและไม่มียรอยต่อที่เหล็ก ส่วนที่อกลมต้องกลมสมบูรณ์ ต้องวัดทแยงมุมต้องได้ขนาดเท่ากันทั้งหมด ไม่เป็นวงรีหรือมีรอยแตกเชื่อมไม่สนิท



ภาพที่ 12 มุมของเหล็กฉากหรือแป๊บ ต้องวัดได้ 90 องศา



ภาพที่ 13 ความยาวเท่ากันทุกเส้น

3) ความยาวเท่ากันทุกเส้น สีเหมือนกันทั้งหมด ไม่คดงอ หรือบิด ทดสอบโดยวางบนพื้นแล้วลองกลิ้งเหล็กไปมาสังเกตได้ง่าย



ภาพที่ 14 น้ำหนักเหล็กเส้นมาตรฐานทั้งข้ออ้อยเส้นกลม

4) น้ำหนักเหล็กเส้นมาตรฐานทั้งข้ออ้อยเส้นกลม สิ่งสำคัญคือ น้ำหนัก ต้องได้ตามสเปค ผลิตพลาดได้ตามค่าที่กำหนดเท่านั้น

ตั้งแต่ 6 มิลถึง 9 มิล น้ำหนัก บวก ลบ ไม่เกิน 3% ต่อเส้น

12 มิลถึง 16 มิล น้ำหนัก บวก ลบ ไม่เกิน 3.7% ต่อเส้น

16 มิลถึง 32 มิล น้ำหนัก บวก ลบ ไม่เกิน 4.5% ต่อเส้น

เส้นหน้าตัดต้องกลม 100% ไม่ใช่กลมรีหรือมีปีกไม่เสมอกัน

ข้ออ้อยลายต้องซัดหักเสมอกันตลอดเส้น ลายไม่ลึมห้วงใดช่วงหนึ่ง

5) น้ำหนักเหล็กรูปพรรณมาตรฐาน ในกรณีน้ำหนัก

ต่ำกว่า 10 กิโลกรัมต่อเส้น น้ำหนักต่อเส้น บวก ลบ ไม่เกิน 4.5%

ต่ำกว่า 50 กิโลกรัมต่อเส้น น้ำหนักต่อเส้น บวก ลบ ไม่เกิน 6.5%

ต่ำกว่า 100 กิโลกรัมต่อเส้น น้ำหนักต่อเส้น บวก ลบ ไม่เกิน 9.5%

ต่ำกว่า 300 กิโลกรัมต่อเส้น น้ำหนักต่อเส้น บวก ลบ ไม่เกิน 10.5%

ข้อ 4 และ ข้อ 5 ในกรณีน้ำหนัก ขาดมากกว่าเปอร์เซ็นต์ที่กำหนด ให้เฉลี่ยรวมก่อนทุกเส้น

ถ้ายังขาดมากกว่าเปอร์เซ็นต์ที่กำหนดถึง 6% ขึ้นไป ให้พิจารณาว่าได้เหล็กไม่มาตรฐาน

แล้ว(คือเหล็กเบา) ถ้าเฉลี่ยผิดพลาดจากเปอร์เซ็นต์ที่กำหนดแค่ 5% ให้ตรวจใบรับรอง

พร้อมเช็คกับโรงงานผู้ผลิตว่า ใบรับรองถูกต้อง หรือไม่ ถ้าถูกต้องอนุมัติให้ใช้ได้

ตามสเปค แต่ต้องขอใบคุมลื้อผลิตแนบไปด้วย

6) สเปคบนเหล็กตัวพิมพ์ ต้องชัดเจน ระบุเครื่องหมายการค้า (ยี่ห้อ) ชัดเจน ถ้าเป็นสติกเกอร์ต้องขอใบกำกับภาษีของผู้ผลิตอ้างอิงกับสินค้าได้

7) สินค้ามีใบ มอก. อย่างเดียวต้องตรวจสอบโดยวิธีที่กล่าวมาทั้งหมดแล้วตามมาตรฐานวิศวกรรม และ ต้องมีใบคุมลื้อด้วย สามารถตรวจได้จริงตรงกับเหล็กที่ส่งมา

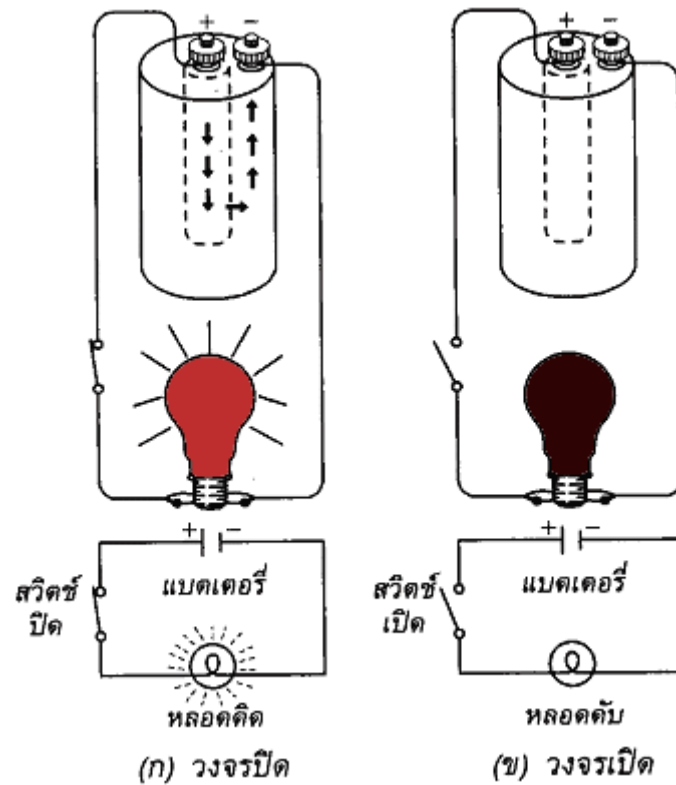
- 8) ไม่มีสนิมหรือน้ำมันเคลือบสีอื่นใดๆ นอกจากสีธรรมชาติของเหล็ก ถ้าเป็นน้ำมันเคลือบจากโรงงานจะบางๆ สีอ่อน ไม่ดำมากเกินไป
- 9) เวลาจับเนื้อเหล็ก จะต้องเป็นเนื้อเดียวไม่แตกเป็นเส้นเหมือนไม้ หรือหยาบเป็นเกร็ดปลา เวลาเชื่อมจุดเชื่อมต้องต่อสนิท ไม่แตก แสดงถึงจุดหลอมของเหล็กที่มีคุณภาพ
- 10) หลังจากตรวจสอบอย่างละเอียดทุกข้อ แล้วควรซื้อจากร้านตัวแทน โดยตรงของบริษัทนั้นๆ ต้องสอบถามว่า ถ้าสินค้ามีปัญหา หรือสเปคไม่ตรงหรือปลอมปนเกรด B ต้องรับคืนในกรณีไม่ได้มาตรฐาน

ข้อควรระวัง

- 1) ห้ามใช้ความเชื่อใจ ในกรณีไม่ได้ตามสเปค เพราะถ้าสิ่งปลูกสร้างพังลงมา จะเกิดความเสียหายต่อชีวิต และทรัพย์สินของท่าน
- 2) ระวังในกรณีของเหล็กเส้น จำนวนมาก จำนวนเส้นจะไม่ครบต้องตรวจสอบให้ละเอียด หรือใช้วิธีชั่งน้ำหนักและเฉลี่ยให้ใกล้เคียงที่สุด
- 3) เหล็กที่ไม่มาตรฐานความแข็งแรงจะลดลงมาก หรือเหล็กจากจีนจะสังเกตได้ไม่ยาก เพราะตีความเรียบเนียนเนื้อเหล็กต่างกันมาก เหล็กจีนไม่แนะนำให้ใช้ เพราะมีการปนปลอมสินค้าไม่ได้มาตรฐานมาก

2.3 ระบบไฟฟ้าเบื้องต้น

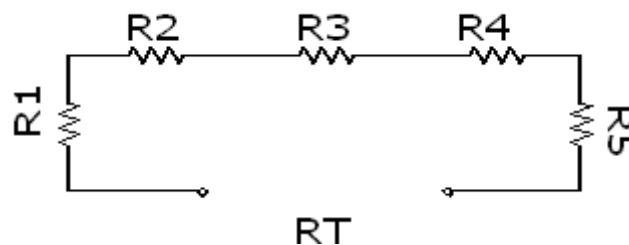
วงจรไฟฟ้า เป็นการนำเอาสายไฟฟ้าหรือตัวนำไฟฟ้าที่เป็นเส้นทางเดินให้กระแสไฟฟ้าสามารถไหลผ่านต่อถึงกัน ได้นั้นเราเรียกว่า วงจรไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนที่อยู่ภายในวงจรจะเริ่มจากแหล่งจ่ายไฟไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้า ดังการแสดงการต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น โดยการต่อแบตเตอรี่ต่อเข้ากับหลอดไฟ หลอดไฟฟ้าสว่างได้เพราะว่ากระแสไฟฟ้าสามารถไหลได้ตลอดทั้งวงจรไฟฟ้าและเมื่อหลอดไฟฟ้าดับก็เพราะว่ากระแสไฟฟ้าไม่สามารถไหลได้ตลอดทั้งวงจร เนื่องจากสวิตช์เปิดวงจรไฟฟ้าอยู่นั่นเอง



ภาพที่ 15 วงจรไฟฟ้า

2.3.1 วงจรอนุกรม

จรรยาบรรณหมายถึง การนำเอาอุปกรณ์ทางไฟฟ้ามาต่อกันในลักษณะที่ปลายด้านหนึ่งของอุปกรณ์ตัวที่ 1 ต่อเข้ากับอุปกรณ์ตัวที่ 2 จากนั้นนำปลายที่เหลือของอุปกรณ์ตัวที่ 2 ไปต่อกับอุปกรณ์ตัวที่ 3 และจะต่อลักษณะนี้ไปเรื่อยๆ ซึ่งการต่อแบบนี้จะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลไปในทิศทางเดียวกระแสไฟฟ้าภายในวงจรอนุกรมจะมีค่าเท่ากันทุกๆจุด ค่าความต้านทานรวมของวงจรอนุกรมนั้นคือการนำเอาค่าความต้านทานทั้งหมดนำมาบวกกันส่วนแรงดันไฟฟ้าในวงจรอนุกรมนั้นแรงดันจะปรากฏคร่อมตัวต้านทานทุกตัวที่จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านซึ่งแรงดันไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะมีค่าไม่เท่ากันโดยสามารถคำนวณหาได้จากกฎของโอห์ม



ภาพที่ 16 จรรยาบรรณ

2.3.2 รูปแสดงวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

จากรูป

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$$

R_T = ค่าความต้านทานรวมหรือค่าความต้านทานทั้งหมด

R_1 ค่าความต้านทานตัวที่ 1

R_2 ค่าความต้านทานตัวที่ 2

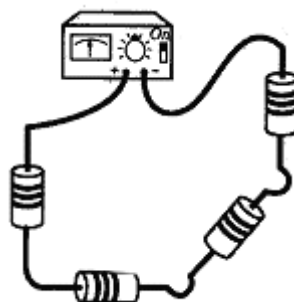
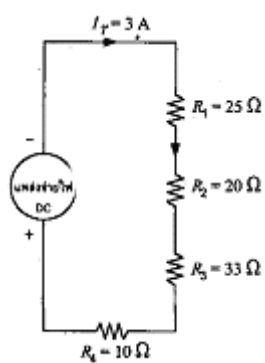
R_3 ค่าความต้านทานตัวที่ 3

R_4 ค่าความต้านทานตัวที่ 4

R_5 ค่าความต้านทานตัวที่ 5

ตัวอย่าง

จากวงจรในรูป จงคำนวณหาค่าความต้านทานรวม



ภาพที่ 17 คำนวณหาค่าความต้านทานรวม

วิธีทำ

$$\begin{aligned} R_T &= R_1 + R_2 + R_3 + R_4 \\ &= 25 + 20 + 33 + 10 \end{aligned}$$

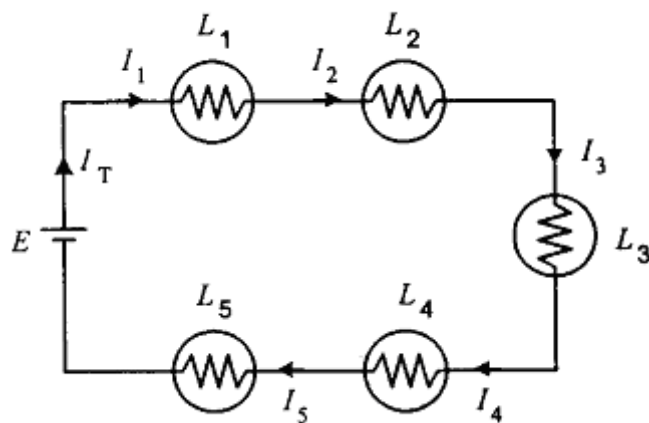
คำตอบ = 88 โอห์ม

2.3.3 กระแสไฟฟ้าภายในวงจรอนุกรม

เนื่องจากกระแสไฟฟ้าภายในวงจรอนุกรมมีการไหลในทิศทางเดียว ดังนั้นกระแสไฟฟ้าภายในวงจรอนุกรมจะมีค่าเท่ากันทุกจุด

จากสมการ

$$I_T = I_1 = I_2 = I_3$$



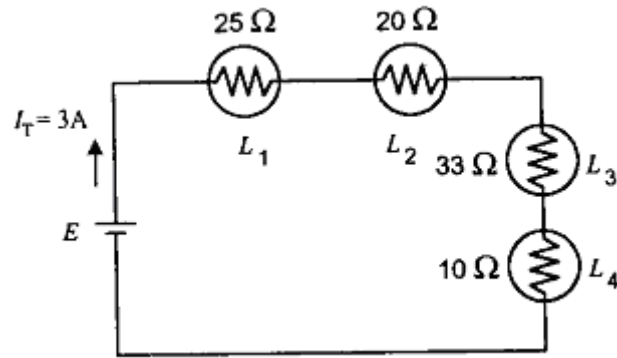
ภาพที่ 18 กระแสไฟฟ้าภายในวงจรอนุกรม

2.3.4 ความต้านทานรวมในวงจรอนุกรม

ค่าความต้านทานรวมในวงจรอนุกรมนี้ คำนวณได้โดยนำค่าความต้านทานของตัวต้านทานแต่ละตัวมารวมกัน

จากสมการ

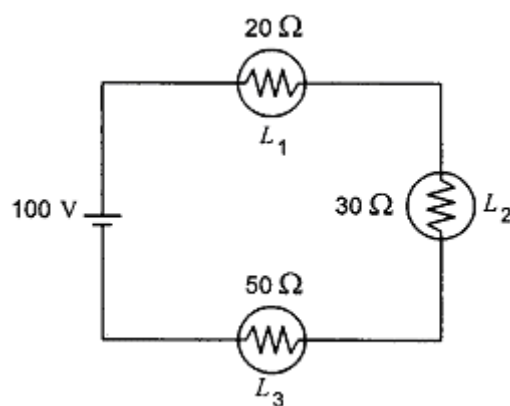
$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \dots$$



ภาพที่ 19 ค่าความต้านทานของตัวต้านทาน

2.3.5 แรงดันไฟฟ้าในวงจรอนุกรม

แรงดันไฟฟ้าในวงจรอนุกรมจะปรากฏคร่อมตัวต้านทานทุกตัวที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านซึ่งแรงดันไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะมีค่าไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับค่าความต้านทานที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ดังนั้นจึงทำให้แรงดันไฟฟ้าภายในวงจรอนุกรมแต่ละจุดจะมีค่าไม่เท่ากัน โดยสามารถที่จะคำนวณได้จากการใช้กฎของโอห์ม



ภาพที่ 20 ปรากฏคร่อมตัวต้านทาน

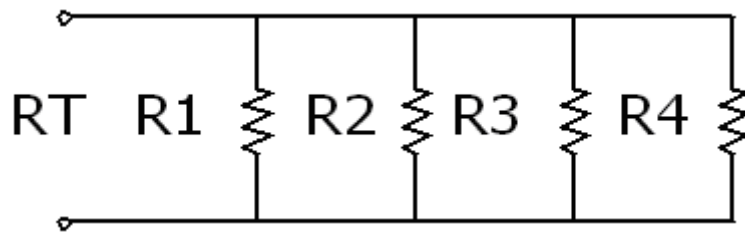
2.3.6 ลักษณะคุณสมบัติของวงจรอนุกรม

- 1) ในวงจรหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรอนุกรมจะมีกระแสไหลผ่านในทิศทางเดียวเท่านั้น
- 2) แรงดันตกคร่อมที่ความต้านทานแต่ละตัวในวงจรเมื่อนำมารวมกันจะมีค่าเท่ากับแรงดันที่จ่ายให้กับวงจร
- 3) ค่าความต้านทานย่อยแต่ละตัวในวงจร เมื่อนำมารวมกันก็จะมีค่าเท่ากับค่าความต้านทานรวมกันทั้งหมดในวงจร

4) กำลังและพลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่ความต้านทานย่อยแต่ละตัวในวงจร เมื่อนำมารวมกันก็จะมีค่าเท่ากับกำลังและพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดในวงจร

2.3..7 วงจรขนาน

วงจรที่เกิดจากการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปให้ขนานกับแหล่งจ่ายไฟมีผลทำให้ค่าของแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน ส่วนทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าจะมีตั้งแต่ 2 ทิศทางขึ้นไปตามลักษณะของสาขาของวงจรส่วนค่าความต้านทานรวมภายในวงจรขนานจะมีค่าเท่ากับผลรวมของส่วนกลับของค่าความต้านทานทุกตัวรวมกัน ซึ่งค่าความต้านทานรวมภายในวงจรไฟฟ้าแบบขนานจะมีค่าน้อยกว่าค่าความต้านทานภายในสาขาที่มีค่าน้อยที่สุดเสมอ และค่าแรงดันที่ตกคร่อมความต้านทานไฟฟ้าแต่ละตัวจะมีค่าเท่ากับแรงเคลื่อนของแหล่งจ่าย



ภาพที่ 21 อุปกรณ์ไฟฟ้าตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป

2.3.8 รูปแสดงวงจรไฟฟ้าแบบขนาน

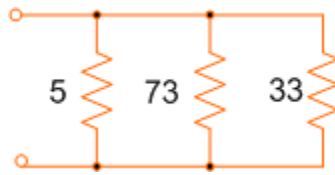
จากรูป

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2 \times R_3 \times R_4}{R_1 \times R_2 + R_1 \times R_3 + R_1 \times R_4 + R_2 \times R_3 + R_3 \times R_4}$$

$R_T =$	ค่าความต้านทานรวมหรือค่าความต้านทานทั้งหมด
R_1	ค่าความต้านทานตัวที่ 1
R_2	ค่าความต้านทานตัวที่ 2
R_3	ค่าความต้านทานตัวที่ 3
R_4	ค่าความต้านทานตัวที่ 4
R_5	ค่าความต้านทานตัวที่ 5

ตัวอย่าง

จากวงจรในรูป จงคำนวณหาค่าความต้านทาน



ภาพที่ 22 ตัวอย่าง คำนวณหาค่าความต้านทาน

วิธีทำ

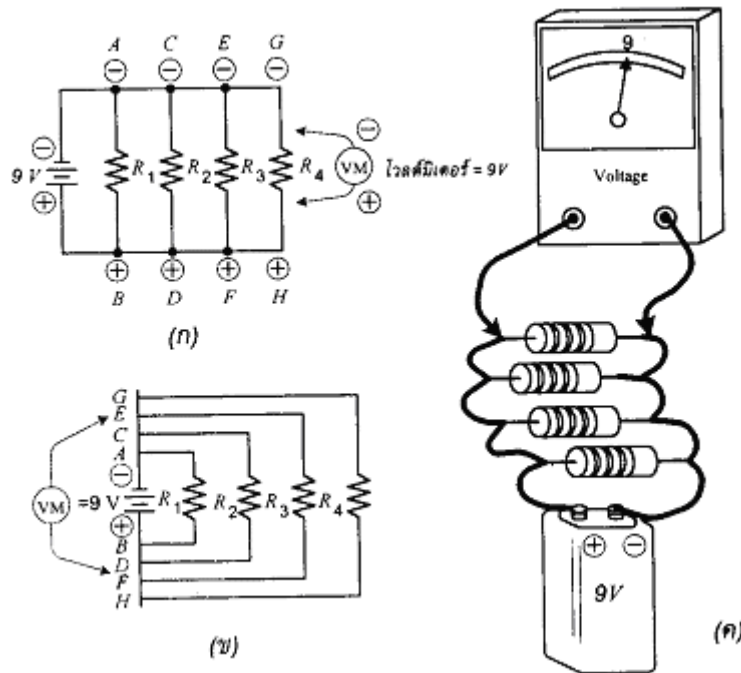
$$\begin{aligned}
 R_T &= \frac{1}{(1/R_1) + (1/R_2) + (1/R_3)} \\
 &= \frac{1}{(1/5 \Omega) + (1/73 \Omega) + (1/33 \Omega)}
 \end{aligned}$$

คำตอบ = 11.9 โอห์ม

ภาพที่ 23 วิธีทำ

2.3.9 แรงดันไฟฟ้าในวงจรขนาน

สำหรับค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรขนานที่ตกร้อมตัวต้านทานแต่ละตัวนั้น มีค่าเท่ากับค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟ แรงดันไฟฟ้าที่ตกร้อมความต้านทานแต่ละตัวซึ่งมีค่าเท่ากับ

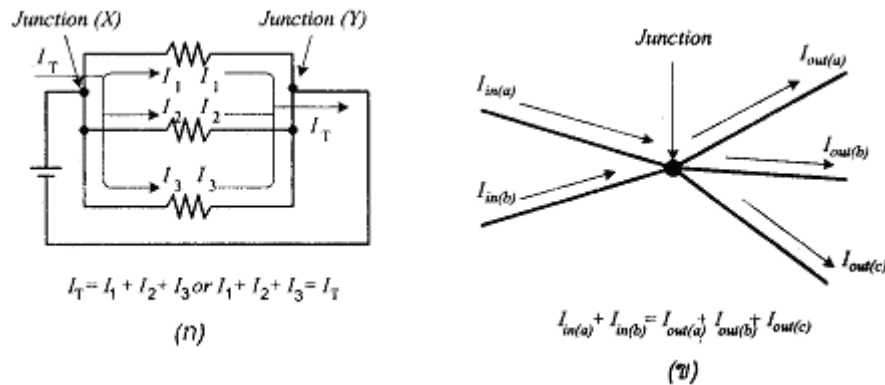
$$VR1 = VR2 = VR3 = VR4 = VS = 9V$$


ภาพที่ 24 ค่าแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟ

2.3.10 กระแสไฟฟ้าในวงจรขนานกระแสไฟฟ้าภายในวงจรขนานจะมีหลายค่าด้วยกัน ทั้งนี้เนื่องจากทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้ามีมากกว่า 1 ทิศทาง ดังนั้น การคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าจึงใช้กฎของ Kerchhoff,s Current Law โดยมีวิธีการคำนวณสองวิธีคือ

- 1) กระแสไฟฟ้ารวมภายในวงจร (I_T) จะมีค่าเท่ากับผลรวมของกระแสไฟฟ้าที่ไหลแยกในแต่ละทิศทาง ($I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + \dots$)
- 2) กระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าสู่จุดๆ หนึ่งจะมีค่าเท่ากับกระแสไฟฟ้าที่ไหลออกจากจุดๆ นั้นเสมอ

$$I_{in(a)} + I_{in(b)} = I_{out(a)} + I_{out(b)} + I_{out(c)}$$



ภาพที่ 25 กระแสไฟฟ้าภายในวงจรขนาน

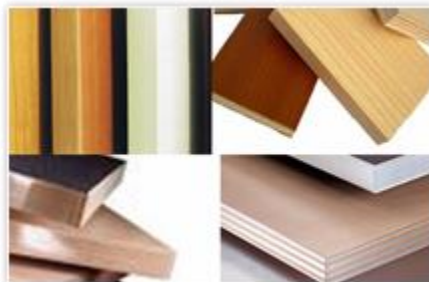
2.3.11 ลักษณะคุณสมบัติของวงจรขนาน

- 1) แรงดันที่ตกคร่อมที่อิเลิเมนต์ หรือที่ความต้านทานทุกตัวของวงจรจะมีค่าเท่ากันเพราะว่าเป็นแรงดันตัวเดียวกันในจุดเดียวกัน
- 2) กระแสที่ไหลในแต่ละสาขาย่อยของวงจร เมื่อนำมารวมกันจะมีค่าเท่ากับกระแสที่ไหลผ่านวงจรทั้งหมดหรือกระแสรวมของวงจร
- 3) ค่าความนำไฟฟ้าในแต่ละสาขาย่อยของวงจร เมื่อนำมารวมกันจะมีค่าเท่ากับค่าความนำไฟฟ้าทั้งหมดของวงจร
- 4) กำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่อิเลิเมนต์หรือค่าความต้านทานในแต่ละสาขาในวงจรเมื่อนำมารวมกันก็จะมีค่าเท่ากับกำลังและพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดของวงจร

2.4 ไม้สำหรับทำเฟอร์นิเจอร์

ไม้อัด

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเอาไม้แผ่นบางหรือวีเนียร์ (Veneer) โดยการตัดท่อนซุงให้มีความยาวตามที่ต้องการ แล้วกลึงปอกท่อนซุงหรือผ่า ให้ได้แผ่นไม้เป็นแผ่นบางๆ หลายแผ่นมาอัดเข้าด้วยกัน โดยใช้กาวเป็นวัสดุยึดติด แผ่นไม้ที่นำมาอัดเข้าด้วยกันจะต้องวาง ในลักษณะที่แนวเส้นขวางตั้งฉากซึ่งกันและกัน ทั้งนี้ก็เพื่อเพิ่มคุณสมบัติในด้านความแข็งแรง ทั้งยังช่วยลดการขยายและหดตัวในแนวระนาบของแผ่นไม้ให้เหลือน้อยที่สุด จำนวนชั้นของแผ่นไม้จะต้องเป็นจำนวนคี่เสมอไป เพื่อให้เกิดความสมดุลและแนวเส้นไปในทางเดียวกันซึ่งจะมีจำนวนตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป นำไปผ่านการอัดด้วยความร้อน (Hot Press) เพื่อให้ไม้อัดเป็นเนื้อเดียวกัน ซึ่งจากกระบวนการนี้จะทำให้แผ่นไม้อัดมีความหนาแน่นสูง กระบวนการผลิตไม้อัดที่ผ่านการอัดด้วยความร้อนและแรงดันนั้น นอกจากจะทำให้ความหนาแน่นของเนื้อไม้สูงกว่าไม้จริง (Solid) เป็นอย่างมากแล้ว ลวดลายบนผิวหน้าที่เป็นแผ่นใหญ่และต่อเนื่องของ Veneer ยังให้ความสวยงามอีกด้วย



ภาพที่ 26 หลายแผ่นไม้อัด

2.4.1 ไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด

ปาร์ติเกิลบอร์ด (Particleboard) หรือบางประเทศมีการเรียกว่า ชิปบอร์ด (Chipboard) เป็นไม้วิศวกรรมประเภทหนึ่ง สร้างมาจากเศษชิ้นไม้ เช่นชิปไม้ หรือแม่แต่ขี้เลื่อย มาประสานกันโดยสารเคมีและนำมาทำการบดอัดด้วยความดันสูง ปาร์ติเกิลบอร์ดจัดเป็นไฟเบอร์บอร์ดชนิดหนึ่ง เช่นเดียวกับเอ็มดีเอฟ และฮาร์ดบอร์ด แต่ปาร์ติเกิลบอร์ดมีส่วนประกอบจากชิ้นไม้ที่ใหญ่กว่าปาร์ติเกิลบอร์ดเมื่อเปรียบเทียบกับไม้จริงและไม้อัด จะมีราคาที่ถูกกว่า ความหนาแน่นมากกว่า และมีเนื้อไม้ที่มีลักษณะเดียวกันทั้งชิ้น ขณะที่ความแข็งแรงของปาร์ติเกิลบอร์ดจะน้อยกว่า โดยเมื่อนำมาใช้ในงานนิยมนำวีเนียร์มาติดเป็นผิวหน้าเพื่อแสดงลายไม้ หรือบางครั้งนิยมนำมาทาสีตกแต่งปาร์ติเกิลบอร์ดนั้น เป็นไม้ที่มีน้ำหนักเบาสุดในบรรดาไฟเบอร์บอร์ด ซึ่งความแข็งแรงก็น้อยกว่าเอ็มดีเอฟ และฮาร์ดวูด ข้อดีอีกอย่างของปาร์ติเกิลบอร์ดคือ ตัวเนื้อไม้มีการขยายตัวได้ง่าย เนื่องจากความชื้น โดยเฉพาะไม้ที่ไม่ได้มีการ ทาสี หรือว่าเคลือบซิลิโคน อย่างไรก็ตาม ปาร์ติเกิลบอร์ดนิยมนำมาใช้ในงานไม้ที่ใช้ในอาคาร แทนที่งานภายนอกอาคารที่มีความชื้นสูง ปาร์ติเกิลบอร์ดนำมาใช้ตามเคาน์เตอร์ นำมาใช้เป็นฉนวนมีขนาดตั้งแต่



ภาพที่ 27 หลายแผ่นมาอัด

2.4.2 ไม้อัดเฟอร์นิเจอร์

หลายแผ่นมาอัดหรือ Veneer (Plywood furniture or Veneer wood furniture) หมายถึง เฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตขึ้นจากไม้ที่ผ่านการแปรรูปเป็นไม้อัดหรือ Veneer แล้วนำมาติดตั้งบนแผ่นไม้หรือโครงไม้อีกชั้นหนึ่ง ก่อนจะนำมาประกอบ หรือติดตั้งจนเป็นเฟอร์นิเจอร์ โดยทั่วไป คนส่วนใหญ่ มักจะคิดว่า เฟอร์นิเจอร์ที่ทำ

จากไม้อัด หรือ Veneer จะมีความแข็งแรงน้อยกว่า ความสวยงามด้อยกว่าและราคาสูงกว่าเฟอร์นิเจอร์ไม้จริง ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว เฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตขึ้นจากไม้อัดหรือ Veneer ที่ได้มาตรฐานการผลิตที่ดี และถูกต้องแล้ว จะมีความแข็งแรงมากกว่า และมีราคาที่แพงกว่า เฟอร์นิเจอร์ไม้จริงรวมทั้งเฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากไม้อัดหรือ Veneer นี้ ยังมีผิวหน้าหรือลวดลาย ที่สวยงามกว่าและสร้างสรรค์รูปแบบได้งดงามมากกว่า และหลากหลายกว่าเฟอร์นิเจอร์ไม้จริงอีกด้วย กระบวนการผลิต Veneer จะเริ่มจากการตัดลอกเยื่อไม้ออกเป็นแผ่นบางๆ รอบลำต้นของไม้ จากนั้น จะนำเอา Veneer ดังกล่าว มาผ่านกระบวนการเคมีเพื่อเพิ่มคุณสมบัติบางชนิด แล้วนำมาตัดออกเป็นแผ่นตามขนาดที่ต้องการหากจะนำเอา Veneer ดังกล่าวมาทำเป็นไม้อัดเราจะต้องนำ Veneer ของไม้ที่มีราคาถูกรายิงสลับแนวลายไม้กันไปมา ให้ได้ความหนาตามต้องการ เพื่อเป็นฐานล่าง และนำเอา Veneer ของไม้ที่ต้องการมาวางทับบนชั้นบนสุด จากนั้น จะนำไปผ่านการอัดด้วยความร้อน (Hot Press) เพื่อทำให้ไม้อัดเป็นเนื้อเดียวกัน ซึ่งจากกระบวนการนี้ จะทำให้แผ่นไม้อัดมีความหนาแน่นที่สูงกว่าไม้จริง และไม้สังเคราะห์ประเภทอื่นๆ



ภาพที่ 28 เศษไม้เนื้อแข็ง

2.4.3 ไม้อัด OSB

ไม้อัด OSB (Oriented Strand Board Wood) เป็นอีกนวัตกรรมของวัสดุก่อสร้างและตกแต่ง โครงสร้างหลักประกอบด้วย ไม้สนหรือเศษไม้เนื้อแข็ง ซึ่งได้จากป่าปลูกเพื่อการพาณิชย์ นำมาตัดเป็นชิ้นเล็กๆบางๆ แล้ววางสลับกันไปมาหลายชั้นคล้ายๆกับการสานตะกร้า จากนั้นนำมาอัดกาวเรซินและเติมสารพิเศษ เพื่อเพิ่มคุณสมบัติต่างๆ ให้กับเนื้อไม้ เช่น ใส่น้ำยากันปลวกและเชื้อราต่างๆ ทำให้มีความแข็งแรงกว่าไม้อัดทั่วไป

ปัจจุบันไม้อัด OSB มีให้เลือกใช้หลายชนิด ตามแต่วัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น ไม้อัดชนิดธรรมดา (ไม่อบน้ำยากันปลวก) ใช้ทำเป็นไม้ลังหรือพาเลต สำหรับวางสิ่งของหรือใช้ขนส่งสินค้าทั่วไป ไม้อัดชนิดกันปลวกและเชื้อรา สามารถใช้ทำโครงสร้างบ้านได้ทั้งหลัง แต่จะป้องกันปลวกหรือกันเชื้อราได้มากน้อยเพียงใดนั้น ก็ขึ้นอยู่กับน้ำยาที่ นำมาอบเนื้อไม้ด้วย โดยผู้ผลิตจะทำสัญลักษณ์หรือแถบสีต่างๆ ไว้ที่ด้านข้างของแผ่นไม้ เพื่อบอกให้รู้ว่าเป็นไม้อัดชนิดใด เช่น ขอบสีเขียวเป็นไม้อัดชนิดธรรมดา ขอบสีแดงเข้มเป็นไม้อัดกันปลวกและเชื้อรา ทั้งนี้เราอาจสอบถามกับผู้จัดจำหน่ายได้โดยตรง

ไม้อัด OSB ส่วนใหญ่นำเข้ามาจากยุโรปและประเทศสหรัฐอเมริกา ด้วยพื้นผิวที่ค่อนข้างหยาบและลวดลายของเศษไม้ที่ดูแปลกตา จึงเหมาะกับการใช้ดูเป็นธรรมชาติ หรือดูดิบๆ แบบอุตสาหกรรม



ภาพที่ 29 ไม้อัด OSB

2.4.4 ไม้อัดเคลือบฟิล์ม

- ด้วยคุณสมบัติพิเศษ ผิวหน้าเคลือบฟิล์มกันน้ำ
- อัดแน่นอัดแน่น แข็งแรง เน้นความสวยงาม
- ผิวเรียบ และแบบออกง่าย คุณภาพคุ้มค่า
- เหนือกว่าไม้อัดแบบทั่วไป ไม้อัดเคลือบฟิล์มดำมีขนาด 15 มิล 20 มิล ใช้งานได้จริง ประมาณ 10 กว่าครั้ง ได้สอบถามจากวิศวกรผู้ใช้งานจริง

บทที่ 3
วิธีดำเนินงาน

3.1 วัสดุและอุปกรณ์โครงการ

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม	หมายเหตุ
1	ปาร์ติเกิลบอร์ด 15 มม.	8 แผ่น	315.00	2,520.00	
2	สกรูเกลียว# 6x1	1 ก่อง	200.00	200.00	
3	ใบเลื่อยวงเดือน 9 นิ้ว 60 ฟัน	1 ใบ	439.00	439.00	
4	น็อตหัวเหลี่ยม 5/16 นิ้ว ยาว 3 นิ้ว	1 ถุง	74.00	74.00	
5	บานพับหน้าต่างวิทโก้	1 ชุด	105.00	105.00	
6	ดอกสว่านเจาะเหล็ก 3 มม.	2 ดอก	18.00	36.00	
7	แหวนเหล็ก 5/16	1 ถุง	55.00	55.00	
8	ฉากยัดมูมไม้	50 ตัว	5.00	250.00	
9	แป๊บแบน + ค่าตัดเหล็ก(426+10)	2 เส้น	213.00	436.00	
10	ท่อร้อยสายแป๊บบาง	1 เส้น	95.00	95.00	
11	บานพับถั่ว	8 อัน	42.00	336.00	
12	สกรูเกลียวปล่อย 7# x 5/8 นิ้ว	5 ถุง	12.00	60.00	
13	ใบเลื่อยตัดเหล็ก	3 ใบ	10.00	30.00	
14	พุกเหล็ก 5/16 นิ้ว	5 ตัว	6.00	30.00	
15	สปริงยึด	4 อัน	50.00	200.00	
16	สกรูปลายสว่าน 2 นิ้ว	1 ห่อ	71.00	71.00	
17	สกรูปลายสว่าน 1 นิ้ว	1 ห่อ	49.00	49.00	
18	พุกเหล็ก 5/16 นิ้ว	5 ตัว	5.00	50.00	
19	สปริงยึด	1 อัน	35.00	35.00	
20	สายรัดเข็มขัด	2 เส้น	80.00	190.00	
21	สปริงยึด	1 อัน	50.00	50.00	
22	สปริงยึด	10 อัน	50.00	500.00	
23	ขวดซอสใส่กาวลาเท็กซ์	5 ขวด	10.00	50.00	
24	คิ้วไม้สน	2 เส้น	185.00	370.00	

25	ก๊วไม้สน	1 มัด	460.00	460.00	
26	บัวฝ้า	2 เส้น	207.00	414.00	
27	ขอบใสเรียบ	6 เส้น	56.00	336.00	
28	ก๊วตกแต่ง	6 เส้น	140.00	840.00	
29	ปาร์ติเกิลบอร์ด 15 มม.	2 แผ่น	315.00	630.00	
30	ซิลิโคน	1 หลอด	102.00	102.00	
31	คาวนัไลท์	1 ชุด	319.00	319.00	
32	ตลับเมตร	1 อัน	325.00	325.00	
33	ถุงมือยาง	1 คู่	39.00	39.00	
34	กาวยร้อน	1 ชุด	65.00	65.00	
35	บานพับถั่ว	7 อัน	42.00	294.00	
36	เทปพันสายไฟ	1 ม้วน	37.00	37.00	
37	น๊อตเพลทขาว	2 ตัว	10.00	20.00	
38	รับราวครึ่งวงกลม	2 ตัว	24.00	48.00	
39	ฟุกเหล็ก 5/16 นิ้ว	6 ตัว	5.00	30.00	
40	ที่นอน 3.5 ฟุต*6 ฟุต	1 ผืน	900.00	900.00	
41	อลูมิเนียมลูกฟูก	1 เส้น	170.00	170.00	
42	มือจับอลูมิเนียมตัวแอล 8 นิ้ว	4 อัน	42.00	168.00	
43	มือจับอลูมิเนียมตัวแอล 6 นิ้ว	3 อัน	32.00	96.00	
44	บัวฝ้า	1 เส้น	249.00	249.00	
45	ขอบใสเรียบ	10 เส้น	56.00	560.00	
46	แป๊ปสแตนเลส ราวตากผ้า	1 เส้น	285.00	285.00	
47	แอลกอฮอล์	1 แกลลอน	103.00	103.00	
48	แอลกอฮอล์	1 แกลลอน	83.00	83.00	
49	ทินเนอร์	1 แกลลอน	133.00	133.00	
50	ดินสอพอง	10 ถุง	6.00	60.00	
51	แปรงทาสี 3 นิ้ว	1 อัน	30.00	30.00	
52	แปรงทาสี 4.5 นิ้ว	1 อัน	50.00	50.00	
53	แปรงทาสี 1.5 นิ้ว	1 อัน	20.00	20.00	
54	แปรงทาสีเชลล์	1 อัน	14.00	14.00	

55	แปรงทาสี 2.5 นิ้ว	1 อัน	30.00	30.00	
56	ปาติเกิลบอร์ด	1 แผ่น	315.00	315.00	
57	กระดาษทราย	1 แผ่น	10.00	10.00	
ราคารวม (หนึ่งหมื่นสามพันสี่ร้อยแปดสิบบาทถ้วน)				13,480	

ตารางที่ 2 แบบแสดงประมาณค่าใช้จ่าย

3.2 การดำเนินการ

3.2.1 ศึกษาแบบแปลน โดยเริ่มจาก การหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตและนำมาตัดแปลงและต่อยอดใหม่

3.2.2 นำเหล็ก ก่อ มาตรฐานขนาด 3 ฟุต 6 ฟุต และมาประกอบเป็น โครงเตียง



ภาพที่ 30 โครงเตียง

3.2.3 เชื่อม โครงตัวยึดสปริง

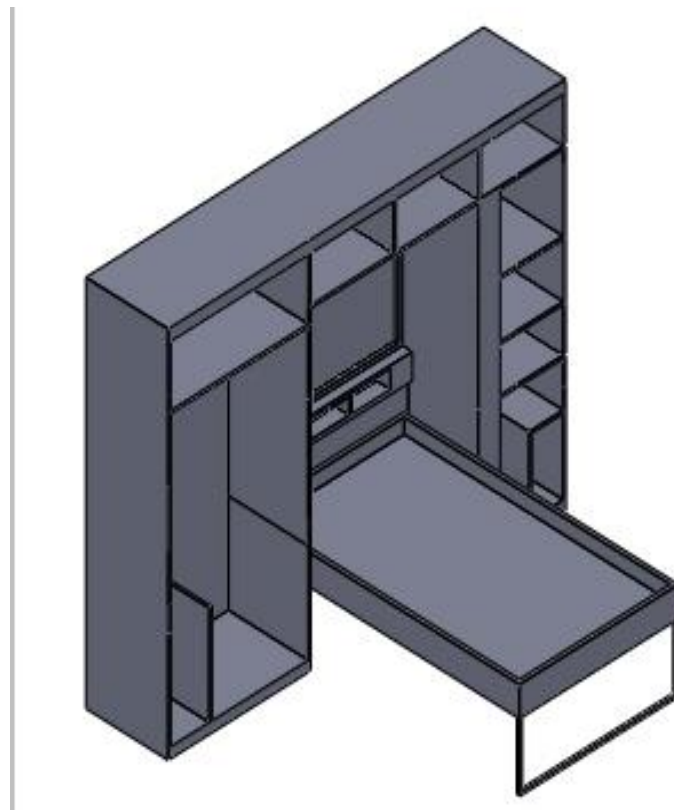


ภาพที่ 31 เชื่อมโครงตัวยึดสปริง

บทที่ 4

การออกแบบและทดลอง

4.1 แบบแปลน



ภาพที่ 32 แบบแปลนชุดเตียงนอนอเนกประสงค์

4.2 ตารางบันทึกการทดสอบ

ลำดับ	ตรวจสอบ	ผลการ	การแก้ไข
1	การพับของเตียง	เตียงมีความหนักมาก	ลดปริมาณของไม้ให้มากที่สุด
2	บานตู้	บานมีการบิดตัว	ปรับบานให้ได้ฉาก
3	ระบบไฟฟ้า	ไม่มีปัญหา	
4	ตัวสปริง	ตัวยึดสปริงไม่ค่อนแน่น	ตัดแปลงตัวขึ้นสปริงใหม่

ตารางที่ 3 บันทึกการทดสอบ

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการดำเนิน

จากการที่ได้ทำชุดเตียงนอนเอนกประสงค์ขึ้นมาหลังจากได้ทดลองประสิทธิภาพของชุดเตียงนอนเอนกประสงค์แล้วสรุปได้ดังนี้

- 1.ชุดเตียงนอนเอนกประสงค์สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 100 กิโลกรัม
- 2.ชุดเตียงนอนเอนกประสงค์สามารถบรรจุคนได้จำนวน 1 คน

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

- 1.ระบบตัวโครงสร้างสปริงและยึดตัวของสปริงมีปัญหา
- 2.เตียงมีน้ำหนักค่อนข้างมากพอสมควร

5.3 ข้อเสนอแนะ

- 1.ชุดเตียงนอนเอนกประสงค์ตัวนี้มีปัญหาที่ตัวสปริงและน้ำหนักของเตียง
- 2.ชุดเตียงนอนเอนกประสงค์ตัวนี้ถ้ารับน้ำหนักได้ 100 กก. ถ้าน้ำหนักเกินอาจทำให้ระบบสปริงหรือขาเตียงหักได้

บรรณานุกรม

<http://www.thaisafetywork.com/%E0%B9%80%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%84%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%97%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%8A%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B9%84/>

<http://www.thongprapasteel.com/?cid=1715234>

<http://www.ksteelcenter.com/th/purchase-tips>

<http://www.kpp.ac.th/elearning/elearning3/book-05.html>

<http://www.pwood.co.th/know.php>

ภาคผนวก

ภาพการปฏิบัติงาน



ภาพที่ 33 กำลังประกอบ โครงตู้



ภาพที่ 34 กำลังประกอบ โครงตู้



ภาพที่ 35 โครงเตียงนอน



ภาพที่ 36 กำลังนำไม้มายิงรองรับเตียง



ภาพที่ 37 โครงภายนอก



ภาพที่ 38 กำลังทดสอบยกขึ้นยกลงของเตียง



ภาพที่ 39 กำลังใส่ราวตากผ้า



ภาพที่ 40 กำลังใส่สปริง



ภาพที่ 41 ตอนยังไม่ตกแต่ง



ภาพที่ 42 ตกแต่งเสร็จสมบูรณ์

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ นายศรารุท โพธิ์ดอกไม้

เกิดวันที่ 2 เดือนตุลาคม พุทธศักราช 2539

บ้านเลขที่ 2 หมู่ 10 ตำบล ปังขาม อำเภอ ห้วยน้ำใหญ่ จังหวัด มุกดาหาร 49150

เบอร์โทรศัพท์ 098-1259-829

ประวัติการศึกษา ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านสองคอน

ตำบล ปังขาม อำเภอ ห้วยน้ำใหญ่ จังหวัด มุกดาหาร

มัธยมศึกษา โรงเรียนสมเด็จพระศรีนครินทร์วราบรมราชชนนี 84 พรรษา

ตำบล ดงหมู อำเภอ ห้วยน้ำใหญ่ จังหวัด มุกดาหาร

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน

ตำบล เวินพระบาท อำเภอ ท่าอุเทน จังหวัด นครพนม

คติพจน์ ทำวันนี้ให้ดีกว่าเมื่อวาน

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ นายอรุณชัย วัจวงษ์

เกิดวันที่ 7 เดือนกันยายน พุทธศักราช 2537

บ้านเลขที่ 43 หมู่ 4 ตำบล ท่าสองยาง อำเภอ ท่าสองยาง จังหวัด ตาก 63150

เบอร์โทรศัพท์ 093-4219-174

ประวัติการศึกษา ประถมศึกษา โรงเรียนชุมชนบ้านท่าสองยาง

ตำบล ท่าสองยาง อำเภอ ท่าสองยาง จังหวัด ตาก

มัธยมศึกษา โรงเรียนชุมชนบ้านท่าสองยาง

ตำบล ท่าสองยาง อำเภอ ท่าสองยาง จังหวัด ตาก

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน

ตำบล เวินพระบาท อำเภอ ท่าอุเทน จังหวัด นครพนม

คติพจน์ ความฝันมีไว้ให้ก้าวไป

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ นายมลฑล ถาวรพนาธร

เกิดวันที่ 1 เดือนธันวาคม พุทธศักราช 2538

บ้านเลขที่ 17 หมู่ 1 ตำบล ชุนแม่ลา อำเภอ แม่ลาน้อย จังหวัด แม่ฮ่องสอน

เบอร์โทรศัพท์ 085-2741-762

ประวัติการศึกษา ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านชุนแม่ลาน้อย

อำเภอ แม่ลาน้อย จังหวัด แม่ฮ่องสอน

มัธยมศึกษา โรงเรียนชุมชนบ้านท่าสองยาง

ท่าสองยาง อำเภอ เมือ จังหวัด เชียงราย

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน

ตำบล เวินพระบาท อำเภอ ท่าอุเทน จังหวัด นครพนม

คติพจน์ ทำตัวดีอะไรก็ได้