

ประโยชน์ที่ได้รับจากการ
ปฏิบัติงานช่างในบ้าน

งานช่าง

ความหมายและความสำคัญ
ของงานช่างในบ้าน



การปฏิบัติงานช่างในบ้าน

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| การปฏิบัติงานไม้ | การปฏิบัติงานไฟฟ้า |
| การปฏิบัติงานเคลือบผิว | การปฏิบัติงานโลหะ |
| การปฏิบัติงานปูนและงาน
คอนกรีต | การปฏิบัติงานประปา |

1.ความหมาย และ ความสำคัญของงานช่างในบ้าน

งานช่างในบ้าน หมายถึง การใช้ การเลือกใช้ การดูแลรักษา ซ่อมแซม คัดแปลง ปรับปรุง แก้ไข และ การสร้างหรือผลิตชิ้นงาน วัสดุ สิ่งของเครื่องมือเครื่องใช้ เพื่อดำเนินชีวิต และ กิจกรรมในชีวิตประจำวันเป็นไปได้อย่างพอเพียง และ มีความสุข ซึ่งจัดเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิตประจำวัน และ การเรียนรู้ก้าวตามทันเทคโนโลยีได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างงานช่างในบ้าน เช่น

1. การซ่อมแซมองค์ประกอบของบ้านส่วนที่ชำรุดเช่นพื้นบ้าน ประตู หน้าต่าง และ ห้องน้ำ
2. การเปลี่ยนหรือซ่อมก๊อกน้ำ ระบบน้ำในบ้าน ท่อน้ำ
3. การซ่อมแซมไฟฟ้าในบ้าน เช่น เปลี่ยนหลอดไฟ เป็นต้น
4. การซ่อมแซมงานสีภายในบ้าน ภายนอกบ้าน
5. การซ่อมแซมเครื่องใช้ เช่น โต๊ะ เก้าอี้ เป็นต้น
6. การประกอบของใช้ เช่น โต๊ะ ตู้ ชั้นวางของ เป็นต้น

ดังนั้น งานช่างในบ้านจึงมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน เพราะการทำกิจกรรมทั้งภายในบ้าน ภายนอกบ้าน ถ้าเราสามารถปฏิบัติงานเหล่านั้นได้ด้วยตนเอง จะเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการจ้างช่างมืออาชีพมาทำงาน สามารถนำเงินส่วนนี้มาเป็นเงินออมได้

งานช่างในบ้านมีหลายสาขา และ ทุกๆสาขาของงานจะใช้พื้นฐานการทำงาน ความรู้ ทักษะ กระบวนการทำงานช่างเบื้องต้น ที่เราสามารถปฏิบัติงานเหล่านั้นได้ด้วยตนเองอย่างง่าย ๆ เพื่อยืดระยะการใช้งาน หรือ หากซ่อมแซมด้วยตนเองไม่ได้ จึงค่อยจ้างช่างมืออาชีพมาทำให้

สิ่งที่สำคัญที่สุดในการปฏิบัติงานช่างทุกสาขา คือ ต้องยึดหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เช่น ในขณะที่ปฏิบัติงานไม่ดื่มของมึนเมา แต่งกายด้วยเสื้อผ้าที่เหมาะสม เป็นต้น คุณสมบัติเบื้องต้นของผู้ที่จะปฏิบัติงานช่างในบ้าน มีดังนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานพื้นฐานของงานแต่ละสาขา เช่น วิธีการทำงาน ความปลอดภัย เป็นต้น
2. มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือช่าง และ วิธีการใช้งานอย่างถูกวิธี และ ปลอดภัย
3. มีกระบวนการจัดการงาน และ มีการวางแผนการทำงานบริหารเวลา และ ทุน



2. ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติงานช่างในบ้าน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติงานช่างภายในบ้าน มีดังนี้

1. เป็นการฝึกฝนการเรียนรู้เพื่อเป็นช่างฝีมือในอนาคตต่อไป
2. เป็นการตรวจสอบ และ ซ่อมแซมปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือ เครื่องใช้ วัสดุอุปกรณ์ให้มีคุณภาพการใช้งานได้เป็นอย่างดี เพื่อยืดอายุการใช้งาน
3. เป็นการเรียนรู้ในเชิงประจักษ์ในการใช้เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ในงานช่างโดยตรง เพื่อการสร้าง หรือ ผลิตชิ้นงานในชีวิตประจำวัน หรือ เพื่อการประกอบอาชีพต่อไป
4. ส่งเสริมการมีจิตสำนึกถึงความปลอดภัยในการทำงานได้เป็นอย่างดี
5. ส่งเสริมการเรียนรู้แบบคิดวิเคราะห์ด้วยการแก้ปัญหา โดยการใช้งานช่างในการซ่อมแซม ประกอบติดตั้งเครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆในบ้านที่ชำรุด ให้ใช้งานได้ตามเดิม
6. ส่งเสริมการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ด้วยการซ่อมแซม สร้างเครื่องมือเครื่องใช้ในบ้าน
7. ช่วยส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม โดยลดการใช้ทรัพยากรด้วยการซ่อมแซม ประกอบของใช้ที่มีอยู่แล้วให้มีสภาพดีทดแทนการซื้อใหม่

3. การปฏิบัติงานช่างในบ้าน

โดยทั่วไปการปฏิบัติงานช่างในบ้านที่สำคัญ เช่น งานซ่อมแซม งานบำรุงรักษา งานติดตั้ง หรือ งานประกอบ เป็นต้น

งานซ่อมแซม - เป็นงานที่ต้องใช้ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับหลักการทำงาน อุปกรณ์ และ เครื่องใช้ภายในบ้าน เพื่อวิเคราะห์อาการเสีย หรือ อาการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ดังกล่าวว่า มีความผิดปกติอย่างไร วิเคราะห์หาอาการเสีย หรือ ผิดปกติ หาสาเหตุเพื่อหาแนวทางซ่อมแซม ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ และ มีความปลอดภัย

งานบำรุงรักษา - เป็นงานที่ต้องอาศัยความรู้ และ คำแนะนำจากคู่มือการใช้งาน วิธีการทำงาน การบำรุงรักษาสภาพของอุปกรณ์ และ เครื่องใช้ภายในบ้าน โดยเฉพาะอุปกรณ์ไฟฟ้าจะต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษ เมื่อใช้งานไประยะหนึ่งจะต้องมีการถอดชิ้นส่วนต่างๆ ออกมาทำความสะอาด เพื่อยืดอายุการใช้งาน เช่น พัดลม แผ่นกรองอากาศของเครื่องทำความเย็น ควรถอดออกมาล้างทำความสะอาดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นต้น

งานติดตั้ง หรือ งานประกอบ- เป็นงานที่ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของอุปกรณ์ และ เครื่องใช้ภายในบ้านโดยจะต้องมีการศึกษาหลักการทำงาน ความเหมาะสมของอุปกรณ์ สถานที่ที่จะนำไปติดตั้ง เพื่อให้อุปกรณ์ และ เครื่องใช้ภายในบ้านมีประสิทธิภาพ สามารถอำนวยความสะดวกในการทำงาน หรือ ใช้งานได้อย่างปลอดภัย

3.1 การปฏิบัติงานไม้

งานไม้เป็นงานช่างในบ้านที่มีความสำคัญมากที่สุด เพราะไม้ยังเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของบ้าน รวมทั้งเครื่องเรือน เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ส่วนใหญ่ทำมาจากไม้ และงานช่างไม้ยังเป็นพื้นฐานของงานช่างอื่นๆอีกด้วย

ขอบข่ายของงานไม้เป็นการปฏิบัติเกี่ยวกับไม้โดยนำความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ กระบวนการงานช่างไม้ ในเรื่องของการดูแลรักษา ซ่อมแซมปรับปรุงแก้ไข สร้างหรือผลิตชิ้นงานมาใช้ในการออกแบบ เขียนแบบ วัด ตัด เจาะ ยึดตรึง พร้อมทั้งเคลื่อนผิวชิ้นงาน วัสดุสิ่งของเครื่องมือเครื่องใช้ภายในภายนอกบ้าน เช่น ตู้ เตียง โต๊ะ เก้าอี้ วงกบประตู หน้าต่างๆ เป็นต้น

ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติงานไม้ มีดังนี้

1. สามารถใช้เครื่องมืองานช่างได้อย่างถูกต้อง ถูกวิธี และ มีความปลอดภัย
2. สามารถสร้างหรือผลิตชิ้นงานเกี่ยวกับงานไม้ได้ด้วยตนเอง
3. สามารถซ่อมแซมเครื่องเรือน เครื่องมือเครื่องใช้ที่ทำจากไม้ ให้มีสภาพการใช้งานได้เป็นอย่างดี
4. ใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ เพื่อการประกอบอาชีพสุจริตต่อไป

ตัวอย่างการปฏิบัติงานไม้ในบ้าน

การเปลี่ยนลูกบิดประตู

ปัญหา หรือ ความต้องการ คือ ลูกบิดประตู มือจับล็อกหลุด ไม่สามารถล็อกได้ เพราะผ่านการใช้งานมาเป็นเวลานาน

การวิเคราะห์งาน

1. ตรวจสอบการทำงานของบานประตู ได้แก่ การทำงานของบานพับ ความเที่ยงตรงของบานประตู และ สภาพของลูกบิด
2. สรุปสาเหตุ คือ ลูกบิดหมดสภาพการใช้งาน
3. ประเมินทางเลือก คือ ตัดสินใจเปลี่ยนลูกบิดประตูด้วยตนเอง

การวางแผนการทำงาน

1. ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับชนิด และ ราคาของลูกบิดประตูชนิดต่างๆ พร้อมทั้งศึกษาเทคนิควิธีการเปลี่ยนลูกบิดประตู
2. จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนลูกบิดประตู เช่น ตลับเมตร ไขควงปากแฉก ไขควงปากแบน เป็นต้น
3. ศึกษาคู่มือการเปลี่ยนลูกบิดประตูที่จะนำมาเปลี่ยน



ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เริ่มด้วยการหาจุดเล็กๆ ที่บริเวณหัวลูกบิดประตูด้านใน จากนั้นให้ใช้ตะปูตัวเล็กหรือแผ่นโลหะปลายแหลมกดไปในรูเพื่อให้แกนล็อกลูกบิดคลายตัวออก
2. ใช้มือดึงหัวลูกบิดออกมา แล้ววัดฝากรอบหรือคลายเกลียวออกเพื่อให้เห็นโครงสร้างภายในของลูกบิด จากนั้นใช้ไขควงขันสกรูออกจากแผ่นรับแรงกระแทก แล้วจึงดึงลูกบิดทั้งชุดออกมา
3. เริ่มติดตั้งลูกบิดประตูใหม่ด้วยการใส่ชุดแกนล็อกที่สันประตูแล้วขันสกรูให้แน่น
4. จากนั้นใส่ลูกบิดส่วนที่อยู่ด้านนอกของห้องก่อน ตามด้วยแผ่นรับแรงกระแทก แล้วยึดสกรูให้แน่นทุกจุด จากนั้นก็ใส่ฝากรอบและหัวลูกบิดด้านในให้เรียบร้อย เมื่อติดตั้งเสร็จให้ทดลองไขกุญแจแล้วขยับไปมาเพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆ ก็สามารถใช้งานได้ทันที
5. กรณีที่เปลี่ยนประตูใหม่สามารถสั่งให้ร้านขายประตูเจาะช่องใส่ลูกบิดมาให้ได้เลย หรือถ้าจะเจาะเองก็ใช้สว่านพร้อมดอกสว่านสำหรับเจาะช่องใส่ลูกบิด (Hole Saw) เจาะผ่านแผ่นแม่แบบที่ให้มาพร้อมกับลูกบิด

TIPS

ลูกบิดประตูมีให้เลือกหลายชนิด เราต้องเลือกให้เหมาะกับงานและความต้องการของผู้ใช้เป็นสำคัญ
ลูกบิดมาตรฐาน เหมาะกับประตูทั่วไปที่ต้องใช้การล็อกจากด้านในและใช้กุญแจไขจากด้านนอก เช่น ประตูหน้าบ้าน หรือประตูห้องนอน

ลูกบิดห้องน้ำ เป็นลูกบิดที่ไม่ต้องใช้กุญแจ ใช้การล็อกจากด้านใน ส่วนด้านนอกสามารถปลดล็อกได้ด้วยเหรียญ

เพราะเน้นเรื่องความปลอดภัย เช่น เมื่อเกิดอุบัติเหตุภายในห้อง

มือจับแบบเขาควาง เหมาะสำหรับผู้ที่ไม่ถนัดในการใช้ลูกบิด เช่น ผู้สูงอายุหรือผู้ที่ต้องนั่งรถเข็น

3.2 การปฏิบัติงานปูน และ งานคอนกรีต

งานปูน และ งานคอนกรีตเป็นงานช่างในบ้านที่มีความสำคัญ เพราะในปัจจุบันบ้านพักอาศัยส่วนใหญ่ทำจากปูนซีเมนต์

ขอบข่ายของงานปูน และ งานคอนกรีต เป็นการนำความรู้ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการงานปูน และ งานคอนกรีตมาใช้ผสมปูนก่อปูนฉาบ ผสมคอนกรีตในอัตราส่วนต่างๆ ที่เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น ในการก่อฉาบผนัง ปูกระเบื้อง ติดตั้งสุขภัณฑ์ เทพื้นคอนกรีต ทางเดิน ทางเท้า ภายในภายนอกบ้าน เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้ซ่อมแซมความบกพร่องในงานปูน และ งานคอนกรีต ที่ชำรุดให้มีสภาพการใช้งานได้เป็นอย่างดีด้วยตนเอง

ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติงานปูน และ งานคอนกรีต มีดังนี้

1. สามารถใช้เครื่องมือช่างในงานปูน และ งานคอนกรีตได้ถูกวิธี และ ปลอดภัย
2. สามารถสร้าง หรือ ผลิตชิ้นงานเกี่ยวกับงานปูนได้ด้วยตนเอง
3. สามารถซ่อมแซมพื้นผนังที่แตกร้าว ติดตั้งสุขภัณฑ์ชนิดต่างๆ และ ซ่อมแซมพื้น หรือ ผนังกระเบื้องให้มีสภาพสมบูรณ์เหมือนเดิม
4. ช่วยลดการใช้ไม้ในการสร้างบ้านเป็นการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติป่าไม้
5. ใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ เพื่อประกอบอาชีพต่อไป

ตัวอย่างการปฏิบัติงานปูน และ งานคอนกรีตภายในบ้าน

การซ่อมปูนยาแนวกระเบื้อง

ปัญหาหรือความต้องการ คือ ปูนยาแนวกระเบื้องหลุดร่อน เพราะใช้งานมานาน และ โคนน้ำยาล้างห้องน้ำกัดเซาะ ทำให้แผ่นกระเบื้องหลุดหรือแตกได้

การวิเคราะห์งาน

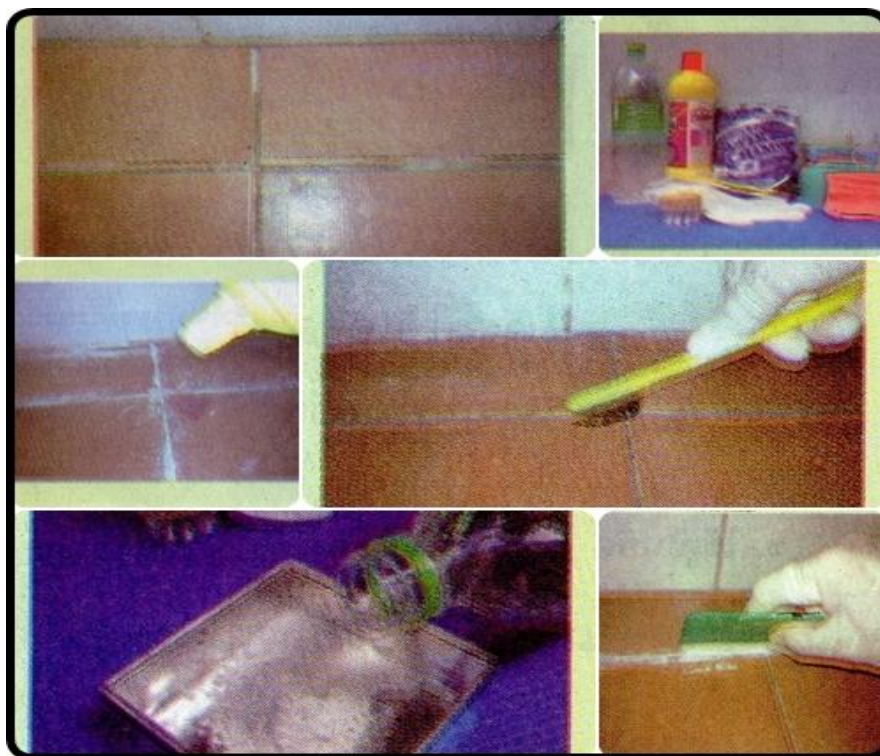
1. ตรวจสอบสภาพรอยปูนยาแนวที่พื้น และ ที่ผนังของห้องน้ำ ได้แก่ ปูนยาแนวหลุดร่อน สกปรก และ รอยต่อมุมกระเบื้องสึกกร่อนมาก
2. สรุปสาเหตุ คือ ห้องน้ำที่ใช้ปูนยาแนวกระเบื้องมาเป็นเวลานาน เกิดการหลุดร่อนของปูน
3. ประเมินทางเลือก คือ ตัดสินใจซ่อมแซมปูนยาแนวกระเบื้องของห้องน้ำ ที่พื้น และ ผนัง

การวางแผนการทำงาน

1. ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับงานปูกระเบื้อง วัสดุยาแนว และ เทคนิควิธีการยาแนวกระเบื้อง
2. จัดเตรียมเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ เช่น ปูนยาแนว เกรียงยาแนว แปรงลวด เหล็กขูดยาแนว น้ำยาทำความสะอาด ผ้า ถูมือ
3. ศึกษาวิธีการซ่อมปูนยาแนวกระเบื้องจากคู่มือ

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ขัดล้างพื้นเดิมให้สะอาด
2. ถ้าต้องการให้สวย ให้หาเกรียงโป้ว อย่างดีๆ ขนาด หน้ากว้างไม่เกิน 1 นิ้วหรือ 3/4 นิ้ว ยิ่งเล็กยิ่งดี
3. ใช้เกรียงโป้ว ขูดของเดิมออกบ้าง โดยเฉพาะขอบที่ติดกระเบื้องเดิม
 - 3.1 ขูดพอคุ้ย ไม่ต้อง ขูดจนเกลี้ยงเกลตา เพราะอย่างไรเสียมันก็ไม่เกลี้ยงไปจากเดิมได้ก็มากนัก
4. ปูนยาแนว ซึ่งมีหลายยี่ห้อ ทุกชนิดบรรจุถุงขาย ถุงละ 1 กก.
5. ปูนหนึ่งถุง 1 กก. ยาได้ ประมาณ 5 ตารางเมตร ถ้าเป็นโมเสก จะเปลือง เหลือ 1 ถุง 1 ตารางเมตร
 - 5.1 ถ้ากระเบื้อง ขนาด 30 x 30 จะได้ประมาณ 4 ตารางเมตร ถ้ากระเบื้อง 45 x 45 จะได้ประมาณ 5 ตารางเมตร
 - 5.2 วันที่ไปซื้อปูน ให้ซื้อเกรียงโป้ว กับฟองน้ำช่างปูนมาด้วย ฟองน้ำช่างปูน ขนาดโตประมาณ ครึ่งหนึ่ง(ตามยาว)ของกระดาดA4 หรือ กว้างกว่าเล็กน้อย หนาประมาณ 2 ซม. เอามาไว้เช็ดปูนที่เลอะจากแนวที่ยา
6. ได้ปูนมาแล้ว(เลือกสีตามกระเบื้อง) ถ้าเป็นสี ก็เลือกสีที่ชอบ ทดลองผสมกับน้ำดูก่อน โดยตักมาประมาณ 1 จีด แล้วผสมน้ำ 50 ซีซี คนให้เข้ากัน



3.3 การปฏิบัติงานประปา

งานประปาเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับระบบน้ำดี-น้ำเสียของบ้านที่เราใช้อยู่เป็นประจำทุกวัน ระบบน้ำดีเป็นระบบน้ำที่ใช้บริโภคเพื่อสุขภาพ และ อนามัย ส่วนระบบน้ำเสีย หรือ ระบบน้ำทิ้งเป็นระบบระบายน้ำเสียออกจากบ้าน ฉะนั้น มีความจำเป็นที่ต้องใช้งานประปาในการจัดระบบน้ำดี-น้ำเสียให้ถูกต้องเหมาะสมกับการอุปโภคบริโภคภายใน และ ภายนอกบ้านพักอาศัย และ เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอีกด้วย

ขอบข่ายของงานประปา เป็นการนำความรู้ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการงานประปามาใช้ในการเดินท่อประปา น้ำดี-น้ำเสีย ซ่อมแซมเปลี่ยนแปลง แก้ไขท่อน้ำ ติดตั้ง หรือ ปรับเปลี่ยนอุปกรณ์งานประปาชนิดต่างๆ และ อุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับสุขภัณฑ์ในห้องน้ำ ห้องครัว และ บริเวณอื่นๆของบ้าน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติงานประปา มีดังนี้

1. สามารถใช้เครื่องมืองานช่างประปาได้ถูกต้อง ถูกวิธี และ มีความปลอดภัย
2. สามารถสร้างชิ้นงานที่เกี่ยวข้องกับงานประปาได้ด้วยตนเอง
3. สามารถซ่อมแซมระบบประปา น้ำดี-น้ำเสียที่มีปัญหาให้กลับมีสภาพการใช้งานได้เป็นอย่างดี
4. สามารถปรับเปลี่ยนสุขภัณฑ์ และ อุปกรณ์ประกอบสุขภัณฑ์ที่ชำรุดออกจากพื้นผนัง และ ติดตั้งสุขภัณฑ์ใหม่ อุปกรณ์ใหม่กลับเข้าใช้งานได้อย่างปกติ
5. ช่วยยกระดับมาตรฐานการใช้น้ำได้อย่างถูกสุขลักษณะ ส่งเสริมอนามัย ส่งผลต่อสุขภาพร่างกายให้สมบูรณ์แข็งแรง
6. ใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อเพื่อประกอบอาชีพต่อไป

ตัวอย่างการปฏิบัติงานประปาในบ้าน

การเปลี่ยนก๊อกน้ำ

ปัญหาหรือความต้องการ คือ ก๊อกน้ำใช้สำหรับล้างภาชนะชำรุด เมื่อปิดก๊อกน้ำ น้ำไหลไม่หยุด และ เมื่อเปิดก๊อก น้ำไหลไม่แรง และ ยังมีสภาพเก่าทรุดโทรม

การวิเคราะห์งาน

1. ตรวจสอบระบบน้ำดีทั้งระบบ รวมทั้งก๊อกน้ำที่มีปัญหา ได้แก่ ตรวจสอบประตูปิด-เปิดน้ำ ตรวจสอบระบบปิด-เปิดก๊อกน้ำ และ ตะแกรงปลายก๊อกน้ำ และ ตรวจสอบระบบท่อน้ำที่นำมาสู่ก๊อกน้ำมีการชำรุดหรือไม่
2. สรุปสาเหตุ คือ เกิดจากการชำรุดภายในก๊อกน้ำ ระบายการหมุนของสันอัดลงบนบ่าลิ้นของตัวก๊อกน้ำไม่แนบสนิท ทำให้น้ำรั่วซึมตลอดเวลา

3. ประเมินทางเลือก คือ ตัดสินใจเปลี่ยนก๊อกน้ำสำหรับล้างภาชนะในการประกอบอาหารใหม่ด้วยตนเอง

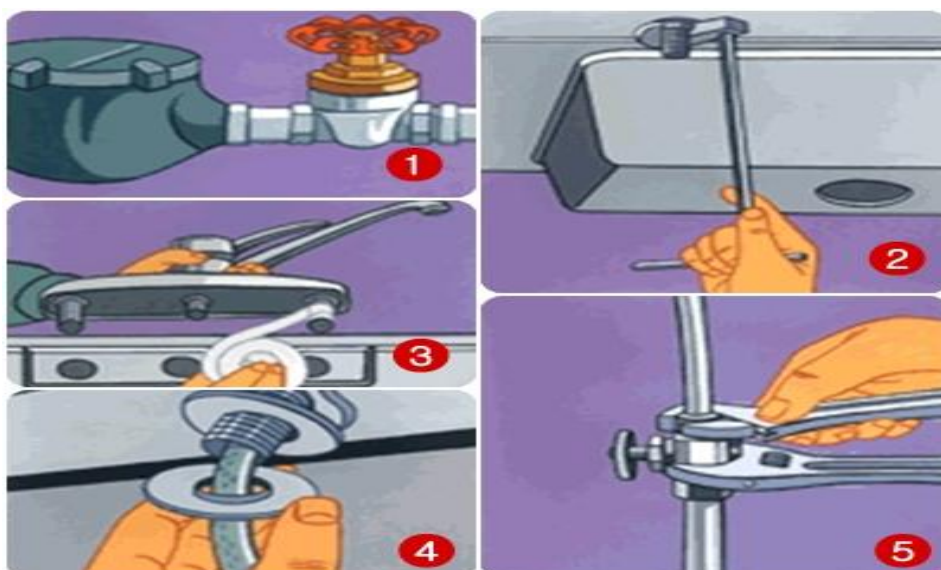
การวางแผนการทำงาน

1. ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับระบบน้ำดีที่ใช้บริโภค ชนิด และ ราคาของก๊อกน้ำ และ เทคนิควิธีการเปลี่ยนก๊อกน้ำ
2. จัดเตรียมเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ เช่น ก๊อกน้ำ เทปพันเกลียว คีมล็อก เป็นต้น
3. ศึกษาวิธีการเปลี่ยนก๊อกน้ำจากคู่มือ

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ 1

1. ปิดวาล์วน้ำใหญ่ ซึ่งอยู่ติดกับมิเตอร์วัดน้ำก่อนหรือถ้าที่ก๊อกน้ำจุดนั้นมิวาล์วเฉพาะก็สามารถที่จะปิดที่วาล์วนั้นอย่างเดียวได้ และ เปิดก๊อกน้ำที่อยู่ต่ำๆ เพื่อเปิดไล่น้ำออกให้หมดจากท่อ
2. ถอดก๊อกน้ำเก่าออก จากสายน้ำประปา และ คลายน็อตที่ยึดกับอ่างล้างจานออกให้ใช้คีมคอม้าจับ หรือ ประแจไขก๊อกน้ำโดยเฉพาะแล้วบิดออก
3. เปลี่ยนก๊อกใหม่โดยซื้อก๊อกที่มีเกลียว และขนาด เท่าของเดิม ใช้เทปพันเกลียว พันที่เกลียวต่อของหัวก๊อกตัวใหม่ประมาณ 4-5 รอบ
4. ใส่ก๊อกตัวใหม่เข้าไปในท่อ บิดให้แน่นพอประมาณ ต่อสายน้ำประปาเข้ากับท่อของก๊อกน้ำ โดยก่อนต่อให้พันเกลียวด้วยเทปพันเกลียวประมาณ 4-5 รอบก่อน ที่จะขันเข้าสายน้ำประปา
5. ก๊อกบางรุ่นจะมีตัวสำหรับปิดเปิดท่อน้ำทั้งแบบ ป๊อป-อัพ ให้ประกอบเข้ากับอ่างด้วยโดยดูตามคู่มือการประกอบให้เรียบร้อยจึงเปิดวาล์วน้ำใหญ่ ตรวจสอบดูว่ายังมีน้ำรั่วซึมอยู่หรือไม่



3.4 การปฏิบัติงานไฟฟ้า

งานไฟฟ้าเป็นงานช่างที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในยุคปัจจุบันนี้มาก เพราะการนำเอาพลังงานไฟฟ้ามาใช้ในรูปแบบต่างๆ เช่น พลังงานกล พลังงานความร้อน พลังงานแสงสว่าง พลังงานเสียง ทำให้มนุษย์มีความสะดวกสบาย ในการประกอบกิจกรรมการดำเนินชีวิตประจำวัน

ขอบข่ายของงานไฟฟ้าเป็นการนำความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับงานไฟฟ้า โดยใช้ทักษะกระบวนการทำงานไฟฟ้ามาปฏิบัติเกี่ยวกับการเดินสายไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้า สวิตช์ปลั๊ก ดวงโคมส่องสว่าง การซ่อมแซมเครื่องมือ เครื่องใช้ไฟฟ้า การเลือกซื้อเครื่องมือ เครื่องใช้ไฟฟ้า ได้อย่างปลอดภัย

ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติงานไฟฟ้า มีดังนี้

1. สามารถใช้เครื่องมืองานช่างไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง ถูกวิธี และ ปลอดภัย
2. สามารถช่วยเหลือตนเองได้ เมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับงานไฟฟ้าภายใน ภายนอกบ้าน
3. สามารถสร้าง หรือ ผลิต ซ่อมแซมปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน เครื่องมือ เครื่องใช้ไฟฟ้า ได้อย่างถูกต้อง และ ปลอดภัย
4. ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องราวของเทคโนโลยี และ เสริมสร้างการใช้ไฟฟ้าได้อย่างประหยัด มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล
5. ช่วยลดปัญหาการเกิดอัคคีภัยจากไฟฟ้าลัดวงจร
6. เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ เพื่อการประกอบอาชีพต่อไป

ตัวอย่างการปฏิบัติงานไฟฟ้าภายในบ้าน

การซ่อมดวงโคมไฟส่องสว่าง (หลอดฟลูออเรสเซนต์)

ปัญหา หรือ ความต้องการ คือ เปิดสวิตช์แล้วหลอดฟลูออเรสเซนต์ไม่ส่องสว่าง
การวิเคราะห์งาน

1. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าทั้งระบบ ได้แก่ แผงเมนสวิตช์ สวิตช์เปิด-ปิด และ ระบบสายไฟฟ้า และ องค์ประกอบของหลอดฟลูออเรสเซนต์
2. สรุปสาเหตุ คือ หลอดฟลูออเรสเซนต์ไม่ส่องสว่าง เพราะในระบบใดระบบหนึ่งเกิดการบกพร่อง
3. ประเมินทางเลือก คือ ตัดสินใจซ่อมดวงโคมส่องสว่างด้วยตนเอง

การวางแผนการทำงาน

1. ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการซ่อมดวงโคมไฟส่องสว่างหลอดฟลูออเรสเซนต์
2. จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ เช่น ไขควงลองไฟฟ้า ไขควงปากแฉก ไขควงปากแบน มีดคัตเตอร์ คีมปลอกสายไฟฟ้า เป็นต้น
3. ศึกษาวิธีการทำงานซ่อมดวงโคมไฟส่องสว่างหลอดฟลูออเรสเซนต์จากคู่มือ

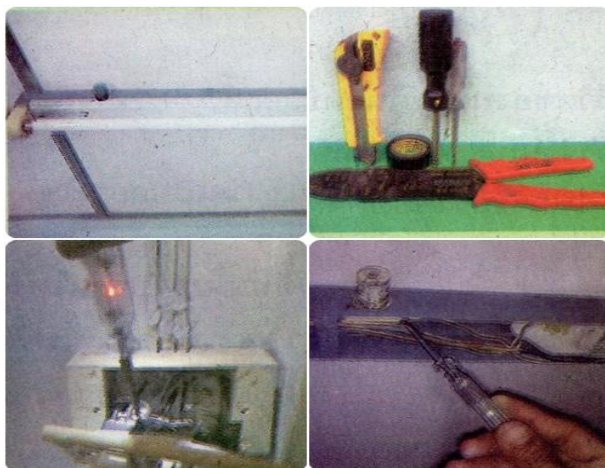
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. อาการหลอดสั้น หรือกระพริบตลอดเวลา

เกิดจากตัว starter เสีย วิธีทดสอบก็คือให้ถอด starter ออกขณะที่หลอดติดอยู่ ถ้าหลอดหยุดกระพริบแสดงว่า start เสีย เปลี่ยนใหม่ได้เลย หลอดเพิ่งซื้อมาใหม่ ทำไมถึงกระพริบ? สาเหตุเกิดจากหลอดใหม่เกินไปครับ ถ้าขั้วที่อยู่ในหลอดอาจจะยังไม่คงที่ ให้ลองเปิดทิ้งไว้สัก 15-30 นาทีก็ควรจะหาย

2. ใช้เวลานานกว่าหลอดจะสว่าง

เกิดจาก Starter เสื่อมหรือเสีย ให้ลองเอา starter จากหลอดอื่นมาลองเปลี่ยนดู หลอดเสื่อม ให้สังเกตที่ไส้หลอด (ตรงปลายทั้ง 2 ข้าง) ถ้าดำมากก็ควรจะเปลี่ยนได้แล้ว แรงดันไฟต่ำ ลองใช้ meter วัดไฟดูว่ากระแสวิกที่ 200~220V หรือไม่

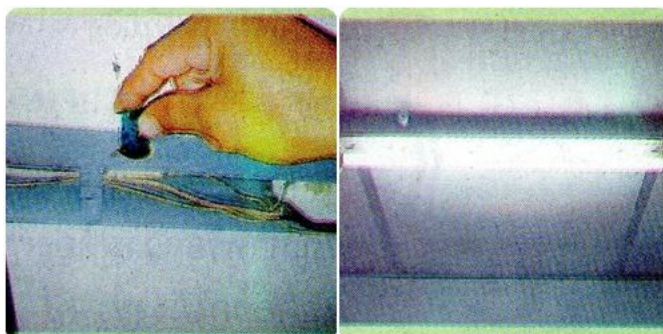


3. มีเสียงดังหึ่งๆเวลาเปิด

เกิดจากสาเหตุส่วนใหญ่จะมาจาก ballast เพราะเป็นเสียงจากแกนแม่เหล็กในตัว ballast สั้น

4. ขั้วหลอดดำเร็วกว่าปกติ

ตัว ballast จ่ายกระแสไฟมีปัญหา ลองเปลี่ยน ballast ดู หรือใช้ ballast electronic ก็ได้ ราคาแพงกว่าไม่มาก แต่คุณภาพดีกว่า



3.4 การปฏิบัติงานโลหะ

งานโลหะเป็นงานที่เกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์โลหะมาใช้ในชีวิตประจำวัน และ การนำโลหะไปประยุกต์ประกอบกับวัสดุอื่นๆ เพื่อประโยชน์ในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ มีความคงทนสวยงาม เหมาะสมกับประโยชน์ในการใช้สอยในยุคปัจจุบันนี้ เช่น ใช้เป็นส่วนประกอบของบ้านพักอาศัย และ อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ภายใน ภายนอกบ้านที่ทำด้วยโลหะ หรือ มีส่วนประกอบของบ้านพักอาศัย และ อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ภายใน ภายนอกบ้านที่ทำด้วยโลหะ หรือ มีส่วนประกอบของโลหะเป็นส่วนใหญ่ เช่น โครงหลังคา ลูกกรง ประตู หน้าต่าง เครื่องเรือน เครื่องใช้ไฟฟ้า หม้อ กระทะ พัดลม ตู้เย็น เป็นต้น

ขอบข่ายของงานโลหะ เป็นการนำความรู้ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการงานโลหะมาใช้เขียนแบบ ออกแบบ เพื่อการวัด ตัด เจาะ หล่อ เคาะ พับ ประกอบขึ้นรูป แปลงรูป และ การเชื่อมโลหะ สร้างหรือผลิต และ ซ่อมแซม ปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน เพื่อการพัฒนาคุณภาพในการดำรงชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดีด้วยตนเอง

ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติงานโลหะ มีดังนี้

1. สามารถใช้เครื่องมืองานช่างโลหะได้อย่างถูกต้อง ถูกวิธี และปลอดภัย
2. สามารถสร้างหรือผลิตชิ้นงานเกี่ยวกับงานโลหะได้ด้วยตนเอง
3. สามารถซ่อมแซม ปรับปรุง แก้ไขงานโลหะให้กลับมาใช้งานได้เป็นอย่างดี
4. ช่วยลดการใช้ไม้เป็นวัสดุหลัก โดยเลือกใช้โลหะเป็นวัสดุแทน
5. ใช้เป็นหลักพื้นฐานการศึกษาต่อ เพื่อประกอบอาชีพต่อไป

ตัวอย่างการปฏิบัติงานโลหะในบ้าน

การซ่อมเก้าอี้

ปัญหาหรือความต้องการ คือ เก้าอี้นั่งเขียนแบบ ลูกล่อหมุนรองรับน้ำหนักชำรุด แตก และหลวม

การวิเคราะห์

1. ตรวจสอบการใช้งานของเก้าอี้นั่งเขียนแบบ ได้แก่ เกลียวในที่ได้ล่อหมุน ลูกล่อหมุนที่เหลืออยู่และ สภาพโดยรวมของเก้าอี้
2. สรุปสาเหตุ คือ ลูกล่อหมุนรองรับน้ำหนักรองรับเก้าอี้เสื่อมชำรุด ต้องเปลี่ยนใหม่ทั้งหมด
3. ประเมินทางเลือก คือ ตัดสินใจเปลี่ยนลูกล่อหมุนเก้าอี้ด้วยตนเอง

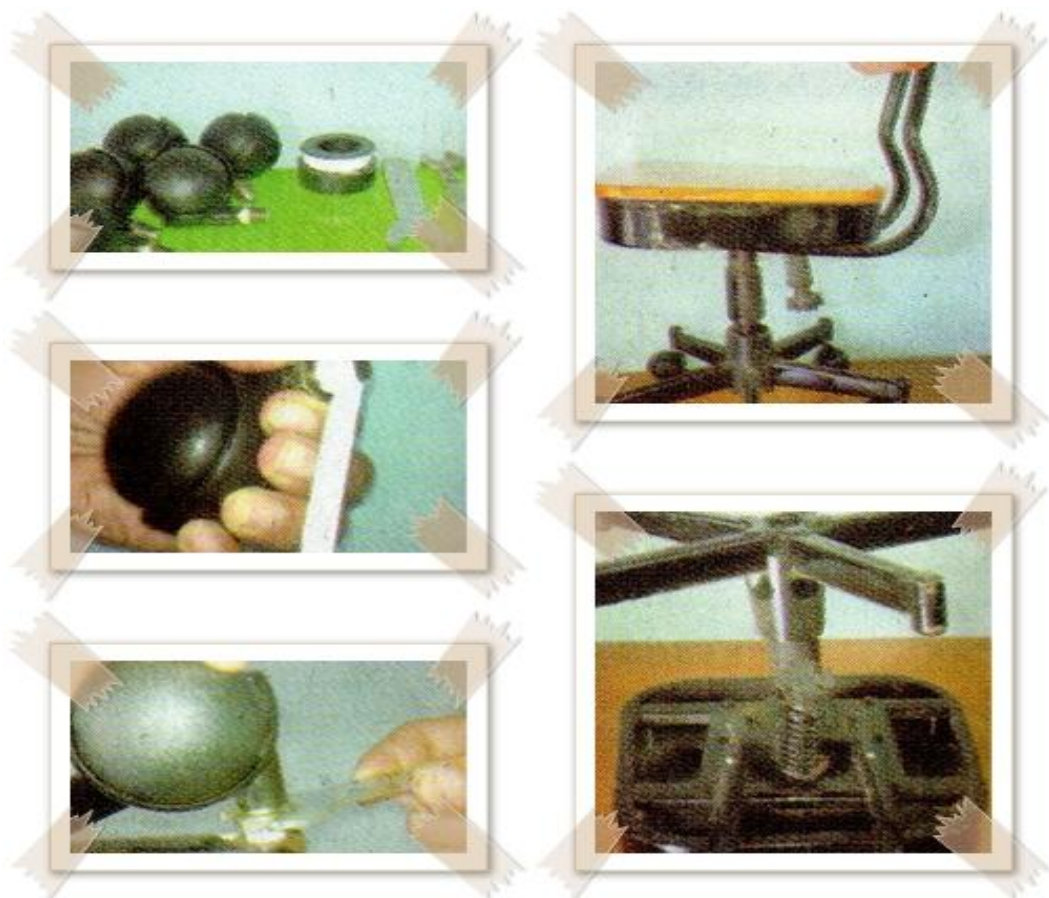
การวางแผนการทำงาน

1. ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับชนิดลูกล่อหมุนรองรับเก้าอี้ ราคา และ เทคนิควิธีการเปลี่ยนลูกล่อหมุน

2. จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ในการเปลี่ยนลูกล่อหมุน เช่น ประแจขันลูกล่อหมุน หรือ ประแจปากตาย เทปพันเกลียว เป็นต้น

3. ศึกษาวิธีการเปลี่ยนลูกล่อหมุนรองรับเก้าอี้นั่งเขียนแบบจากคู่มือการซ่อมขาเก้าอี้
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ถอดลูกล่อหมุนรองรับเก้าอี้ที่นั่งเขียนแบบจำนวน 5 ลูกล่อ พร้อมทั้งทำความสะอาดเกลียวในให้เรียบร้อย
2. พันเทปเกลียวเข้าที่เกลียวนอกของล่อหมุนให้แน่นทั้ง 5 ลูกล่อ และ นำล่อหมุนใส่ลงในขาเก้าอี้ทั้ง 5 ขา
3. ใช้ประแจขันลูกล่อหมุน หรือ ประแจปากตาย โดยขันตามเข็มนาฬิกาให้เกลียวลูกล่อหมุนเข้ากับขาเก้าอี้ให้แน่นพอประมาณ ครบทั้ง 5 ขา และ ตรวจสอบความแน่นของลูกล่อหมุนอีกครั้งหนึ่ง
4. ประเมินผลการทำงาน โดยทดลองนั่งเก้าอี้เขียนแบบ เคลื่อนที่ไปมา มีความสะดวกสบายดี
5. จัดเก็บเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ และ ทำความสะอาดสถานที่ปฏิบัติงาน



3.6 การปฏิบัติงานเคลือบผิว

งานเคลือบผิวเป็นงานที่ใช้สำหรับการตกแต่งพื้นผิวชิ้นงานสุดท้าย ก่อนนำไปใช้งานในสภาพจริง การเคลือบผิวจะช่วยให้ชิ้นงานมีความสวยงาม คงทน มีคุณค่า เหมาะกับการใช้สอย ดังนั้น งานช่างในบ้านเกือบทุกสาขา จำเป็นต้องใช้งานเคลือบผิวเป็นตัวช่วยสุดท้าย เพื่อให้ชิ้นงานมีคุณภาพและ สวยงามตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้อย่างแท้จริง

ขอบข่ายของงานเคลือบผิว ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษา และ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิควิธีการเคลือบผิวชิ้นงานของวัสดุแต่ละประเภทที่มีความแตกต่างกัน และ เลือกใช้ให้เหมาะสมมากที่สุด ประโยชน์ที่จะได้รับจากการปฏิบัติงานเคลือบผิว มีดังนี้

1. สามารถใช้เครื่องมืองานเคลือบผิวได้ถูกต้อง ถูกวิธี และ ปลอดภัย
2. สามารถสร้าง หรือ ผลิตชิ้นงานเกี่ยวกับงานเคลือบผิวได้ด้วยตนเอง
3. สามารถซ่อมแซม ปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานเคลือบผิวที่มีปัญหาให้กลับมาใช้งานได้เป็นอย่างดี มีความสวยงามเหมือนของเดิม
4. เป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าของชิ้นงานให้มีมูลค่าของชิ้นงานให้มีมูลค่าสูงขึ้น
5. เป็นพื้นฐานการศึกษาต่อ เพื่อประกอบอาชีพ

ตัวอย่างการปฏิบัติงานเคลือบผิวในบ้าน

การซ่อมสีชั้นวางถ้วยชาม

ปัญหาหรือความต้องการ คือ ชั้นวางถ้วยชามสีหลุดร่อน และ ชั้นไม้บางส่วนชำรุดหลุดออก การวิเคราะห์งาน

1. ตรวจสอบสภาพทั่วไปถึงความสามารถในการใช้งานของชั้นวางถ้วยชาม ได้แก่ ตรวจสอบความแข็งแรงของโครงสร้างของชั้นวางถ้วยชาม
2. สรุปสาเหตุ คือ สามารถซ่อมสีชั้นวางถ้วยชามได้ เพราะพื้นผิวเดิมไม่มีความเสียหายมาก เพราะสีที่ใช้เดิมเป็นสีแห้งเร็ว ซึ่งเคลือบเล็กเกอร์เอาไว้ ส่วนโครงสร้าง และ ชั้นวางถ้วยชามชำรุด เนื่องจากตะปูเกลียวขาด สามารถซ่อมแซมให้ใช้งานได้เหมือนเดิม
3. ประเมินทางเลือก คือ ตัดสินใจซ่อมสีชั้นวางถ้วยชาม และ เปลี่ยนสีใหม่ให้ดูสะอาด สวยงามกว่าเดิม

การวางแผนการทำงาน

1. ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับงานช่างไม้ และ การเคลือบผิว
2. จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ เช่น สีสเปรย์ สเปรย์เล็กเกอร์ ไขควงปากแฉก เป็นต้น
3. ศึกษาวิธีการซ่อมสีชั้นวางถ้วยชามจากคู่มือการซ่อมสี

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ปฏิบัติงานซ่อมโครงสร้างส่วนวางถั่วให้มั่นคงแข็งแรง โดยใช้ตะปูเกลียว
2. ใช้กระดาษทรายหยาบขัดพื้นผิวชั้นวางถั่วให้เรียบปราศจากรอยแตกร้าวของสี
3. อุดโป๊รอยหัวตะปู และ รอยร้าวของผิวไม้บางส่วน พร้อมทั้งขัดพื้นผิวด้วยกระดาษทรายละเอียดให้เรียบร้อย และ ใช้ผ้าสะอาดเช็ดทำความสะอาดพื้นผิวชั้นวางถั่วให้เรียบร้อย
4. เคลือบผิวชั้นวางถั่วด้วยสีสเปรย์สีขาว ประมาณ 2-3 ครั้ง ทิ้งไว้ให้แห้งประมาณ 1 ชั่วโมง
5. เคลือบผิวทับผิวหน้าสีด้วยสเปรย์แล็กเกอร์อีก 1-2 ครั้ง ทิ้งไว้ 1-2 ชั่วโมง
6. ประเมินผลการทำงาน การซ่อมสีชั้นวางถั่ว โดยการทดสอบความแข็งแรงของชั้นไม้ และ ตรวจสอบความสม่ำเสมอของสี
7. จัดเก็บเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ และ ทำความสะอาดบริเวณที่ปฏิบัติงาน



การปฏิบัติงานช่างในบ้าน ไม่ว่าจะเป็นงานไม้ งานปูน และ งานคอนกรีต งานประกอบงานไฟฟ้า งานโลหะ หรือ งานเคลือบผิว ส่วนแล้วแต่มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของเรา

ซึ่งงานช่างเหล่านี้เราสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง เพราะเป็นงานช่างระดับพื้นฐานมีหลักการปฏิบัติที่ไม่ซับซ้อน และ เป็นการช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายของครอบครัวอีกทางหนึ่ง

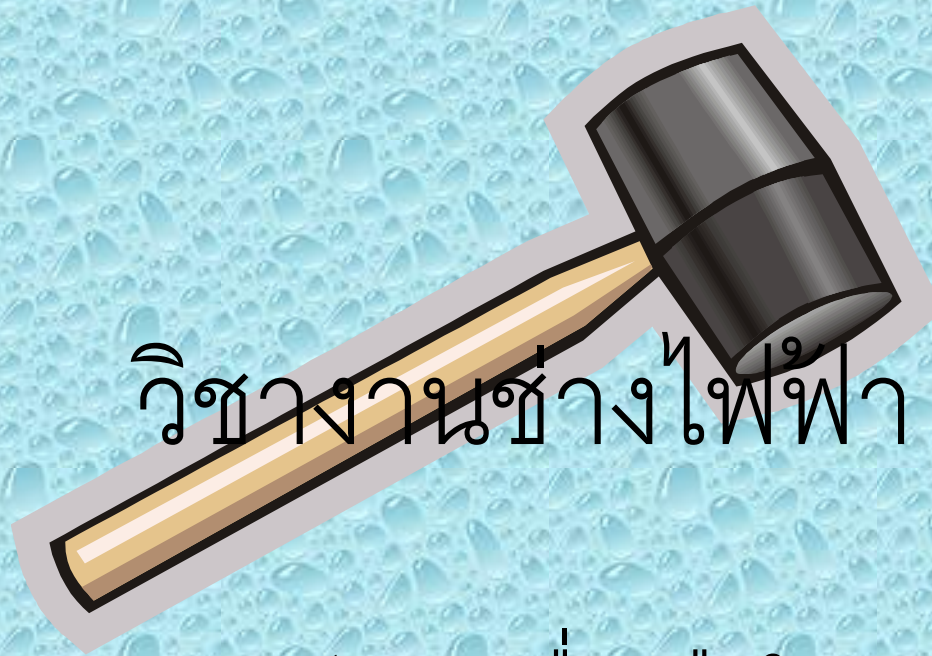
อย่างไรก็ตาม เราจะต้องตระหนกอยู่เสมอว่า สิ่งที่สำคัญในการปฏิบัติงานช่างในบ้านทุกประเภท คือ ความปลอดภัย เราจึงไม่ควรประมาท และมีสติอยู่เสมอในขณะที่ปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัยแก่ตนเอง และ ผู้อื่น

ในการปฏิบัติงานช่างให้เกิดความปลอดภัย ถ้าปฏิบัติด้วยความถูกต้อง และ เป็นระบบจะสามารถช่วยลดอุบัติเหตุลงได้ การปฏิบัติตามหลัก 5ส เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยในการจัดระบบการทำงานช่างให้มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย และ สร้างความปลอดภัยในขณะที่ปฏิบัติงานช่างได้เป็นอย่างดีซึ่งประกอบด้วย 1. สะสาง เป็นการขจัดสิ่งของเครื่องใช้ที่ไม่ต้องการออก 2. สะดวก เป็นการขจัดสิ่งของที่จะใช้ให้เป็นระเบียบ โดยคำนึงถึงหลักความปลอดภัยเป็นหลัก 3. สะอาด เป็นการทำความสะอาดสถานที่ปฏิบัติงานให้ถูกสุขลักษณะ เพื่อสุขภาพอนามัยของตนเอง และ ผู้ร่วมงาน และ 5. สร้างนิสัย

โดยปฏิบัติตามหลัก 4ส แรกจนติดเป็นนิสัย เพื่อจะได้ตระหนักถึงความปลอดภัยเป็นอันดับแรกในการปฏิบัติงานช่างทุกประเภท

การซ่อมแซม คัดแปลง แก้ไข บำรุงรักษา และ ติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในบ้านให้มีสภาพการใช้งานที่ดีเป็นสิ่งสำคัญ เพราะจะเป็นการยืดอายุการใช้งานของเครื่องใช้ต่างๆ ตลอดจนสามารถสร้าง และ ผลิตชิ้นงานมาใช้ในบ้านได้เอง ซึ่งสิ่งเหล่านี้ต้องใช้ทักษะกระบวนการทางช่างทั้งสิ้น เป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย แต่ทั้งนี้ในการปฏิบัติงานสร้างชิ้นงานหรือ ซ่อมแซม คัดแปลง แก้ไข เครื่องมือต่างๆของบ้าน จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญ เช่น ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์อย่างถูกวิธี จะต้องมีการตรวจสอบเครื่องมือเครื่องใช้ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ และ อ่านคู่มือการใช้งานทุกครั้ง

สำหรับการเรียนรู้งานช่างในบ้านของนักเรียนก็เพื่อให้รู้จักสังเกต ตรวจสอบว่าส่วนใดของบ้านเครื่องปั้น เครื่องใช้ที่จะต้องมีการซ่อมแซม คัดแปลง แก้ไข โดยสามารถวิเคราะห์งาน วางแผนการปฏิบัติงาน ประเมินผลการทำงานในเบื้องต้นก่อนที่จะให้ช่างมืออาชีพมาทำการซ่อมแซมให้ หากเราไม่สามารถซ่อมแซมเองได้ และ เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ ฝึกฝนเกิดความชำนาญ และ สามารถพัฒนาตนเองไปสู่การเป็นช่างมืออาชีพได้



วิชางานช่างไฟฟ้า

วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือในงานไฟฟ้า

วัสดุอุปกรณ์ในงานไฟฟ้า

- อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ประกอบในการเดินสายไฟ ที่สำคัญและจำเป็นมีอยู่มากมายหลายอย่างพอแยกได้คือ

1. สายไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะสายไฟเป็นตัวนำที่จะนำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปตามสายจากแห่งหนึ่งไปอีกแห่งหนึ่งได้ตามต้องการ สายไฟฟ้าที่นิยมใช้งานทุกๆ ไปมีหลายขนาดที่ควรทราบ มีดังนี้

1.1 สายเปลือย เป็นสายที่ไม่หุ้มฉนวน ใช้สำหรับกระแสไฟฟ้ามากๆ เช่น ใช้กับพวกสายไฟฟ้าแรงสูง ส่วนมากเป็นพวกทองแดง หรืออลูมิเนียมใช้เดินในระบบสูง เพราะอันตรายจากสายไฟแรงสูงมีมาก

1.2 สายหุ้มฉนวน

ก. สายหุ้มยาง ทำด้วยลวดทองแดง จะเป็นเส้นเดี่ยวหรือหลายเส้นขึ้นอยู่กับชนิดของงานที่นำมาใช้ภายนอกหุ้มฉนวนด้วยดีบุก หรือยาง แบบนี้นิยมใช้กันมาก

ข. สายหุ้มพลาสติก ส่วนมากมักทำเป็นสายหลายๆเส้น ที่หุ้มด้วยพลาสติกเพื่อให้อ่อนตัวได้ง่าย ผู้ผลิตมักทำเป็นสายคู่ติดกัน

ค. สายไหม ภายในทำเป็นลวดทองแดงหลายเส้นหุ้มด้วยยางแล้วหุ้มทับด้วยไหมอีกทีหนึ่งมักทำเป็นเส้นคู่บิดแบบเกลียว เหมาะสำหรับติดเต้าพาดกับกระจับหลอด

ง. สายเดี่ยวและสายคู่ P.V.C. (Poly Vinyl Chloride) เป็นสายไฟทำด้วยลวดทองแดงหุ้มด้วยฉนวนหลายชั้น ภายนอกสุดมักเป็นฉนวนสีขาว สายไฟชนิดมีฉนวนหุ้มแข็งแรงมาก มีทั้งชนิดคู่และชนิดเดี่ยวนิยมใช้กันแพร่หลาย

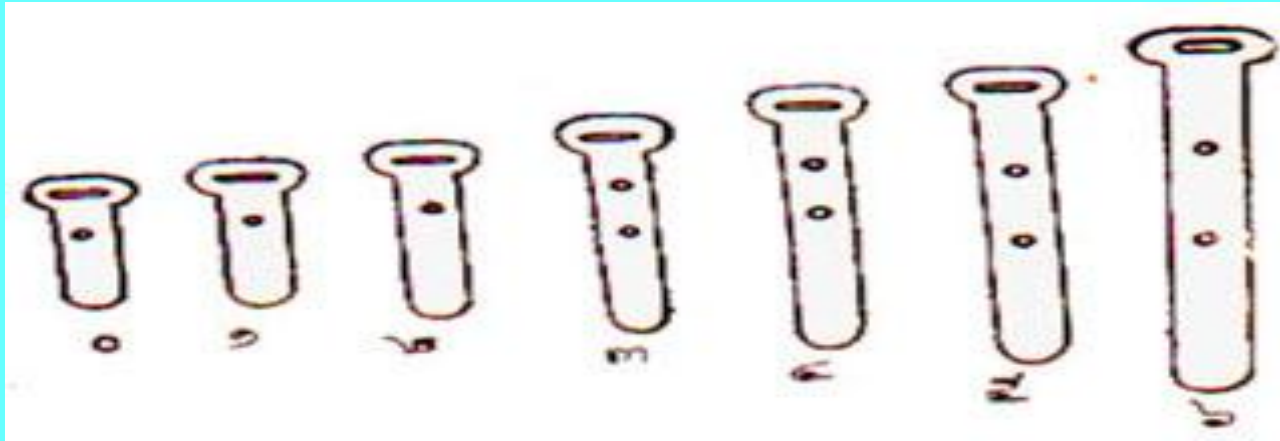
1.3 สายอบหรืออาบนํ้ายา ส่วนมากเป็นลวดทองแดงเส้นเล็ก ๆ ใช้นํ้ายาเคมีเคลือบเป็นฉนวนตลอดสายใช้ในงานพัน มอเตอร์ ฯลฯ



- สายไฟที่นิยมใช้ทั่ว ๆ ไปคือสายไฟที่ทำจากลวดทองแดง มีเนื้อที่ไม่น้อยกว่า 98 ส่วนใน 100 และหุ้มด้วยฉนวนไว้สำหรับรับแรงดันไม่ต่ำกว่า 250 โวลต์ สายไฟที่ใช้มีอุณหภูมิไม่เกิน 40 องศา C และต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าขนาดตามตารางนี้

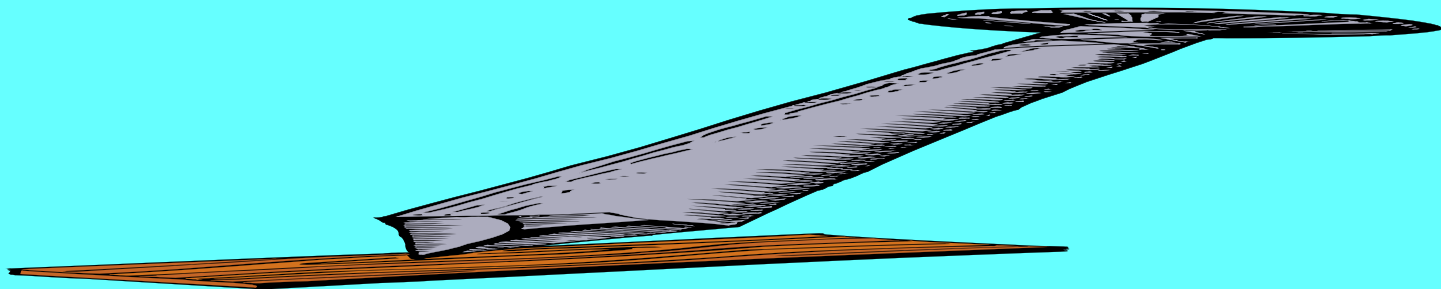
ขนาด พ.ท. ต่อดารามิล	กระแสสูงสุดในสาย (A :แอมป์)
0.5	3
1.0	6
1.5	8
2.5	12
4	16
6	22
10	30
16	42
25	48
35	70
50	88
70	105
70	144

- 2. เข็มขัดรัดสาย



เข็มขัดรัดสายขนาดต่างๆ

ในปัจจุบันนี้การเดินสายไฟตามอาคารต่างๆจะเป็นตึกหรือไม้ก็ดี นิยมใช้เข็มขัดรัดสาย เดินเป็นส่วนใหญ่เพราะเรียบสนิทเป็นระเบียบสวยงามดี เข็มขัดรัดสายทำด้วยอลูมิเนียม ตรงกลางมีรู อาจจะมี 1 – 2 รู แล้วแต่นำขนาดเข็มขัดรัดสายมีขนาดเป็นเบอร์ต่างๆ ตั้งแต่ เบอร์ 0 (เล็กที่สุด) ถึง เบอร์ 6 เบอร์ 0 หรือขนาดเล็กใช้กับสายไฟขนาดเล็กเส้นเดียวส่วนขนาดใหญ่ใช้กับสายไฟขนาดใหญ่หรือสายไฟขนาดเล็กหลายเส้นรวมกัน ตรงกลางมีรูใช้ตะปูตอกยึดกับผนังให้แน่น

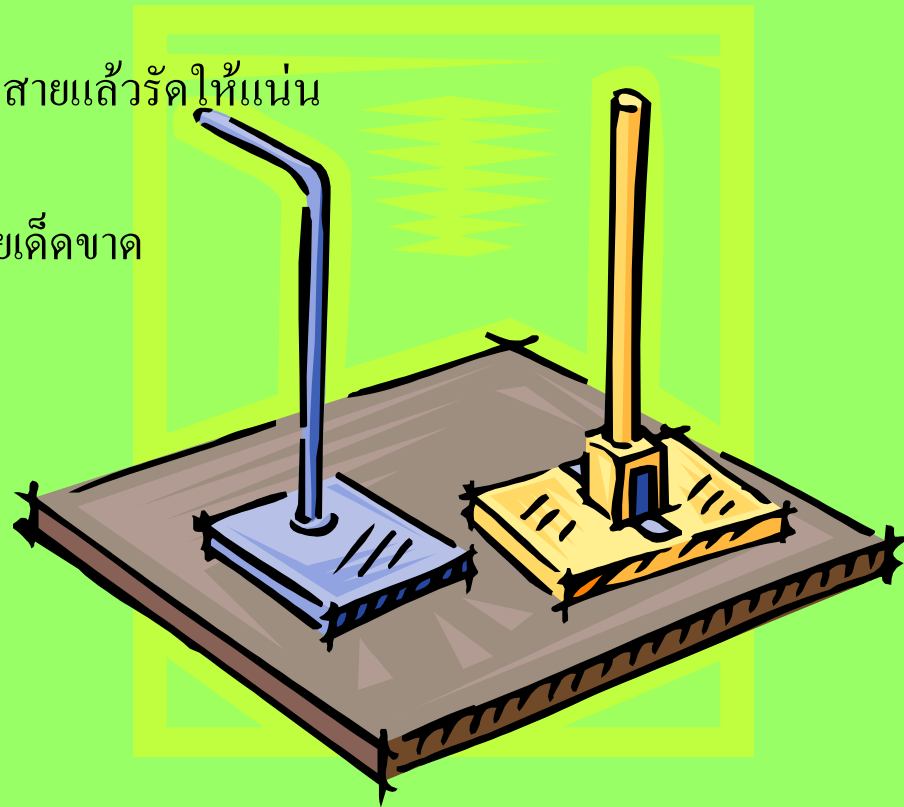


วิธีใช้เข็มขัดรัดสาย

1. ใช้ดินสอทำเครื่องหมายไว้ให้มีระยะห่างกันประมาณ 10 ซม.
2. ใช้ตะปูเหล็กตอกยึดตรงกลางของเข็มขัดรัดสายกับผนังไว้ การตอกให้ได้แนวเดียวกันจน

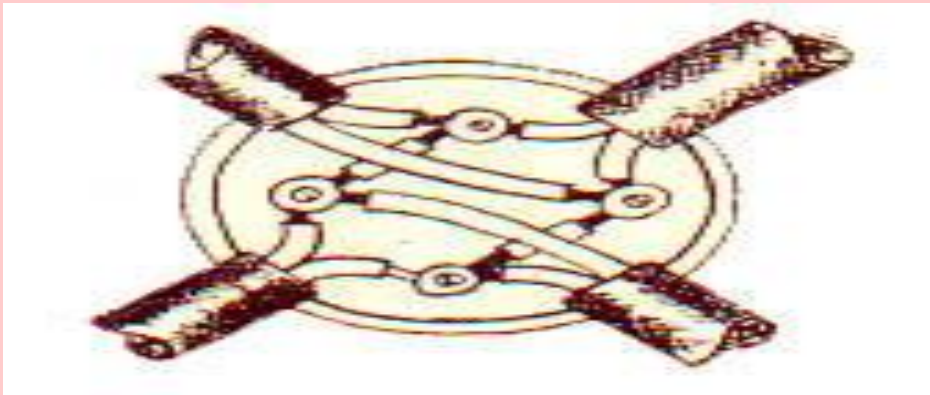
ตลอด

3. ดึงสายไฟให้ตรงเสียก่อนจึงวางบนเข็มขัดรัดสายแล้วรัดให้แน่น
4. สายไฟคู่พยายามอย่าให้ทับกัน
5. สายที่ไม่มีฉนวนหุ้มห้ามใช้เข็มขัดรัดสายโดยเด็ดขาด



- 3. ตลับแยกสาย

ตลับแยกสายมีลักษณะกลมมีฝาเกลียวปิด มีรูเจาะออกรอบๆ 4 รูสำหรับเดินสายไฟออก ตลับแยกสายมีไว้สำหรับต่อสายไฟ ภายในตลับเพื่อให้มองดูสวยงามเรียบร้อย ตามปกติ สายไฟฟ้าที่เดินภายในอาคารบ้านเรือนย่อมจะต้องต่อแยกไปใช้หลายจุดเช่น ต่อปลั๊ก , สวิตช์ , ดวงไฟ ฯลฯ จึงต้องมีตลับแยกสายไว้ต่อเพื่อต้องการความเรียบร้อยดังกล่าว ดังรูป แต่ในปัจจุบัน ตลับแยกสายไม่เป็นที่นิยมใช้ในการต่อจุดแยกสายไฟอีก เนื่องจากนิยมเชื่อมต่อวงจรภายใต้แผง ปลั๊กหรือสวิตช์ที่อยู่ตามผนังมากกว่า



ตลับแยกสาย



4. ตุ่ม (ลูกถ้วย)

ตุ้มหรือลูกถ้วย ใช้กันมากในการเดินสายนอกอาคาร หรือในโรงฝึกงาน ตุ่มใช้ในการยึดสายให้แน่นแข็งแรง ตามบ้านมีใช้ภายนอกคือยึดสายไฟจากบ้านไปยังเสาไฟฟ้าภายนอก ตุ่มมีหลายขนาดทั้งเล็กและใหญ่แล้วแต่นขนาดของสายไฟการยึดตุ้มให้ติดกับไม้ ใช้ตะปูเกลียวไขยึดติดแน่น ถ้าอาคารเป็นตึกหรือคอนกรีตใช้ตะปูเกลียวยึดติดกับผนังไม้ได้ต้องใช้ ๓ เหล็กสกดปูนออกก่อนแล้วใช้ไม้สักหรือไม้เนื้อแข็งเหลาให้กลมโตกว่าตะปูเกลียวฝังไว้ให้แน่นแล้วจึงใช้ตะปูเกลียวยึดกับ ไม้ที่ฝังนี้ เราเรียกว่า “ ฝังพุก ”



รูปตุ้ม (ลูกถ้วย)

5. พุกประกบ

พุกประกบทำด้วยกระเบื้องเคลือบ เป็นฉนวนไฟฟ้า พุกประกบมีเป็นชุด ๆ หนึ่งมี 2 อัน อันล่างเป็นร่องสำหรับเดินสายไฟฟ้า ทั้ง 2 ตัวมีรูอยู่ตรงกลางสำหรับใช้ตะปูเกลียวยึดติดกับผนัง พุกประกบใช้ยึดสายเมนคู่ที่เดินภายในอาคาร ส่วนมากเป็นสายเดี่ยวมีฉนวนหุ้ม ปัจจุบันนี้ไม่นิยมใช้พุกประกบกันแล้ว เพราะนิยมใช้สายไฟคู่ P.V.C. ซึ่งดูเรียบร้อยสวยงามและปลอดภัยกว่า ไม้รางมีเป็นชุด 2 อัน คือ อันล่างเป็นไม้มีร่อง 2 ร่อง สำหรับสายไฟเดินตามรางอันบนเป็นไม้บางปิดทับไม้ไม่ให้มองเห็นสายไฟ เพื่อให้ดูเรียบร้อยสวยงาม แล้วป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า ปัจจุบันนี้ไม่ค่อยมีใช้กัน เพราะนิยมใช้สายไฟคู่ P.V.C. ซึ่งไม่ต้องใช้ไม้รางการติดไม้รางใช้ตะปูตอกยึดให้แน่น เวลาจะเลี้ยวหรือหักมุม ก็ตัดไม้รางด้านละ 45 องศา สองด้านก็จะได้มุมฉาก 95 องศา พอดี

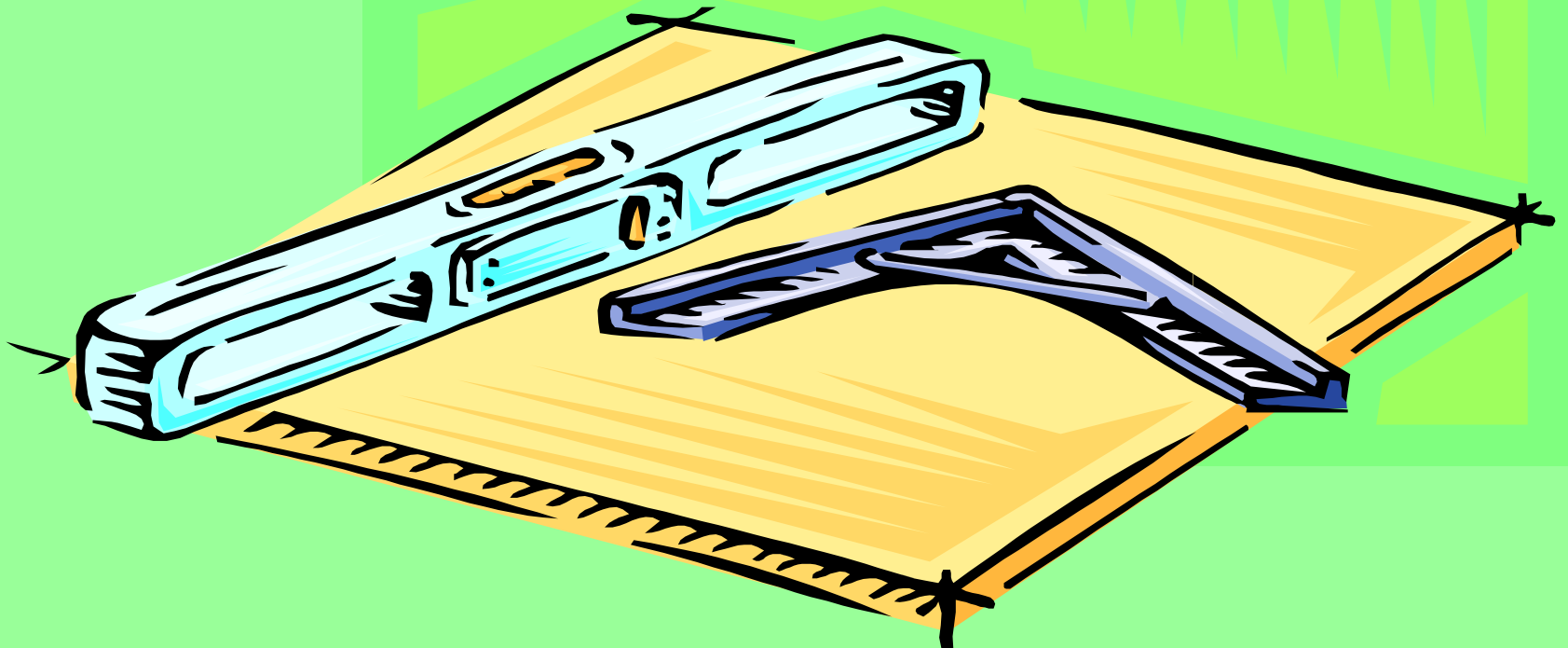


พุกประกบ



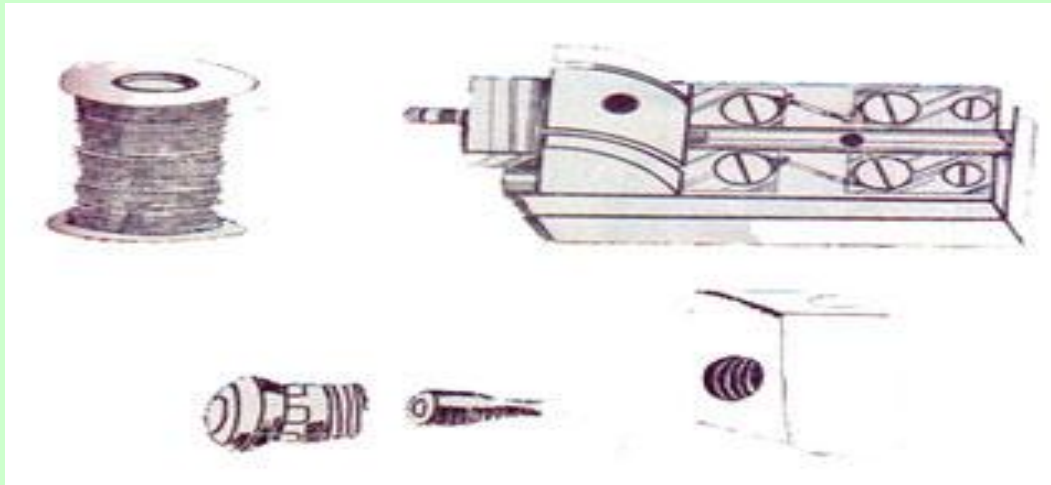
6.ไม้แป้น

ไม้แป้นทำด้วยไม้รูปรางลักษณะกลม หรือสี่เหลี่ยมตามรูปรางอุปกรณ์นั้น ๆ ใช้เป็นที่รองอุปกรณ์บางอย่างเช่นสวิทช์ ปลั๊ก (ตัวเมีย) เต้าพวดาน ฯลฯ เวลาเดินสายต้องเจาะแป้นไม้ เพื่อเดินสายไฟข้างในเสียก่อน แล้วโผล่สายออกมาสำหรับเดินสายไฟต่อไป

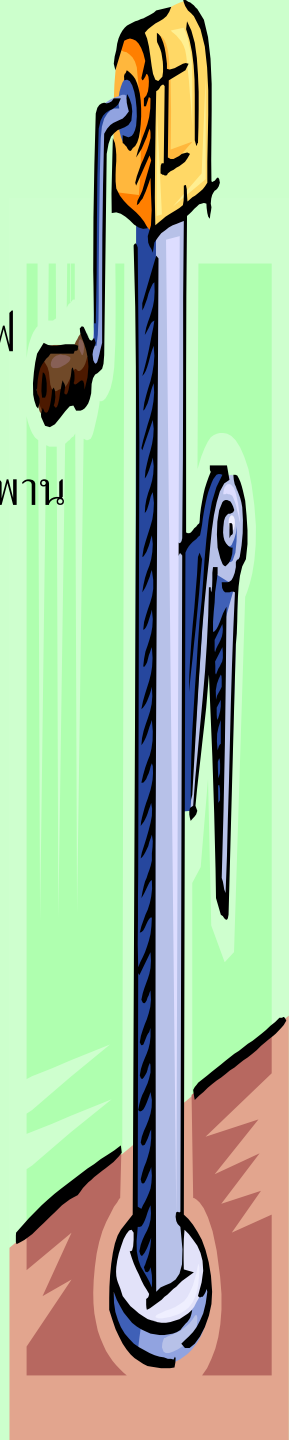


7. สะพานไฟ (Cut Out) หรือสวิตช์ตัดตอน

สะพานไฟทำด้วยกระเบื้องทนไฟเป็นฉนวนมีไว้ภายในบ้าน เชื่อมหรือเป็นสะพานไฟระหว่างไฟภายในบ้านกับหม้อมิเตอร์ไฟฟ้าข้างนอกบ้าน มีฟิวส์ต่อไว้เมื่อเราต้องการตัดกระแสไฟฟ้าไม่ให้เข้าบ้าน เพื่อจะเดินสายไฟหรือซ่อมแซมต่อเติมอุปกรณ์ไฟฟ้า เราก็นำสะพานไฟเสีย เพื่อไม่ให้ไฟฟ้าผ่านก็จะทำงานโดยปลอดภัย ส่วนขนาดต่าง ๆ ของแอมแปร์นั้น บริษัทผู้ผลิตจะเขียนบอกไว้ที่ตัวคัทเอาท์

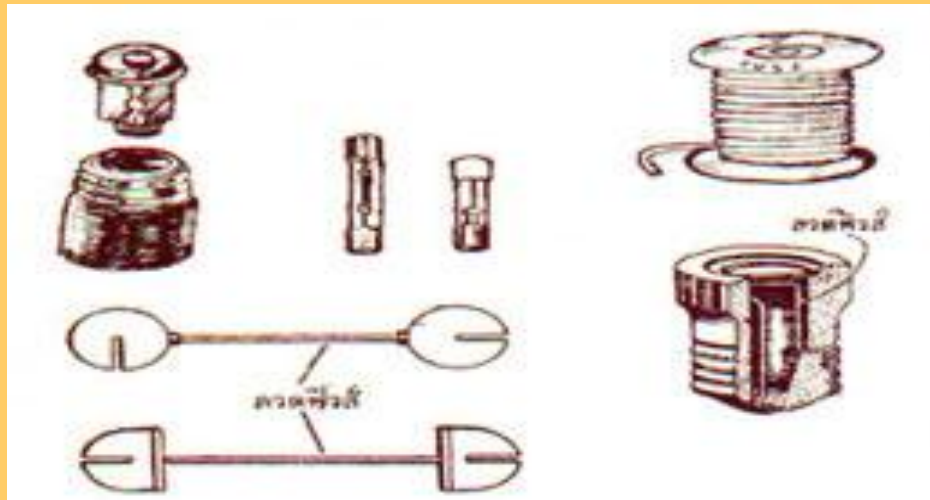


สะพานไฟ

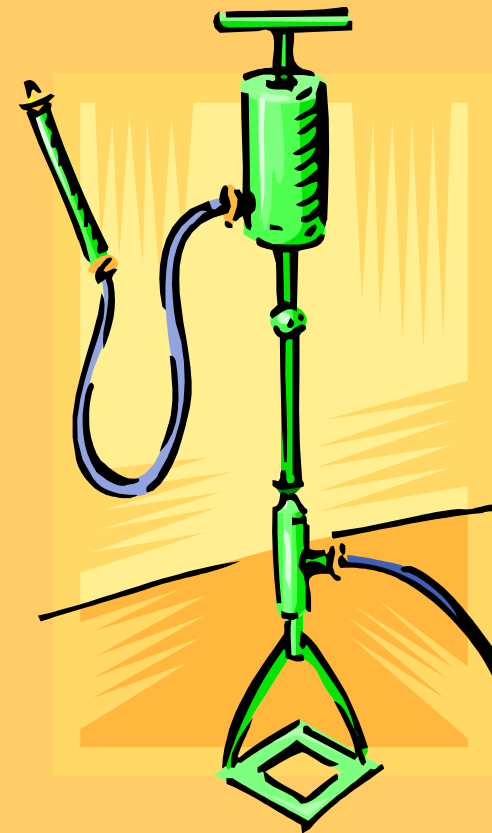


8.ฟิวส์ (Fuses)

ฟิวส์เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่เป็นมากเป็นเครื่องป้องกันอันตราย อันเกิดจากการใช้กระแสไฟฟ้าเกิดวงจรลัด(short circuit) หรือเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านวงจรมากเกินไป เมื่อผิดปกติหรืออาจเกิดอันตรายฟิวส์ก็จะขาดเสียก่อน คือตัดวงจรไม่ให้กระแสไฟฟ้าเดินได้อีกต่อไป ฟิวส์ที่ใช้มีอยู่หลายแบบหลายขนาดด้วยกัน ซึ่งแล้วแต่ความเหมาะสมตามประเภทของงาน จุดประสงค์ใหญ่ คือ เมื่อจะเกิดอันตรายคือกระแสไฟมากเกินไป หรือเกิดลัดวงจร ฟิวส์ก็จะขาดทันที



ฟิวส์แบบต่าง ๆ

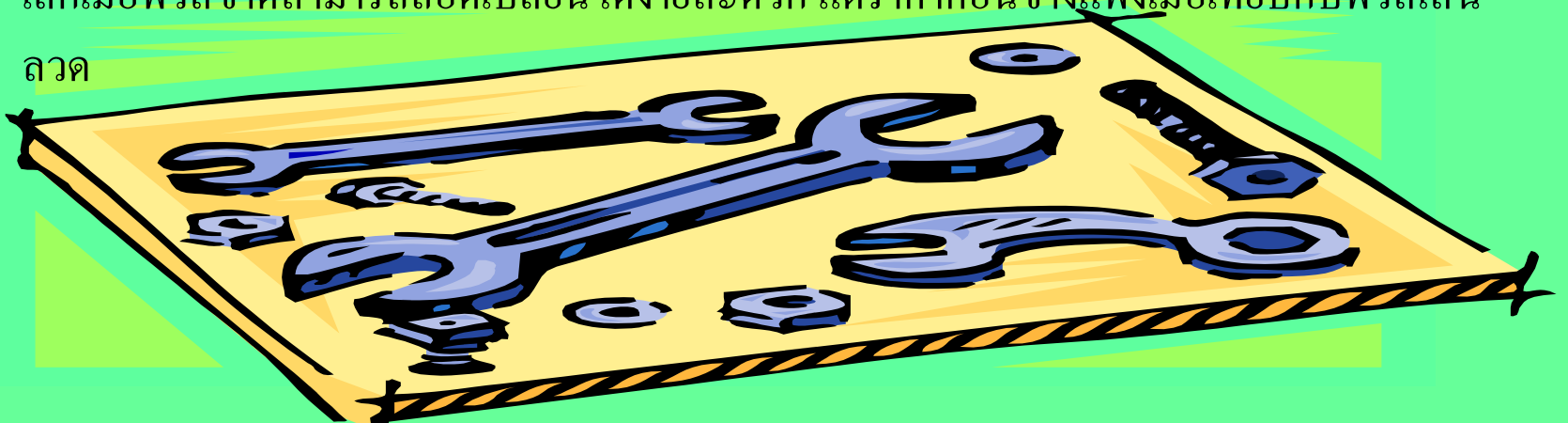


ชนิดของฟิวส์

1. ฟิวส์เส้นลวด ทำเป็นเส้นลวดกลมยาวมีหลายขนาดแล้วแต่กระแสไฟที่จะใช้ฟิวส์เส้นลวด ทำด้วยโลหะต่างๆ เช่น เงิน, ทองแดง, ตะกั่ว, ดีบุก แต่ที่นิยมมากคือโลหะผสมระหว่างตะกั่วและดีบุก เพราะมีจุดหลอมเหลวต่ำและราคาถูก

2. ฟิวส์กระบอก เป็นฟิวส์ขนาดเล็กอยู่ในหลอดแก้วเล็ก ๆ ฟิวส์ประเภทนี้ส่วนมากใช้ในอุปกรณ์ ไฟฟ้า เช่น วิทยุ ุโทรทัศน์ เครื่องขยายเสียง เป็นต้น

3. ปลั๊กฟิวส์ เป็นฟิวส์แบบปลั๊ก เป็นเกลียวหมุนเข้าออกได้ ภายในบรรจุด้วยเส้นฟิวส์ขนาดเล็กเมื่อฟิวส์ขาดสามารถถอดเปลี่ยนได้ง่ายสะดวก แต่ราคาค่อนข้างแพงเมื่อเทียบกับฟิวส์เส้นลวด



ขนาดของฟิวส์

สายไฟเบอร์ 20 ใช้ฟิวส์ขนาด 3 แอมป์แปร์

สายไฟเบอร์ 18 ใช้ฟิวส์ขนาด 5 แอมป์แปร์

สายไฟเบอร์ 16 ใช้ฟิวส์ขนาด 10 แอมป์แปร์

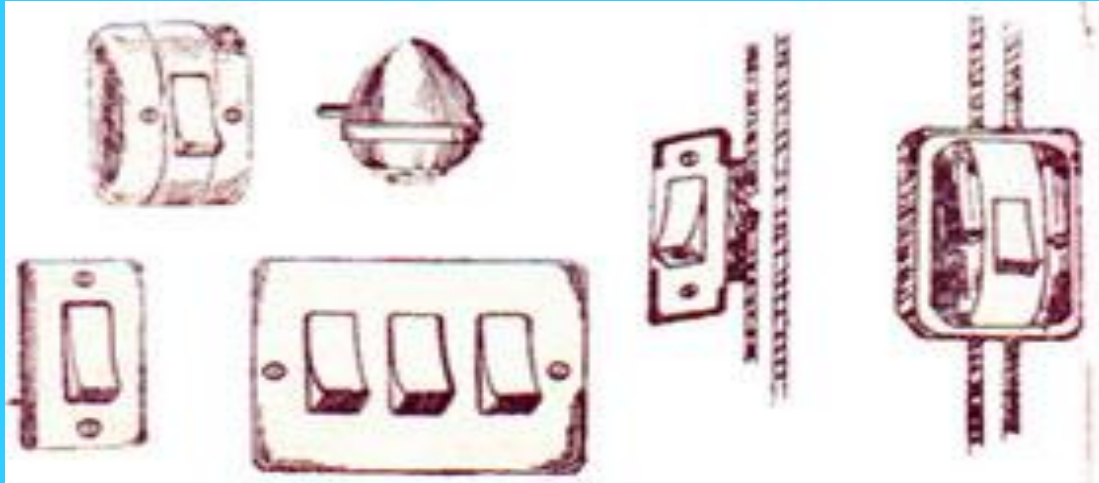
สายไฟเบอร์ 14 ใช้ฟิวส์ขนาด 15 แอมป์แปร์

สายไฟเบอร์ 12 ใช้ฟิวส์ขนาด 20 แอมป์แปร์

สายไฟเบอร์ 10 ใช้ฟิวส์ขนาด 25 แอมป์แปร์

9.สวิตช์ไฟฟ้า (switch)

สวิตช์ไฟฟ้าทำหน้าที่เปิด-ปิดวงจรไฟฟ้าให้กระแสไฟฟ้าผ่าน สวิตช์มีหลายแบบหลายขนาดเลือกซื้อได้ตามความพอใจให้เหมาะกับงานและจำนวนเงิน



สวิตช์ไฟฟ้า

หลักในการต่อสวิตช์ ตามปกติที่สวิตช์จะมีปุ่มหรือขาโผล่มาสำหรับต่อสายไฟอยู่ 2 อัน เราก็นำสายไฟ (เมน) เส้นเดียวมาตัดตรงกลางเป็น 2 ข้าง สายไฟที่เราตัดออกแล้วทั้ง 2 ข้างก็นำมาต่อกับขาสวิตช์ ทั้ง 2 ด้วยสกรูหรือตะปูเกลียวแล้วแต่แบบของสวิตช์

10.ปลั๊กไฟฟ้า (plug)

ปลั๊กไฟฟ้ามีอยู่ 2 พวก คือ ปลั๊กตัวผู้และปลั๊กตัวเมีย

1. ปลั๊กตัวผู้ ปลั๊กตัวผู้จะมีรูปร่างหลายแบบ แต่ที่เหมือนกันคือ จะมีเดือยเสียบยื่นออกมา 2 ขา สำหรับเสียบที่ปลั๊กตัวเมียเพื่อให้กระแสไฟฟ้าเดินทางถึงกันได้ ตัวปลั๊กทำด้วยโลหะที่เป็นฉนวนหรือพลาสติกวิธีต่อสายไฟกับปลั๊กคือ นำสายไฟทั้งคู่ปอกสายออกประมาณเส้นละ 1 นิ้ว แล้วนำมาต่อกับเดือยทั้งคู่ยึดด้วยสกรูหรือตะปูเกลียว

2. ปลั๊กตัวเมีย ทำด้วยพลาสติกหรือฉนวน มีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมแล้วแต่ผู้ผลิต ฯ ออกมา ส่วนมากตรึงติดแน่นอยู่กับที่ มี 2 รู สำหรับรองปลั๊กเสียบ (ตัวผู้) เพื่อให้กระแสไฟฟ้าเดินทางถึงกันได้ ที่รูเสียบทั้งคู่จะมีโลหะอยู่ภายในมีแกนสำหรับต่อสายไฟทั้งคู่ เวลาต่อสายไฟฟ้าก็ต่อกับแกนคู่นี้ยึดด้วยสกรูหรือตะปูเกลียว

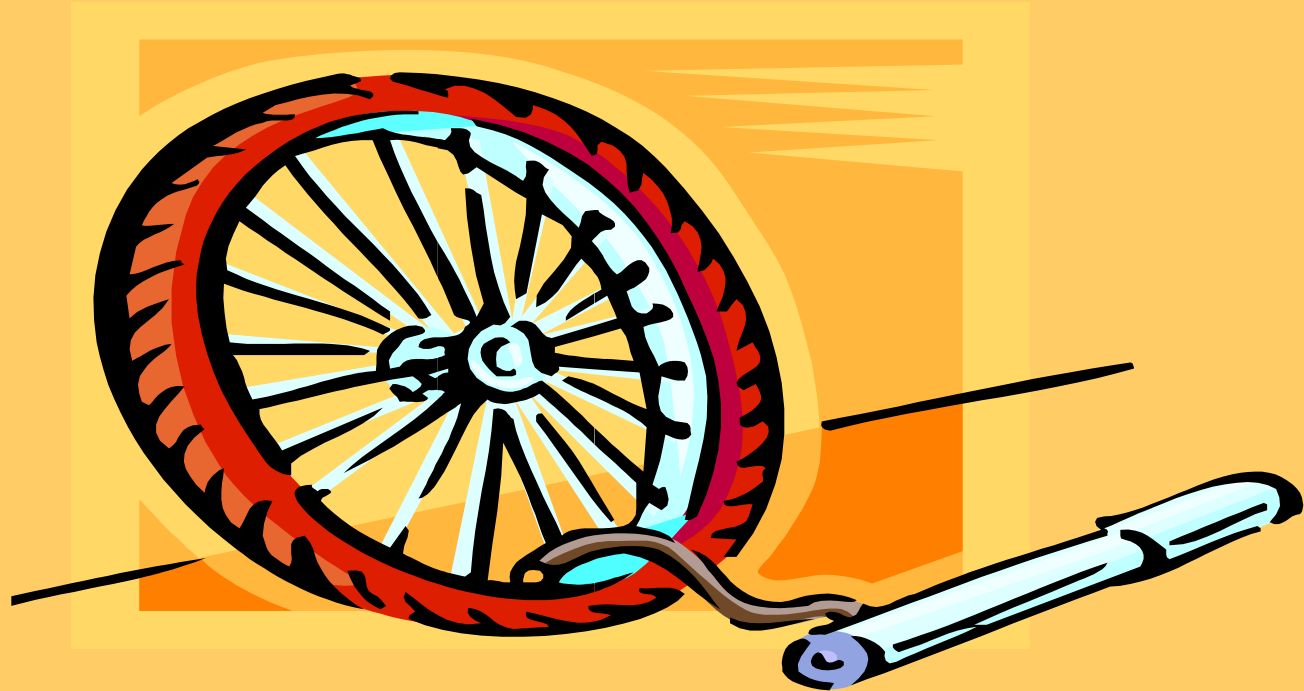
ข้อควรระวังเกี่ยวกับปลั๊กไฟฟ้า

- 1.อย่าจับสายไฟที่ปลั๊กตัวผู้ดึง จะทำให้สายไฟหลุดได้ง่าย
- 2.เวลาต่อสายไฟต้องต่อให้ดีอย่าให้ปลายทั้ง 2 สัมผัสกันได้เป็นอันตราย
- 3.ขันน็อตสกรูหรือตะปูเกลียวให้แน่น ป้องกันสายหลุด



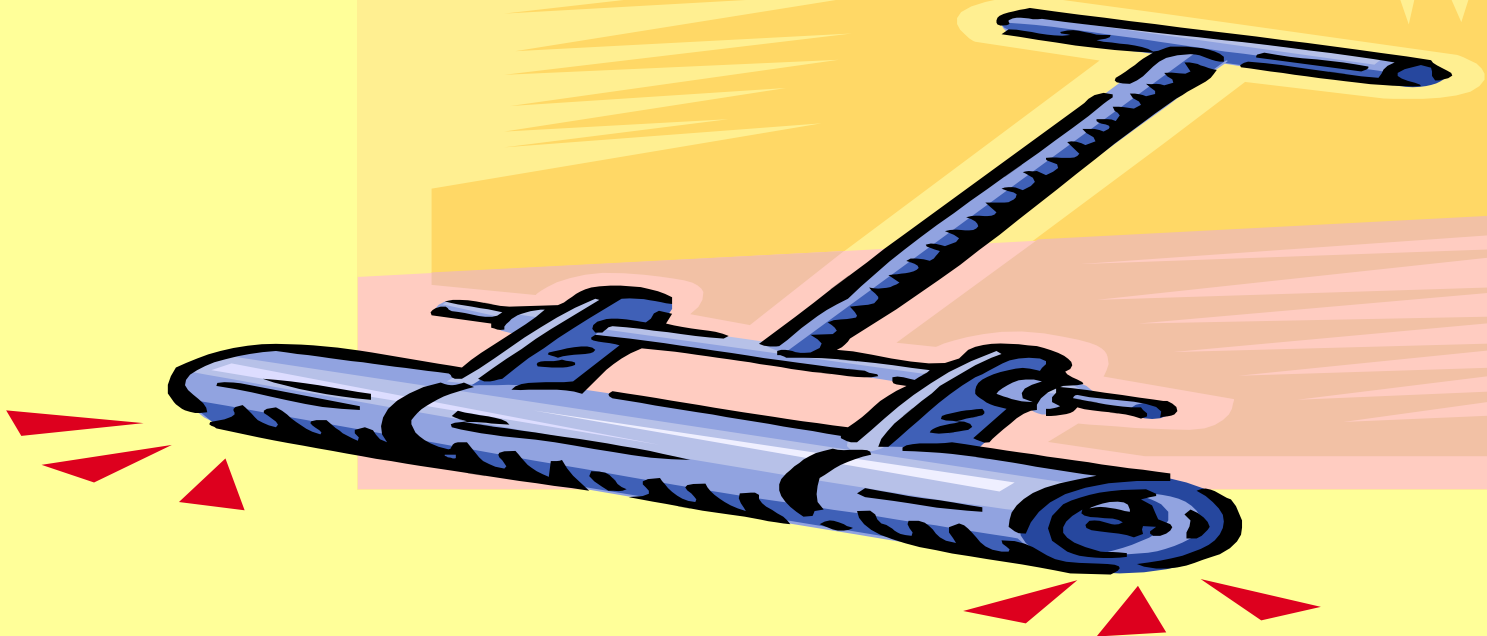
11.ผ้าเทปพันสาย

เมื่อต่อสายไฟเสร็จแล้วต้องพันสายด้วยผ้าพันสายให้มิดชิดเรียบร้อย เพื่อป้องกันไฟรั่ว เพราะอาจเกิดอันตรายได้ง่าย ผ้าพันสายไฟฟ้าเป็นฉนวนมีหลายอย่างเช่น ทำด้วย ยาง ผ้า สกอตเทป



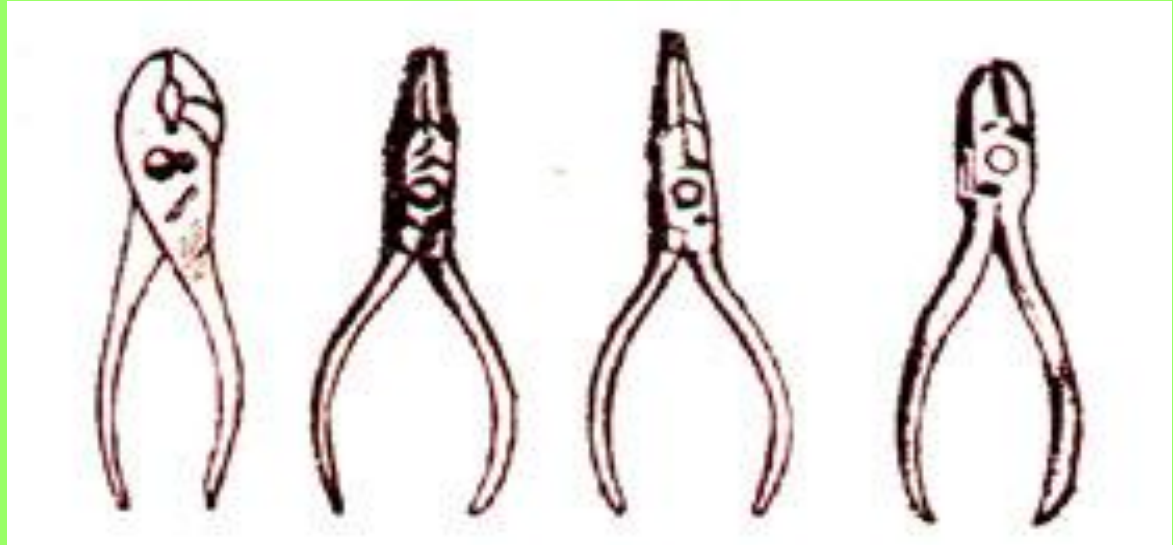
เครื่องมือที่ใช้ในงานไฟฟ้า

เครื่องมือเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญของช่างไฟฟ้า ช่างไฟฟ้าที่ดีจะต้องรู้จักการใช้เครื่องมือให้ถูกต้องตลอดจนการระวัง รักษาเครื่องมือ เครื่องมือช่างไฟฟ้ามีมาก ที่จำเป็นสำหรับนักเรียนใช้ในการปฏิบัติงานไฟฟ้าเบื้องต้นมีดังนี้ คือ



- 1. คีม เป็นเครื่องมือที่จำเป็นมากสำหรับช่างไฟฟ้า คีมใช้สำหรับ ตัด คัด งอ โก้ง และ ปอกสายไฟฟ้า คีมที่ดีนั้นจะต้องปลอดภัยในการปฏิบัติงาน คือด้ามเป็นฉนวนหุ้มอย่างดี อาจจะ ใซ้ยางหรือพลาสติกก็ได้ คีมที่ใช้ในการปฏิบัติงานไฟฟ้าพอจะแยกออกได้ 4 อย่างคือ

- ก. คีมปอกสาย
- ข. คีมจับ
- ค. คีมปากจิ้งจก
- ง. คีมตัด



ข้อควรระวังในการใช้คีม

1. ใช้แล้วต้องทำความสะอาดเสมอ
2. ก่อนเก็บใช้น้ำมันชโลมเสียก่อน
3. อย่าเก็บไว้ในที่ชื้นจะทำให้เกิดสนิมได้ง่าย
4. ถ้าด้ามที่หุ้มฉนวนชำรุดต้องรีบซ่อมทันที เพราะอาจจะไม่ปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

2.ไขควง ไขควงหรือบางทีเรียกว่า “ สกรูไร “ เป็นเครื่องมือของช่างไฟฟ้าที่ขาดไม่ได้โดยเฉพาะอุปกรณ์เล็กๆน้อยๆ ภายในบ้าน เช่น ต่อฟิวส์ สวิตช์ ดวงโคม ฯลฯ ไขควงใช้สำหรับขันตะปูเกลียวหรือสกรูให้แน่น หรือใช้ถอนตะปูเกลียวให้หลุดออกจากที่ยึด ไขควงส่วนมากทำด้วยเหล็กเหนียวปลายแบนด้ามใช้ไม้หรือพลาสติก ไขควงมีหลายชนิดตามลักษณะที่ใช้งานคือ

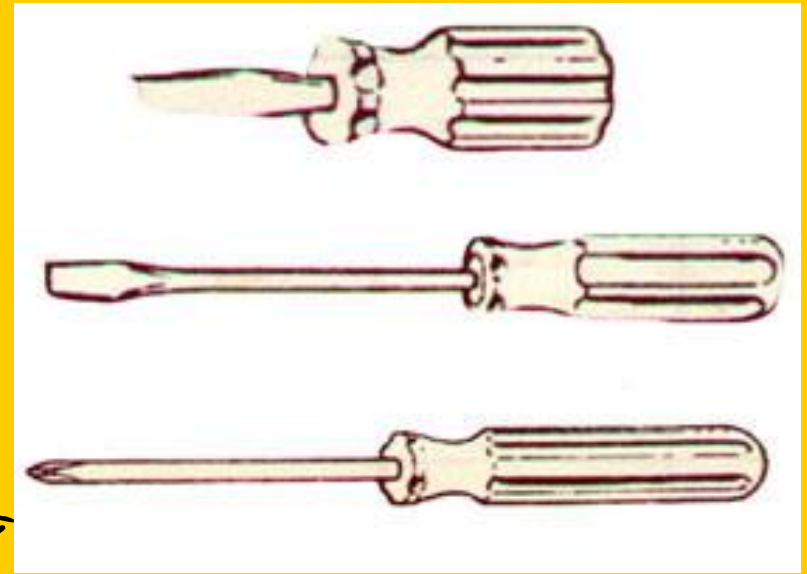
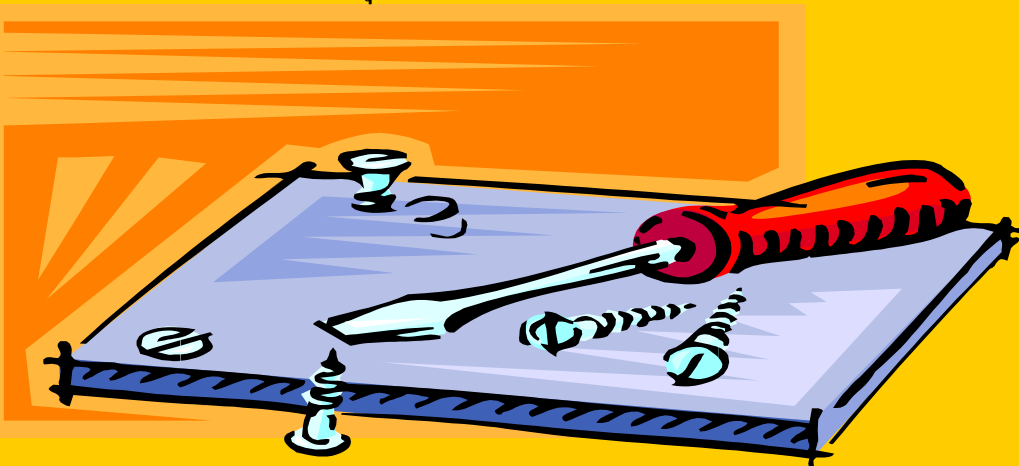
ก. แบบที่ใช้กันทั่วไป (standard type) คือเป็นแบบธรรมดา มีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่สั้นยาวแตกต่างกันไปตามลักษณะของงาน

ข. แบบออฟเซต (offset type) มีลักษณะงอเป็นมุมฉากมีที่จับยึดตรงกลางเหมาะในการใช้งานที่อยู่ในที่จำกัดซึ่งไขควงธรรมดาใช้ไม่ได้

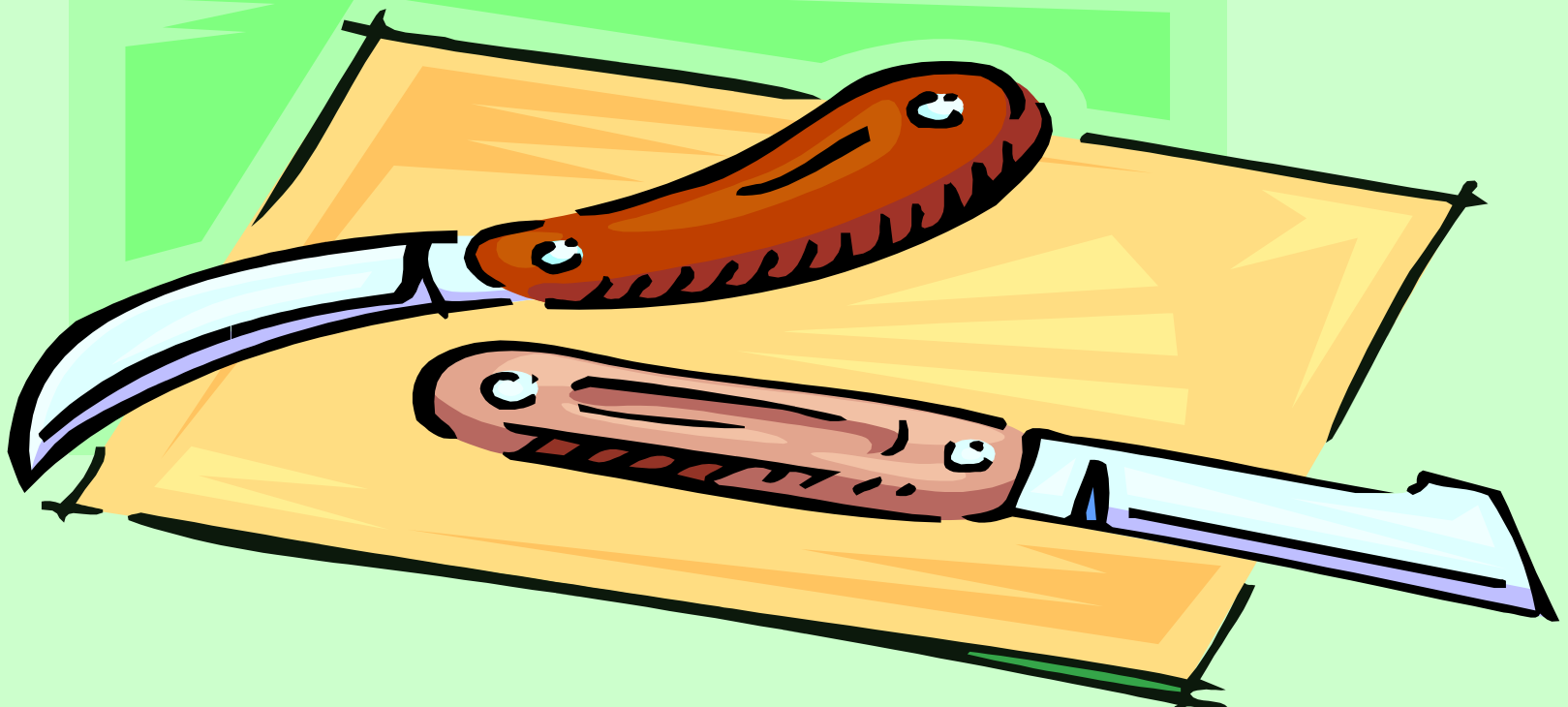
ค. แบบฟิลิปส์ (phillips type) ปลายเป็นแฉก ๆ 4 แฉกใช้สำหรับขันหรือคลายสกรูที่มีหัวเป็นกากบาทหรือมีหัวเป็นรูปสี่แฉก นอกจากนี้ยังมีไขควงที่สามารถใช้งานได้เอนกประสงค์คือ ไขควงเช็คไฟ โดยบางชนิดสามารถเปลี่ยนปลายได้หลายแบบ คือ ปลายแบน ปลายแฉก ปลายหกเหลี่ยม และใช้เช็คจุดที่มีไฟฟ้าได้ด้วย

ข้อควรระวังในการใช้ไขควง

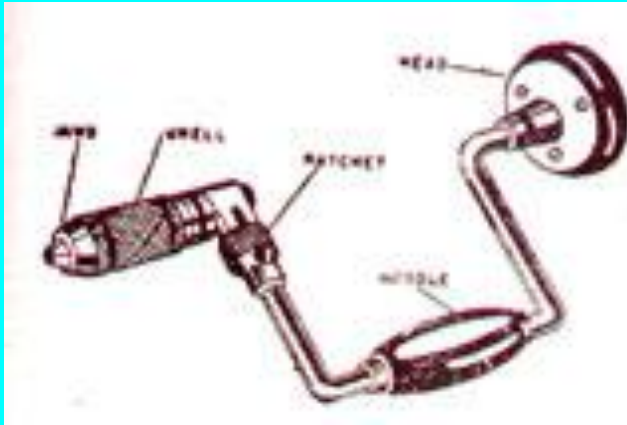
1. อย่าใช้ไขควงแทนส่วหรือสกัด
2. อย่าใช้ไขควงงัดอาจจะทำให้งอได้ง่าย
3. อย่าใช้ด้ามไขควงแทนค้อน
4. เมื่อชำรุดรีบซ่อมทันที



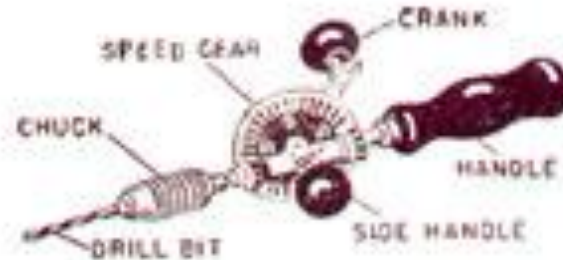
3. มีด มีดสำหรับ ตัด ปอก ขูด หรือทำความสะอาดสายไฟฟ้า วิธีปอกสายไฟฟ้า ให้กดมีดลงบนสายไฟตะแคงมีดให้เอียงประมาณ 45 องศา คล้ายกับการเหลาดินสอข้อสำคัญอย่ากดใบมีดให้ลึกเกินไปเพราะมีดอาจจะถูกหลอดทองแดงภายในเสียหายได้



4. สว่านเจาะไม้ สว่านเจาะไม้ใช้มากในเวลาเดินสายไฟฟ้า บางครั้งมีความจำเป็นต้องเจาะรูเพื่อยึดอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น พุกประกับลูกถ้วย เป็นต้น สว่านเจาะไม้มีหลายแบบหลายขนาด เช่น สว่านมือ สว่านเฟือง บิดหล่า เป็นต้น เราเลือกใช้ให้เหมาะกับงาน



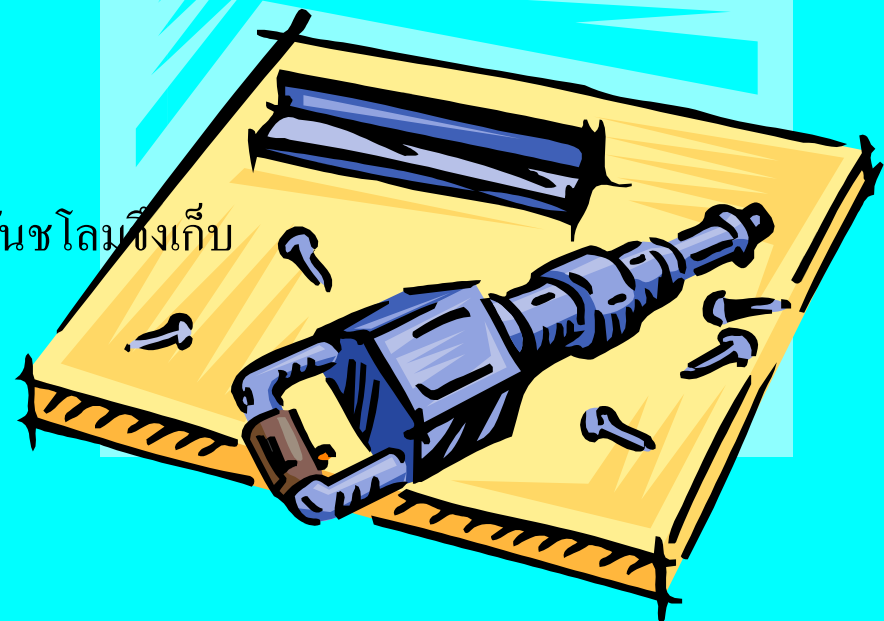
สว่านข้อเสี้ยว (brace)



สว่านมือหมุน (hand drill)

ข้อควรระวังในการใช้สว่าน

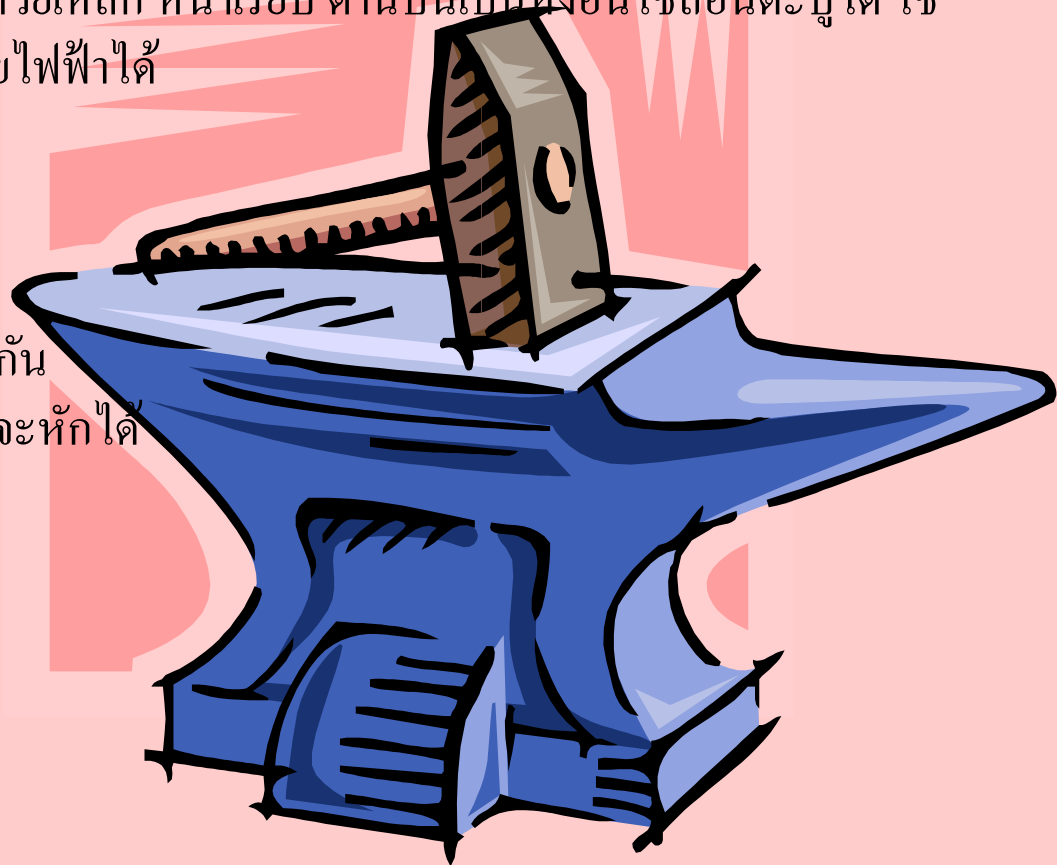
1. อย่าปล่อยทิ้งไว้ให้เกิดสนิม
2. ใช้ให้ถูกชนิดและลักษณะของงาน
3. เมื่อใช้แล้วต้องทำความสะอาด แล้วใช้น้ำมันชโลมเชิงเก็บ
4. ใส่ดอกสว่านให้ตรง แน่น ก่อนใช้งาน
5. ขณะที่เจาะอย่าให้ดอกสว่านร้อนเกินไป



5. **ก้อน** ก้อนมีหลายชนิด แต่ที่เราใช้งานไฟฟ้าคือก้อนเดินสายไฟ มีลักษณะของหัวก้อนคือปลายด้านหนึ่งหน้าเรียบตรง อีกด้านปลายแบนแหลม ทำด้วยเหล็กใช้ตอกในที่แคบได้ ค้ำจับเป็นไม้ มีน้ำหนักประมาณ 250 กรัม ส่วนก้อนอีกประเภทหนึ่งสามารถนำมาใช้เดินสายไฟได้คือก้อนหงอนหรือก้อนข้างไม้ ตัวก้อนทำด้วยเหล็ก หน้าเรียบ ด้านบนเป็นหงอนใช้ถอนตะปูได้ ใช้ในการตอกและถอนตะปูในการเดินสายไฟฟ้าได้

ข้อควรระวังในการใช้ก้อน

1. รักษาหัวก้อนให้เรียบสม่ำเสมอ
2. อย่าใช้ก้อนงัดให้เกินกำลัง ค้ำจะหักได้
3. ก้อนที่ชำรุดห้ามใช้
4. รักษาก้อนให้สะอาดอยู่เสมอ



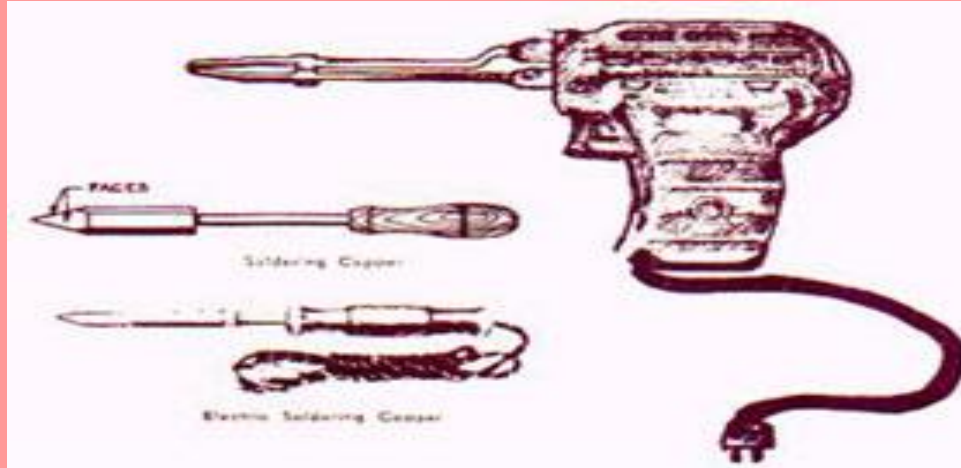
6. เลื่อย เลื่อยมีหลายแบบหลายชนิดทั้งขนาดและรูปร่างที่ใช้สำหรับช่างไฟฟ้ามากคือเลื่อยปากไม้(back saw)หรือเลื่อยลอ รูปร่างลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตรงสันด้านบนเป็นเหล็กหนาพื้นละเอียดประโยชน์ส่วนใหญ่ใช้ตัดปากไม้ในการเข้าไม้ต่าง ๆ ให้ประณีต

ข้อควรระวังในการใช้เลื่อย

1. อย่าปล่อยให้ใบเลื่อยเปียกน้ำ
2. เก็บไว้ในที่แห้ง
3. การแต่งฟันเลื่อยพยายามให้ฟันเลื่อยได้รูปเดิมทุกครั้ง
4. ก่อนเก็บหลังใช้งานแล้วใช้น้ำมันชโลมเสียก่อน
5. อย่าวางเลื่อยให้ถูกแดดร้อน



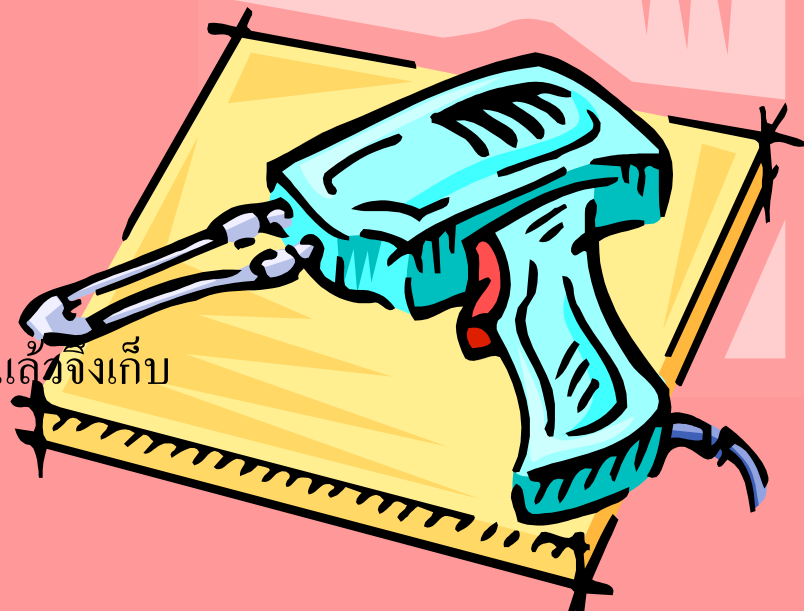
7. หัวแร้งบัดกรี หัวแร้งบัดกรีใช้ในการบัดกรีสายตรงรอยต่อเสมอ หัวแร้งบัดกรีมีอยู่ 2 ชนิดคือ



ก. หัวแร้งชนิดเผาด้วยเตา

หัวแร้งไฟฟ้า หัวแร้งไฟฟ้าเหมาะสมที่สุดสำหรับใช้งานเล็ก ๆ น้อย ๆ เช่น ในงานซ่อม และงานอื่น ๆ ที่ไม่ใช้ความร้อนมากเกินไป
ข้อควรระวังในการบัดกรี

1. ส่วนที่จะบัดกรีต้องชุบความสะอาดเสียก่อน
2. เวลาบัดกรีต้องจับให้แน่นอย่าให้เคลื่อนได้
3. อย่าให้หัวแร้งบัดกรีร้อนเกินไป
4. รักษาให้ปลายหัวแร้งสะอาดอยู่เสมอ
5. เมื่อใช้หัวแร้งแล้วต้องจุ่มน้ำกรดอย่างเจือจางแล้วจึงเก็บ



8. เครื่องมือวัดไฟฟ้า มีหลายอย่าง เช่น มัลติมิเตอร์ (multi meter) ซึ่งวัดได้หลายอย่างคือ โวลท์ โอห์ม และแอมแปร์ หรือจะใช้ของถูก ๆ ก็ได้คือ volt meter และ Ammeter ซึ่งแยกใช้งาน เป็นอย่าง ๆ ตัวเล็กราคาถูกส่วนมากเป็นของญี่ปุ่น



ข้อควรระวังในการใช้มิเตอร์วัดไฟ

1. ก่อนใช้ต้องระวังให้มาก เพราะถ้าต่อผิดทำให้เกิดความเสียหายได้
2. ต้องศึกษาวิธีใช้เครื่องมือวัดให้เข้าใจดีเสียก่อน
3. ใช้แล้วเก็บให้ดี ถ้าตกหรือกระทบกระเทือนมากจะเสียหายชำรุดได้
4. ต้องเลือกใช้ให้ถูกกับชนิดและประเภทของการวัด

