สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

วิทยานิพนธ์ทางด้านการออกแบบเครื่องเรือน

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซม
WORKSTATION TOOL CABINET FOR HOME USE



โดย

นาย สุภกริช สุภาสูรย์

วิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาทางสถาปัตยกรรมบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถานบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2540

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 31164
วัน, เดือน, ปี 22 ก.ย. 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนุมัติผล

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า อนุมัติให้วิทยาพนธ์นี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

คณะบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ประธาน

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์มานพ สุดสงวน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน เราจะพบว่าเมื่อสิ่งของต่างๆภายในบ้านชำรุดทรุดโทรม ก็จะเรียกให้ช่างซ่อมแซมซึ่งหมายถึง ค่าใช้จ่ายที่จะเพิ่มขึ้นตามมาด้วยทั้งที่ในบางกรณีการซ่อมแซมอาจเป็นแค่การขันสกรูบางตัวให้แน่นขึ้นเท่านั้นจนถึงการสร้างของใช้ขึ้นมาใหม่ ซึ่งตามปรกติแล้วการกระทำดังกล่าวจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เครื่องมือและวัสดุหลายชนิดในการปรับปรุงซ่อมแซม ทั้งยังต้องการพื้นที่ๆคงทนและเหมาะสมในการทำงาน และต้องการประหยัดเนื่อที่ในการเก็บเพราะพื้นที่ในบ้านทุกตารางเมตรต้องเกิดการใช้ประโยชน์ให้มากที่สุดในการประกอบกิจการดังกล่าวนี้ การเกิดขึ้นบนพื้นที่ๆเหมาะสมและการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ควรมีการจัดเก็บเป็นที่เรียบร้อย สะดวกทั้งการเก็บและการหยิบใช้โดยมีการวิเคราะห์ปัญหาเทียบเคียงที่เคยมีปรากฏในท้องตลาด ดังต่อไปนี้

ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

ต่อไปนี้เป็นการรวบรวมปัญหาอันเนื่องมาจากพฤติกรรมของผู้อยู่อาศัยภายในบ้าน ซึ่งมักเกิดปัญหาในการจัดเก็บและจัดหาอุปกรณ์เครื่องมือช่างต่างๆในการซ่อมแซมส่วนต่างๆภายในบ้านในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างพื้นฐาน ภายในบ้านพักอาศัยนี้มีการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางดังนี้

1. ปัญหาด้านการใช้งาน

1.1 ในบ้านพักอาศัยขนาดเล็ก หรือเทาวน์เฮ้าส์ที่ไม่มีพื้นที่ของห้องเก็บของ มักขาดเนื้อที่ในการจัดเก็บอุปกรณ์ในการซ่อมแซมบ้านอย่างเป็นสัดส่วน ทำให้มีการจัดเก็บปะปนกับสิ่งอื่นๆภายในบ้าน หรือวางกระจายกัน ซึ่งผู้ใช้จะขาดความสะดวกอาจหลงลืมเมื่อต้องการใช้งาน

1.2 อุปกรณ์เครื่องมือช่างมักมีการจัดเก็บอย่างไม่เป็นระเบียบ ขาดความสะดวกหรืออาจสร้างความสับสนต่อการหยิบใช้งาน

1.3 อุปกรณ์ในการซ่อมแซมบ้านบางชนิดมีขนาดใหญ่ได้แก่บันไดซึ่งเป็นปัญหาในการจัดเก็บหรือจัดหามาใช้งานทำให้ผู้ใช้งานอาจต้องใช้เฟอร์นิเจอร์อื่นๆแทน เช่น โต๊ะ หรือ เก้าอี้ ซึ่งเกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้ใช้เอง หรือเฟอร์นิเจอร์ที่นำมาใช้งานแทน

แนวทางการแก้ปัญหาด้านการใช้งาน

1.1 จัดรวมชุดอุปกรณ์งานช่างในการซ่อมแซมบ้านเข้าด้วยกันให้เป็นพื้นที่เฉพาะเพื่อความสะดวกในการใช้และปฏิบัติงาน โดยคำนึงถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

■ พื้นที่ๆเหมาะสมในการจัดวางภายในบ้าน

■ จำนวนและชนิดของเครื่องมือช่างที่มีความจำเป็นและนิยมจัดหาไว้ใช้งาน

■ ขนาดที่เหมาะของเฟอร์นิเจอร์ต่อพื้นที่อันจำกัดภายในบ้าน

1.2 จัดแบ่งพื้นที่ในการจัดเก็บอย่างเป็นหมวดหมู่ โดยแยกเป็นส่วนต่างๆดังนี้

■ ส่วนเครื่องมือสำหรับใช้งาน

■ ส่วนจัดเก็บอุปกรณ์ในการช่วยปฏิบัติงาน

■ ส่วนของพื้นที่ปฏิบัติงาน

1.3 จัดรวมบันไดให้สามารถจัดเก็บเข้ากับตู้เก็บอุปกรณ์ซ่อมแซมภายในบ้าน โดยมีแนวทางในการจัดเก็บดังนี้

■ พับเก็บได้เมื่อไม่ต้องการใช้งาน

1.4 ในการซ่อมแซมเครื่องใช้ภายในบ้านบางอย่าง เช่น งานเครื่องไฟฟ้าเบื้องต้น ซ่อมประตูฯลฯ ในการปฏิบัติงานทำให้เกิดปัญหา เช่น

■ กีดขวางการสัญจรในบ้าน

■ ปะปน หน้าที่การใช้งานกับส่วนอื่นๆภายในบ้าน

■ ไม่สะดวกในการนั่งทำงานกับพื้น

2 ปัญหาด้านการขนส่งและติดตั้ง

จากสภาพการณ์ในปัจจุบัน แนวโน้มของค่าจ้างแรงงานในการติดตั้งและขนส่ง ถีบตัวสูงขึ้นอย่างมาก อันจะมีผลกระทบต่อต้นทุนของเฟอร์นิเจอร์โดยตรง ซึ่งเป็นการไม่สอดคล้องกับลักษณะของกลุ่มเป้าหมายที่คาดว่าจะเป็นผู้มีรายได้ปานกลางหรือผู้ที่เริ่มสร้างฐานะ ออกแบบให้ผู้ซื้อสามารถขนส่งและติดตั้งด้วยตนเอง โดยมีปัจจัยคำนึงถึง ดังนี้

■ ลักษณะของพาหนะของผู้ใช้โดยทั่วไป

■ ความสามารถในการประกอบติดตั้งโดยทั่วไปของผู้ซื้อ

■ สถาพของผู้อยู่อาศัย

แนวทางในการแก้ปัญหาของการขนส่งและการติดตั้ง

2.1 ออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและขนส่ง

2.2 ออกแบบให้ผลิตภัณฑ์สามารถถอดประกอบได้เองโดยผู้ใช้ ในส่วนที่ไม่สะดวกต่อการติดตั้งและขนย้าย

3. ปัญหาด้านความงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากสภาพพื้นที่อันจำกัดของบ้านพักอาศัยขนาดเล็กมีผลทำให้ การจัดเก็บอุปกรณ์ในการซ่อมแซมบ้าน เป็นไปอย่างไม่เป็นระเบียบทำให้ขาดความสวยงามน่าอยู่ โดยเฉพาเครื่องมือเครื่องใช้ขนาดใหญ่ อันได้แก่ บันไดช่าง หรือมีการจัดเก็บในกล่อง หรือลังไม้ เนื่องจากไม่มีพื้นที่รองรับโดยเฉพาะ

แนวทางการแก้ปัญหาด้านความงาม

ออกแบบให้มีลักษณะของการจัดเก็บอุปกรณ์ซ่อมแซมบ้านที่มิดชิด มีผลทำให้สภาพแวดล้อมภายในบ้านดูน่าอยู่ขึ้น โดยคำนึงถึง

- ลักษณะการจัดเก็บอุปกรณ์ที่มมิดชิดไม่เกะกะ
- จัดวางอุปกรณ์ในที่ๆเหมาะสมเป็นหมวดหมู่ระเบียบเรียบร้อย สามารถเลือกใช้ได้โดยง่าย
- พับเก็บได้เพื่อลดขนาดพื้นที่ใช้สอยในขณะที่ๆยังไม่ใช้งานและออกแบบให้ใช้พื้นที่ภายในให้เป็นประโยชน์สูงสุด
- มีความกลมกลืนกับเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้าน โดยใช้วัสดุ สีสัน มิติรูปทรงที่เข้ากันได้ดีกับเฟอร์นิเจอร์อื่น
- สร้างคุณค่าทางด้านความโดยเน้นการอออกแบบให้สอดคล้องควบคู่ไปกับลักษณะการใช้งานที่คล่อ

4. ปัญหาด้านพื้นที่ใช้สอย

ในเฟอร์นิเจอร์อื่นๆทั่วไปผู้อาศัยมักใช้จัดเก็บอุปกรณ์ซ่อมแซมบ้านโดยเฉพาะ เป็นการสิ้นเปลืองเนื้อที่ใช้สอยอันมีอยู่อย่างจำกัด

แนวทางการแก้ปัญหาด้านพื้นที่ใช้สอย

ออกแบบตู้จัดเก็บอุปกรณ์ โดยเฉพาะซึ่งจะทำให้สามารถจัดสรรพื้นที่ใช้สอยได้อย่างประหยัดโดยคำนึงถึงชนิดของเครื่องมือที่นิยมใช้ รวมไปถึงขนาดและสัดส่วนโโยเฉลี่ย

5. ปัญหาในด้านโครงสร้างและการผลิต

ในการจัดเก็บเครื่องมือช่าง โโยทั่วไปผู้ใช้มักจัดเก็บไว้กับเฟอร์นิเจอร์อื่นๆที่ไม่ได้รับการออกแบบมาโดยเฉพาะ เช่น การเลือกใช้รางลิ้นชักที่ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ดีพอ หรือข้อต่อ เพื่อการยึดผนังตู้ไม่แข็งแรงพอมีผลทำให้เฟอร์นิเจอร์มีอายุการใช้งานสั้นลง

แนวทางการแก้ญหาด้นโครงสร้างและการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบโดยคำนึงถึงกิจกรรมที่เฟอร์นิเจอร์จะต้องรองรับ เช่น ในข้อต่ออาจมีการสอดพุก เพื่อป้องกันการเปื่อยยุ่ยของเนื้อไม้ เลือกใช้ลางลิ้นชักที่เหมาะสมทั้งในด้านความแข็งแรงและความสัมพันธ์ของตความลึกในการใช้งาน เป็นต้น

ความเป็นไปได้ของโครงการ

1ความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

จากลักษณะของที่อยู่อาศัยที่เพิ่มขึ้น เฟอร์นิเจอร์ต่างๆเพื่อการใช้งานภายในบ้านจึงมีลักษณะขยายตัวตามความเป็นไปของสังคม ซึ่งโครงการนี้เป็นการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เพื่อการใช้งานภายในบ้าน จึงสอดคล้องต่อนโยบายของบริษัทผู้ผลิตที่สนองตอบสภาพการณ์ที่เกิดขึ้น

2. ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

จากลักษณะของเฟอร์นิเจอร์ที่มีอยู่ในบ้าน ยังไม่มีการผลิตเฟอร์นิเจอร์เพื่อจัดเก็บอุปกรณ์ดูแลซ่อมแซมบ้านอย่างแท้จริง ในขณะที่กิจกรรมเหล่านี้เกิดขึ้นในชีวิตจริงอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นโครงการออกแบบดังกล่าวจึงสอดคล้องต่อความเป็นไปได้ในเศรษฐกิจปัจจุบัน

3. ความเป็นไปได้ด้านสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อม

ในสภาพสังคมปัจจุบันที่มีความเร่งรีบทำให้สังคมภายในครอบครัวอาจจะมีการเหินห่างออกไป กิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นภายในที่พักอาศัยจะมีส่วนช่วยในการส่งเสริมส่วนที่ขาดหายไปของสังคม ดังนั้นการที่พมนาที่อยู่อาศัยโดยผู้อยู่อาศัยเองจึงเป็นการสร้างความผูกพันธ์ต่อสถาบันในครอบครัว

4. ความเป็นไปได้ระบบ

โดีรงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชิ้นนี้มุ่งเน้นการออกแบบให้สอดคล้องกับระบบต่างๆเพื่อการใช้งานให้เหมาะสม ได้แก่

- ระบบการถอดประกอบ โดยศึกษาและนำมาปรับใช้อย่างเหมาะสม
- ระบบการตกแต่งผิว ให้เหมาะสมต่อการใช้งานและความสวยงาม

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

หัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในที่พักอาศัย มีความสอดคล้องต่อความเป็นไปได้ต่างๆดังกล่าวในเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ พี่ชายและพี่สาว ที่คอยให้ความช่วยเหลือแก่ข้าพเจ้าในทุกด้าน

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ มานพ สุดสงวน อาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยชี้แนะทางในการทำงานทั้งในทฤษฎีและทางปฏิบัติรวมทั้งคณาอาจารย์ทุกท่านที่คอยให้คำแนะนำ และประสิทธิประสาทวิชาให้แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ศอ. รุ่นที่ 19 และรุ่นพี่ทุกรุ่นที่ให้คำปรึกษาอ่างดีมาโดยตลอด

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ทุกภาควิชาที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจ

ขอขอบคุณน้อง ศอ. รุ่น 21 ถึง รุ่น 27 ที่สละเวลาอันมีค่ามาคอยช่วยเหลือ ดูแลและเอาใจใส่งานนี้จนสำเร็จ

ขอขอบพระคุณครอบครัว กงกะนันท์ ที่คอยเป็นกำลังใจ เอาใจใส่และช่วยเหลือในทุกเรื่องและทุกครั้งที่มีปัญหา

ขอขอบพระคุณ ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เป็นสถานประสิทประสาทความรู้ ทั้งในบทเรียนและนอกบทเรียนให้กับข้าพเจ้าเป็นเวลานาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
(ปกใน)	
อนุมัติผล	ก
บทคัดย่อ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
รายการตารางประกอบ	1
รายการแผนภูมิประกอบ	3
รายการภาพประกอบ	4
คำนำ	9
บทที่ 1 การเสนอโครงการ	
บทนำ	10
ความเป็นไปได้ของโครงการ	11
ปัญหา และ แนวทางการแก้ปัญหา	12
ขอบเขตของโครงงาน	19
แนวทางการศึกษาวิจัย	21
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	22
บทที่ 2 การค้นคว้าและการสรุปผลข้อมูล	
2.1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	23
– ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	24
– สรุปผลข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	39
2.2 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน	43
– ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับงานช่าง และเครื่องมือช่างพื้นฐาน	44
– ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการ การซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้าน	51
– ลักษณะงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน	56
– เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบการซ่อมแซมภายในบ้าน	60
– การใช้เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมภายในบ้าน	64
– ข้อมูลเครื่องมือช่างที่ใช้ในงานซ่อมแซมภายในบ้าน	66
– ข้อมูลอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมภายในบ้าน	88
2.3 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภคผลิตภัณฑ์	96
– การพิจารณากำหนดกลุ่มเป้าหมายของโครงการ	97
– ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทางสังคม และเศรษฐกิจของกลุ่มเป้าหมาย	100
– ประเภทของที่อยู่อาศัยที่มีความต้องการงานซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน	106
– ลักษณะรูปแบบของบ้านพักอาศัยเป้าหมายของโครงการ	112

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อมูลทางสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ 124
- ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมในงานซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน 128
- การพิจารณารูปแบบในส่วนพื้นที่จัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม 140
- การพิจารณาการจัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม 142
- ข้อมูลเกี่ยวกับบันไดช่าง 180
- การพิจารณารูปแบบบันไดช่าง 183
- ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของผู้บริโภค 185
- การพิจารณาเลือกค่าสัดส่วนคนไทยมาใช้กำหนดขนาดและพื้นที่การใช้งานของเฟอร์นิเจอร์และบันไดช่าง 195

2.4 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง วัสดุ และกรรมวิธีการผลิต 201
- ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างในงานระบบอุตสาหกรรม 202
- การพิจารณารูปแบบโครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ 203
- การพิจารณารูปแบบโครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบบันไดช่าง 204
- ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม 205
- การพิจารณาวัสดุที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ 287

2.5 การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ 294
- ข้อมูลเกี่ยวกับระบบประสานพิกัด 295
- การศึกษาเกี่ยวกับการเก็บรักษา การขนส่ง และการติดตั้ง 298
- การกำหนดราคาเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรม 300
- ข้อมูลการเลือกใช้สีกับผลิตภัณฑ์ 302

บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ

3.1 ขั้นตอนการออกแบบ 311
- ขั้นตอนการค้นคว้า และวิเคราะห์ข้อมูล 312
- ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาแบบ 321
- ขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง 327

3.2 สรุปผลการออกแบบ 329
- ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ในขั้นตอนแบบร่าง 330

บทที่ 4 การเสนอผลงานออกแบบขั้นสุดท้าย
- ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาแบบ 331
- ขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง และต้นแบบ 342

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 บทสรุป
สรุปผลการออกแบบและสิ่งที่ต้องแก้ไข 345
ข้อเสนอแนะของนักศึกษา
ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์
บรรณานุกรม 346
ภาคผนวก
ก. ประวัติการศึกษา 347

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการตารางประกอบ

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะการซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้านของผู้อยู่อาศัย

ตารางที่ 2 แสดงปัญหาจากการจ้างช่างมาซ่อมอุปกรณ์

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบปัญหาที่พบ จำแนกตามลักษณะการซ่อมแซม

ตารางที่ 4 แสดงอุปกรณ์และเครื่องใช้ภายในบ้านที่มีปัญหาชำรุดเสียหายบ่อย

ตารางที่ 5 แสดงการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมตามลักษณะงานซ่อมแซมภายในบ้าน

ตารางที่ 6 แสดงลักษณะและการใช้งานของตะปูเกลียว

ตารางที่ 7 แสดงส่วนต่าง ๆ ของน็อต

ตารางที่ 8 แสดงลักษณะและสถานภาพต่าง ๆ ของกลุ่มชั้นทางการตลาด

ตารางที่ 9 แสดงลักษณะการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้านจำแนกตามระดับรายได้

ตารางที่ 10 แสดงประเภทของที่อยู่อาศัย ที่มีความต้องการการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน

ตารางที่ 11 แสดงจำนวนครัวเรือนในกลุ่มเทพมหานครในปี 2536

ตารางที่ 12 แสดงจำนวนที่อยู่อาศัยที่จดทะเบียนเพิ่มขึ้นจำนวนตามพื้นที่ยอดสะสมปี 2535 -2539 (มกราคม - กรกฎาคม)

ตารางที่ 13 แสดงระดับความรู้และความสามารถในงานซ่อมแซมของกลุ่มเป้าหมาย

ตารางที่ 14 แสดงสามารถในงานซ่อมแซมจำแนกตามลักษณะงานซ่อมแซมของกลุ่มเป้าหมาย

ตารางที่ 15 แสดงแหล่งจัดซื้อเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมของผู้อาศัย

ตารางที่ 17 แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบในส่วนพื้นที่จัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม

ตารางที่ 18 แสดงขนาดมิติต่าง ๆ ของบันไดช่าง

ตารางที่ 19 แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบบันไดช่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างในส่วน FRAME
ตารางที่ 24 แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบเหล็กท่อที่ใช้ทำโครงสร้างในส่วน FRAME
ตารางที่ 25 แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำในส่วนพื้นที่หน้าโต๊ะ
ตารางที่ 26 แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำในส่วนของ PANEL
ตารางที่ 27 แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างการบันไดช่าง
ตารางที่ 28 แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบเหล็กท่อที่ใช้ทำบันไดช่าง
ตารางที่ 29 แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำส่วนขั้นบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการแผนภูมิประกอบ

แผนภูมิที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะการซ่อมแซมอุปกรณ์แต่ะเครื่องใช้ภายในบ้าน

แผนภูมิที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบอุปกรณ์และเครื่องใช้ภายในบ้านที่มีปัญหาชำรุดเสียหายบ่อย

แผนภูมิที่ 3 แสดงการกระจายรายได้ของครัวเรือนในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

แผนภูมิที่ 4 แสดงสถานภาพทางการศึกษาของกลุ่มเป้าหมาย

แผนภูมิที่ 5 แสดงระดับอายุของกลุ่มเป้าหมาย

แผนภูมิที่ 6 แสดงภาพทางการศึกษาของกลุ่มเป้าหมาย

แผนภูมิที่ 7 แสดงอาชีพของกลุ่มเป้าหมาย

แผนภูมิที่ 8 แสดงรายได้ต่อบุคคลของกลุ่มเป้าหมาย

แผนภูมิที่ 9 แสดงรายได้ต่อครัวเรือนของกลุ่มเป้าหมาย

แผนภูมิที่ 10 แสดงจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของกลุ่มเป้าหมาย

แผนภูมิที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบประเภทของผู้อยู่อาศัย ที่มีความต้องการ

แผนภูมิที่ 12 แสดงจำนวนที่อยู่อาศัยที่จดทะเบียนเพิ่มขึ้นยอดสะสม ปี 2535 - 2539 (มกราคม - กรกฎาคม)

แผนภูมิที่ 13 แสดงระดับความรู้และความสามารถในการซ่อมแซมของกลุ่มเป้าหมาย

แผนภูมิที่ 14 แสดงเครื่องมือช่างที่ใช้ในงานซ่อมแซมและนิยมมีเก็บไว้ในบ้าน

แผนภูมิที่ 15 แสดงอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมที่นิยมมีเก็บไว้ในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการภาพประกอบ

ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของค้อนแบบต่าง ๆ

ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของสิ่วแบบต่าง ๆ

ภาพที่ 3 สกัดที่ใช้งานโลหะทั่ว ๆ ไป

ภาพที่ 4 แสดงโครงเลื่อยแบบด้ามปืนและด้ามตรง

ภาพที่ 5 ชุดฟันตัดของใบเลื่อย

ภาพที่ 6 หน้าตัดของตะไบชนิดต่าง ๆ

ภาพที่ 7 ตะไบแบบขอบเฉียง และ แบบขอบเรียบ

ภาพที่ 8 ตะไบคมตัดทางเดียว (A) และตะไบคมตัดสองทาง (B)

ภาพที่ 9 สว่านสปริงหรือสว่านอัตโนมัติ

ภาพที่ 10 สว่านเฟือง

ภาพที่ 11 แสดงลักษณะของสว่าน

ภาพที่ 12 เครื่องมือประเภทใช้วัดและร่างภาพ

ภาพที่ 13 ตลับเมตร

ภาพที่ 14 แสดงฉากเหล็กแบบต่าง ๆ

ภาพที่ 15 ไขควงชนิดปากแบนและไขควงหัวแฉก

ภาพที่ 16 ประแจจับท่อ

ภาพที่ 17 ลักษณะของประแจแบบต่าง ๆ

ภาพที่ 18 คีมปากยาว

ภาพที่ 19 คีมล็อค

ภาพที่ 20 แสดงลักษณะของคีมแบบต่าง ๆ

ภาพที่ 21 ปากกาบนโต๊ะ

ภาพที่ 22 แสดงลักษณะของมัลติมิเตอร์

ภาพที่ 23 แสดงลักษณะของตะปูเกลียว

ภาพที่ 24 แสดงลักษณะของตะปูเกลียว

ภาพที่ 25 แบบบ้านแบบที่1

ภาพที่ 26 แสดงรูปแบบการจัดแปลนบ้านแบบที่ 1

ภาพที่ 27 แบบบ้านแบบที่ 2

ภาพที่ 28 ภาพแสดงรูปแบบการจัดแปลนบ้านแบบที่ 2

ภาพที่ 29 แบบบ้านแบบที่ 3

ภาพที่ 30 ภาพแสดงรูปแบบการจัดแปลนบ้านแบบที่ 3

สงวนลิขสิทธิ์ เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 31 แบบบ้านแบบที่ 4
ภาพที่ 32 แสดงรูปแบบการจัดแปลนบ้านแบบที่ 4
ภาพที่ 33 แบบบ้านแบบที่ 5
ภาพที่ 34 แสดงรูปแบบการจัดแปลนบ้านแบบที่ 5
ภาพที่ 35 แบบบ้านแบบที่ 6
ภาพที่ 36 แสดงรูปแบบการจัดแปลนบ้านแบบที่ 6
ภาพที่ 37 ขนาดมาตรฐานความสูงของบ้านพักอาศัยขนาดสองชั้น
ภาพที่ 38 แสดงลักษณะรูปแบบเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมภายในบ้าน
ภาพที่ 39 ตู้แบบต่าง ๆ
ภาพที่ 40 แสดงลักษณะรูปแบบและขนาดมิติของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดเก็บ
ภาพที่ 41 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 1
ภาพที่ 42 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 2
ภาพที่ 43 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 3
ภาพที่ 44 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 4
ภาพที่ 45 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 5
ภาพที่ 46 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 6
ภาพที่ 47 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 7
ภาพที่ 48 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 8
ภาพที่ 49 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 9
ภาพที่ 50 แสดงลักษณะจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 1
ภาพที่ 51 แสดงลักษณะจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 2
ภาพที่ 52 แสดงลักษณะจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 3
ภาพที่ 53 แสดงลักษณะจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่4
ภาพที่ 54 แสดงลักษณะจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 5
ภาพที่ 55 แสดงลักษณะจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 6
ภาพที่ 56 แสดงลักษณะจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 7
ภาพที่ 57 แสดงลักษณะจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 8
ภาพที่ 58 แสดงลักษณะจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 9
ภาพที่ 59 รูปแบบที่ 1 บันไดพับ
ภาพที่ 60 รูปแบบที่ 2 บันไดพาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 61 ภาพแสดงช่วงระยะต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์
ภาพที่ 62 แสดงสัดส่วนต่าง ๆ ในลักษณะยืนปฏิบัติงาน
ภาพที่ 63 แสดงขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ในลักษณะนั่งปฏิบัติงาน
ภาพที่ 64 แสดงขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับตู้ลิ้นชัก
ภาพที่ 65 แสดงขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับตู้บานเปิดในลักษณะยืน
ภาพที่ 66 แสดงขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับตู้บานเปิดในลักษณะตั้ง
ภาพที่ 67 แสดงขนาดสัดส่วนต่าง ๆ สัมพันธ์กับการใช้บันไดช่าง
ภาพที่ 68 แสดงลักษณะของเหล็กกลวงจัตุรัส
ภาพที่ 69 แสดงลักษณะของเหล็กกลวง
ภาพที่ 70 แสดงลักษณะของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า
ภาพที่ 71 ภาพแสดงขอบเขตของโครงการ
ภาพที่ 72 ภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับงานซ่อมแซมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องใช้ภายในบ้าน
ภาพที่ 73 ภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับงานซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องใช้ภายในบ้าน
ภาพที่ 74 ภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับงานซ่อมแซมที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าภายในบ้าน
ภาพที่ 75 ภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับงานซ่อมแซมที่เกี่ยวข้องกับระบบสุขาภิบาลภายในบ้าน
ภาพที่ 76 ภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับงานซ่อมแซมที่เกี่ยวข้องกับประตูหน้าต่างและเฟอร์นิเจอร์
ภาพที่ 77 ภาพแสดงข้อมูลเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมแซมภายในบ้าน
ภาพที่ 78 ภาพแสดงข้อมูลเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมแซมในบ้านและการจัดเก็บ
ภาพที่ 79 ภาพแสดงการพิจารณาวิเคราะห์เลือกกลุ่มเป้าหมายและลักษณะที่อยู่อาศัย
ภาพที่ 80 ภาพแสดงพฤติกรรมการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 90 ภาพแสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน
ภาพที่ 91 ภาพแสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน
ภาพที่ 92 ภาพแสดงการพัฒนาแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน
ภาพที่ 93 ภาพแสดงการพัฒนาแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน
ภาพที่ 94 ภาพแสดงทัศนียภาพเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายใบบ้าน
ภาพที่ 95 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน
ภาพที่ 96 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน
ภาพที่ 97 ภาพแสดงชิ้นส่วนของเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน
ภาพที่ 98 ภาพแสดงรายการชิ้นส่วนของเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน
ภาพที่ 99 ภาพแสดงรายละเอียดของเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน
ภาพที่ 100 ภาพแสดงเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้านในขั้นตอนการทำแบบร่าง
ภาพที่ 101 ภาพแสดงด้านหน้าของเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน
ภาพที่ 102 ภาพแสดงการพับพื้นที่หน้าโต๊ะของชุดเฟอร์นิเจอร์
ภาพที่ 103 ภาพแสดงการเปิดพื้นที่ในการจัดเก็บบันไดช่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 104 ภาพแสดงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ปฏิบัติงานช่าง
ภาพที่ 105 ภาพแสดงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ปฏิบัติงานช่าง
ภาพที่ 106 ภาพแสดงการพัฒนาแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ปฏิบัติงานช่าง
ภาพที่ 107 ภาพแสดงการออกแบบบันไดช่าง
ภาพที่ 108 ภาพแสดงการพัฒนาแบบบันไดช่าง
ภาพที่ 109 ภาพแสดง ขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่นำมาใช้ ประกอบในการพิจารณาขนาดที่เหมาะสม
ภาพที่ 110 ภาพแสดงรูปด้านต่างๆของชุดเฟอร์นิเจอร์
ภาพที่ 111 ภาพแสดงรูปด้านต่างๆของชุดเฟอร์นิเจอร์ ประกอบบันไดช่าง
ภาพที่ 112 ภาพแสดงทัศนียภาพของชุดเฟอร์นิเจอร์
ภาพที่ 113 ภาพแสดงทัศนียภาพของชุดเฟอร์นิเจอร์ ประกอบบันไดช่าง
ภาพที่ 114 ภาพแสดงรูปด้านต่างๆของบันไดช่างขณะใช้งาน
ภาพที่ 115 ภาพแสดงรูปด้านต่างๆของบันไดช่างขณะพับเก็บ
ภาพที่ 116 ภาพแสดงทัศนียภาพของบันไดช่างในลักษณะต่างๆ
ภาพที่ 117 ภาพแสดงภาพตัดขวางของชุดเฟอร์นิเจอร์
ภาพที่ 118 ภาพแสดงชิ้นส่วนประกอบของชุดเฟอร์นิเจอร์
ภาพที่ 119 ภาพแสดงชิ้นส่วนประกอบของบันไดช่าง
ภาพที่ 120 ภาพแสดงรายการชิ้นส่วนประกอบของชุดเฟอร์นิเจอร์และบันไดช่าง
ภาพที่ 121 ภาพแสดงกราฟฟิคต่างๆที่ใช้ประกอบการออกแบบ
ภาพที่ 122 ภาพแสดงรายละเอียดต่างๆของบันไดช่าง
ภาพที่ 123 ภาพแสดงรายละเอียดต่างๆของ ชุดเฟอร์นิเจอร์
ภาพที่ 124 ภาพแสดงการใช้งานของชุดเฟอร์นิเจอร์และบันไดช่าง
ภาพที่ 125 ภาพแสดงการใช้งานของชุดเฟอร์นิเจอร์
ภาพที่ 126 ภาพแสดงขั้นตอนการทำหุ่นจำลองแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ลักษณะกิจกรรมต่างๆ ภายในบ้านพักอาศัย เป็นการส่งเสริมให้เกิดสัมพันธภาพอันดีภายในครอบครัว การดูแลซ่อมแซมบ้าน โดยผู้อาศัยเองก็เป็นหนึ่งในกิจกรรมเหล่านั้น เพื่อทำให้เกิดความรักและเอาใจใส่ต่อสภาพแวดล้อมที่ใกล้ตัวที่สุดของคนเรา

ในปัจจุบัน บ้านพักอาศัยมีขนาดเล็กลงอันเนื่องจากราคาที่ดินที่ถีบตัวสูงขึ้น ส่งผลให้การจัดสรรเนื้อที่เพื่อการอยู่อาศัยเป็นไปได้อย่างจำกัด หนทางหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหานี้ได้คือ การใช้พื้นที่ให้คุ้มค่าที่สุด เฟอร์นิเจอร์เป็นส่วนสำคัญที่สุดส่วนหนึ่งในการดำรงชีวิต ลักษณะการบริโภคเฟอร์นิเจอร์ในปัจจุบันเริ่มมีการพัฒนาขึ้น เพื่อตอบสนองต่อสภาพการที่เป็นไป

จากปัญหาเหล่านี้ทำให้เกิด โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้านพักอาศัยขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาในด้าน การจัดหาและการจัดเก็บเครื่องมือให้มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย และสะดวกต่อการใช้งานได้อย่างคุ้มค่า ทำให้ผู้ใช้ไม่รู้สึกยุ่งยากต่อการดูแลรักษาที่พักอาศัย สร้างนิสัยอันดีและยกระดับของรูปแบบชีวิตให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
การเสนอโครงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

จากสภาพการณ์ในปัจจุบัน เฟอร์นิเจอร์ที่สามารถรองรับต่อกิจกรรมการดูแลและซ่อมแซมบ้านพักอาศัยยังไม่ได้มีการออกแบบและพัฒนาเพื่อตอบสนองต่อการใช้งานอย่างจริงจัง ซึ่งความจำเป็นสำหรับเฟอร์นิเจอร์รูปแบบเช่นนี้จะเห็นได้จาก บ้านที่มีขนาดพื้นที่จำกัด ลักษณะการจัดสรรเนื้อที่เพื่อจัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมแซมนี้ ผู้อยู่อาศัยมักจัดร่วมกับเฟอร์นิเจอร์อื่นๆหรือตามซอกมุมต่างๆของบ้าน ทำให้ขาดความสะดวกในการใช้งาน สิ้นเปลืองเนื้อที่ และขาดความสวยงาม

ลักษณะของกิจกรรมการซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้านพักอาศัยประกอบไปด้วยงานรูปแบบต่างๆที่สามารถจำแนกได้ดังนี้

1. งานซ่อมแซมอุปกรณ์และระบบสาธารณูปโภคภายในบ้านอย่างง่าย
2. งานซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้านอย่างง่าย
3. งานซ่อมแซมและถอดประกอบเฟอร์นิเจอร์เครื่องเรือน

เมื่อพิจารณารูปแบบของงานทั้ง 3 ประเภทจะพบว่า กิจกรรมเหล่านี้มักเกิดขึ้นอยู่เป็นประจำในการดำเนินชีวิตโดยปกติ โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้านพักอาศัย จึงมีความจำเป็นที่จะสนองตอบต่อสภาพ กรณีที่เกิดขึ้นดังนั้น โครงการวิทยานิพนธ์นี้ จึงเป็นทางเลือกสำหรับเฟอร์นิเจอร์เพื่อการอยู่อาศัยอีกทางหนึ่ง เพื่อพัฒนารูปแบบการใช้งาน เพื่อความเหมาะสมต่อความต้องการที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคตต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นไปได้ของโครงการ

1.) ความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

จากลักษณะขยายตัวของที่อยู่อาศัยที่เพิ่มขึ้น เฟอร์นิเจอร์ต่างๆเพื่อการใช้งานภายในบ้านจึงมีลักษณะขยายตัวตามความเป็นไปของสังคม ซึ่งโครงการนี้เป็นการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เพื่อการใช้งานภายในบ้าน จึงสอดคล้องต่อนโยบายของบริษัทผู้ผลิตที่สนองตอบสภาพการณ์ที่เกิดขึ้น

2.) ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

จากลักษณะของเฟอร์นิเจอร์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ยังไม่มีการผลิตเฟอร์นิเจอร์ เพื่อการจัดเก็บอุปกรณ์ดูแลซ่อมแซมบ้านอย่างแท้จริง ในขณะที่กิจกรรมเหล่านี้เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นโครงการออกแบบดังกล่าว จึงมีความสอดคล้องต่อความเป็นไปได้ ด้านเศรษฐกิจในปัจจุบันเพื่อการจัดหาไปใช้งาน

3.) ความเป็นไปได้ด้านสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อม

ในสภาพสังคมปัจจุบันที่มีความเร่งรัดทำให้ลักษณะความสัมพันธ์ภายในครอบครัวอาจจะมีการห่างเหินออกไป กิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นภายในที่พักอาศัยจะมีส่วนช่วยในการส่งเสริมส่วนที่ขาดหายไปของสภาพสังคมที่เกิดขึ้น ดังนั้นการที่มีการพัฒนาที่อยู่อาศัยโดยผู้อยู่อาศัยเองจึงเป็นการสร้างความรักความผูกพันต่อสถาบันครอบครัว

4.) ความเป็นไปได้ด้านระบบ

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชิ้นนี้มุ่งเน้นการออกแบบให้สอดคล้องกับระบบต่างๆ เพื่อการใช้งานที่เหมาะสม อันได้แก่

- ระบบการถอดประกอบ โดยการศึกษาและนำมาปรับใช้อย่างเหมาะสม
- ระบบการตกแต่งผิว ให้เหมาะสมต่อการใช้งานและความสวยงาม

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

หัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในที่พักอาศัย มีความสอดคล้องต่อความเป็นไปได้ต่างๆดังกล่าวในเบื้องต้น

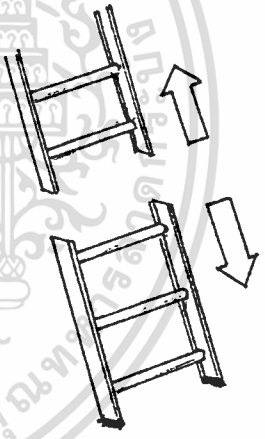
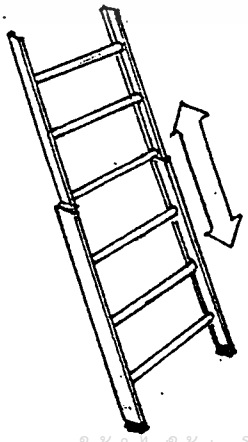
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

ต่อไปนี้ เป็นการรวบรวมปัญหาอันเนื่องมาจากพฤติกรรมของผู้อยู่อาศัยภายในบ้าน ซึ่งมักเกิดปัญหาในการจัดเก็บและจัดหาอุปกรณ์เครื่องมือช่างต่างๆ ในการซ่อมแซมส่วนต่างๆ ภายในบ้าน ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างพื้นฐาน ภายในบ้านพักอาศัยนี้ มีการออกแบบ เพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางดังต่อไปนี้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ปัญหา
1. **ปัญหาด้านการใช้งาน**	
1.1 ในบ้านพักอาศัยขนาดเล็กหรือทาวน์เฮาส์ที่ไม่มีพื้นที่ของห้องเก็บของ มักขาดเนื้อที่ในการจัดเก็บอุปกรณ์ในการซ่อมแซมบ้านอย่างเป็นสัดส่วน ทำให้มีการจัดเก็บปะปนกับสิ่งอื่นๆ ภายในบ้าน หรือวางกระจายกัน ซึ่งผู้ใช้จะขาดความสะดวกหรืออาจหลงลืมเมื่อต้องการใช้งาน	1.1 จัดรวมชุดอุปกรณ์งานช่างในการซ่อมแซมบ้านเข้ากันให้เป็นพื้นที่เฉพาะเพื่อความสะดวกในการใช้และปฏิบัติงาน โดยคำนึงถึง • พื้นที่ที่เหมาะสมในการจัดวางภายในบ้าน • จำนวนและชนิดของเครื่องมือช่างที่มีความจำเป็นและนิยมจัดหาไว้ใช้งาน • ขนาดที่เหมาะสมของเฟอร์นิเจอร์ต่อพื้นที่อันจำกัดภายในบ้าน
1.2 อุปกรณ์เครื่องมือช่างมักมีการจัดเก็บอย่างไม่เป็นระเบียบ ขาดความสะดวกหรืออาจสร้างความสับสนต่อการหยิบใช้งาน	1.2 จัดแบ่งพื้นที่ในการจัดเก็บอย่างเป็นหมวดหมู่ โดยแยกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้ • ส่วนเครื่องมือสำหรับใช้งาน • ส่วนของการจัดเก็บชิ้นส่วนที่เป็นอะไหล่ • ส่วนจัดเก็บอุปกรณ์ในการช่วยปฏิบัติงาน • ส่วนของพื้นที่ปฏิบัติงาน

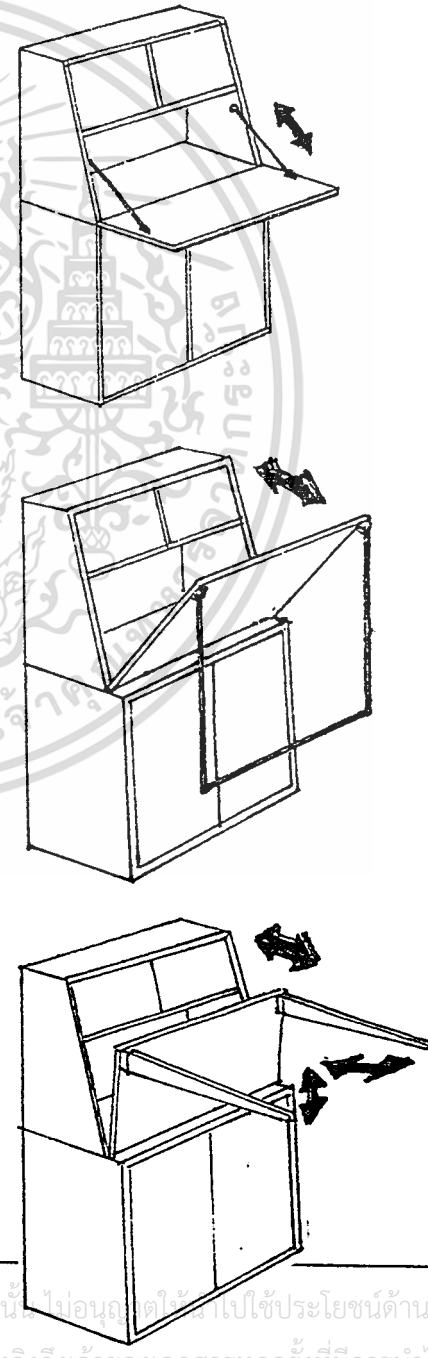
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ปัญหา
1.3 อุปกรณ์ในการซ่อมแซมบ้านบางชนิดมีขนาดใหญ่ อันได้แก่ บันได ซึ่งมักเป็นปัญหาในการจัดเก็บ หรือจัดหามาใช้งาน ทำให้ผู้ใช้อาจต้องใช้เฟอร์นิเจอร์อื่นๆ แทน เช่น โต๊ะ หรือเก้าอี้ ซึ่งเกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้ใช้เอง หรือเฟอร์นิเจอร์ที่นำมาใช้งานแทน	1.3 จัดรวมบันไดให้สามารถจัดเก็บเข้ากับตู้เก็บอุปกรณ์ซ่อมแซมภายในบ้าน โดยมีแนวทางในการจัดเก็บดังนี้ • พับเก็บได้เมื่อไม่ต้องการใช้งาน  • ถอดประกอบเพื่อการใช้และจัดเก็บ  • ยืดขยายเมื่อไม่ต้องการใช้งาน 

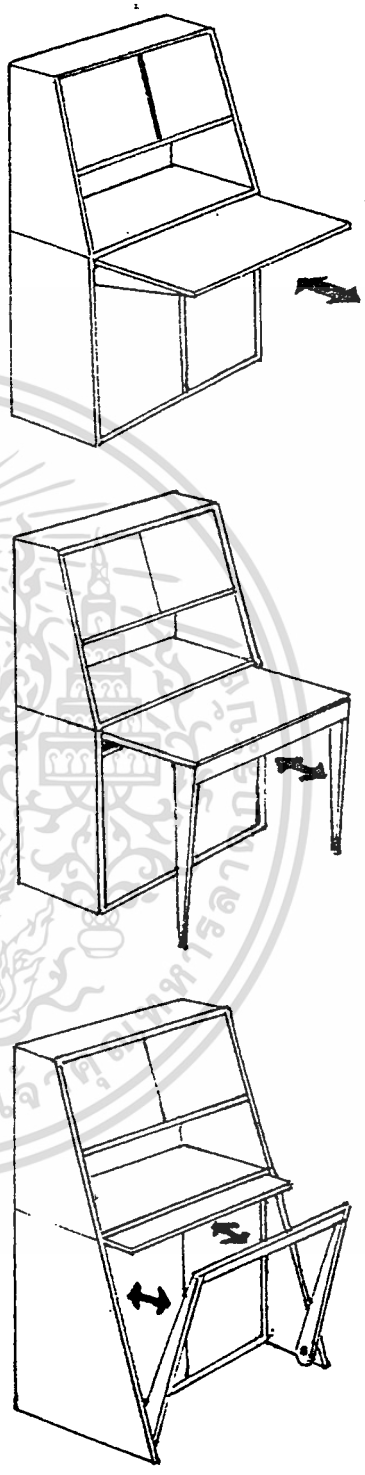
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ปัญหา
	• จัดรวมเป็นชิ้นส่วนประกอบกับชุดเฟอร์นิเจอร์ 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ปัญหา
1.4 ในงานซ่อมแซมเครื่องใช้ภายในบ้านบางอย่าง เช่น งานซ่อม เครื่องไฟฟ้าเบื้องต้น ซ่อมลูกปิดประตู ฯลฯ มักไม่มีพื้นที่ในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะต้องใช้พื้นที่ส่วนอื่นภายในบ้าน เช่น พื้น, โต๊ะรับประทานอาหาร ฯลฯ ในการปฏิบัติงาน ทำให้เกิดปัญหา เช่น • กีดขวางการสัญจรภายในบ้าน • ปะปน หน้าที่การใช้งานกับส่วนอื่นๆ ภายในบ้าน • ไม่สะดวกในการนั่งทำงานกับพื้น	1.4 ออกแบบให้มีพื้นที่ในการปฏิบัติงานขนาดเล็กเพื่อความสะดวกในการใช้งาน โดยมีแนวทางในการออกแบบดังนี้ * สามารถเก็บซ่อนเมื่อไม่ต้องการใช้งาน เพื่อไม่ให้กินเนื้อที่อันจำกัดภายในบ้าน • พับเก็บ 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ปัญหา
	• เลื่อนเก็บซ่อน 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ปัญหา
2. **ปัญหาด้านการขนส่งและติดตั้ง** จากสภาพการณ์ในปัจจุบัน แนวโน้มของค่าจ้างแรงงานในการติดตั้งและขนส่ง ถีบตัวสูงขึ้นอย่างมาก อันจะมีผลกระทบต่อต้นทุนของเฟอร์นิเจอร์โดยตรง ซึ่งเป็นการไม่สอดคล้องกับลักษณะของกลุ่มเป้าหมายที่คาดว่าจะเป็นผู้มีรายได้ปานกลางหรือผู้ที่เริ่มสร้างฐานะ	ออกแบบให้ผู้ซื้อสามารถขนส่งและติดตั้งด้วยตนเอง โดยมีปัจจัยในการคำนึงถึง ดังนี้ • ลักษณะของพาหนะของผู้ใช้โดยทั่วไป • ความสามารถในการประกอบติดตั้งโดยทั่วไปของผู้ซื้อ • สภาพของที่อยู่อาศัย แนวทางในการแก้ปัญหาของการขนส่งและติดตั้ง 2.1 ออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและขนส่ง 2.2 ออกแบบให้ผลิตภัณฑ์สามารถถอดประกอบได้เองโดยผู้ใช้ ในส่วนที่ไม่สะดวกต่อการติดตั้งและขนย้าย
3. **ปัญหาด้านความงาม** เนื่องจากสภาพพื้นที่อันจำกัดของบ้านพักอาศัยขนาดเล็กมีผลทำให้ การจัดเก็บอุปกรณ์ในการซ่อมแซมบ้าน เป็นไปอย่างไม่เป็นระเบียบ ทำให้ขาดความสวยงามน่าอยู่ โดยเฉพาะเครื่องมือเครื่องใช้ขนาดใหญ่ อันได้แก่ บันไดช่าง หรือมีการจัดเก็บในกล่อง หรือลังไม้ เนื่องจากไม่มีพื้นที่รองรับโดยเฉพาะ	ออกแบบให้มีลักษณะการจัดเก็บอุปกรณ์ซ่อมแซมบ้านที่มิดชิด มีผลทำให้สภาพแวดล้อมภายในบ้านดูน่าอยู่ขึ้น โดยคำนึงถึง • ลักษณะการจัดเก็บอุปกรณ์ที่มิดชิดไม่ระเกะระกะ • จัดวางอุปกรณ์ในที่ที่เหมาะสม เป็นหมวดหมู่ เป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถเลือกใช้ได้โดยง่าย • พับเก็บได้เพื่อลดขนาดพื้นที่ใช้สอยในขณะที่ยังไม่ต้องการใช้งาน และออกแบบให้ใช้พื้นที่ภายในให้เป็นประโยชน์สูงสุด • มีความกลมกลืนกับเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้าน โดยใช้วัสดุ สีสัน มิติรูปทรงที่เข้ากันได้ดีกับเฟอร์นิเจอร์อื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ปัญหา
	• สร้างคุณค่าทางด้านความงามโดยเน้นการออกแบบให้สอดคล้องควบคู่ไปกับลักษณะการใช้งานที่คล่องตัว
4. **ปัญหาด้านพื้นที่ใช้สอย** ในเฟอร์นิเจอร์อื่นๆ ทั่วไปที่ผู้อาศัยมักใช้จัดเก็บอุปกรณ์ซ่อมแซมบ้าน เช่น ตู้ SIDE BOARD ไม่ได้รับการออกแบบเพื่อรองรับต่อการจัดเก็บอุปกรณ์ซ่อมแซมบ้านโดยเฉพาะ เป็นการสิ้นเปลืองเนื้อที่ใช้สอยอันมีอยู่อย่างจำกัด	ออกแบบตู้จัดเก็บอุปกรณ์ โดยเฉพาะซึ่งจะทำให้สามารถจัดสรรพื้นที่ใช้สอยได้อย่างประหยัด โดยคำนึงถึง ชนิดของเครื่องมือที่นิยมใช้ รวมไปถึงขนาดและสัดส่วนโดยเฉลี่ย
5. **ปัญหาในด้านโครงสร้างและการผลิต** ในการจัดเก็บเครื่องมือช่าง โดยทั่วไปผู้ใช้มักจัดเก็บไว้กับเฟอร์นิเจอร์อื่นๆ ที่ไม่ได้รับการออกแบบมาโดยเฉพาะ เช่น การเลือกใช้รางลิ้นชักที่ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ดีพอ หรือ ข้อต่อ เพื่อการยึดผนังตู้ไม่แข็งแรงพอมีผลทำให้เฟอร์นิเจอร์มีอายุการใช้งานสั้นลง	ออกแบบโดยคำนึงถึงกิจกรรมที่เฟอร์นิเจอร์จะต้องรองรับ เช่น ในข้อต่อยึดอาจมีการสอดพุก เพื่อป้องกันการเปื่อยยุ้ยของเนื้อไม้ เลือกใช้รางลิ้นชักที่เหมาะสมทั้งในด้านความแข็งแรง และความสัมพันธ์ของความลึกในการเปิดใช้งานเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงการ

1. เป็นโครงการณ์ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติการช่าง และจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ภายในบ้านพักที่จำเป็น
2. เป็นโครงการออกแบบที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้
   - ■ ส่วนพื้นที่สำหรับปฏิบัติงานขนาดเล็ก
   - ■ ส่วนพื้นที่ที่ใช้การจัดเก็บที่จำเป็น
   - ■ ส่วนพื้นที่ในการจัดเก็บอุปกรณ์งานซ่อมแซม
   - ■ ส่วนพื้นที่ในการจัดเก็บอุปกรณ์ในการช่วยปฏิบัติงาน
3. พื้นที่สำหรับปฏิบัติงานขนาดเล็กนี้ใช้ในการซ่อมแซมอุปกรณ์ และเครื่องใช้ภายในบ้านที่มีขนาดเล็ก เช่น ซ่อมลูกบิดประตู , ซ่อมเตารีด เป็นต้น โดยสามารถเก็บซ่อนเข้ากับตัวเฟอร์นิเจอร์หลักได้
4. พื้นที่ในการจัดเก็บเครื่องมือช่างที่จำเป็นประกอบด้วย
   - 4.1 เลื่อยสำหรับงานเหล็ก 1 หน่วย
     พร้อมใบเลื่อยสำรอง
   - 4.2 มีดคัดเตอร์ 1 หน่วย
     พร้อมใบมีดสำรอง
   - 4.3 ค้อนหงอน 1 หน่วย
   - 4.4 สว่านไฟฟ้า 1 หน่วย
     พร้อมดอกสว่าน
   - 4.5 ไขควงปากแบน 1 ชุด (2 หน่อย)
   - 4.6 ไขควงหัวแฉก 1 ชุด (2 หน่อย)
   - 4.7 คีมตัดสายไฟ 1 หน่วย
   - 4.8 คีมปากยาว 1 หน่วย
   - 4.9 คีมล็อค 1 หน่วย
   - 4.10 ประแจปากตาย 1 ชุด (6 หน่วย)
   - 4.11 ประแจเลื่อนขนาด 6 นิ้ว 1 หน่วย
     ประแจเลื่อนขนาด 10 นิ้ว 1 หน่วย
   - 4.12 ประแจหกเหลี่ยม 1 ชุด (6 หน่วย)
   - 4.13 ตลับเมตรขนาด 5 เมตร 1 หน่วย
   - 4.14 ฉากเหล็กขนาด 10 นิ้ว 1 หน่วย
   - 4.15 ไขควงเทสไฟ 1 หน่วย
   - 4.16 หัวแร้งบัดกรี 1 หน่วย
     พร้อมตะกั่วบัดกรี 1 หน่วย
5. พื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม
   - 5.1 ตะปู น็อต สกรู ขนาดต่าง ๆ
   - 5.2 ขั้วต่อสายไฟ
   - 5.3 เทปพันสายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 เทปพันท่อน้ำ

5.5 วัสดุประสาน

- ■ กาวแห้งเร็ว
- ■ กาวอีพ็อกซี่

5.6 น้ำมันจักรหล่อลื่น

5.7 พุ๊กฝังปูน

6. พื้นที่ในการจัดเก็บอุปกรณ์ในการช่วยปฏิบัติงานประกอบด้วย

6.1 บันไดช่าง

6.2 ถุงมือช่างแบบผ้า

6.3 ไฟส่องซ่อม

6.4 ปลั๊กไฟฟ้า

7. โครงการนี้ออกแบบ และพัฒนาเพื่อการจัดวางภายในบ้าน
8. เป็นเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว หรือถอดประกอบได้ เพื่อการขนย้ายและการติดตั้ง
9. สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม
10. โครงการนี้รวมถึงการออกแบบบันไดช่างเพื่อการใช้งานภายในบ้านด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการศึกษาวิจัย

1.) ศึกษาความเหมาะสมในการจัดสรรเนื้อที่การใช้งานในบ้านพักอาศัย
2.) ศึกษาพฤติกรรมในการซ่อมแซมของผู้พักอาศัย
3.) ศึกษาจำนวนและชนิดของเครื่องมือที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานที่มีอยู่ในท้องตลาด
4.) ศึกษาขนาดและสัดส่วนคนไทยที่เหมาะสมในการใช้งาน
5.) ศึกษาวัสดุชนิดต่างๆที่เหมาะสมในการใช้งานของเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้าน
6.) ศึกษาถึงระบบข้อต่อบานพับและจุดหมุนต่างๆเพื่อการใช้งานที่ถูกต้อง
7.) ศึกษาถึงพฤติกรรมในการขนย้ายและติดตั้งของผู้พักอาศัย
8.) ศึกษาถึงระบบการผลิตภายในโรงงาน
9.) ศึกษาถึงผลิตภัณฑ์ข้างเคียงที่มีอยู่ในท้องตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.) เกิดการพัฒนาในด้านรูปแบบและการใช้งานของเฟอร์นิเจอร์เพื่อรองรับต่อการใช้งานของปัจจุบันและอนาคต
2.) ช่วยให้ผู้บริโภคมีโอกาสจัดหาเฟอร์นิเจอร์ เพื่อการใช้งานที่เหมาะสมโดยเฉพาะ
3.) พัฒนาและยกระดับอุตสาหกรรมภายในประเทศ
4.) เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนากิจกรรมภายในบ้านพักอาศัย ช่วยสร้างเสริมสัมพันธภาพอันดีให้เกิดขึ้นภายในครอบครัว
5.) ช่วยให้ผู้ใช้เกิดความปลอดภัยในการใช้งาน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
การค้นคว้าและสรุปผลข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 การศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

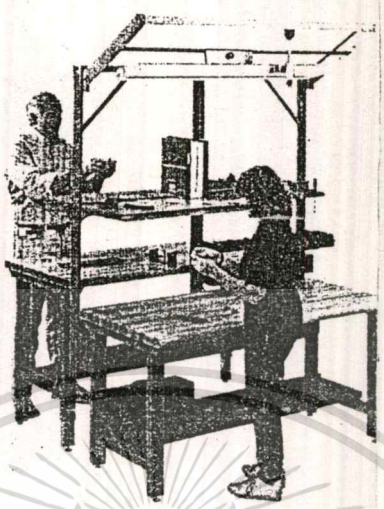
ในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียงนี้ เป็นการศึกษาลักษณะรูปแบบ วัสดุโครงสร้าง ลักษณะการใช้งาน ตลอดจนขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ที่มีความใกล้เคียงกับเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่าง เพื่อการซ่อมแซมภายในบ้านที่มีอยู่ในท้องตลาด ซึ่งสามารถแบ่งเป็นความใกล้เคียงในด้านของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานและผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บ ดังแบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้คือ

- ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
- ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บ
- สรุปลักษณะของผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

โดยที่ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บยังสามารถแบ่งเป็น ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บเครื่องมือช่างเพียงอย่างเดียวและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บอุปกรณ์ประกอบอย่างเดียว ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน



WORK STATION ของ Lyon Metal Products

ลักษณะรูปแบบ

เป็นการผสมผสานกันระหว่าง WORK BENCH ของ Lyon และส่วนประกอบที่เป็น Sky wall เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยการติดตั้ง Work benches 2 ตัว ให้หันหลังชนกัน โดยคั่นกลางด้วย sky wall กลายเป็น 1 Unit ของผลิตภัณฑ์นี้ ซึ่งสามารถทำงานได้ 2 คน เพื่อตอบสนองกิจกรรมที่ต้องทำร่วมกัน โดยสามารถส่งผ่านชิ้นงานทางช่องว่างตรงกลางได้ ในส่วนของ sky wall มีหน้าโต๊ะที่สามารถปรับความสูงได้ทั้งสองด้านและมีหลอดไฟ

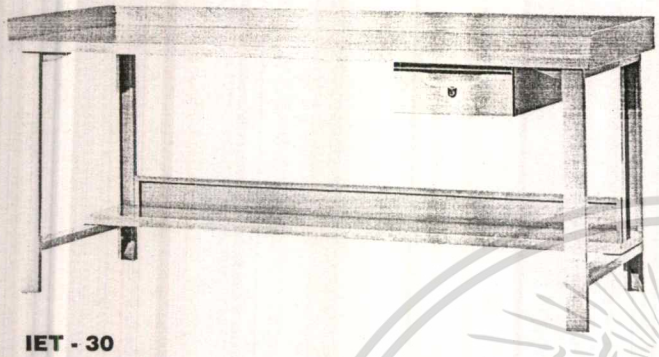
วัสดุโครงสร้าง

โครงสร้างหลักทำจากโลหะ ส่วนพื้นหน้าโต๊ะทำจากไม้จริง มีระบบโครงสร้างเป็นแบบ frame system

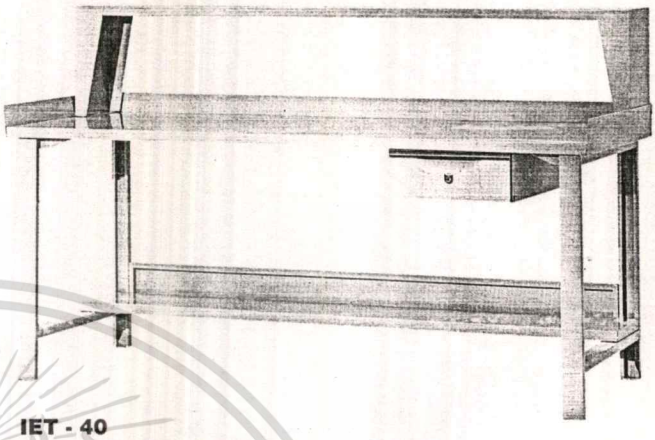
ลักษณะการใช้งาน

เป็นการใช้งานในลักษณะยืนทำงาน และทำงานเป็นคู่ มีชั้นลอยที่สามารถปรับระดับได้ มีชั้นวางของด้านล่างเป็นลักษณะการทำงานในโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



IET - 30
1803(W) x 749(D) x 749(H) m/m



IET - 40
1803(W) x 749(D) x 1105(H) m/m

WORK BENCHES ของ LUCKY

ลักษณะรูปแบบ

มีลักษณะเรียบง่าย สามารถรองรับงานกิจกรรมได้ทุกรูปแบบ มีลิ้นชักที่มีระบบ LOCK อย่างดี 1 ชั้น มีที่วางเท้าเพื่อความสบายในการทำงาน มีอุปกรณ์เสริมเป็นพื้นที่หน้าโต๊ะ ซึ่งยกระดับชั้น สามารถถอดเข้าออกได้

วัสดุโครงสร้าง

โครงสร้างทั้งหมดทำด้วยโลหะพ่นสี มีระบบโครงสร้างแบบ frame system

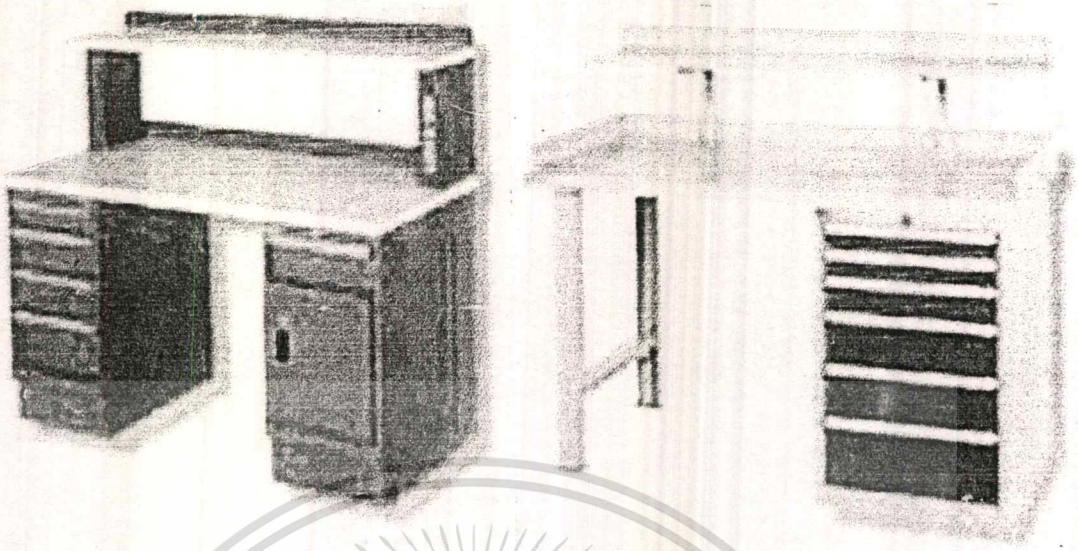
ลักษณะการใช้งาน

สามารถรองรับกิจกรรมที่ต้องนั่งทำงานเป็นระยะเวลานานได้ดี มีความทนทานสูง สามารถเพิ่มพื้นที่การใช้งานได้ด้วยการติดตั้งอุปกรณ์เสริม

ขนาดสัดส่วน

ขนาดสัดส่วนโดยรวมของโต๊ะ กว้าง 74.9 cm. ยาว 180.3 cm. สูง 74.9 cm. ถ้ารวมความสูงของอุปกรณ์เสริมจะสูง 110.5 cm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



WORK BENCHES ของ LISTA

ลักษณะรูปแบบ

เป็นโต๊ะปฏิบัติงานภายในโรงงานที่ออกแบบด้วยระบบ modular สามารถปรับแต่งให้เข้ากับประโยชน์ใช้สอยที่ต่างกันได้ โดยปรับระดับความสูงของพื้นที่หน้าโต๊ะด้วยระบบ flexwork สามารถเลือกชนิดของขาโต๊ะได้ไม่ว่าจะเป็นลิ้นชักระบบ full extension ตู้ประตูบานเปิด และสามารถเพิ่มหรือลดจำนวนตู้และลิ้นชัก มีการลบมุมตามขอบต่าง ๆ มีที่เสียบปลั๊ก 5 ตำแหน่ง

วัสดุโครงสร้าง

สามารถเลือกวัสดุของหน้าโต๊ะได้ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นพลาสติกลามิเนต โครงสร้างหลักทำจากโลหะ ลักษณะโครงสร้างแบบที่ 1 เป็นแบบ panal system ส่วนแบบที่ 2 เป็นโครงสร้างแบบผสม ระหว่าง frame system และ panal system

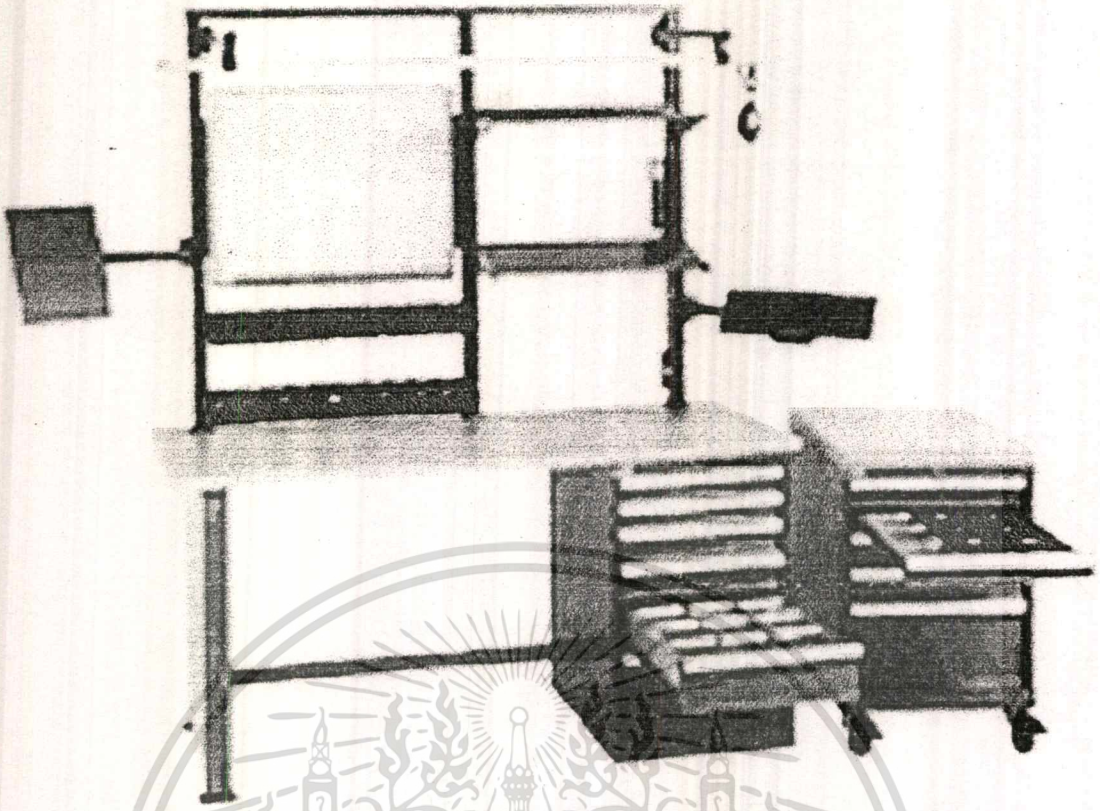
ลักษณะการใช้งาน

สามารถรองรับกิจกรรมในโรงงานที่ต้องใช้เวลาในการนั่งทำงานมาก เช่น การเชื่อมต่าง ๆ มีตู้และลิ้นชักสำหรับเก็บชิ้นงานและเครื่องมือในการทำงานต่อเนื่อง

ขนาดสัดส่วน

ขนาดของโต๊ะโดยรวมกว้าง 71.25 cm. ยาว 150 cm. ความสูงสามารถเลือกได้ตั้งแต่ 67.5 cm. ถึง 105 cm. มีลิ้นชักที่มีความสูงขนาดต่าง ๆ กันให้เลือกถึง 11 ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Flexworks acces sury ของ Lista

ลักษณะรูปแบบ

มีการออกแบบโดยใช้ระบบ Flexwork ที่มีโครงสูงเหนือพื้นโต๊ะ และมีอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งาน เช่น มีโคมไฟ มีที่ติดใบสั่งงาน มีลิ้นชักใส่อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ สามารถเลือกลักษณะของกล่องขาโต๊ะได้ ไม่ว่าจะเป็นตู้บานเปิด ลิ้นชัก หรือปล่อยขาโล่งมีการออกแบบให้สามารถใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์อื่นได้ เช่น ตู้เก็บเครื่องมือหรือใช้ตามลำพังก็ได้

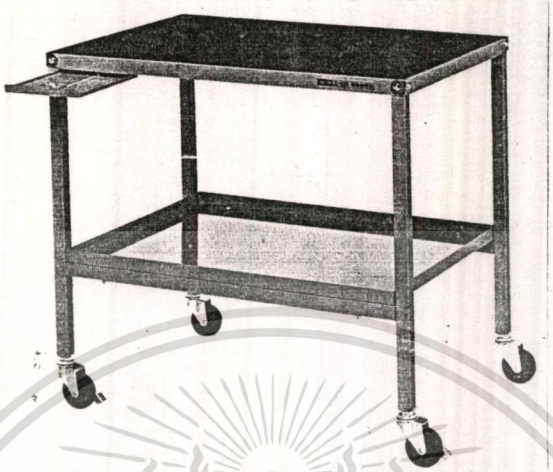
วัสดุโครงสร้าง

โครงสร้างส่วนใหญ่ทำด้วยโลหะ พื้นโต๊ะทำจากวัสดุป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ มีระบบโครงสร้างเป็นแบบผสมระหว่าง Frame system และ panal system

ลักษณะการใช้งาน

สามารถรองรับกิจกรรมที่ต้องนั่งทำงานเป็นเวลานาน ภายในโรงงานมีความยืดหยุ่นและถูกต้องตามหลัก Ergonomics มีการเดินระบบไฟฟ้าในตัว มีระบบล็อคที่แน่นหนา และมีอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ เช่น แท่นวางใบสั่งงานและโคมไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PORTABLE WORK STAND ของ HOZAN

ลักษณะรูปแบบ

โต๊ะทำงานขนาดเล็ก สามารถเคลื่อนย้ายได้เพราะมีล้อ 4 ล้อ มีพื้นที่ใช้งานบริเวณหน้าโต๊ะ และชั้นวางของข้างใต้ มีถาดเล็ก ๆ เลื่อนเข้าออกได้บริเวณพื้นที่ใต้หน้าโต๊ะ

วัสดุโครงสร้าง

หน้าโต๊ะเป็นยาง โครงสร้างโดยรวมเป็นโลหะพ่นสี มีลักษณะโครงสร้างแบบ frame system

ลักษณะการใช้งาน

สามารถรับน้ำหนักได้ 60 kg. และเคลื่อนย้ายไปปฏิบัติงานตามที่ต่าง ๆ ได้ ที่ล้อมีตัว LOCK สำหรับทำให้ไม่สามารถเลื่อนไหลไปขณะกำลังปฏิบัติงาน ลักษณะกิจกรรมที่สามารถรองรับได้เป็นงานเบา เช่นการใช้ปากกายึดจับงาน โดยการยืนทำงาน

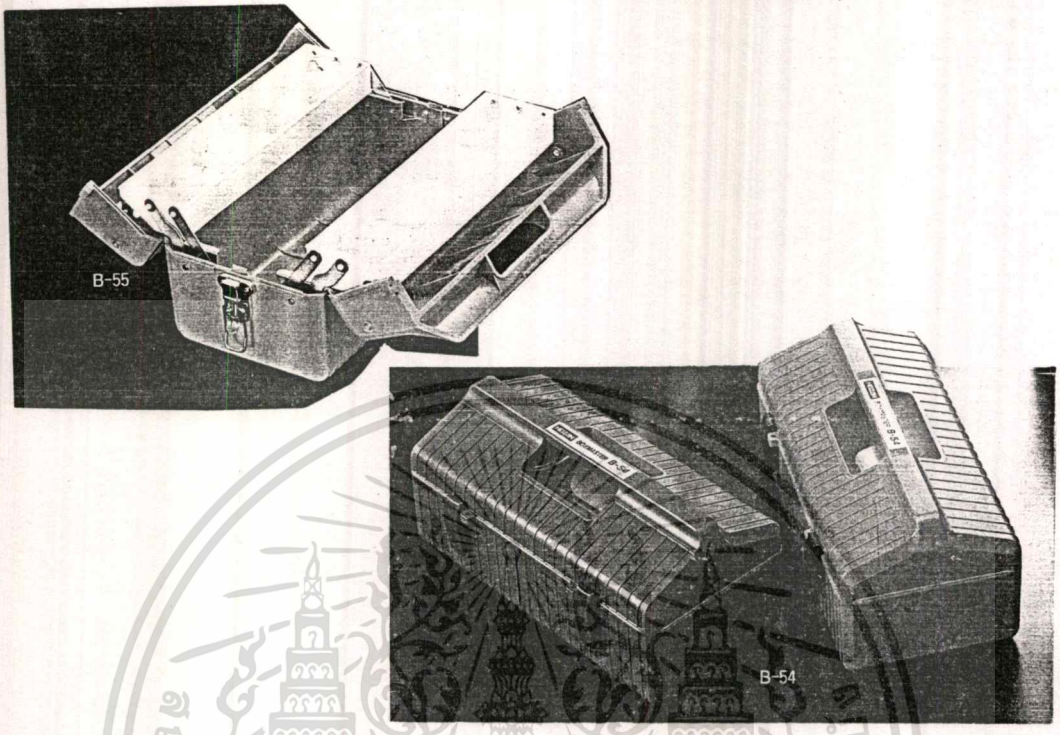
ขนาดสัดส่วน

ขนาดสัดส่วนโดยรวมของโต๊ะ กว้าง 48 cm. ยาว 48 cm. สูง 68 cm. ขนาดถาดเหล็ก กว้าง 15 cm. ยาว 18 cm. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อ 6.5 cm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บ

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบ



กล่องใส่เครื่องมือของ Hozan

ลักษณะรูปแบบ

เป็นกล่องที่มีความจุ 16 ลิตร หนัก 2.5 kg. มีที่จับอยู่ด้านบนและสามารถเปิดหยิบของได้จากด้านบน มีถาดใส่อุปกรณ์ประกอบงานซ่อมต่าง ๆ 2 ถาด ซึ่งสามารถแบ่งเป็นช่องเล็ก ๆ ได้ตามต้องการ

วัสดุโครงสร้าง

ทำจากพลาสติก ABS resin ที่มีความแข็งแรงสูง

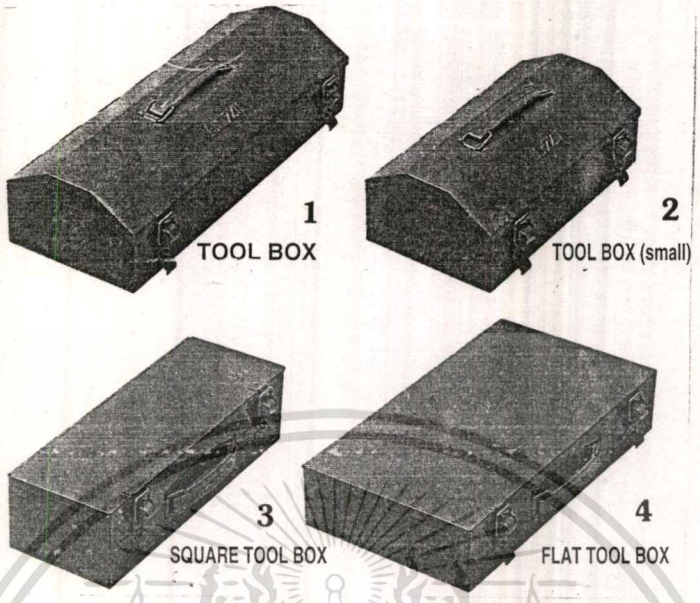
ลักษณะการใช้งาน

เป็นกล่องที่สามารถจัดเก็บทั้งเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมไว้ด้วยกัน สามารถเคลื่อนย้ายติดตัวไปได้อย่างสะดวกเพราะมีน้ำหนักเบา และมีขนาดกระทัดรัด

ขนาดสัดส่วน

ขนาดของกล่องโดยรวมกว้าง 18.6 cm. ยาว 36 cm. สูง 16 cm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กล่องโลหะใส่เครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบของ Hozan

ลักษณะรูปแบบ

กล่องใส่เครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบนี้มีหลายรูปแบบดังภาพ แต่ทุกอันล้วนมีลักษณะคล้ายกันคือ มีฝาเปิด ซึ่งเปิดด้านบน และมีที่ล็อคด้านข้างแต่จะมีความต่างที่รูปทรงของกล่องคือบางรุ่นเป็นทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า บางรุ่นเป็น 6 เหลี่ยม มีขนาดที่ต่างกันและมีหูหิ้วที่ต่างกัน คือบางรุ่นมีหูหิ้วด้านข้าง บางรุ่นมีหูหิ้วด้านบน

วัสดุโครงสร้าง

ตัวกล่องทำจากโลหะพ่นสี

ลักษณะการใช้งาน

กล่องนี้สามารถจัดเก็บอุปกรณ์ประกอบและเครื่องมือช่างไว้ด้วยกัน ทำให้สะดวกในการนำติดตัวไปตาม site งาน และมีความทนทานสูง

ขนาดสัดส่วน

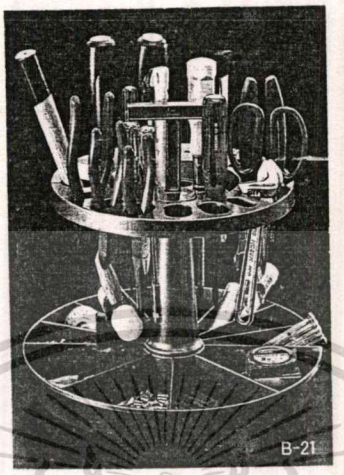
ภาพที่ 1 มีขนาด กว้าง 15 cm. ยาว 41 cm. สูง 10 cm.

ภาพที่ 2 มีขนาด กว้าง 15 cm. ยาว 28 cm. สูง 10 cm.

ภาพที่ 3 มีขนาด กว้าง 12 cm. ยาว 33 cm. สูง 9 cm.

ภาพที่ 4 มีขนาด กว้าง 20 cm. ยาว 36 cm. สูง 7.6 cm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TOOLS TREE ของ Hozan

ลักษณะรูปแบบ

มีลักษณะเป็นถาดใส่อุปกรณ์ประกอบงานช่าง และเครื่องมือช่าง ในอันเดียวกัน โดยออกแบบให้มีลักษณะเป็นถาพสองชั้น ซึ่งมีพื้นที่การจัดเก็บเครื่องมือช่างด้านบน โดยการเสียบตามช่องที่จัดไว้ มีแกนกลางสามารถหมุนหยิบของได้ ถาดลางใส่อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ

วัสดุโครงสร้าง

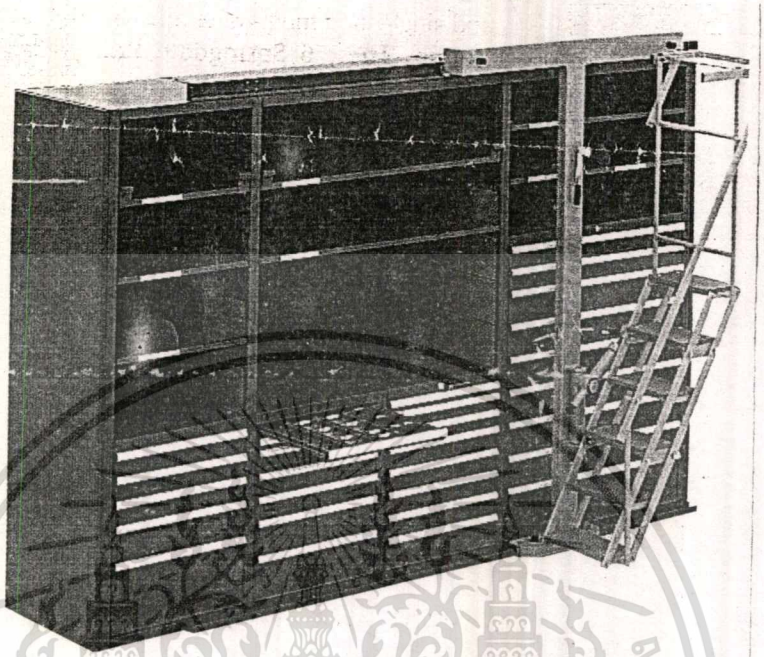
ทำจากโลหะพ่นสี

ลักษณะการใช้งาน

เหมาะสำหรับการจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบที่มีไม่มาก สามารถนำไปตั้งไว้ที่ใดก็ได้ เพราะมีขนาดเล็ก เหมาะกับการใช้งานภายในบ้านที่มีขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้จัดเก็บเครื่องมือช่าง



ตู้เก็บเครื่องมือของ LISTA

ลักษณะรูปแบบ

เป็นตู้ที่ใช้ในระบบอุตสาหกรรมโรงงาน มีขนาดใหญ่มาก มีบันไดรางเลื่อนติดอยู่ที่ตัวตู้ เพื่อนำเครื่องมือต่าง ๆ ออกมาใช้งานหรือเพื่อทำการจัดเก็บ มีลิ้นชักหลายขนาดให้เลือกใช้ตามต้องการ

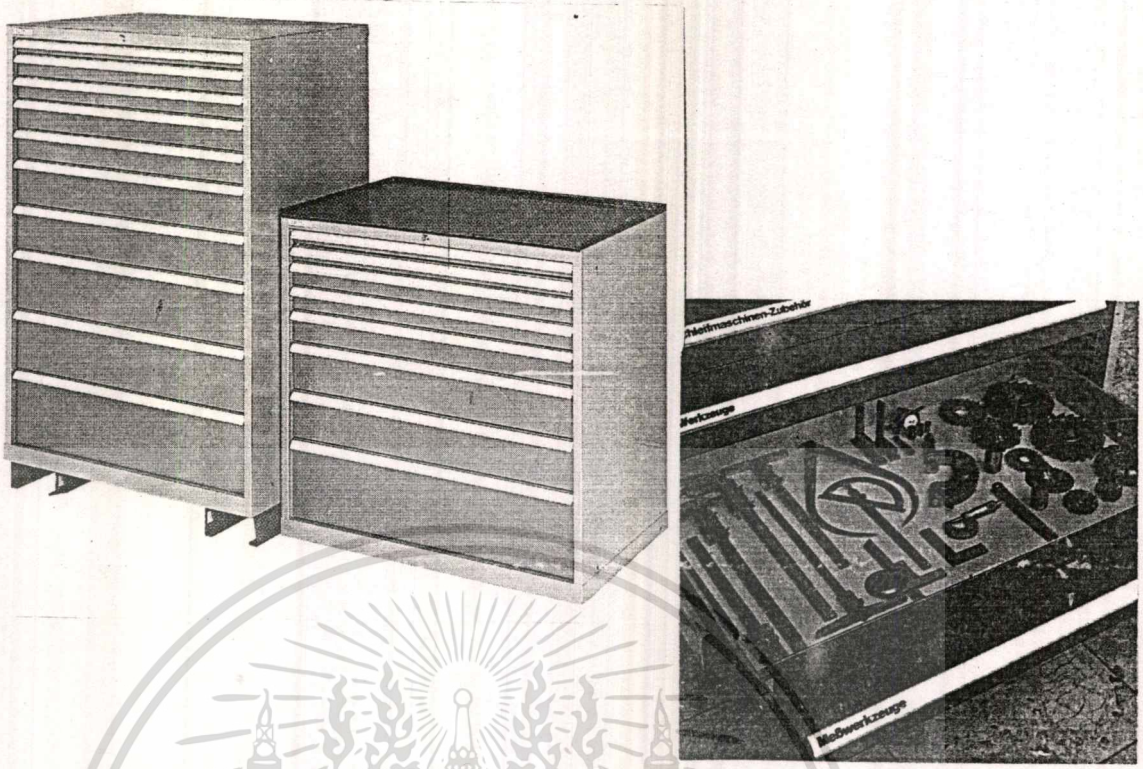
วัสดุโครงสร้าง

มีระบบโครงสร้างเป็นแบบ panal system

ลักษณะการใช้งาน

สามารถรองรับการจัดเก็บเครื่องมือในโรงงานขนาดใหญ่ที่มีชนิดและจำนวนของเครื่องมือมาก การจัดเก็บจึงจำเป็นต้องใช้บันไดเข้ามาช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Drawer Cabinets ของ SCHAFER

ลักษณะรูปแบบ

เป็นตู้เก็บเครื่องมือช่างขนาดกลางที่มีลิ้นชักที่สามารถจัดเก็บเครื่องมือได้ตามประเภทและพอดีกับขนาดของเครื่องมือนั้น ๆ โดยสามารถเลือกซื้ออุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ในการนำไปจัดวางภายในลิ้นชักเพื่อให้พอดีกับขนาดของเครื่องมือและมีชื่อชนิดของเครื่องมือติดอยู่ที่ลิ้นชักด้วย

วัสดุโครงสร้าง

โครงสร้างโดยรวมทำจากโลหะ แต่อุปกรณ์เสริมภายในที่เป็นตัวจัดแบ่งที่วางเครื่องมือเป็นพลาสติก มีระบบโรงสร้างแบบ panal system

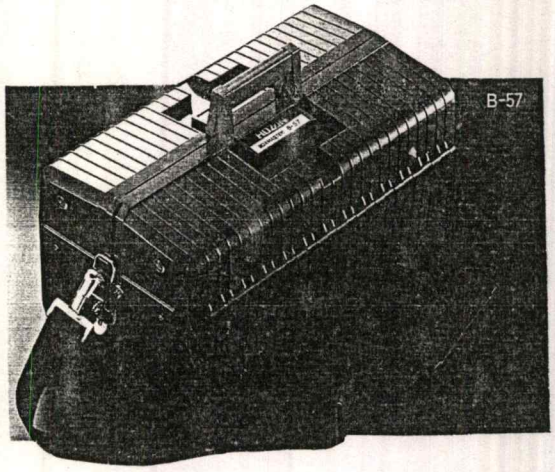
ลักษณะการใช้งาน

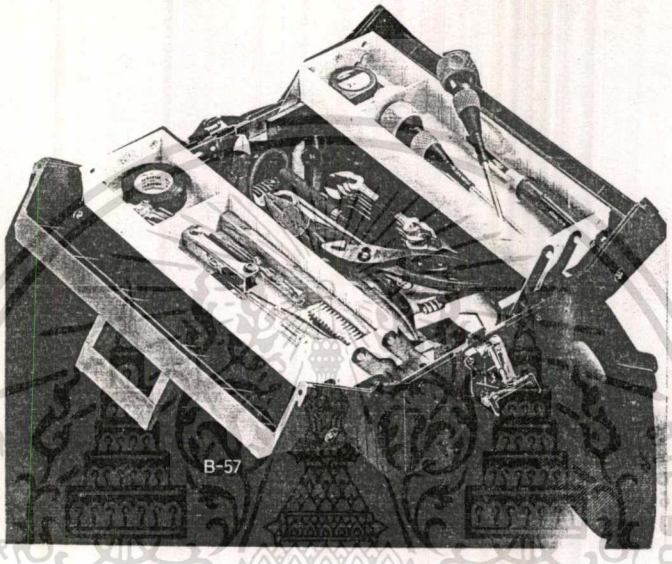
สามารถเก็บเครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างลงตัว เหมาะสำหรับโรงงานขนาดเล็กหรือบ้านขนาดใหญ่ ที่มีห้องเก็บเครื่องมือต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน

ขนาดสัดส่วน

ขนาดสัดส่วนโดยรวมคือ กว้าง 72.5 cm. ยาว 102.3 cm.. ส่วนความสูงมี 3 ขนาดให้เลือกคือ 70 cm. 90 cm. และ 135 cm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





กล่องใส่เครื่องมือของ Hozan

ลักษณะรูปแบบ

เป็นกล่องพลาสติกซึ่งมีความจุ 16 ลิตร หนัก 3.8 kg. มีถาดใส่ของ 2 ถาด มีที่จับและเปิดด้านบน มีสายสะพาย

วัสดุโครงสร้าง

ผลิตจาก ABS resin

ลักษณะการใช้งาน

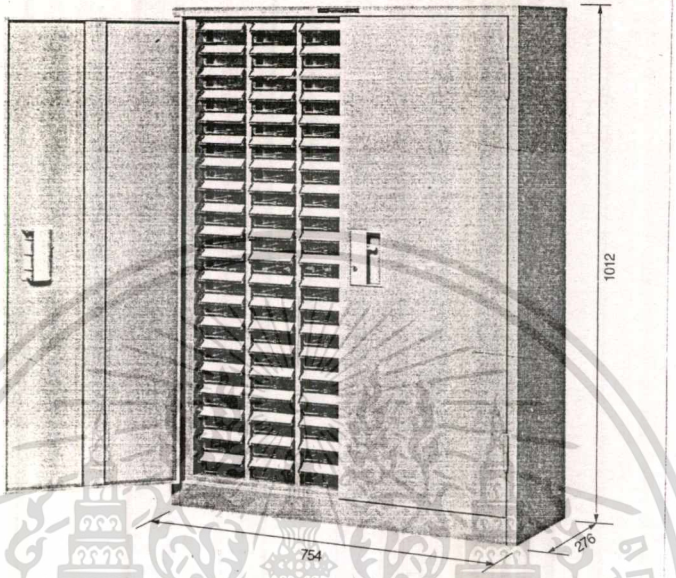
เป็นกล่องที่สามารถรองรับการจัดเก็บเครื่องมือที่สามารถนำติดตัวไปเป็นจำนวนมาก มีความคงทนแข็งแรง มีสายสะพายที่ช่วยผ่อนแรง

ขนาดสัดส่วน

ขนาดกล่องโดยรวม กว้าง 19.6 cm. ยาว 39.6 cm. สูง 25 cm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บอุปกรณ์ประกอบ



ตู้เก็บอุปกรณ์ประกอบงานช่างของ Hozan

<u>ลักษณะรูปแบบ</u>

เป็นตู้บานเปิดขนาดเล็กที่ภายในบรรจุด้วยลิ้นชักใส ขนาดเท่า ๆ กันจำนวนมาก สำหรับใส่อุปกรณ์ประกอบงานช่างต่าง ๆ

<u>วัสดุโครงสร้าง</u>

ลิ้นชักเล็ก ๆ ทำด้วยพลาสติก PE ส่วนโครงสร้างตู้ทำด้วยโลหะพ่นสี มีระบบโครงสร้างแบบ panal system

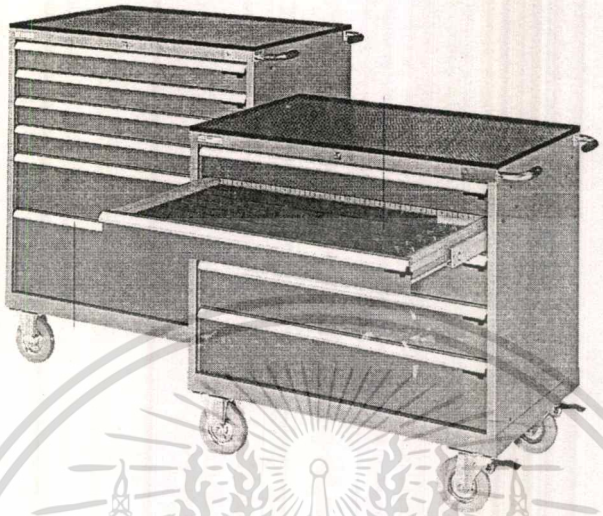
<u>ลักษณะการใช้งาน</u>

สามารถรองรับการจัดเก็บอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ที่มีจำนวนมากเหมาะสำหรับใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม มีระบบ LOCK อย่างดี

<u>ขนาดสัดส่วน</u>

ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตู้ กว้าง 27.6 cm. ยาว 75.4 cm. สูง 101.2 cm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Roller Drawer Cabinet

ลักษณะรูปแบบ

ตู้เก็บอุปกรณ์ประกอบงานช่างที่สามารถเคลื่อนที่ไปได้โดยมีล้อหลัก และมือจับสำหรับเข็น ส่วนจัดเก็บภายในลิ้นชักสามารถเลือกรูปแบบต่าง ๆ ได้ตามต้องการ มีป้ายชื่อบอกลักษณะอุปกรณ์ตามชั้นต่าง ๆ

วัสดุโครงสร้าง

ฝาตู้ด้านบนเป็นยางโครงสร้างอื่น ๆ เป็นโลหะพ่นสี มีระบบโครงสร้างเป็นแบบ panal system

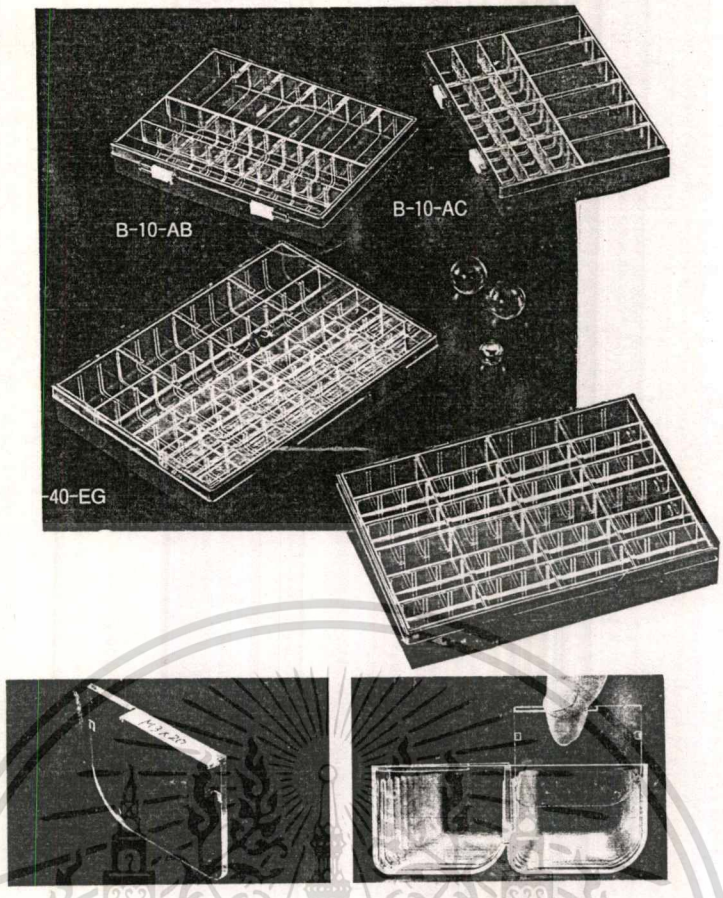
ลักษณะการใช้งาน

สามารถรองรับการจัดเก็บอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ได้เป็นจำนวนมาก สามารถเคลื่อนที่ไปมาตามบริเวณปฏิบัติงานได้มีการจัดระบบการจัดเก็บอย่างลงตัว เหมาะสำหรับใช้ในโรงงานขนาดปานกลาง สามารถรับน้ำหนักได้ 150 kg. มีขนาดของลิ้นชักให้เลือก 11 ขนาด

ขนาดสัดส่วน

ขนาดสัดส่วนของโครงสร้างโดยรวมคือ กว้าง 72.5 cm. ยาว 102.3 cm. และสามารถเลือกความสูงได้ 3 ขนาด คือ 70 cm. 90 cm. และ 135 cm.

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาได้ แต่ห้ามมิให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กล่องใส่อุปกรณ์ประกอบของ Hozan

<u>ลักษณะรูปแบบ</u>

เป็นกล่องใส่อุปกรณ์ประกอบขนาดเล็กที่มีฝาปิดใสทำให้สามารถมองเห็นของที่บรรจุอยู่ภายใน ภายในบรรจุถาดใส ซึ่งสามารถเปลี่ยนขนาดได้ตามต้องการ และมีป้ายชี้บอกชนิดของอุปกรณ์ที่บรรจุอยู่ภายในมีตัว LOCK 2 ตัว

<u>วัสดุโครงสร้าง</u>

ตัวกล่องและถาดทำจากพลาสติก

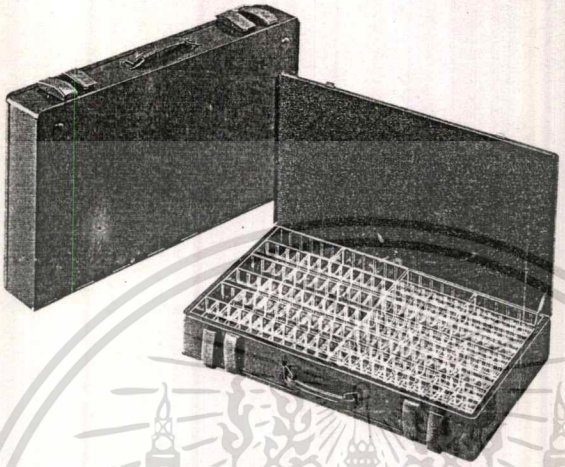
<u>ลักษณะการใช้งาน</u>

สามารถบรรจุอุปกรณ์ประกอบที่มีขนาดเล็กจำนวนมากได้เหมาะสำหรับใช้เป็นที่เก็บอุปกรณ์ภายในบ้านโดยวางรวมกันไว้บนชั้นหรือไว้ในที่รวบรวมอุปกรณ์ต่าง ๆ กัน ถาดมีความโค้งมนเพื่อความสะดวกในการหยิบ

<u>ขนาดสัดส่วน</u>

ขนาดสัดส่วนของตัวกล่องภายนอก กว้าง 18 cm. ยาว 25 cm. สูง 3.4 cm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กล่องใส่อุปกรณ์ประกอบงานช่าง ของ Hozan

ลักษณะรูปแบบ

เป็นกล่องขนาดกระทัดรัด ภายในบรรจุถาดใสที่แบ่งเป็นช่องเล็ก ๆ สำหรับใส่อุปกรณ์ประกอบมีที่จับด้านข้างคล้ายกระเป๋าใส่เอกสาร มีระบบ LOCK ป้องกันอย่างดีถึง 4 ตัว

วัสดุโครงสร้าง

ตัวกล่องเป็นโลหะพ่นสี ถาดใสภายในเป็นพลาสติก

ลักษณะการใช้งาน

สามารถรองรับการจัดเก็บอุปกรณ์ประกอบที่มีจำนวนมากและขนาดเล็ก สามารถนำติดตัวไปตามสถานที่ปฏิบัติงานได้อย่างสะดวก ถาดภายในสามารถเปลี่ยนขนาดได้ตามต้องการ แต่ละแถวสามารถแบ่งออกเป็นช่องเล็ก ๆ ได้ 12 ช่อง ด้วยแผ่นกั้น มีป้ายบอกชื่ออุปกรณ์แต่ละชนิด

ขนาดสัดส่วน

ขนาดสัดส่วนของตัวกล่องด้านนอก กว้าง 20.4 cm. ยาว 28.4 cm. สูง 3.9 cm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปลักษณะของผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

จากการศึกษาตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาดทำให้สามารถสรุปลักษณะของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้ดังนี้ คือ

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ลักษณะรูปแบบ

จากการศึกษาจะพบว่าสามารถแบ่งผลิตภัณฑ์ได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. WORK BENCHES
2. WORK STATION
3. PORTABLE WORKSTAND

ซึ่งมีข้อแตกต่างกันดังนี้คือ

WORK BENCHES มีลักษณะเป็นโต๊ะปฏิบัติงานที่ผู้ใช้จะต้องนั่งทำงานเป็นระยะเวลานาน ภายในโรงงานจึงมีอุปกรณ์เสริมเพื่ออำนวยความสะดวก เช่น ที่วางเท้า ตู้เก็บอุปกรณ์ โคมไฟหรือแท่นวางใบสั่งงาน หรือสามารถเลือกลักษณะของขาโต๊ะ หรือหน้าโต๊ะเพื่อให้เหมาะกับกิจกรรมต่าง ๆ กัน และมักออกแบบด้วยระบบ modular เพื่อสะดวกในการติดตั้งเป็นจำนวนมาก

WORK STATION มีลักษณะเป็นโต๊ะปฏิบัติงานที่ผู้ใช้จะต้องยืนทำงานอาจมีการนำมาผสมผสานกับชุด flexwork หรือ skywall กับ WORK BENCHES เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

PORTABLE WORKSTAND มีลักษณะเป็นโต๊ะปฏิบัติงานที่สามารถเคลื่อนที่ได้มักมีขนาดกระทัดรัก มีการออกแบบที่เรียบง่าย

วัสดุโครงสร้าง

จากการศึกษาสามารถแบ่งลักษณะโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ได้เป็น 3 ระบบ คือ

1. frame system
2. panal system
3. แบบผสม

frame system ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่จะเป็นแบบ frame system เนื่องจากความสะดวกในการประกอบติดตั้งและการใช้งาน โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่เป็นแบบ WORKSTATION และ PORTABLE WORK STAND

panal system มีผลิตภัณฑ์บางตัวที่มีลักษณะโครงสร้างเป็นแบบนี้เนื่องจากมีขาที่เป็นตู้หรือลิ้นชักไว้เก็บอุปกรณ์และมักเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็น WORK BENCHES

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบผสม มีผลิตภัณฑ์บางตัวที่มีลักษณะโครงสร้างดังกล่าว เนื่องจากมีขาโต๊ะข้างใดข้างหนึ่งเป็นตู้บานเปิดหรือลิ้นชักเก็บอุปกรณ์ และผลิตภัณฑ์นี้มักเป็น WORK BENCHES

จากการศึกษาถึงวัสดุของผลิตภัณฑ์นี้ ส่วนใหญ่มักมีโครงสร้างทำจากโลหะแผ่นและท่อโลหะ ส่วนหน้าโต๊ะมักมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับลักษณะกิจกรรมที่สัมพันธ์กับการใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น พื้นโต๊ะทำจากวัสดุป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ เนื่องจากที่โต๊ะมีการติดตั้งปลั๊กไฟถึง 5 จุด หรือพื้นโต๊ะทำจากไม้และพลาสติกลามิเนต

ลักษณะการใช้งาน

จากการศึกษาพบว่าโต๊ะปฏิบัติงานส่วนใหญ่เหมาะสำหรับใช้งานภายในโรงงานอุตสาหกรรม มีที่สามารถแยกประเภทได้เป็น 2 ลักษณะคือ การแยกประเภทตามลักษณะกิจกรรม คือ การนั่งทำงาน และยืนทำงาน การแยกประเภทตามลักษณะการทำงานของโต๊ะปฏิบัติงาน คือ การทำงานอยู่กับที่ และการเคลื่อนย้ายสถานที่ทำงาน

ขนาดสัดส่วน

จากการศึกษาขนาดสัดส่วนของโต๊ะเพื่อหาข้อสรุปนั้นไม่สามารถหาข้อสรุปที่แน่นอนได้ เพราะนอกจากขนาดสัดส่วนจะขึ้นอยู่กับลักษณะของโต๊ะแล้วยังมีเรื่องของอุบกรณ์เสริมต่าง ๆ ที่สามารถเลือกใช้ตามความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งมีขนาดต่าง ๆ กัน

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บ

จากการศึกษาสามารถแบ่งลักษณะของผลิตภัณฑ์เป็น 3 ประเภท คือ

1. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบ
2. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บเครื่องมือช่าง
3. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บอุปกรณ์ประกอบ

ซึ่งสามารถสรุปลักษณะต่าง ๆ ได้ดังนี้ คือ

1. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบ

ลักษณะรูปแบบ

มักมีลักษณะเปก็น TOOLS BOX หรือ TOOLS TREE ซึ่งสามารถจัดเก็บอุปกรณ์ดังกล่าวไว้ในที่เดียวกันมีทั้งแบบที่สามารถพกพาติดตัวไปได้อย่าง TOOLS BOX และตั้งอยู่กับที่แบบ TOOLS TREE แต่ลักษณะผลิตภัณฑ์ทั้งสองจะสังเกตุได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเล็กเหมาะสำหรับใช้ในที่พักอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุโครงสร้าง

วัสดุที่ใช้มี 2 ประเภทหลัก คือ พลาสติก และโลหะ

ลักษณะการใช้งาน

สามารถสรุปได้เป็น 2 ลักษณะคือ พกพาติดตัวไปตามสถานที่ปฏิบัติงานและตั้งอยู่กับที่

ขนาดสัดส่วน

ส่วนใหญ่จะมีขนาดกระทัดรัด

2. **ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บเครื่องมือช่าง**

ลักษณะรูปแบบ

สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ตู้ขนาดใหญ่ที่มีความเรียบง่าย โดยมักมีลิ้นชักระบบ full extension เป็นส่วนประกอบ และ TOOLS BOX ขนาดกระทัดรัด

วัสดุโครงสร้าง

วัสดุที่ใช้มี 2 ประเภทคือ โลหะสำหรับพวกตู้ และพลาสติกสำหรับ TOOLS BOX ส่วนระบบโครงสร้างหลักเป็นแบบ panal system

ลักษณะการใช้งาน

สามารถแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ ตู้ขนาดใหญ่ซึ่งเหมาะกับการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม และ TOOLS BOX ที่สามารถพกพาติดตั้งไปตามสถานที่ปฏิบัติงานได้โดยสะดวก

ขนาดสัดส่วน

สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ขนาดใหญ่ที่ใช้ในโรงงาน เช่น พวกตู้ต่าง ๆ และขนาดกระทัดรัดที่พกพาติดตัว เช่น TOOLS BOX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดเก็บอุปกรณ์ประกอบ

ลักษณะรูปแบบ

จากการศึกษาสามารถสรุปรูปแบบได้เป็น 3 ลักษณะ คือ ตู้บานเปิดซึ่งมีลิ้นชักเล็กสำหรับใส่อุปกรณ์ประกอบจำนวนมาก ตู้ลิ้นชักซึ่มีล้อเลื่อน ซึ่งมีลิ้นชักขนาดใหญ่ ซึ่งภายในจัดแบ่งเป็นช่องเล็ก ๆ และกล่องที่มีลักษณะเรียบงายภายในจัดแบ่งเป็นช่องเล็ก ๆ เช่นกัน

วัสดุโครงสร้าง

วัสดุที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นโลหะที่ใช้ทำตู้และกล่อง มีกล่องบางชนิดเท่านั้นที่ทำจากพลาสติก ส่วนลักษณะโครงสร้างของตู้เป็นแบบ panal system เพื่อรองรับลิ้นชักจำนวนมากนั่นเอง

ลักษณะการใช้งาน

จากการศึกษาพบว่า สามารถแบ่งลักษณะการใช้งานได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ตู้บานเปิดขนาดใหญ่ซึ่งใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม
2. ตู้ลิ้นชัก ซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายไปตามสถานที่ปฏิบัติงานต่าง ๆ ได้
3. กล่องซึ่งสามารถนำติดตัวหรือวางไว้ที่ชั้นในส่วนที่จัดเก็บเครื่องมือต่าง ๆ

ขนาดสัดส่วน

จากการศึกษาไม่สามารถสรุปเป็นขนาดสัดส่วนที่แน่นอนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน

ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้านพักอาศัยนี้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการศึกษาเกี่ยวกับงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน โดยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ ดังนี้ คือ

- ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับงานช่างและเครื่องมือช่างพื้นฐาน
- ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการการ ซ่ อมแซม อุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน
- ลักษณะงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน
- เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมภายในบ้าน
- การใช้เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมภายในบ้าน
- ข้อมูลเครื่องมือช่างที่ใช้ในงานซ่อมแซมภายในบ้าน
- ข้อมูลอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมภายในบ้าน

ในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้านนี้ได้ทำการศึกษาจากข้อมูลของศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด และได้นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทำให้สามารถนำมาสรุปเป็นลักษณะงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับงานช่างและเครื่องมือช่างพื้นฐาน

ลักษณะงานช่างพื้นฐาน

งานช่างพื้นฐานเป็นกระบวนการทำงานช่างที่ใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อให้สามารถซ่อมแซม บำรุงรักษา ดัดแปลง ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และมีอายุการใช้งานได้ยาวนาน

ลักษณะของงานช่างพื้นฐานภายในบ้านพอจะแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 5 กลุ่ม ดังนี้

- งานโลหะ
- งานไม้และงานพลาสติก
- งานปูนและงานสุขภัณฑ์
- งานสีและงานเคลือบผิว
- งานไฟฟ้าและงานอิเล็คทรอนิคส์

1. งานโลหะ อุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้านที่ทำมาจากโลหะนั้นมีหลายชนิดด้วยกัน เช่น ทำมาจากเหล็กสังกะสี อลูมิเนียม ทองแดง ทองเหลือง ฯลฯ อุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้จะอยู่ในรูปการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป เช่น ก๊อกน้ำ กระทะ หม้อ มีด เครื่องมือต่างๆ เช่น เลื่อย ประแจ คีม ค้อน ฯลฯ โดยผลิตขึ้นในรูปแบบต่างๆ ให้เหมาะสมกับการใช้งานที่ต้องการ

2. งานไม้ และงานพลาสติก เป็นวัสดุงานอีกประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญต่อบ้านเรือนที่อยู่อาศัย สำหรับไม้นับวันจะหาได้ยากขึ้น ปัจจุบันพลาสติกจึงมีบทบาทเข้ามาใช้งานแทนไม้ เช่น ใช้ทำประตูห้องน้ำ มีข้อดีที่ไม่ผุ น้ำหนักเบา เป็นต้น เพราะพลาสติกเป็นวัสดุสังเคราะห์ชนิดหนึ่ง

3. งานปูน และงานสุขภัณฑ์ เป็นงานวัสดุที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งที่อยู่อาศัย สำนักงานต่างๆ ฯลฯ ในบ้านเรือนที่อยู่อาศัยจึงมีความจำเป็นต้องรู้จักซ่อมแซม บำรุงรักษาสุขภัณฑ์ในบ้านและงานปูนในบ้านอีกด้วย โดยเฉพาะการเลือกใช้ชนิดของปูนซีเมนต์ การผสม การก่ออิฐถือปูน การซ่อมแซมรอยแตกร้าว ฯลฯ ได้ เพื่อจะได้ซ่อมแซมห้องน้ำ สุขภัณฑ์ต่างๆ ผนังบ้าน ฯลฯ

4. งานสี และงานเคลือบผิว วัสดุบางชนิดถูกอากาศแล้วจะทำปฏิกิริยากับอากาศ ทำให้เกิดการลึกกร่อน ชำรุด ผุพังได้ง่าย เช่น เหล็กจะเกิดสนิม เป็นต้น ตลอดจนถูกกับสารเคมีบางชนิด กรด ด่าง จึงมีความจำเป็นต้องเคลือบผิว เพื่อให้มีอายุการใช้งานของสิ่งของต่างๆ เหล่านั้นได้ยืนยาว

5. งานไฟฟ้า และงานอิเล็คทรอนิคส์ ปัจจุบันกระแสไฟฟ้ามีความสำคัญและมีบทบาทต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์มากที่สุด มีคุณอนันต์แต่ก็มีโทษมหันต์ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงการใช้อย่างปลอดภัย ประหยัด และใช้อย่างถูกต้อง เหมาะสมกับอุปกรณ์ ตลอดจนการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงและซ่อมสิ่งต่างๆ ได้

ประโยชน์ของงานช่างพื้นฐาน

งานช่างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตในปัจจุบัน จะเน้นหนักในด้านความเป็นอยู่ โดยเฉพาะอาคาร บ้านเรือน เครื่องมือเครื่องใช้ อุปกรณ์ เครื่องทุ่นแรงต่างๆ ภายในบ้าน การซ่อมแซมดัดแปลงใช้เองได้ ตลอดจนการบำรุงรักษาใช้งานได้ถูกต้องเหมาะสม

เครื่องมือช่างพื้นฐาน

เครื่องมือช่างพื้นฐาน ได้แก่ เครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้เกี่ยวกับงานซ่อมแซมทั่วๆ ไป หรืองานช่างง่ายๆ สามารถแบ่งเครื่องมือออกตามประเภทการใช้งานได้ดังนี้

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือประเภทตอก (STRIKING AND STRUCK TOOLS)

1. ค้อน (HAMMERS)
    - 1.1 ค้อนหงอน (NAIL HAMMER)
    - 1.2 ค้อนหัวแข็ง (HARD FACE HAMMERS)
        - 1.2.1 ค้อนหัวกลม (BALL PEIN HAMMER)
        - 1.2.2 ค้อนย้ำหัวหมุด (REVETING HAMMER)
        - 1.2.3 ค้อนย้ำตะเข็บ (SETTING HAMMER)
        - 1.2.4 ค้อนเคาะขึ้นรูป (RAISING HAMMER)
    - 1.3 ค้อนหัวอ่อน (SOFT FACE HAMMER)
        - 1.3.1 ค้อนไม้ (WOOD HAMMER)
        - 1.3.2 ค้อนพลาสติก (PLASTIC TIP HAMMER)
        - 1.3.3 ค้อนยาง (RUBBER MALLET)
2. สิ่ว (WOOD CHISELS)
    - 2.1 สิ่วปากบาง (PARING CHESEL)
    - 2.2 สิ่วเดือย (MORTISE CHESEL)
    - 2.3 สิ่วเล็บมือ (FIRMER CHESEL)
    - 2.4 สิ่วบ้อง (SOCKET CHESEL)
3. สกัด (COLD CHISELS)
    - 3.1 สกัดปากแบน (FLAT)
    - 3.2 สกัดปลายแหลม (CAPE)
    - 3.3 สกัดปลายมน (ROUND NOSE)
    - 3.4 สกัดปลายตัด (DIAMOND POINT)
4. เหล็กตอก (PUNCHES)
    - 4.1 เหล็กถ่ายแบบ (PRICK PUNCH)
    - 4.2 เหล็กนำศูนย์ (CENTER PUNCH)
    - 4.3 เหล็กตอกรูแบบตัน (SOLID PUNCH)
    - 4.4 เหล็กตอกรูแบบกลวง (HALLOW PUNCH)
5. เหล็กส่งตะปู (NAIL SET)

เครื่องมือประเภทตัด (CUTTING TOOLS)

1. เลื่อย (SAWS)
    - 1.1 เลื่อยสำหรับงานไม้ (WOOD WORK)
        - 1.1.1 เลื่อยลันดา (HAND SAWS)
        - 1.1.2 เลื่อยหางหนู (COMPASS SAW)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.3 เลื่อยสันแข็ง (BACK SAW)

1.1.4 เลื่อยรอปากไม้ (DOVETAIL SAW)

1.2 เลื่อยและใบเลื่อยสำหรับงานเหล็ก (HACK SAW AND BLADES)

2. กรรไกร (SNIPS AND SCISSOR)

2.1 กรรไกรตัดโลหะ (SNIPS)

2.1.1 กรรไกรตัดตรง (STRAIGHT SNIP)

2.1.2 กรรไกรตัดผสม (COMBINATION SNIP)

2.1.3 กรรไกรบูลด็อก (BULLDOG SNIP)

2.1.4 กรรไกร TROJAN (TROJAN SNIP)

2.1.5 กรรไกร AVIATION (AVIATION SNIP)

2.1.6 กรรไกรตัดโค้ง (CURVE SNIP)

2.1.7 กรรไกรแฮคบิล (HACK BILLS SNIP)

2.2 กรรไกรธรรมดา (SCISSOR)

2.2.1 กรรไกรตัดกระดาษ

2.2.2 กรรไกรตัดผ้า

3. มีดคัตเตอร์ และใบมีด (KNIVES AND BLADES)

4. เครื่องมือตัดท่อ (PIPE AND TUBING CUTTER)

5. กบไสไม้ (WOODWORKING PLANES)

5.1 กบไม้

5.1.1 กบล้างยาว

5.1.2 กบล้างสั้น

5.1.3 กบบังใบ

5.1.4 กบกระดี่

5.1.5 กบราง

5.1.6 กบบัว

5.2 กบเหล็ก

5.2.1 กบล้างยาว (BENCH PLANE)

5.2.2 กบล้างสั้น (BLOCK PLANE)

5.2.3 กบชูด (SPOKESHAVE)

เครื่องมือประเภทตกแต่งผิว (FINISHING TOOLS)

1. ตะไบ (FILES)

1.1 ตะไบแบน (FLAT FILE)

1.2 ตะไบท้องปลิง (HALF ROUND FILE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ตะไบกลม (ROUND FILE)

1.4 ตะไบสามเหลี่ยม (THREE SQUARE FILE)

1.5 ตะไบสี่เหลี่ยม (SQUARE FILE)

2. บุ้ง (RASP)

2.1 บุ้งแบน (FLAT RASP)

2.2 บุ้งท้องปลิง (HALF ROUND RASP)

3.3 บุ้งกลม (ROUND RASP)

3. เครื่องมือขูดผิว (SURFORM)

เครื่องมือประเภทเจาะ (BORiNG TOOLS)

1. สว่านมือ (DRILLS)

1.1 สว่านสปริง (AUTOMATIC DRILL)

1.2 สว่านข้อเสือ (BIT BRACE)

1.3 สว่านเฟือง (HAND DRILL)

2. สว่านไฟฟ้า (ELECTRIC DRILLS)

2.1 สว่านมือไฟฟ้า (ELECTRIC HAND DRILL)

2.2 สว่านมือไฟฟ้าแบบกระแทก (ELECTRIC HAMMER DRILL)

2.3 สว่านแท่น (ELECTRIC STAND DRILL)

เครื่องมือประเภทใช้วัด และร่างแบบ (MEACURING AND LAYOUT TOOLS)

1. บรรทัดเหล็ก (STEEL RULE)
2. บรรทัดพับ (FOLDING RULE)
3. ตลับเมตร (MEASURING TAPE)
4. เทปม้วนหรือสายวัด (LONG TAPE)
5. ฉาก (SQUARES)

5.1 ฉากตาย (TRY SQUARE)

5.2 ฉากจันทัน (CARPENTER SQUARE)

5.3 ชุดฉากผสม (COMBINATION SQUARE)

5.4 ฉากเป็นหรือฉากปรับมุม (ADJUSTABLE SQUARE)

6. ระดับน้ำ (LEVEL)
7. ลูกดิ่ง (PLUMB BOB)
8. ปัถต้า (CHALK LINE REEL)
9. วงเวียน (DIVIDER)
10. เหล็กขีด (SCRIBER)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ขอขีดไม้ (MARKING GAUGE)

เครื่องมือประเภทยึดติด (FASTENING TOOLS)

1. ไขควง (SCREWDRIVER)
    - 1.1 ไขควงปากแบน (STANDARD SCREWDRIVER)
    - 1.2 ไขควงหัวแฉก (PHILLIP SCREWDRIVER)
    - 1.3 ไขควง HEAVY (HEAVY SCREWDRIVER)
    - 1.4 ไขควง OFFSET (OFFSET SCREWDRIVER)
    - 1.5 ไขควง PRECISION (PRECISION SCREWDRIVER)
2. คีมย้ำหมุด (RIVETER)
3. ปืนฉีดกาวร้อน (GLUE GUN)
4. ปืนฉีดซิลิโคน (SILICONE GUN)
5. ปืนยิงแม็ค (STAPLE GUN)

เครื่องมือประเภทช่างกล และจับยึด (MECHANICS AND HOLDING TOOLS)

1. ประแจ (WRENCHES)
    - 1.1 ประแจปากตาย (OPEN END WRENCH)
    - 1.2 ประแจแหวน (BOX END WRENCH)
    - 1.3 ประแจปากผสม (COMBINATION WRENCH)
    - 1.4 ประแจเลื่อน (ADJUSTABLE WRENCH)
    - 1.5 ประแจจับท่อ (PIPE WRENCH)
    - 1.6 ประแจ SOCKET (SOCKET WRENCH)
    - 1.7 ประแจ SPANNER (SPANNER WRENCH)
    - 1.8 ประแจหกเหลี่ยม (HEX KEY WRENCH)
    - 1.9 ประแจชุดหรือประแจกระบอก (DRIVE SOCKET SETS)
2. คีม (PLIERS)
    - 2.1 คีมปากแบน (FLAT NOSE PLIER)
    - 2.2 คีมปากยาว (LONG NOSE PLIER)
    - 2.3 คีมตัดปากทะแยง (DIAGONAL CUTTING PLIER)
    - 2.4 คีมตัดด้านข้าง (SIDE CUTTING PLIER)
    - 2.5 คีมแบบผสม (COMBINATION PLIER)
    - 2.6 คีมเลื่อน (SLIP JOINT PLIER)
    - 2.7 คีมล็อค (LOCKING PLIER)
    - 2.8 คีมจับท่อ (PUMP PLIER)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 คีมปอกสายไฟ (CRIMPING PLIER)

2.10 คีมถอดแหวนล็อค (GRIP RING PLIER)

3. ปากกาจับงาน (CLAMP AND VISE)

3.1 ปากกาแบบราง (BAR CLAMP)

3.2 ปากการูปตัวซี (C-CLAMP)

3.3 ปากกาขนาน (PARALLEL CLAMP)

3.4 ปากกาบนโต๊ะ (BENCH VISE)

3.5 ปากกาจับท่อ (PIPE VISE)

เครื่องมือประเภทงานไฟฟ้า (ELECTRIC TOOLS)

1. หัวแร้ง (SOLDERINGS)

1.1 หัวแร้งแบบแช่ (SOLDERING IRON)

1.2 หัวแร้งด้ามปืน (SOLDERING GUN)

2. เครื่องมือวัดและทดสอบทางไฟฟ้า (ELECTRIC METERS)

2.1 โวลท์มิเตอร์ (VOLTMETER)

2.2 แอมมิเตอร์ (AMMETER)

2.3 โอห์มมิเตอร์ (OHMMETER)

2.4 วัตต์มิเตอร์ (WATTMETER)

2.5 วัตต์-อาร์วมิเตอร์ (WATT - HOURMETER)

2.6 แอมโปรบ (AMPROBE)

2.7 มัลติมิเตอร์ (MULTIMETER)

2.8 เมกเกอร์ (MEGGER)

1.9 ไขควงเทสไฟ (SPARK DETECTING SCREWDRIVER)

1.10 เทสแลมป์ชนิดเซอร์กิตเทสเตอร์ (CIRCUIT TESTER)

1.11 เทสแลมป์ชนิดโหลดเทสเตอร์ (LOAD TESTER)

เครื่องมือประเภทงานปูน (PLASTERING TOOLS)

1. เกรียงเหล็ก
2. เกรียงไม้
3. เหล็กโป้ว(PRO EDGE SCRAPER)
4. กระบะถือปูน
5. บรรทัดถือปูน
6. ถังเปลผสมปูน
7. กระป๋องปูน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. พลั่วตัก
9. แปรงสลัดน้ำ
10. ฟองน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการ การซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน

ในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการ การซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้าน ได้ทำการศึกษาข้อมูลจากการสำรวจความต้องการ การซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้านของบริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด เพื่อทราบถึงพฤติกรรมการซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ต่างๆ ภายในบ้าน ตลอดจนปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจ้างช่างมาดำเนินการให้

โดยได้ทำการสำรวจครัวเรือนในกรุงเทพมหานคร จำนวน 264 ครัวเรือน ระหว่างวันที่ 11-13 กุมภาพันธ์ 2540 แบ่งเป็นที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยวร้อยละ 42.1 ทาวน์เฮาส์และอาคารพาณิชย์ร้อยละ 17.6 เท่ากัน แฟลตและอพาร์ทเม้นท์เช่าร้อยละ 16.9 อาคารชุดร้อยละ 4.2 และอื่นๆ ร้อยละ 1.6 โดยร้อยละ 79 เป็นบ้านของตนเอง ขณะที่ร้อยละ 21 เป็นบ้านเช่า นอกจากนี้ ในบรรดาครัวเรือนที่ทำการสำรวจนั้น ร้อยละ 29.0 เป็นที่อยู่อาศัยที่มีอายุระหว่าง 1-5 ปี รองลงไปเป็นที่อยู่อาสศัยที่มีอายุ 6-10 ปี (ร้อยละ 23.7) มากกว่า 20 ปี (ร้อยละ 21.4) 11-15 ปี (ร้อยละ 12.2) 16-20 ปี (ร้อยละ 9.5) ส่วนที่อยู่อาศัยใหม่ที่มีอายุไม่ถึง 1 ปี มีร้อยละ 4.2 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมีประเด็นที่สำคัญๆ ดังต่อไปนี้

ลักษณะการซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้านของผู้อยู่อาศัย

จากการสอบถามครัวเรือนในกรุงเทพมหานคร ระบุว่า เมื่อเกิดปัญหาอุปกรณ์ หรือเครื่องใช้ต่างๆ ภายในบ้านชำรุดเสียหายขึ้น ร้อยละ 35.9 จะทำการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้เหล่านั้นด้วยตนเอง โดยที่ร้อยละ 30.1 เป็นการจ้างคนรู้จัก หรือช่างที่สามารถตามตัวได้เอง มาซ่อมให้ รวมถึงการเดินหาช่างตามไซค์งานก่อสร้างต่างๆ หรือช่างที่กำลังซ่อมแซมบ้านในละแวกใกล้เคียงให้ปลีกตัวมาดำเนินการให้ ที่เหลือร้อยละ 34.0 เป็นการจ้างบริษัทที่เปิดให้บริการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้เหล่านั้นโดยตรง

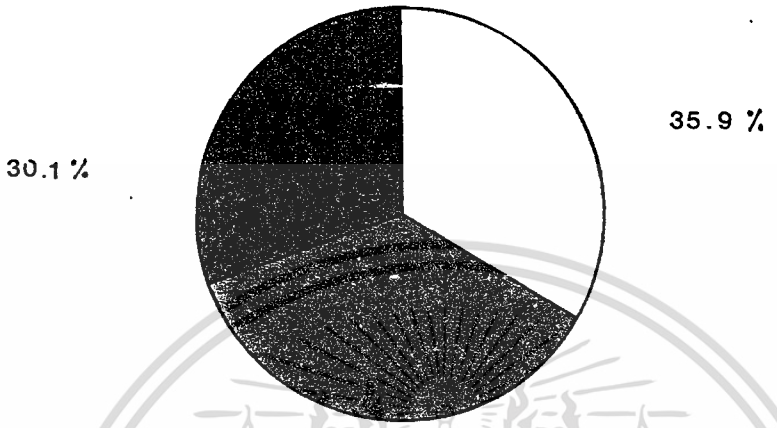
ตารางที่ 1 แสดงลักษณะ การซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้านของผู้อยู่อาศัย

ลักษณะการซ่อมแซมของผู้อยู่อาศัย	ร้อยละ
ซ่อ มแซมเอง	35.9
จ้างบริษัทมืออาชีพ	34.0
จ้างคนรู้จักมาซ่อม	30.1

ที่มา : บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะการซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องใช้ภายในบ้านของผู้อยู่อาศัย



ที่มา : บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการสำรวจพบว่า ร้อยละ 52.6 ของผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่า ปัญ หาใหญ่สุดของการจ้างช่างมาซ่อ มแซม อุปกรณ์ต่างๆให้ คือ ปัญ หาช่างหาได้ยาก รองลงมาคือ ฝีมือไม่ดี ทำงานไม่เรียบร้อย(ร้อยละ 20.5) ราคางบ บานปลาย(ร้อยละ 11.7) ถัดไปคือปัญหาทำงานล่าช้า(ร้อยละ 6.4) ใช้วัสดุไม่ตามที่ตกลงกันไว้(ร้อยละ 4.7) ปัญหาซ่อมเสร็จแล้วแต่ยังใช้งานไม่ได้(ร้อยละ 2.3) เกิดปัญหาของหายเมื่อช่างเข้ามาทำงานในบ้าน(ร้อยละ 1.8)

ทั้งนี้เป็นที่น่าสังเกตว่า ปัญหาราคาแพงเกินไปและงบบานปลายตลอดจนปัญหาของหายเมื่อช่างเข้ามาในบ้าน มักพบกันการจ้างบริษัทมาซ่อม มากกว่าการจ้างคนรู้จักมาซ่อม โดยมีสัดส่วนร้อยละ 55.0 และร้อยละ 66.7 ตามลำดับ เทียบกับร้อยละ 40.0 และร้อยละ 33.3 กรณีจ้างคนรู้จักมาซ่อม สำหรับปัญหาความไม่เรียบร้อย ของงาน หรือฝีมือไม่ดี และปัญหาทำงานล่าช้า มักพบกันการจ้างคนรู้จักมาซ่อม มากกว่าการจ้างบริษัทที่เป็น มืออาชีพ โดยมีสัดส่วนร้อยละ 57.1 และร้อยละ 36.4 เทียบกับร้อยละ 40.0 และร้อยละ 27.3 ในกรณี จ้างบริษัทที่เป็นมืออาชีพมาดำเนินการให้ สำหรับปัญหาการใช้วัสดุไม่ตรงตามที่ตกลงกันไว้ และปัญหาซ่อม เสร็จแล้วแต่ยังใช้งานไม่ได้ มีโอกาสเจอเท่าๆ กัน ไม่ว่าจะจ้างคนรู้จักมาซ่อมให้ หรือจ้างบริษัทที่เป็นมืออาชีพ (ร้อยละ 50 เท่ากัน)

ตารางที่2 แสดงปัญ หาจากการจ้างช่างมาซ่ อมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้าน

ปัญ หาจากการจ้างช่าง	ร้อยละ
หาช่างยาก	52.6
ฝีมือไม่ดี	20.5
ราคาแพง จนงบบานปลาย	11.7
ทำงานล่าช้า	6.4
ใช้วัสดุไม่ตรงกับที่ตกลงไว้	4.7
ซ่อมเสร็จแล้วยังใช้งานไม่ได้	2.3
ของหายเมื่อช่างเข้ามาทำงาน	1.8

ที่มา : บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด

ตารางที่3 แสดงการเปรียบเทียบปัญหาที่พบ จำแนกตามลักษณะการซ่อมแซม

ปัญหาที่พบ	ซ่อ มเอง	จ้างคนรู้จัก	จ้างบริษัท
หาช่างยาก	4.4%	40.0%	55.6%
ฝีมือไม่ดี	2.9%	57.1%	40.0%
ราคาแพงจนงบบานปลาย	5.0%	40.0%	55.0%
ทำงานล่าช้า	36.4%	36.4%	27.3%
ใช้วัสดุไม่ตรงกับที่ตกลงกันไว้	0.0%	50.0%	50.0%
ซ่อมเสร็จแล้วยังไม่ได้ใช้งาน	0.0%	50.0%	50.0%
ของหายเมื่อช่างเข้ามาทำงาน	0.0%	33.3%	66.7%

ที่มา : บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>อุปกรณ์และเครื่องใช้ภายในบ้านที่ปัญหาชำรุดเสียหายบ่อย</u>

จากการสำรวจพบว่า อุปกรณ์และเครื่องใช้ภายในบ้านที่มีปัญหาชำรุดเสียหายบ่อย ซึ่ง บ่งบอกถึงความต้องการการซ่อ มแซม หรือติดตั้งอุปกรณ์เหล่านั้นใหม่ พบว่า ร้อยละ 24.4 ของผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่าเป็นพวกหลอดไฟ สายไฟ สวิทช์ และปลั๊กไฟ รองลงมาคือ ระบบท่อประปา และก๊อกน้ำ(ร้อยละ 15.7) เครื่องใช้ไฟฟ้า(ร้อยละ 12.4) กลอนหรือลูกบิดประตูหน้าต่าง(ร้อยละ 11.6) โทรศัพท์(ร้อยละ 4.6) อ่างล้างถ้วยชาม(ร้อยละ 4.6) วัสดุปูพื้น ประเภท ปาร์เก้ กระเบื้องยาง แกรนิต และหินอ่อน(ร้อยละ 4.4) กระเบื้องปูพื้น - บุผนัง(ร้อยละ 3.3) ผ้าม่าน วอลเปเปอน์(ร้อยละ 2.4) และอื่นๆ (ร้อยละ 0.8)

ตารางที่4 แสดงอุปกรณ์และเครื่องใช้ภายในบ้านที่มีปัญหาชำรุดเสียหายบ่อย

อุปกรณ์และเครื่องใช้ภายในบ้าน	ร้อยละ
หลอดไฟ สายไฟ สวิตช์ และปลั๊กไฟ	24.4
ท่อประปา ก๊อกน้ำ	15.7
เครื่องใช้ไฟฟ้า	12.4
กลอน ลูกบิดประตู หน้าต่าง	11.6
เครื่องสุขภัณฑ์	9.4
มุ้งลวด เหล็กดัด บานเกล็ด	6.5
โทรศัพท์	4.6
อ่างล้างถ้วยชาม	4.6
วัสดุปูพื้น ประเภทปาร์เก้ กระเบื้องยาง แกรนิต หินอ่อน	4.4
กรเบื้องปูพื้น - บุผนัง	3.3
ผ้าม่าน วอลเปเปอร์	2.4
อื่นๆ	0.8

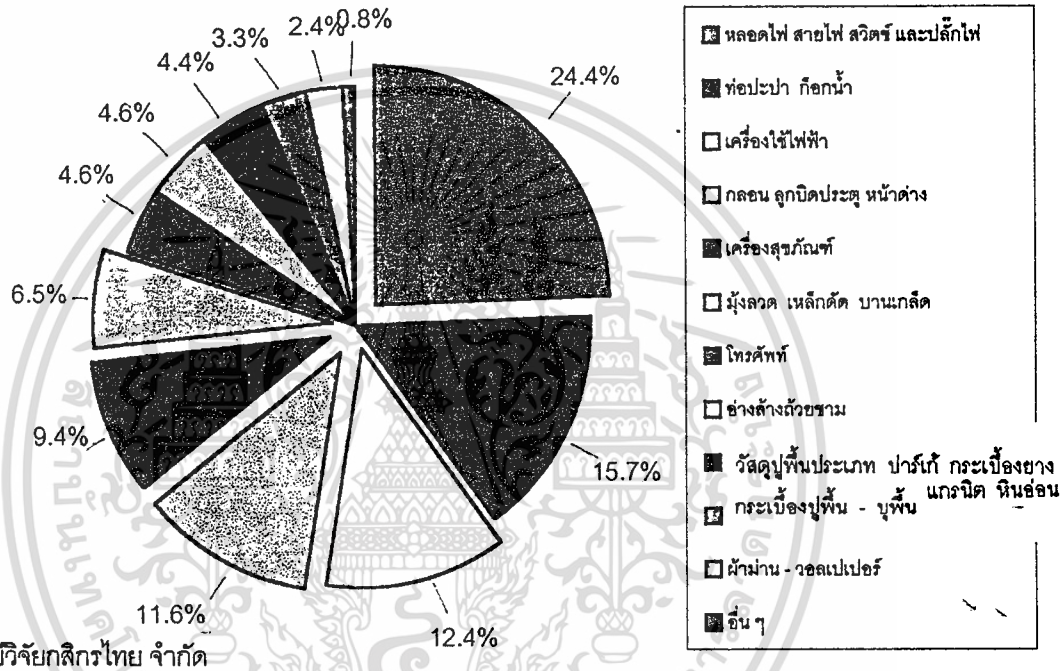
ที่มา : บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด

นอกจากนี้ได้มีข้อน่าสังเกตว่า บ้านที่มีอายุ 5 ปีขึ้นไปเริ่มมีความต้องการซ่อมแซมอุปกรณ์ไฟฟ้า และน้ำประปามากขึ้น โดยมีสัดส่วนถึงร้อยละ 52.7 เทียบกับบ้านใหม่อายุไม่ถึง 1 ปี ซึ่งเพิ่งเริ่มติดตั้งอุปกรณ์เหล่านั้น จึงมักยังไม่ค่อยพบปัญหาเท่าใด โดยมีสัดส่วนความต้องการอุปกรณ์เหล่านี้เพียงร้อยละ 2.7 สำหรับความต้องการซ่อแซมพวกบานประตู เหล็กดัด ปาร์เก้ กระเบื้องยาง รวมถึงอ่างล้างถ้วยชาม และกลอนประตู พบว่าความต้องการซ่อมแซมอุปกรณ์เหล่านี้ล้วนกระจุกตัวอยู่ในกลุ่มที่อยู่อาศัยที่มีอายุมากกว่า 20 ปีอย่างเด่นชัด โดยมีสัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนร้อยละ 34.7(มุ้งลวด เหล็กดัด) ร้อยละ 27.2(ปาร์เก้ กระเบื้องยาง) ร้อยละ 37.1(อ่างล้างถ้วยชาม) และ ร้อยละ 31.4(กลอนประตู)

แผนภูมิที่2 แสดงการเปรียบเทียบอุปกรณ์และเครื่องใช้ภายในบ้านที่มีปัญหาชำรุดเสียหายบ่อย



ที่มา : บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน

ลักษณะของงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน เป็นงานช่างที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องใช้ต่างๆภายในบ้าน จากข้อมูลการสำรวจของบริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด เกี่ยวกับอุปกรณ์และเครื่องใช้ภายในบ้านที่มีปัญหาชำรุดเสียหายบ่อย ทำให้สามารถจำแนกแบ่งเป็นกลุ่มๆ ตามลักษณะประเภทของอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ที่ต้องการการซ่อ มแซม เพื่อ ศึกษา และพิจารณาถึงรายละเอียด และความเหมาะสมในการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้แต่ละประเภท ที่เป็นงานซ่อมพื้นฐานอย่างง่ายและผู้อยู่อาศัยภายในบ้านสามารถซ่อมแซมได้เองอย่างถูกต้องและปลอดภัย

ลักษณะของงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน สามารถจำแนกแบ่งเป็นกลุ่มตามประเภทของอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้านได้ดังนี้

- งานซ่อมแซมระบบไฟฟ้าภายในบ้าน
- งานซ่อมแซมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเลคทรอนิคส์
- งานซ่อมแซมระบบท่อน้ำและก๊อกน้ำ
- งานซ่อมแซมเครื่องสุขภัณฑ์
- งานซ่อมแซมประตูและหน้าต่าง
- งานซ่อมแซมเฟอร์นิเจอร์เครื่องเรือน
- งานซ่อมแซมวัสดุปูพื้นและบุผนัง

1. งานซ่อมแซมระบบไฟฟ้าภายในบ้าน เป็นงานซ่อมแซมอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าภายในบ้าน ประกอบด้วย

1.1 งานซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ทางไฟฟ้า ได้แก่

- แผงควบคุมไฟฟ้า
- ฟิว ส์ไฟฟ้า
- สายไฟ
- ปลั๊กไฟ
- สวิทช์ไฟ เป็นต้น

1.2 งานซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ส่องสว่าง ได้แก่

- หลอดไฟฟ้า
- ขั้วหลอดไฟฟ้า
- บัลลาสต์
- สตาร์ทเตอร์ เป็นต้น

2. งานซ่อมแซมเครื่องไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์ เป็นงานซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์เบื้องต้น ประกอบด้วย

2.1 งานซ่อมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์ประกอบของระบบการทำงาน ได้แก่

- สวิทช์ควบคุมการทำงาน
- หลอดไฟแสดงการทำงาน

สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปลั๊กไฟ
- สายไฟเข้าเครื่อง
- สายไฟภายใน
- จุดต่อทางไฟฟ้า เป็นต้น

1.2 งานซ่อม หรือเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์ประกอบภายนอก ได้แก่

- ฝาปิดหรือฝาครอบ
- มือจับหรือหูจับ
- ปุ่ม สวิทช์ต่างๆเป็นต้น

3. งานซ่อมแซมระบบท่อน้ำและก๊อกน้ำ เป็นงานซ่อมแซมอุปกรณ์เกี่ยวกับระบบน้ำ และก๊อกน้ำภายในบ้าน ประกอบด้วย

3.1 งานซ่อม หรือเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบท่อน้ำ ได้แก่

- ท่อน้ำประปา
- ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้า และอ่างล้างจาน
- ท่อดักตะกอนอ่างล้างหน้า และอ่างล้างจาน
- ข้อต่อท่อน้ำ เป็นต้น

3.2 งานซ่อม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ประเภทก๊อกน้ำ ได้แก่

- ก๊อกน้ำต่างๆ
- ฝักบัว
- วาล์วเปิด - ปิดน้ำ เป็นต้น

4. งานซ่อมแซมเครื่องสุขภัณฑ์ เป็นงานซ่อมแซมอุปกรณ์เกี่ยวกับเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ ประกอบด้วย

4.1 งานซ่อม หรือเปลี่ยนเครื่องสุขภัณฑ์ ได้แก่

- โถส้วมหรือโถชักโครก
- โถปัสสาวะ
- อ่างล้างหน้า
- อ่างอาบน้ำ

4.2 งานซ่อม หรือเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์ประกอบเครื่องสุขภัณฑ์ ได้แก่

- ฝาปิด และฝารองนั่งโถชักโครก
- ลูกยางอ่างล้างหน้า และอ่างอาบน้ำ เป็นต้น

4.3 งานซ่อม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ระบบการทำงานโถชักโครก ได้แก่

- ลูกยาง และลูกลอยโถชักโครก
- ที่ฉีดน้ำ โถชักโครก
- สายยางที่ฉีดน้ำโถชักโครก เป็นต้น

4.4 งานซ่อม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ราวแขวนผ้า
- หิ้งหรือชั้นวางของ
- กระจกส่องหน้า
- ที่ใส่กระดาษชำระ
- ที่วางสบู่ เป็นต้น

5 งานซ่อมแซมประตู และหน้า ต่าง เป็นงานซ่อมแซมอุปกรณ์เกี่ยวกับบานประตูและหน้าต่างภายในบ้าน ประกอบด้วย

5.1 งานซ่อม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ประตูและหน้าต่าง ได้แก่

- ตัวบานประตูและหน้าต่าง
- วงกบประตูและหน้าต่าง
- หน้าต่างบานเกล็ด
- เหล็กดัดประตูและหน้าต่าง
- มุ้งลวด เป็นต้น

5.2 งานซ่อม หรือเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์ประกอบประตูและหน้าต่าง ได้แก่

- กุญ แจ ลูกบิดประตู
- สลักกลอนประตูและหน้าต่าง
- มือจับประตูและหน้าต่าง
- บานพับประตูและหน้าต่าง
- ขอสับประตูและหน้าต่าง
- กันชนบานประตู เป็นต้น

6. งานซ่อมแซมเฟอร์นิเจอร์เครื่องเรือน เป็นงานซ่อมแซมการชำรุดเสียหายของส่วนประกอบเฟอร์นิเจอร์เครื่องเรือนภายในบ้าน ประกอบด้วย

6.1 งานซ่อม หรือประกอบเฟอร์นิเจอร์ประเภทต่างๆ ได้แก่

- ประเภทโลหะ
- ประเภทไม้
- ประเภทหุ้มบุ เป็นต้น

6.2 งานซ่อม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์ ได้แก่

- กุญ แจ สลักกลอน และ ระบบล็อคต่างๆ
- มือจับบานเปิด และบานเลื่อน
- รางลิ้นชัก และรางเลื่อน
- บานพับบานเปิด
- จุกยางรองขา
- ลูกล้อเลื่อน
- อุปกรณ์ปรับรับชั้น เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.งานซ่อมแซมวัสดุปูพื้นและบุผนัง เป็นงานซ่อมแซมวัสดุที่ใช้ปูพื้นและบุผนังภายในบ้าน ประกอบด้วย

7.1 งานซ่อมหรือเปลี่ยนวัสดุปูพื้น ได้แก่

- กระเบื้องปูพื้น
- กระเบื้องยาง
- หินอ่อน
- หินแกรนิต
- ไม้ปาร์เก้ เป็นต้น

7.2 งานซ่อม หรือเปลี่ยนวัสดุบุผนัง ได้แก่

- กระเบื้องบุผนัง
- วอลล์เปเปอร์
- หินธรรมชาติ เป็นต้น

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมภายในบ้าน

เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ในงานซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้าน สามารถจำแนกตามลักษณะของงานซ่อมแซม ได้ดังนี้

1. งานซ่อมแซมระบบไฟฟ้าภายในบ้าน

เครื่องมือช่าง	อุปกรณ์ประกอบงานซ่อม	อุปกรณ์ประกอบงานซ่อม
1. ค้อน 2. ไขควง 3. คีมปากยาว 4. คีมตัดปากทะแยง 5. คีมตัดปากผสม 6. คีมปอกสายไฟ 7. ไขควงเทสไฟ 8. มีดคัตเตอร์ 9. ตลับเมตร	1. เข็มขัดรัดสายไฟ 2. อุปกรณ์ช่วยต่อสายไฟ 3. เทปพันสายไฟ 4. ตะปู 5. สกรู	1. ถุงมือช่าง 2. ไฟส่องซ่ อม 3. ปลั๊กไฟพ่วง 4. บันไดช่าง

2. งานซ่อมแซมเครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็คทรอนิคส์

เครื่องมือช่าง	อุปกรณ์ประกอบงานซ่อม	อุปกรณ์ช่วยปฏิบัติงานซ่อม
1. ไขควง 2. คีมปากยาว 3. คีมตัดปากทะแยง 4. คีมตัดปากผสม 5. คีมปอกสายไฟ 6. มัลติมิเตอร์ 7. ไขควงเทสไฟ 8. มีดคัตเตอร์ 9. หัวแร้งและตะกั่วบัคกรี	1. เทปพันสายไฟ 2. อุปกรณ์ต่อสายไฟ 3. วัสดุประสาน 4. สกรู	1. ถุงมือช่าง 2. ไฟส่องซ่อม 3. ปลั๊กไฟพ่วง 4. บันไดช่าง

3. งานซ่อมแซมระบบท่อน้ำและก๊อกน้ำ

เครื่องมือช่าง	อุปกรณ์ประกอบงานซ่อม	อุปกรณ์ช่วยปฏิบัติงานซ่อม
1. เลื่อยมือตัดเหล็ก 2. มีดคัตเตอร์ 3. ค้อน 4. สว่านไฟฟ้า	1. เข็มขัดรัดท่อน้ำ 2. ตะปูคอนกรีต 3. สกรู 4. พุ๊งฝังปูน	1. ถุงมือช่าง 2. ปลั๊กไฟพ่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ดอกสว่านเจาะปูน 6. ตลับเมตร 7. ปากกาจับชิ้นงาน 8. ประแจปากตาย 9. ประแจเลื่อน 10. ประแจจับท่อ 11. คีมเลื่อน 12. คีมล็อค 13. ไขควง	5. เทปพันท่อน้ำ 6. วัสดุประสาน	

4.งานซ่อมเครื่องสุขภัณฑ์

เครื่องมือช่าง	อุปกรณ์ประกอบงานซ่อม	อุปกรณ์ช่วยปฏิบัติงานซ่อม
1. ค้อน 2. เหล็กลกัด 3. สว่านไฟฟ้า 4. ดอกสว่านเจาะปูน 5. ประแจปากตาย 6. ประแจเลื่อน 7. คีมเลื่อน 8. ไขควง 9. เกรียงเหล็ก 10. เหล็กโป้ว 11. กระบะถือปูน	1. สกรู 2. พุ๊งฝังปูน 3. น๊อต 4. วัสดุประสาน	1. ถุงมือช่าง 2. ปลั๊กไฟพ่วง

5.งานซ่อมแซมประตูและหน้าต่าง

เครื่องมือช่าง	อุปกรณ์ประกอบงานซ่อม	อุปกรณ์ช่วยปฏิบัติงานซ่อม
1. ค้อน 2. สิ่ว 3. สว่านไฟฟ้า 4. ดอกสว่านเจาะไม้, เหล็ก 5. บรรทัดเหล็ก 6. ตลับเมตร 7. ฉากเหล็ก	1. ตะปูตอกไม้ 2. สกรู 3. วัสดุประสาน 4. น้ำมันหล่อลื่น 5. ตะปูคอนกรีต	1. ถุงมือช่าง 2. ปลั๊กสายพ่วง 3. บันไดช่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ตะไบ 9. ไขควง 10. เลื่อยตัดไม้ 11. เลื่อยตัดเหล็ก 12. กบไสไม้ 13. ปากกาจับชิ้นงาน		

6.งานซ่อมแซมเฟอร์นิเจอร์เครื่องเรือน

เครื่องมือช่าง	อุปกรณ์ประกอบงานซ่อม	อุปกรณ์ช่วยปฏิบัติงานซ่อม
1. ค้อน 2. สิ่ว 3. สว่านไฟฟ้า 4. ดอกสว่านเจาะไม้, เหล็ก 5. บรรทัดเหล็ก 6. ตลับเมตร 7. ฉากเหล็ก 8. ตะไบ 9. ประแจปากตาย 10. ประแจหกเหลี่ยม 11. ไขควง 12. ปืนฉีดกาวร้อน 13. เลื่อยตัดไม้ 14. เลื่อยมือตัดเหล็ก 15. มีดคัตเตอร์ 16. กบไสไม้ 17. ปากกาจับชิ้นงาน	1. ตะปูตอกไม้ 2. สกรู 3. น็อต 4. วัสดุประสาน 5. น้ำมันหล่อลื่น	1. ถุงมือช่าง 2. ปลั๊กไฟพ่วง 3. บันไดช่าง

7.งานซ่อมแซมวัสดุปูพื้น และบุผนัง

เครื่องมือช่าง	อุปกรณ์ประกอบงานซ่อม	อุปกรณ์ช่วยปฏิบัติงานซ่อม
1. ค้อน 2. เหล็กสกัด 3. บรรทัดเหล็ก 4. ฉากเหล็ก 5. เกรียงเหล็ก	1. วัสดุประสาน	1. ถุงมือช่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เหล็กโป๊ว 7. กระบะถือปูน		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมภายในบ้าน

การใช้เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ในงานที่ซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้าน สามารถจำแนกตามลักษณะงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน ได้ดังนี้

ลักษณะงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน

1. งานซ่อมแซมระบบไฟฟ้าภายในบ้าน
2. งานซ่อมแซมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเลคทรอนิคส์
3. งานซ่อมแซมท่อน้ำและก๊อกน้ำ
4. งานซ่อมแซมเครื่องสุขภัณฑ์
5. งานซ่อมแซมประตูและหน้าต่าง
6. งานซ่อมแซมเฟอร์นิเจอร์และเครื่องเรือน
7. งานซ่อมแซมวัสดุปูพื้นและบุผนัง

ตารางที่ 5 แสดงการใช้เครื่องมือช่าง และอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมตามลักษณะงานซ่อมแซมภายในบ้าน

เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อม	ลักษณะงานซ่อมแซม							ความถี่
	1	2	3	4	5	6	7	
เครื่องมือช่าง								
- ค้อน	/		/	/	/	/	/	6
- สิ่ว					/	/		2
- เหล็กสกัด				/			/	2
- สว่านไฟฟ้า			/	/	/	/		4
- ดอกสว่านเจาะไม้,เหล็ก					/	/		2
- ดอกสว่านเจาะปูน			/	/				2
- ตะไบ					/	/		2
- ประแจปากตาย			/	/		/		3
- ประแจเลื่อน			/	/				2
- ประแจจับท่อ			/					1
- ประแจหกเหลี่ยม						/		1
- คีมปากยาว	/	/						2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อม	ลักษณะงานซ่อมแซม							ความถี่
	1	2	3	4	5	6	7	
- คีมตัดปากทะแยง	/	/						2
- คีมตัดปากผสม	/	/						2
- คีมเลื่อน			/	/				2
-คีมล๊อค			/					1
-ไขควง	/	/	/	/	/	/		6
-ปืนฉีดกาวร้อน						/		1
-หัวแร้งและตะกั่วบัคกรี		/						1
-มัลติมิเตอร์		/						1
-ไขควงเทสไฟ	/	/						2
-เลื่อยตัดไม้					/	/		2
-เลื่อยตัดเหล็ก			/		/	/		3
-มีดคัตเตอร์	/	/	/			/		4
-กบไสไม้					/	/		2
-กะบะถือปูน				/			/	2
-เกรียงเหล็ก				/			/	2
-เหล็กไป๋ว				/			/	2
-ปากกาจับชิ้นงาน			/		/	/		3
-บรรทัดเหล็ก					/	/	/	3
-ตลับเมตร	/		/		/	/		4
-ฉากเหล็ก					/	/	/	3
<u>อุปกรณ์ประกอบงานซ่อม</u>								
-ตะปูตอกไม้	/				/	/		3
-ตะปูคอนกรีต			/		/			2
-น๊อต				/		/		2
-สกรู	/	/	/	/	/	/		6
-พุ๊งฝังปูน			/	/				2
-เทปพันสายไฟ	/	/						2
-เทปพันท่อน้ำ			/					1
-วัสดุประสาน		/	/	/	/	/	/	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อม	ลักษณะงานซ่อมแซม							ความถี่
	1	2	3	4	5	6	7	
-อุปกรณ์ต่อสายไฟ	/	/						2
-เข็มขัดรัดสายไฟ	/							1
-เข็มขัดรัดท่อน้ำ		/	/					1
อุปกรณ์ช่วยปฏิบัติงานซ่อม								
-ถุงมือช่าง	/	/	/	/	/	/	/	7
-ไฟส่องซอย	/	/						2
-ปลั๊กไฟพ่วง	/	/	/	/	/	/		6
-บันไดช่าง	/	/			/	/		4

ข้อมูลเครื่องมือช่างที่ใช้ในงานซ่อมแซมภายในบ้าน

เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อม

เครื่องมือประเภทตอก (STRIKING AND STRUCK TOOLS)

1. ค้อน (Hammers)

ค้อนเป็นเครื่องมืออีกชนิดหนึ่งที่ใช้มากในงานช่างทั่วๆไป ประโยชน์ของค้อนได้แก่ การทุบตี หรือเคาะวัสดุงานให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย

ค้อนแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 ค้อนหงอน (Nail hammer) เป็นค้อนสำหรับช่างไม้

1.2 ค้อนหัวแข็ง (Hard face hammer) หัวของค้อนชนิดทำจากเหล็กชนิดพิเศษ (Forge tool steel) ส่วนด้ามของค้อนจะทำด้วยไม้ซึ่งยาวพอเหมาะกับขนาดน้ำหนักของหัวค้อน ค้อนหัวแข็งนี้ยังแบ่งออกเป็นแบบต่างๆที่สำคัญได้อีก 4 ชนิดคือ

1. ค้อนหัวกลม (Ball peen hammer) เป็นค้อนที่ใช้กันทั่วๆไป สำหรับงานช่างกลหรือช่างโลหะ หัวด้านหนึ่งจะมีลักษณะด้านหน้า (Face) เรียบ ส่วนอีกด้านหนึ่งจะมีลักษณะกลม (Ball peen) ด้านหัวกลมนี้จะมีขนาดเล็กกว่าด้านหน้า หัวและด้านหน้าของค้อนชนิดนี้จะใช้สำหรับการเคาะหรือตีงานที่มีพื้นที่ไม่กว้างนัก หรืองานย้ำหัว Rivet เป็นต้น

ขนาดน้ำหนักของค้อนหัวกลมมีอยู่หลายขนาด ที่ใช้กันทั่วไปได้แก่ 4, 6, 8, 12 ออนซ์ (Ounces), 1 1/2, 2 ปอนด์ (Pounds) สำหรับการขึ้นรูปในงานโลหะแผ่นจะใช้เพียงขนาด 4 หรือ 6 ออนซ์เท่านั้น

2. ค้อนย้ำหัวหมุด (Riveting hammer) ลักษณะของหัวค้อนชนิดนี้ หัวด้านหน้า (Face) จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผิวหน้านูนเล็กน้อย และมุมทั้งสี่ด้านจะถูกลบมุมออกเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดรอยขึ้นเมื่อเคาะหรือตีวัสดุแรงเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

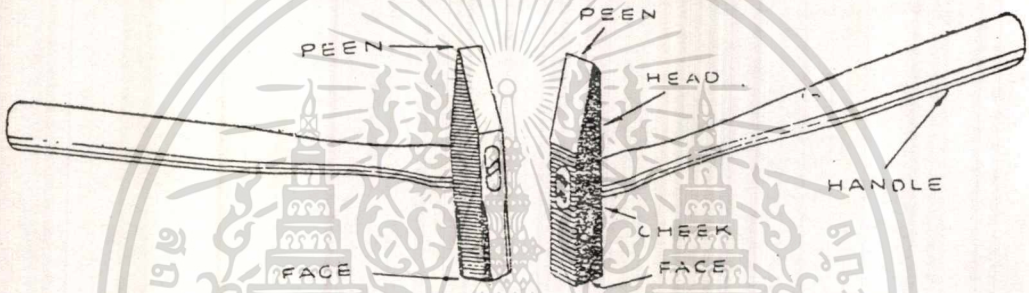
ส่วนหัวอีกด้านหนึ่งที่ใช้แต่งหัวหมุดย้ำ (ด้าน Peen) จะเรียวยาว (Taper) ทั้งสองข้าง และมีปลายโค้งมนเล็กน้อย ขนาดน้ำหนักมีให้เลือกใช้ตั้งแต่ 4 - 30 ออนซ์ ดังแสดงในรูป

3. ค้อนย้ำตะเข็บ (Setting hammer) ลักษณะของหัวค้อนย้ำตะเข็บนี้จะเป็นรูปสี่เหลี่ยม หัวด้านหน้า (Face) จะแบนเรียบไม่มีการลบมุมเหมือนกับค้อนย้ำหมุด ตรงปลายด้านที่สำหรับใช้เคาะ

4. ค้อนขึ้นรูป (Raising hammer) ลักษณะของหัวค้อนชนิดนี้จะมีรูปร่างต่างๆกัน ใช้สำหรับขึ้นรูปโลหะแผ่นกลม หรือใช้ทำเครื่องประดับ เป็นต้น

1.3 ค้อนหัวอ่อน (Mallet) หัวของค้อนชนิดนี้จะทำมาจากวัสดุหลายชนิดที่มีความแข็งต่างกัน เช่น ไม้ ยาง พลาสติก หรือโลหะอ่อน เป็นต้น

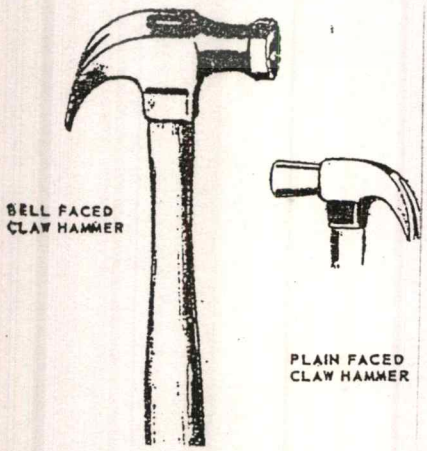
การใช้งานของค้อนหัวอ่อนนี้จะใช้สำหรับเคาะขึ้นรูปโลหะแผ่นที่มีความแข็งและความหนาไม่มากนัก เช่น การเคาะตะเข็บ หรืองานที่มีความอ่อนมาก เช่น อลูมิเนียม หรือทองแดง เป็นต้น

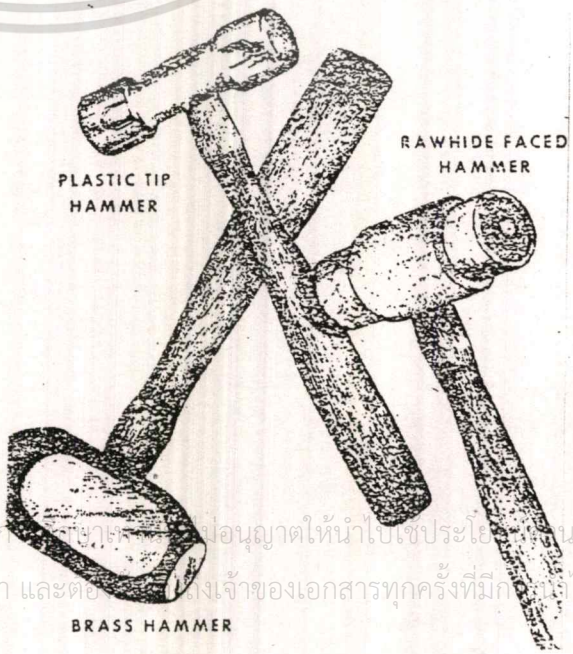


(ซ้าย) ค้ อน ย้ำหัวหมุด และ (ขวา) ค้อนย้ำตะเข็บ



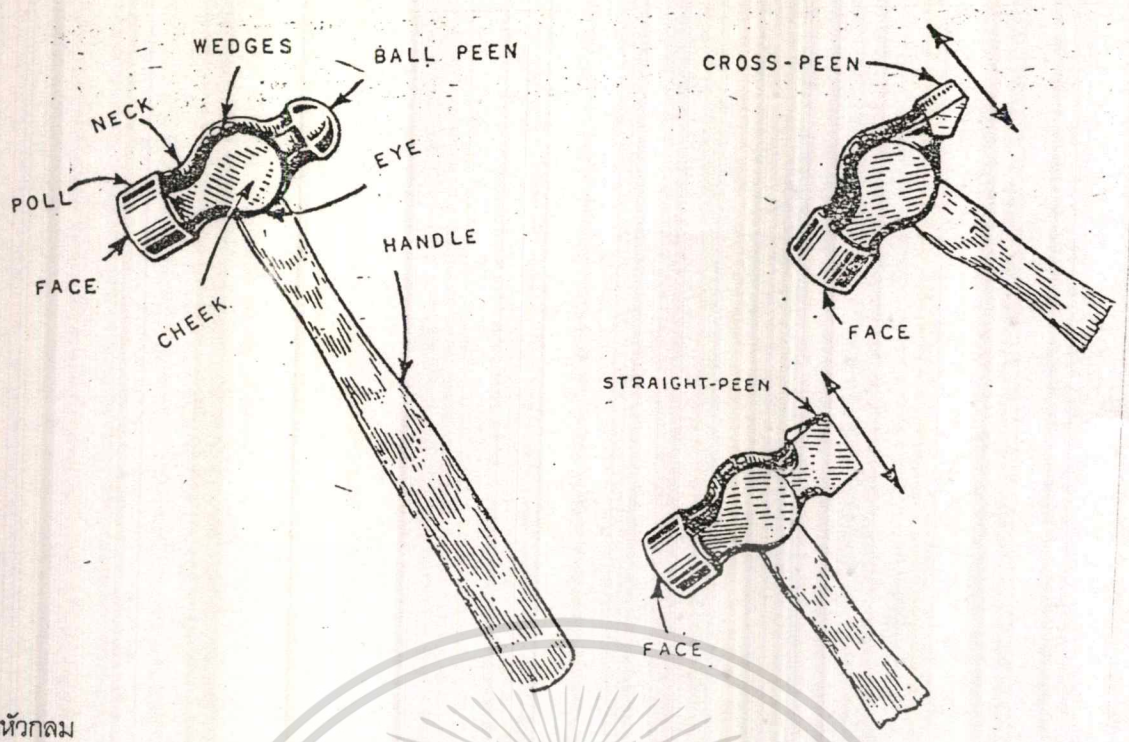
Raising hammer และการใช้





ค้อนหัวหงอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ค้อนหัวกลม

ภาพที่1 แสดงลักษณะของค้อนแบบต่างๆ

2. สิ่ว (Chisels)

สิ่วเป็นเครื่องมือที่ใช้เจาะไม้ เข้าเดือย หรือทำการตกแต่งไม้ให้เรียบร้อย เพื่อประกอบไม้เป็นโครงสร้างตามที่เราต้องการ สิ่งที่ใช้ในงานไม้มักมีอันตรายมากเพราะมีความคม

แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

1. สิ่วบ้อง (Socket)

เป็นสิ่วที่มีความแข็งแรงมาก ใช้ในงานหนักได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะไม้ที่มีความหนาและแข็งมากๆ ลักษณะของสิ่งบ้องมีด้ามเป็นรูปวงกลมฝังลึกเข้าไปถึงโคนสิ่ว ทำเป็นท่อกลวงตลอดและใส่ไม้เป็นด้ามเข้าไปในท่อนั้นๆ มีขนาด 1/8 นิ้ว ถึง 1 นิ้ว

2. สิ่วปากบาง (Paring Chisel)

ตัวสิ่วทำด้วยเหล็กเหนียวตัวด้ามเป็นไม้ ความกว้างของสิ่วมีขนาด 1/4 - นิ้ว ส่วนความหนาของสิ่วชนิดนี้บางมาก ประมาณ 1/4 นิ้ว ใช้สำหรับแต่งไม้ให้เรียบ เช่น แต่งรูเดือย และตัวเดือย แต่งปากไม้ บางที่ก็เจาะในที่กว้างๆ หรือร่องใหญ่ๆ ได้แต่ไม่ลึกมากนัก ใบสิ่วมีความลาดเอียงประมาณ 15 - 20 องศา

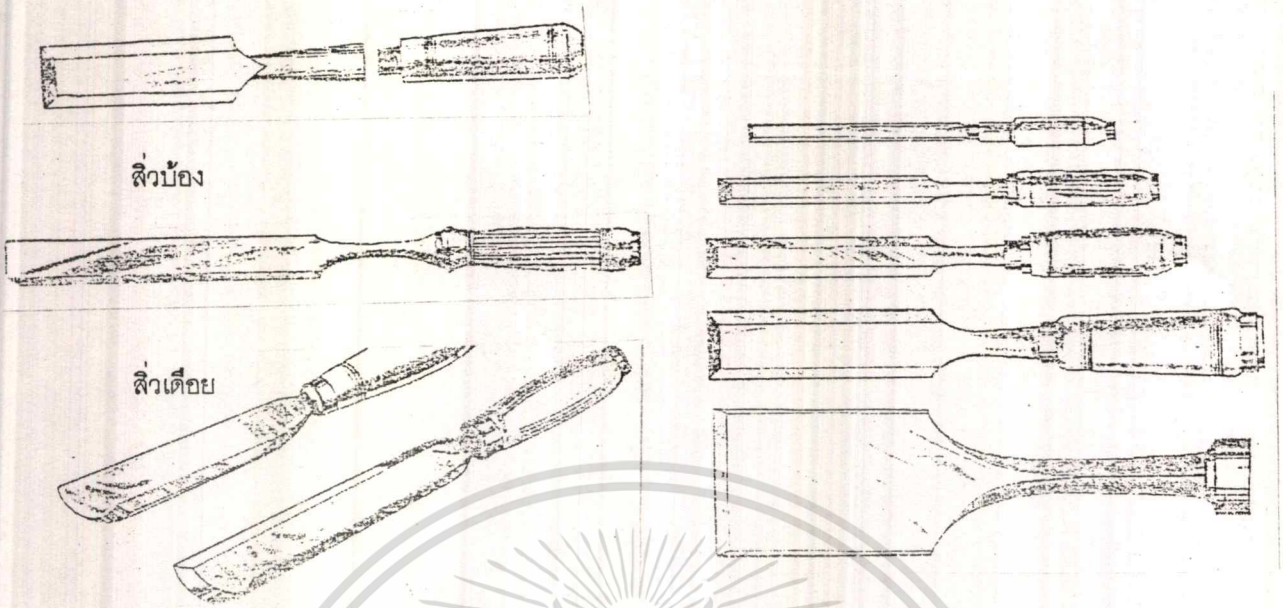
3. สิ่วเดือย (Mortise Chisel)

สิ่วเดือย ตัวของสิ่วมีความหนามาก คือ หนาจากด้ามลงมาหาปลายสิ่ว ใช้สำหรับเจาะรูเดือยโดยเฉพาะ จะใช้แต่งปากไม้แบบสิ่วปากบางไม่ได้ เพราะสิ่วนี้มีความหนา การเจาะสิ่วแบบนี้ควรใช้ค้อนไม้เจาะด้ามสิ่ว เพื่อให้การเจาะได้สะดวก ใบสิ่วเดือยมีความลาดเอียงประมาณ 25 องศา

4. สิ่วเล็บมือ (Firmer Chisel)

สิ่วเล็บมือมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ แบบที่มีอยู่ภายในและคมอยู่ภายนอก ตัวสิ่วมีลักษณะโค้งแบนเล็กน้อย มีหลายขนาด เหมาะอย่างยิ่งในการเจาะไม้เป็นรูปโค้ง หรือใช้สำหรับแต่งไม้ที่ต้องการให้เป็นรูปกลมหรือมน หรือจะใช้เจาะให้เป็นลวดลายต่างๆก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2 แสดงลักษณะของสิ่วแบบต่างๆ

3. เหล็กสกัด (COLD CHISELS)

สกัดเป็นเครื่องมือตัดประเภทหนึ่ง ทำจากเหล็กกล้าอย่างดีมีความแข็งและเหนียวมากพอที่จะตัดโลหะอื่นให้ขาดออกจากกันได้ ด้ามหรือลำตัวของสกัดส่วนมากจะทำเป็นรูป 6 เหลี่ยม และมีความยาวโดยตลอดลำตัวประมาณ 4 - 8 นิ้ว

ชนิดคมตัดของสกัดที่ใช้กัน ทั่วๆไป มีอยู่ประมาณ 4 ชนิด ซึ่งได้แก่

1.1 สกัดปากแบน (Flat)

1.2 สกัดปลายแหลม (Cape)

1.3 สกัดปลายมน (Round nose)

1.4 สกัดปลายตัด (Diamond point)

นอกจากนี้ยังมีสกัดชนิดอื่นๆ อีกเช่น สกัดปลายบาน และสกัดปลายร่องเป็นต้น ซึ่งไม่นิยมใช้ทำงานเกี่ยวกับโลหะแผ่น

สกัดปากแบนและสกัดปลายแหลมจะเป็นแบบที่นิยมใช้กันมากที่สุด คมตัดของสกัดทั้งสองจะเหมือนกันแต่ปากของสกัดปลายแหลมจะมีขนาดเล็กแคบกว่าปากของสกัดปากแบน เหมาะสำหรับตัดเซาะร่องขนาดเล็กแคบๆ และมีความลึก

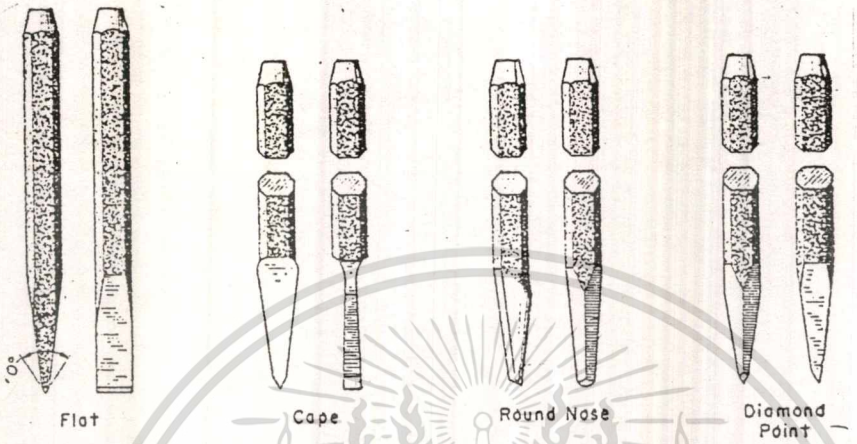
สำหรับปากของสกัดปากแบนจะกว้าง เหมาะสำหรับการสกัดโลหะออกจากผิวหน้าของโลหะแผ่นที่ต้องการเอาเศษโลหะออกเป็นพื้นที่กว้างและลึก

สกัดปลายมนจะเหมาะสำหรับใช้เซาะร่องครึ่งวงกลม ส่วนสกัดปลายตัดจะเหมาะสำหรับการสกัดเซาะเป็นร่องรูป วี (V)

มุมที่ปลายปากของสะกัด จะขึ้นอยู่กับขนาดความแข็งของวัสดุที่นำมาสกัด ถ้าโลหะที่นำมาสกัดมีความแข็งมากมุมของสกัดก็จะโตมาก มุมของสกัดปากแบนจะอยู่ระหว่าง 20 - 90 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับโลหะที่มีความแข็งไม่มากนัก เช่น Mild steel จะใช้มุมของสกัดประมาณ 70 องศา แต่ถ้าเป็นโลหะที่มีความอ่อนมากเช่น ทองแดง อลูมิเนียม หรือตะกั่ว ควรใช้สกัดที่มีมุมประมาณ 20 องศา



ภาพที่3 สกัดที่ใช้งานโลหะทั่วๆ ไป

เครื่องมือประเภทตัดและไส (CUTTING TOOLS)

เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับตัดไม้, โลหะ หรือวัสดุอื่นๆ เครื่องมือที่ตัด มีหลายชนิดแล้วแต่การใช้งานดังต่อไปนี้

1. เลื่อย (SAWS)

เลื่อยเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับตัดชนิดหนึ่ง ทำด้วยโลหะเป็นแผ่นบางที่มีฟันเป็นซี่ๆ เลื่อยที่นิยมใช้งาน มีดังต่อไปนี้

1.1 เลื่อยสำหรับงานไม้ (WOOD SAWS)

1.1.1 เลื่อยลันดา (HAND SAW) เป็นเลื่อยที่ใช้ในงานไม้โดยทั่วไป เลื่อยชนิดนี้มีทั้งชนิดใช้ตัด และโกรกไม้ โดยที่ฟันของเลื่อยชนิดนี้จะมีความแตกต่างกันตามความเหมาะสมกับการใช้งาน

- เลื่อยโกรก (Rip Saws) ลักษณะของฟันของเลื่อยโกรกจะทำหน้าที่คล้ายสิ่วหลายๆเล่มรวมกันอยู่ คำว่า "โกรกไม้" หรือ "ผ่าไม้" หมายถึง การเลื่อยไม้ไปตามความยาวของเสี้ยนไม้ ดังนั้นเลื่อยชนิดนี้จะมีฟันห่าง และองศาการเอียงของฟันมากกว่าเลื่อยตัด ขนาดความยาวของใบเลื่อยจะมีตั้งแต่ 20 นิ้ว ถึง 28 นิ้ว ฟันของเลื่อยโกรกไม้จะมีฟันหยาบและใหญ่ ใน 1 นิ้ว จะมีฟัน 6 ซี่ ใช้เลื่อยไม้ตามความยาวของไม้ โดยทำมุมกับไม้ 60 - 90 องศา ประมาณ 4 - 5 ซี่ ดันไปข้างหน้าด้วยแรงสม่ำเสมอ

- เลื่อยตัด (Crosscut Saw) รูปร่างก็คล้ายโกรก แต่ฟันจะละเอียดกว่าเลื่อยโกรก คำว่า "ตัดไม้" หมายถึง การเลื่อยตามขวางเสี้ยนไม้ ลักษณะของการทำงานของฟันจะเหมือนมีดหลายๆ เล่มเฉือนไม้ เลื่อยตัดฟันนี้จะละเอียดมาก ใน 1 นิ้ว จะมีฟันเลื่อย 8 -12 ซี่ เวลาเลื่อยไม้ต้องเอียงเลื่อยกินไม้ทำมุมไม่เกิน 45 หรือ 90 องศา เวลาตัดไม้ควรใช้เลื่อยประมาณ 45 องศา หรือ 90 องศา

1.1.2 เลื่อยหางหนู (Compass Saw) มีลักษณะและประเภทต่างๆกันไป บางชนิดชนิดมีลักษณะเป็นโค้งเรียว แต่บางชนิดก็เป็นแนวตรง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งานให้เหมาะสม เลื่อยชนิดนี้มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น การเลื่อยแต่รูกุญแจหรือเลื่อยส่วนโค้ง เพื่อประกอบรูปทรงเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ใบเลื่อยจะมีขนาดความยาว 10 -15 นิ้ว การใช้งานอย่าหักโค้งใบเลื่อยในทางหักมุม จะทำให้ใบเลื่อยหักได้โดยง่าย

1.1.3 เลื่อยตัดปากไม้หรือเลื่อยหลังแข็ง (Back Saw) บางครั้งเรียกเลื่อยสันแข็ง เพราะสันหนา ใบเลื่อยจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สั้นและบางกว่า ดังนั้นจึงต้องมีสันเลื่อยซึ่งทำเป็นเหล็กยึด แน่นประกบเป็นเส้นตรงสันของใบเลื่อย เพื่อเพิ่มความแข็งแรงในขณะทำการเลื่อย ด้ามถือทำด้วยไม้แบบต่างๆ รูปร่างฟันคล้ายเลื่อยตัดแต่ฟันถี่และละเอียดกว่า ความยาวของส่วนใบประมาณ 8 - 10 นิ้ว ใช้สำหรับงานละเอียดประณีต เช่น เข้าปากไม้เข้าเดือย

1.1.4 เลื่อยรอปากไม้ (Dovetail Saw) มีรูปร่างลักษณะคล้ายเลื่อยตัดปากไม้ แต่ใบบางกว่า ด้ามจับคล้ายสิ่ว ฟันเลื่อยจะมีความถี่มาก ความยาวของใบเลื่อยยาว 6 - 12 นิ้ว ใช้สำหรับงานละเอียดปราณีต หรือใช้สำหรับรอปากไม้ในเวลาเข้าไม้ ใช้เลื่อยแผ่นไม้บางๆเพื่อทำแบบจำลอง

1.2 เลื่อยและใบเลื่อยสำหรับงานเหล็ก (HACK SAW AND BLADES)

เลื่อยมือเป็นเครื่องมือตัดโลหะอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งใช้ตัดโลหะที่มีความหนาเกินกว่าที่กรรไกรจะสามารถตัดได้ และเป็นที่นิยมใช้สำหรับงานโลหะทั่วไป

เลื่อยมือประกอบด้วยส่วนต่างๆ 3 ส่วนด้วยกัน คือ

1. โครงเลื่อย (Frame) เป็นโครงยึดใบเลื่อย มีอยู่ 2 ชนิดด้วยกันคือ

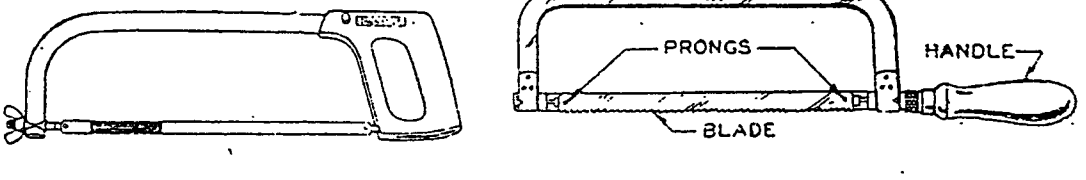
1.1 โครงเลื่อยชนิดที่ปรับได้ (Adjustable frame) โครงเลื่อยชนิดนี้เป็นเหล็กสองชั้น สอดประกอบกัน สามารถจะปรับตำแหน่งให้เหมาะสมกับขนาดความยาวของใบเลื่อยมือได้ทุกขนาด

1.2 โครงเลื่อยชนิดที่ปรับไม่ได้ (Solid frame) โครงเลื่อยชนิดนี้เป็นแท่งเหล็กตันขึ้นเดียวกันตลอด และใช้ได้เหมาะสมกับขนาดความยาวของใบเลื่อยได้ขนาดเดียวกันเท่านั้น

2. ด้ามเลื่อย (Handle) โครงเลื่อยทั้งสองชนิดดังกล่าวจะประกอบติดกับด้ามที่ทำด้วยโลหะ ไม้ หรือพลาสติก ด้ามเลื่อยจะมีอยู่ 2 แบบ คือ

1.1 แบบด้ามปืน (Pistol grip handle) ด้ามเลื่อยแบบนี้นิยมใช้มาที่สุด เพราะสามารถทำงานได้อย่างถนัดมือ ด้ามของเลื่อยจะทำด้วยโลหะ การปรับความตึงของใบเลื่อยจะปรับได้โดยการขันน็อตหางปลา (Wing nut) ที่ปลายด้านล่างของโครงเท่านั้น

1.2 แบบด้ามตรง (Straight handle) ด้ามเลื่อยแบบนี้โดยมากจะใช้กับโครงชนิดที่ปรับไม่ได้ ด้ามเลื่อยอาจจะทำด้วยไม้หรือโลหะก็ได้ ถ้าเป็นด้ามไม้จะปรับความตึงของใบเลื่อยได้โดยการขันน็อตหางปลาที่ปลายโครงด้านล่าง แต่ถ้าเป็นด้ามที่ทำด้วยโลหะ การปรับความตึงของใบเลื่อยจะนิยมปรับโดยการหมุนด้ามของเลื่อยแทน



ภาพที่ 4 แสดงโครงเลื่อยแบบด้ามปืนและด้ามตรง

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใบเลื่อย (Blade) ทำจากเหล็กด้วยเครื่องมือชนิดพิเศษ ซึ่งมีความแข็งและเหนียว ใบเลื่อยมีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่

1. ชนิดชุบแข็งทั้งใบ (All hard blade)

2. ชนิดชุบแข็งเฉพาะฟัน (Flexible blade)

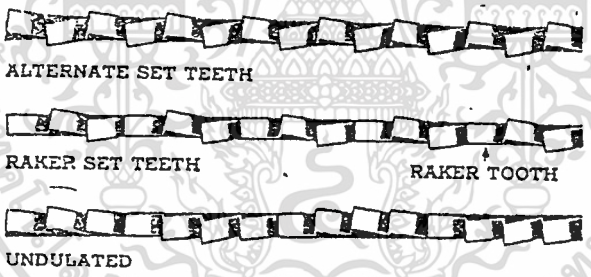
ขนาดของใบเลื่อยมีหลายขนาด มีความยาวต่างๆกัน ระหว่าง 8 - 16 นิ้ว การวัดขนาดความยาวจะวัดระหว่างจุดศูนย์กลางของรูทั้งสองบนใบเลื่อย ความหนาของใบเลื่อยจะหนาประมาณ 1/16 นิ้ว (0.025") มีความกว้างประมาณ 7/16 - 1/2 นิ้ว และมีจำนวนฟันต่อนิ้ว (Pitch) อยู่ระหว่าง 14 - 32 ฟันต่อนิ้ว

ชุดฟันตัดของใบเลื่อยมือจะมีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่

1. ชุดฟันสลับ (Alternate set) ลักษณะของฟันเลื่อยชุดนี้ ปลายของฟันตัดจะสลับกันไป ชุดหนึ่งจะมี 2 หรือ 4 ฟัน ซึ่งอาจจะสลับครั้งละ 1 ฟัน (Alternate set) หรือครั้งละ 2 ฟัน (Double alternate set) ก็ได้

2. ชุดฟันสลับ 3 ฟัน (Raker set) ลักษณะของฟันเลื่อยชุดนี้ ปลายของฟันตัดจะสลับกันไป ชุดหนึ่งจะมี 3 ฟัน ฟันที่หนึ่งจะมีลักษณะตรง ฟันที่สองจะสลับไปทางหนึ่ง ส่วนฟันที่สามจะสลับกับฟันที่สอง

3. ชุดฟันตัดแบบคลื่น (Wave set or undulated) ลักษณะของฟันตัดชนิดนี้ จะถูกตัดให้สลับเรียงเป็นลูกคลื่นตลอดทั้งใบ



ภาพที่5 ชุดฟันตัดของใบเลื่อย

2. กบไสไม้ (WOODWORKING PLANES)

กบเป็นเครื่องมือที่ใช้ไสผิวหน้าของไม้ออกเพื่อให้เรียบร้อยพอที่จะประกอบเป็นโครงสร้างต่างๆ หรือเพื่อให้ไม้ตรงและเพื่อความสวยงาม สามารถแบ่งได้ตามประเภทของกบดังนี้

2.1 กบไม้ กบไม้มีหลายชนิดตามความเหมาะสมกับการใช้งานแต่ละอย่าง กบไม้อาจแบ่งออกเป็นชนิดต่างๆ ได้ดังนี้

2.1.1 กบล้างยาว (กบบรรทัด) เป็นกบที่ใช้ไสไม้ให้ผิวเรียบเพื่อจะนำไปอัดเข้ากับไม้แผ่นอื่น ตัวกบจะยาวประมาณ 30 - 45 เซนติเมตร ใช้กันมากในงานช่างไม้

2.1.2 กบล้างสั้น (กบสั้น) เป็นกบที่ใช้ไสไม้ออกโดยไม่ต้องการความเรียบร้อยมากเท่าใดนัก สามารถไสผิวไม้ได้รวดเร็ว ตัวกบจะยาวประมาณ 15 - 20 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 กบบังใบ ตัวกบจะยาวประมาณ 9 นิ้ว ลักษณะของตัวกบทางตอนล่างทางด้านซ้ายจะทำการเซาะร่องไปตามความยาวของใบกบ เพื่อประโยชน์ให้ใบกบสามารถเข้าไสได้ชิดกับส่วนที่บังใบเช่น วงกบ ประตูหน้าต่าง ส่วนประกอบอื่นๆ

2.1.4 กบกระดี่ ตัวกบยาวประมาณ 16 นิ้ว กว้างประมาณ 5/8 นิ้ว หรือ 1 1/4 นิ้ว ตัวกบยาว ใบกบยึดเข้ากับตัวกบด้วยลิ่ม ใบกบทำมุม 45 องศากับตัวกบ ใช้สำหรับเก็บความเก็บความเรียบร้อยของไม้ หรือแต่งวงกบ หรือแต่งส่วนที่กบไสได้แต่ไม่หมดเนื่องจากใบกบกว้าง

2.1.5 กบราง ตัวกบแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน แยกออกจากกันหรือขยายให้ห่างกันได้ในระยะที่ต้องการ ตัวกบชนิดนี้ยึดติดกันด้วยก้านจับ 2 อัน ซึ่งมีสลักยึดให้แน่น อีกด้านของกบเป็นด้ามที่แยกไปกับไม้ อีกซีกหนึ่งฝังเหล็กไว้หนาประมาณ 1/8 - 3/16 นิ้ว โผล่พ้นตัวกบออกมาประมาณ 3/8 ที่ตอนกลางๆ ของเหล็กที่เป็นเส้นนี้ มีส่วนที่ขาดออกจากกันเพื่อให้กบโผล่ออกมาขูดไม้ที่เป็นร่อง หรือตามรางที่ต้องการใบกบมีขนาดตั้งแต่ 1/16 - 1/2 นิ้ว กบชนิดนี้ใช้สำหรับไสทำร่องกระจก ไสร่องรางเพื่อใส่ลิ่มรางจะเล็กหรือใหญ่สามารถปรับได้ตามความต้องการ

2.1.6 กบบัว มี 2 ชนิด คือ บัวคว่ำ บัวหงาย กบบัวที่ใช้สำหรับไสไม้ให้เป็นรูปโค้งเป็นบัวหรือลวดลายต่างๆ ตามรูปของใบกบซึ่งสามารถเปลี่ยนได้ตามลักษณะของงาน

2.2 กบเหล็ก กบเหล็กมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด แต่ละชนิดสร้างขึ้นมาตามความเหมาะสมกับการใช้งานแต่ละอย่าง ซึ่ง แบ่งออกเป็นชนิดต่างๆ ได้ดังนี้

2.2.1 กบล้างยาว (Fare Plane) เป็นกบที่เหมาะสำหรับ การไสขั้นแรกหรือไสไม้ให้ตรงก่อนนำไปประกอบโครงสร้างต่างๆ กบล้างยาวมีความยาว 18 นิ้ว กว้าง 2 3/8 นิ้ว ความเอียงใบกบประมาณ 48 - 50 องศา

2.2.2 กบล้างสั้น (Block Plane) เป็นกบขนาดเล็ก ยาว 4 - 8 นิ้ว กินไม้ทีละน้อย ใช้ไสไม้ที่ต้องการความละเอียดเรียบร้อย หรือใช้ไสไม้ที่มีความแอ่นโค้ง บิดงอ ซึ่งกบชนิดอื่นๆ ไม่สามารถทำการไสได้

2.2.3 กบขูด ทำด้วยเหล็กหรือไม้ ขนาดความยาวประมาณ 9 - 10 นิ้ว ใช้ความลาดของตัวกบกับใบกบประมาณ 55 - 60 องศา ใช้ขูดไม้ที่โค้งออก คล้ายกับการนำเอาเศษกระจกมาขูดผิวไม้ออกให้เรียบร้อยหลังจากไสแล้ว นิยมทำก่อนขัดกระดาษทราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มีดคัตเตอร์ (KNIVES AND BLADES)

มีดคัตเตอร์ในปัจจุบันมีด้วยกันหลายชนิด หลายรูปแบบ และหลายขนาด ตามลักษณะและความเหมาะสมของงาน มีทั้งแบบตัดวงกลม แบบปากกา แบบตัดเฉียง และแบบธรรมดาที่พบกันทั่วไป อีกทั้งยังมีแบบที่มีระบบล็อคแบบต่างๆ และแบบที่ไม่มีระบบล็อค

ส่วนประกอบของคัตเตอร์ ระกอบด้วย ตัวด้าม และใบมีด วัสดุที่ใช้ทำตัวด้ามมีหลายชนิด เช่น โลหะประเภทชุบสีหรือโครเมี่ยม สแตนเลส พลาสติก หรือแบบผสมโลหะกับพลาสติก ตัวด้ามยังประกอบด้วยตัวเลื่อน และล็อค ตัวหักใบมีด ส่วนใบมีดก็มีหลายชนิดตามลักษณะการใช้งาน ขนาด และลักษณะของด้ามตัวมีดคัตเตอร์ ใบมีดจะทำด้วยเหล็กสามารถหักใบได้เมื่อความคมเสื่อมลง

เครื่องมือประเภทตกแต่งผิวงาน (FINISHING TOOLS)

เครื่องมือประเภทตกแต่งผิวงาน เป็นเครื่องมือที่ตกแต่งผิวหน้าของชิ้นงาน ทั้งประเภทงานไม้ งานโลหะ และวัสดุอื่นๆ ประกอบด้วย

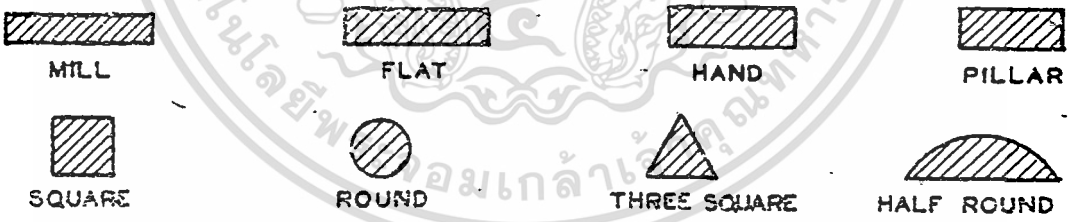
ตะไบ (Files)

ตะไบเป็นเครื่องมือที่มีคมตัดชนิดหนึ่ง ใช้สำหรับตะไบหรือถูเนื้อโลหะออกจากแท่งโลหะธรรมดาให้เป็นรูปร่างต่างๆ หรือใช้เพื่อตกแต่งผิวของโลหะที่หยาบขรุขระให้ละเอียดราบเรียบได้ดี

รูปร่างของตะไบ ที่ใช้โดยทั่วไปส่วนใหญ่จะทำขึ้นให้มีภาพหน้าตัดเป็นรูปทรงเรขาคณิต เช่น แบน, กลม, สี่เหลี่ยมจตุรัส, สามเหลี่ยมและครึ่งวงกลม เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีตะไบบางแบบจะมีรูปร่างต่างจากที่กล่าวมาแล้ว ส□

อย่างอีกด้วย



ภาพที่6 หน้าตัดของตะไบชนิดต่างๆ

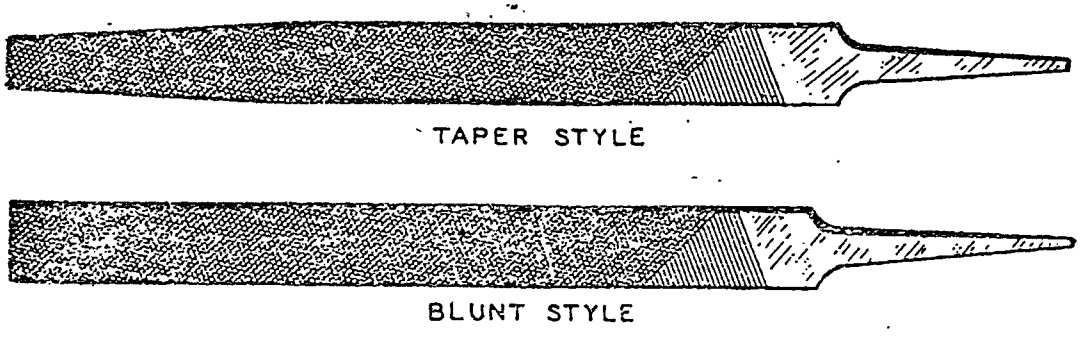
ชนิดของตะไบ

1. ตะไบแบน เป็นตะไบที่นิยมใช้มากที่สุดสำหรับงานโลหะ มีอยู่ 2 แบบ คือ

1.1 แบบขอบเรียว (Taper style) ขอบของตะไบชนิดนี้จะมีคมตัดสำหรับการตะไบงานที่หยาบมากๆ

1.2 แบบขอบเรียบ (Blunt style) ขอบของตะไบนี้จะไม่มีคมตัดสำหรับการตะไบ โดยปกติจะเป็นตะไบแบบขนานและมีคมตัดละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่7 ตะไบแบบขอบเรียว และ แบบขอบเรียบ

2. ตะไบสามเหลี่ยม ใช้สำหรับแต่งร่องเป็นมุมรูปของสามเหลี่ยม

3. ตะไบท้องปลิง ใช้สำหรับแต่งผิวงานในทางโค้ง

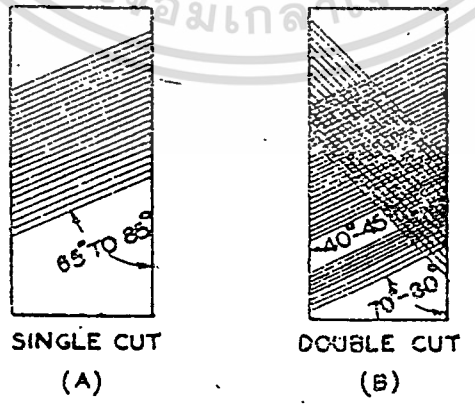
4. ตะไบกลม ใช้สำหรับแต่งผิวงานไม้เป็นรูปโค้งและกลม

คมตัดของตะไบ (Cut of files)

คมตัดหรือฟันของตะไบจะมีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. แบบคมตัดทางเดียว (Single cut) ได้แก่คมตัดที่มีลักษณะเป็นเส้นตรงขนานกันไปในทิศทางเดียวกันหรือเป็นแถวเดียวกัน คมตัดแถวเดียวกันนี้จะทำมุมประมาณ 60 - 85 องศา กับขอบของตะไบ (บางชนิด จะวัดกับเส้นแกนกลางของตะไบ)

2. แบบคมตัด 2 ทาง (Double cut) ได้แก่ตะไบที่มีคมตัดสองแถวตัดกัน คมตัดแถวแรกจะทำมุมประมาณ 40 - 45 องศากับขอบด้านซ้ายของตะไบ คมตัดแถวนี้จะตื้นเรียกว่า Over cut ส่วนคมตัดแถวที่ 2 จะทำมุมกับขอบด้านขวาของตะไบประมาณ 70 - 80 องศา คมตัดแถวนี้จะลึกกว่าแถวแรก เรียกว่า Up cut เนื่องจากตะไบทั้ง 2 ชนิดมีคมตัดที่ต่างกัน คมตัดทางเดียวเป็นคมตัดที่ละเอียด จึงเหมาะสำหรับการตะไบโลหะที่ต้องการความละเอียดมากหรือตกแต่งผิวงานขั้นสุดท้าย ส่วนคมตัด 2 ทางจะเป็นคมตัดที่หยาบจึงเหมาะสำหรับการตะไบผิวงานที่หยาบๆ หรือขรุขระมาก และสามารถตะไบได้อย่างรวดเร็ว



ภาพที่8 ตะไบคมตัดทางเดียว (A) และ ตะไบคมตัดสองทาง (B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือประเภทเจาะ (BORING TOOLS)

สว่าน (Drills) สว่านเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการเจาะวัสดุต่างๆ ให้เป็นรูกลมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่างๆ กัน แบ่งเป็น

1. สว่านมือมี 3 ชนิด คือ

1.1 สว่านสปริงหรือสว่านอัตโนมัติ (Automatic Drill)

สว่านชนิดนี้นิยมใช้กันมากในงานช่างไม้ และประดิษฐ์ขึ้นงานที่ต้องการความประณีต เพราะใช้งานสะดวก ราคาไม่แพงนัก การใช้งานไม่ต้องออกแรงมาก ดอกสว่านจะมีขนาดต่างๆบรรจุอยู่ในด้าม ซึ่งสามารถถอดเปลี่ยนเพื่อใช้ให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการ

ในการประกอบสว่านอัตโนมัติเพื่อใช้งาน จะต้องคลายเกลียวตรงปากจับออก แล้วเลือกดอกสว่านที่ต้องการมาใส่และขันเกลียวให้แน่นก็สามารถใช้ปฏิบัติงานได้

1.2 สว่านข้อเสือ (Brace Drill)

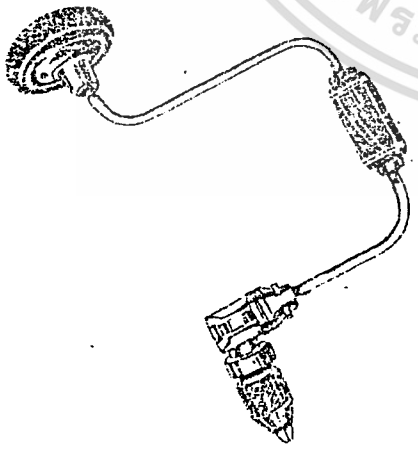
สว่านข้อเสือเป็นสว่านเจาะไม้ที่มีความหนาได้ ใช้กับดอกสว่านที่มีโคนเป็นรูปสี่เหลี่ยม ลักษณะของดอกสว่านชนิดนี้มีมือจับอยู่ตรงกลาง และต้องหมุนพร้อมกับกดสว่านไปด้วย ดอกสว่านจึงจะเจาะเข้าไปในเนื้อไม้ นิยมใช้ในการก่อสร้างหรือสร้างบ้านเรือนทั่วๆไป

1.3 สว่านเจาะนำหรือสว่านเฟือง (Drill)

ใช้มากในงานช่างไม้แต่ใช้ในการเจาะรูเล็กๆ ขนาดของดอกสว่านจะเล็กกว่าสว่านอีลือใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ทั่วๆ ไป หรือใช้เจาะนำเพื่อตอกตะปูหรือขันตะปูเกลียว

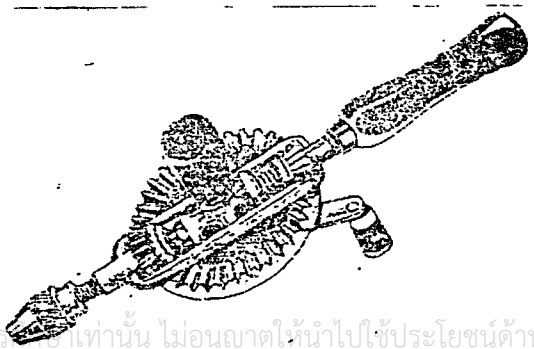
สว่านเฟืองเป็นเครื่องเจาะที่ช่วยผ่อนแรงในการเจาะได้มาก นิยมใช้เป็นชนิดด้ามไม้ ด้ามไม้ใช้เป็นที่จับสำหรับเจาะ ผู้เจาะจะต้องออกแรงหมุนที่มือหมุน และออกแรงกดที่ด้ามจับ สว่านจึงจะทำงาน ใช้กับดอกสว่านได้หลายขนาด แต่ไม่โตกว่า 1/4 นิ้ว ส่วนมากใช้สว่านเฟืองเข้ากับงานเล็กๆ ที่ต้องการความเรียบร้อย

2. สว่านไฟฟ้า (Electric Drill) มี 2 ชนิด คือ



สว่านสปริงหรือสว่านอัตโนมัติ
ภาพที่ 9

ภาพที่ 10 สว่านเฟือง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

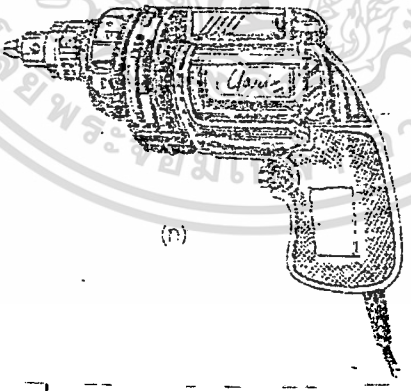
2.1 สว่านไฟฟ้าชนิดติดตั้งหรือสว่านแท่น (Electric Stand Drill)

2.2 สว่านไฟฟ้าชนิดมือถือ (Electric hand Drill)

อุปกรณ์ประกอบการใช้งานของสว่าน

ดอกสว่าน ที่ใช้กับงานช่างโดยทั่วไปมีหลายชนิด ทั้งชนิดที่ใช้เจาะงานไม้ ชนิดที่ใช้กับงานเจาะโลหะ และชนิดที่ใช้กับงานเจาะปูนซีเมนต์ การใช้งานจึงควรเลือกใช้ตามขนาด และประเภทของงานที่ปฏิบัติด้วย ไม่ใช่ว่าสว่านชนิดใดก็เจาะได้ นั่นเป็นการเลือกที่ไม่เหมาะสม เพราะดอกสว่านไม่สามารถทนกับวัสดุ เหล่านั้นได้และจะทำให้ดอกสว่านหัก ประเภทของดอกสว่านมีดังนี้

- สว่านเจาะ มีความยาวมากตั้งแต่ 7 – 10 นิ้ว ส่วนที่ใช้ในงานเจาะไม้จะยาวประมาณ 5 ? นิ้ว
- สว่านเกลี้ยง ใช้สำหรับเจาะนำตะปูเกลี้ยง และเจาะรูเพื่อร้อยนอต มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ ? ถึง ? นิ้ว มีโคนเป็นรูปสี่เหลี่ยม
- สว่านเจาะเหล็ก ใช้เจาะได้ทั้งไม้และโลหะ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1, 7/16, 3/8, 5/16, ?, 3/16, 1/8, 1/10 นิ้ว เป็นต้น
- สว่านขยายหัวใช้เจาะรูตั้งแต่ 1 นิ้วขึ้นไป มีด้วยกันหลายขนาดขึ้นตั้งแต่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-5 นิ้ว
- สว่านรูลึก ใช้เจาะงานที่มีขนาดลึกมาก ที่ดอกสว่านอื่น ๆ ไม่สามารถเจาะได้ และยังเจาะรูได้ลึกเป็นพิเศษด้วย มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1 -2 นิ้ว



(ก)

ภาพที่ 11 ภาพที่แสดงลักษณะของสว่าน

ดอกสว่าน

ดอกสว่านเป็นคมตัดที่สำคัญอย่างหนึ่งของสว่าน เพราะจะเป็นตัวสำหรับเฉือนเนื้อไม้เพื่อทำให้เกิดได้บนเนื้อไม้ โดยมากการแบ่งดอกสว่านจะมี 2 ประเภท

แบ่งตามลักษณะของด้ามของดอกสว่านมี 2 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ดอกสว่านด้ามตรง จะเป็นลักษณะทรงกระบอกมีขนาดเท่ากัน ซึ่งจะใช้กับสว่านเครื่องทั่ว ๆ ไป

2. ดอกสว่านด้ามสี่เหลี่ยม จะมีรูปร่างเรียวจากใหญ่ไปเล็ก โดยมากจะใช้กับสว่านข้อเสือ

แบ่งตามลักษณะการใช้งาน ซึ่งสามารถแบ่งตามประเภทของการใช้งานได้ดังนี้

1. ดอกสว่านเดือยหมู เป็นดอกสว่านที่ใช้มากในการช่างไม้ มีลักษณะเป็นเกลียวปลายแหลม มี 2 คม เวลาเจาะไม้ปลายแหลมจะอยู่ในตำแหน่งที่จะเจาะ และคมทั้งสองจะเป็นตัวเฉือนเนื้อไม้ออก และยังสามารถลับคมได้อีก โดยมากดอกสว่านชนิดนี้จะมีด้ามสี่เหลี่ยม ซึ่งจะใช้กับสว่านข้อเสือเท่านั้น

2. ดอกสว่านเกลียว โดยมากดอกสว่านชนิดนี้จะใช้เจาะของแข็ง เช่น เหล็กหรือไม้เนื้อแข็ง รูปร่างจะคล้าย ๆ กับดอกสว่านเจาะเดือยหมู แต่คมด้านข่างจะไม่ค่อยสูง คมด้านข้างของดอกสว่านชนิดนี้จะอยู่ติดกับลำตัว และตรงปลายก็จะมีมุมไม่เหมือนกับดอกสว่านเดือยหมู

3 3. ดอกสว่านนำศูนย์ เป็นดอกสว่านที่ใช้เจาะนำก่อนที่จะเจาะด้วยดอกสว่านสำเร็จอีกครั้งหนึ่ง หรือบางทีก็เจาะนำก่อนตอกตะปูก็ได้แต่ขนาดของดอกสว่านต้องเล็กกว่าขนาดของดอกตะปู ปลายของดอกสว่านชนิดนี้จะแหลมคมกว่าดอกสว่านชนิดอื่น ๆ

4. ดอกสว่านขยาย เป็นดอกสว่านที่สามารถปรับคมให้เจาะรูขนาดเล็กหรือใหญ่ได้ การปรับคมนี้จะทำได้โดยการเลื่อนคมออกและเข้าตามต้องการ และคมของดอกสว่านชนิดนี้ยังสามารถลับคมได้อีกด้วย ดอกสว่านชนิดนี้จะมีด้ามเป็นสี่เหลี่ยม ซึ่งจะใช้กับสว่านข้อเสือ



ดอกสว่านด้ามตรง



ดอกสว่านด้ามสี่เหลี่ยม

เครื่องมือประเภทใช้วัดและร่างแบบ (Measuring and layout tools)

1. **<u>บรรทัดเหล็ก</u>** (Steel rule) มีประโยชน์สำหลับเขียนเส้นตรงและวัดความยาวค่อนข้างละเอียด บรรทัดเหล็กปัจจุบันนิยมทำด้วยสเตนเลส (Stainless steel)

บรรทัดเหล็กแต่ละอันจะแบ่งความยาวออกเป็นช่วงๆ แล้วแต่ระบบ เช่น ตามระบบอังกฤษ(นิ้ว) ตามระบบเมตริก (เซนติเมตร) หรืออาจมีทั้งสองระบบบนบรรทัดเดียวกันก็ได้ นอกจากนี้ความยาวของแต่ละระบบยังแบ่งออกให้ละเอียดหรือหยาบต่างกันไปอีก เช่น ?, ?, 1/8, 1/16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

, 1/32 , 1/64 , นิ้ว เป็นต้น หรืออาจจะแบ่งเป็น 1/10 หรือ 1/20 นิ้วก็ได้ ตามระบบอังกฤษ และในระบบเมตริกยังแบ่ง เซนติเมตร ออกเป็น 10 ส่วน หรือ 20 ส่วนได้อีกเช่นกัน

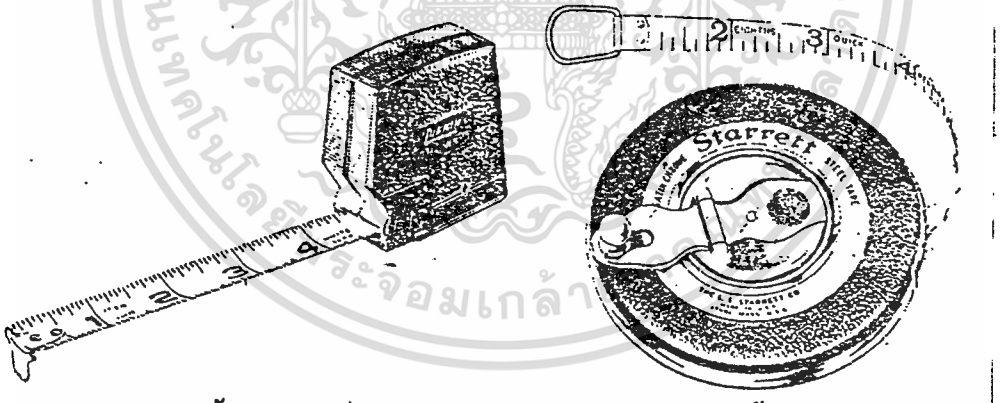
ความยาวของบรรทัดเหล็กจะมีความยาวตั้งแต่ นิ้ว (15 ซม.), 12 นิ้ว (30 ซม.), 24 นิ้ว (60 ซม.), 36 นิ้ว (100 ซม.), จนถึง 48 นิ้ว (120 ซม.)

ด้านหลังของบรรทัดเหล็กบางอันก็ว่างเปล่า แต่บางอันจะเปรียบเทียบความยาวระหว่างระบบเมตริกกับระบบอังกฤษให้ หรืออาจจะเปรียบเทียบปริมาณระหว่างสองระบบให้ก็ได้ ความแตกต่างเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต

2.ตลับเมตร (Flexible steel rule or Flexible rigid type) บางครั้งเรียกว่า Type ruleเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการวัดชิ้นงาน วัสดุ หรือระยะทางอย่างหยาบ ๆ สามารถวัดงานที่มีลักษณะเป็นส่วนโค้งรัศมีเล็ก ๆ หรือคดโค้งไปมาได้ดีโดยไม่หักง่าย

ตัวสายวัดของตลับเมตรทำจากเหล็กสปริง (Spring) ปลายสายวัดจะติดตะขอ เพื่อให้สะดวกในการเกี่ยวที่ขอบของชิ้นงานซึ่งมีความยาวมาก ๆ เมื่อวัดคนเดียว และตะขอยังเป็นตัวป้องกันไม่ให้สายวัดเข้าไปในตลับด้วย ลำตัวของตลับเมตรจะทำจากเหล็กหรือพลาสติก นอกนี้ตลับเมตรบางชนิด ยังมีอุปกรณ์พิเศษที่สามารถบังคับให้เครื่องที่เข้าหรือออกตามต้องการได้อีกด้วย

ความยาวของตลับเมตร จะบอกบนตัวสายวัดด้านใดทั้งด้านเดียวของระบบเมตริก และระบบอังกฤษ ความยาวที่ใช้กันอยู่หลายขนาด เช่น 6 ฟุต (200 ซม.) , 10 ฟุต (300 ซม.) และยาว 6 ฟุต หรือ 2 เมตร



ตลับเมตร 12 ฟุต ตลับเมตร 60 ฟุต

ภาพที่ 13

3. ฉาก (Square)

เป็นอุปกรณ์อย่างหนึ่งในงานนช่างไม้ที่ช่วยในการขีดขนาดหรือจะใช้วัดมุมต่าง ๆ

ชนิดของฉาก

โดยทั่วไปที่ใช้ในงานไม้สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ฉากตาย โดยทั่วไปทำด้วยโลหะทั้งหมด มีส่วนประกอบสองส่วน คือ ส่วนใบกับส่วนด้าม ส่วนใบมีมาตราวัดระยะเป็นมาตรานิ้วอยู่ด้านหนึ่ง อีกด้านหนึ่งเป็นมาตราวัดระยะเซนติเมตร ใบมีความยาวหลายขนาดมีขนาดยาวตั้งแต่ 4 – 8 นิ้ว จนถึง 12 นิ้ว ส่วนด้ามที่ติดกับส่วนใบด้านล่างจะทำมุม 90 และ 45 องศา ด้านบนของด้ามจะทำมุม 45 องศากับใบ ฉากตายใช้สำหรับวัดกำหนดมุม 90 และ 45 องศา

ฉากตายเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดของงานไม้ ใช้ในการวัดตรวจสอบความเรียบของหน้าไม้และวัดตรวจสอบมุมฉากด้านต่าง ๆ ของไม้แล้ว ยังใช้ฉากวัดขีดเส้นเพื่อการตัดไม้ให้ได้มุมฉาก และใช้ฉากตายสำหรับวัดตรวจสอบมุมฉากในการประกอบไม้เข้าด้วยกัน

3.2 ฉากจันทัน เป็นฉากอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งนิยมใช้กันในงานช่างไม้ โดยมากใช้งานทำเฟอร์นิเจอร์ฉากจันทันนี้อาจจะทำด้วยไม้หรือเหล็กก็ได้ ขนาดจะโตกว่าฉากตายมาก ซึ่งจะมีความยาวประมาณ 50 – 100 เซนติเมตร

3.3 ฉากเป็นหรือฉากปรับมุม มีรูปร่างคล้าย ๆ ฉากตายแต่สามารถปรับมุมต่าง ๆ ได้ตามต้องการ หรือปรับตามขนาดของมุมที่บอกเอาไว้ที่ด้าม โดยมากจะทำจากโลหะ



ฉากตาย ฉากเป็นหรือฉากปรับมุม

ภาพที่14 แสดงฉากเหล็กแบบต่าง ๆ

เครื่องมือประเภทยึดติด (Fastening Tools)

1 ไขควง

ไขควงเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่จำเป็นต่อช่างพื้นฐาน ใช้สำหรับส่งตะปูเกลียวเข้าไปในเนื้อไม้หรือโลหะ ซึ่งอาจต้องมีการเจาะรูนำก่อน ลักษณะของไขควงจะมีส่วนปลายเป็นโลหะซึ่งส่วนใหญ่ทำด้วยเหล็กกล้า เพื่อให้มีความแข็งแรงและทนทานเวลาใช้งาน มีทั้งชนิดที่มีหัวเป็นแฉกและชนิดหัวแบน และชนิดพิเศษขนาดต่าง ๆ กัน ส่วนด้ามจะทำด้วยวัสดุที่เป็นฉนวน อาจเป็นไม้หรือพลาสติกซึ่งกระแสไฟฟ้าไม่ไหลผ่าน เพราะสามารถนำไปใช้กับงานไฟฟ้าได้ด้วย โดยทั่วไปขนาดของไขควงจะถูกกำหนดด้วยความยาวตั้งแต่ปลายถึงโคน ส่วนที่ติดกับด้ามซึ่งจะมีขนาดตั้งแต่ 1 ? ถึง 30 นิ้ว แต่ขนาดที่นิยมใช้ทั่วไปได้แก่ ขนาด 4 , 6 และ 8 นิ้ว ทีทั้งด้ามไม้และด้าม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ขนาดที่นิยมใช้ทั่วไปได้แก่ ขนาด 4 , 6 และ 8 นิ้ว ที่ทั้งด้ามไม้และด้ามพลาสติก ในการใช้งานจะต้องเลือกขนาดที่พอดีกับตะปูเกลียว ไขควงที่นิยมใช้กันทั่วไปในงานช่างได้แก่

1. ไขควงปากแบน (Standard Screw Driver)

ไขควงชนิดนี้ปากของไขควงจะมีลักษณะคล้าย ๆ สิ่ว คือที่ตอนปลายของปากจะแบนและเอียงลาดเข้าหากันแต่ไม่คม ส่วนตัวไขควงมีทั้งชนิดแบบกลมและแบบเหลี่ยม ความยาวของไขควงจะมีตั้งแต่ 1 ?, ถึง 10 นิ้ว ไขควงนี้ตัวไขควงจะติดแน่นหรือติดตายอยู่กับด้าม ด้ามของไขควงอาจทำด้วยไม้หรือพลาสติกแข็ง ส่วนตัวของไขควงจะทำด้วยดลหะ ปากที่ปลายของไขควงจะมีขนาดความกว้างแตกต่างกันไปเพื่อให้เลือกใช้ได้ เหมาะกับร่องที่หัวตะปูเกลียว

2. ไขควงหัวแฉก (Philip Screw Driver)

ลักษณะโดยทั่วไปจะคล้ายกับไขควงปากแบน ผิดกันก็แต่ตรงปลายของไขควงจะทำเป็นรูปแฉก 4 แฉก เพื่อใช้ตะปูเกลียวชนิดหัวแฉก

3. ไขควงแบบเอฟวี่ (Heavy Screw Driver)

ลักษณะจะเหมือน แสตนดาร์ด สกรูไดรฟ์เวอร์ หรือไขควงปากแบน แตกต่างกัตรงก้าน แบบเอฟวี่ก้านจะเป็นสี่เหลี่ยมใช้กับงานใหญ่ ขันนอต หรือตะปูเกลียวที่มีขนาดใหญ่

4. ไขควงแบบออฟเซต (Offset Screw Driver)

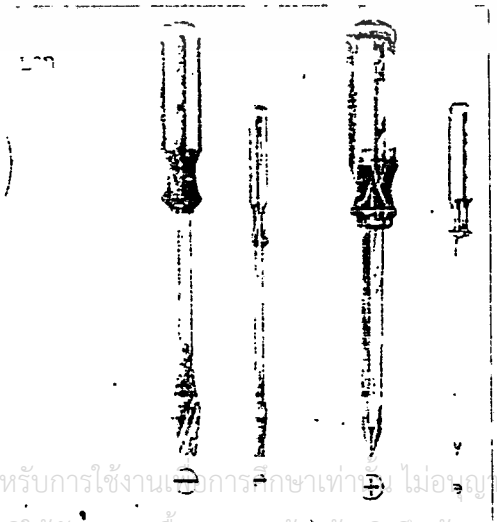
ไขควงออฟเซตมีลักษณะคล้ายตะขอ ปลายทั้งสองข้างงุ้ม มีลักษณะแบน ปลายทั้งสองข้างจะอยู่ในแนวตั้งฉากกันใช้งานในที่คับแคบ

5. ไขควงงานไฟฟ้า (Electric Driver Test)

ลักษณะของไขควงงานไฟฟ้าจะเหมือนกับ แสตนดาร์ด สกรูไดรวอร์ หรือไขควงปากแบน ต่างกันตรงที่ก้าน ถ้าเป็นไขควงไฟฟ้าจะมีฉนวนหุ้มอยู่ที่ก้าน

6. ไขควงเทสไฟ (Screw Driver Test)

ไขควงชนิดนี้อาจเรียกว่า ไขควงลองไฟ ลักษณะเหมือนกับแสตนดาร์ด สกรูไดร์เวอร์ ทุกประการ แต่มีขนาดเล็กกว่า และมีฉนวนหุ้มตรงก้าน ภายในที่มือจับจะมีหลอดนีออนและแท่งคาร์บอน ตลอดจนขวดลวดสปริงใช้ประโยชน์สำหรับตรวจเช็คสาย ฮอทไลน์ (Hot Line) ในรูปลั๊กหรือตลับแยกสาย เพื่อดูสายในขณะที่ซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้า นอกจากนั้นยังใช้ทดสอบการรั่วของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ด้วย เช่นอุปกรณ์ที่ใช้มอเตอร์มักจะมีไฟรั่วได้เสมอ ถ้าหากรั่วมาก ๆ อาจเป็นอันตรายแก่ผู้ใช้



(ข)

ภาพที่ 15

ไขควงชนิดปากแบนและไขควงหัวแฉก (ข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปืนฉีดกาวร้อน (Glue Gun)

เป็นฉีดกาวร้ อนเป็ นอุปกรณ์ที่ช่วยยึดติดวัสดุต่าง ๆ ได้ โดยการให้ ความร้ อนแก่แท่งกาวที่สอดเข้ามาทางเด้านหลังของปืน จนแท่งกาวเหลวสามารถยึดติดวัสดุต่าง ๆ ได้ โดยเหนี่ยวไกของปืนซึ่งเป็นการบีบให้กาวที่เหลวอยู่ภายในตัวกระบอกปืนไหลออกมา และจะคงรูปอยู่อย่างนั้นเมื่ออุณหภูมิลดลง ปืนฉีดกาวร้อนนี้มีหลายขนาดมาก และแท่งกาวก็มีหลายขนาดด้วยเช่นกัน

เครื่องมือประเภทช่างกลและจับยึด (Mechanic and Hold Tools)

1. ประแจ (Wrenches)

เครื่องมือประแจเป็นเครื่องมือที่ใช้มาก เกี่ยวกับการถอดส่วนประกอบต่าง ๆ แต่สำหรับงานช่างพื้นฐานโดยที่ไปก็มีความจำเป็นอยู่ไม่น้อย ที่จะต้องใช้เครื่องมือประเภทนี้ ประแจที่จำเป็นต้องใช้ในงานพื้นฐาน มีอยู่ด้วยกันอยู่ 5 ประเภท คือ

1.1 ประแจปากตาย (Open - end Wrenches)

เป็นประแจที่ออกแบบขึ้นเพื่อถอดและใส่หัวสกรูที่มีลักษณะเป็นเหลี่ยม โดยหระแจจะมีขนาดต่าง ๆ กันเพื่อเหมาะสมกับหัวสกรู

1.2 ประแจเลื่อน (Adjustable Wrench)

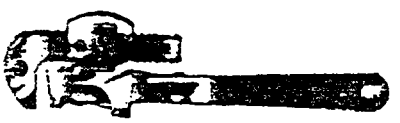
ประแจเลื่อนเป็นประแจที่มีลักษณะการใช้งานเช่นเดียวกับประแจปากตาย ต่างกันแต่ว่าประแจเลื่อนสามารถปรับขนาดปากให้พอดี กับหัวนอตสกรูตามความต้องการได้

1.3 ประแจจับท่อ (Pipe Wrench)

ประแจจับท่อหรือประแจคอม้า เป็นชื่อเรียกประแจที่ใช้ในงานถอดประกอบท่อประปา ส่วนในงานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าบางครั้งก็มีความจำเป็นที่ต้องใช้ เพราะมีเครื่องใช้ไฟฟ้าบางประเภทที่ต้องประกอบกับท่อประปา เช่นเครื่องทำน้ำร้อน และเครื่องซักผ้าเป็นต้น



Heavy Duty



Normal Duty

1.4 ประแจหกเหลี่ยม (Allen Wrench)

ประแจหกเหลี่ยมเป็นประแจที่ถอดใช้สกรูที่มีหัวเป็นร่องลึกลักษณะหกเหลี่ยมโดยสกรูประเภทดังกล่าวนี้ จะใช้เกี่ยวกับการล็อคจุดต่าง ๆ ของเครื่องใช้ไฟฟ้า

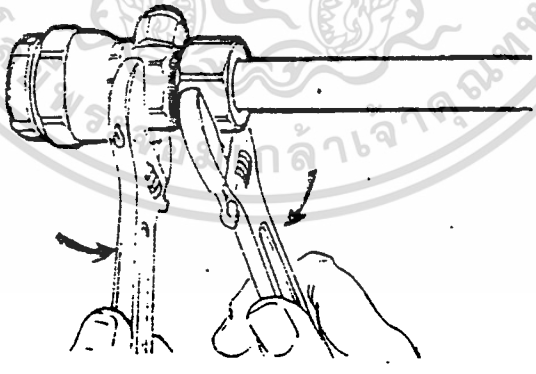
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลักษณะของประแจหกเหลี่ยม



ลักษณะของประแจปากตาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คีม

1. คีมปากยาว (Long – nose Pliesr)

คีมประเภทนี้มักใช้กับงานต่อสายไฟหรือใช้คู่กับคีมปอกสายไฟ เพื่อใช้ในกานปอกสายไฟ และคีมปากยาวมักถูกออกแบบเพื่อให้สามารถตัดสายไฟได้อีกด้วย

2.คีมล็อค (Lever – wrench Pliers)

คีมประเภทนี้เป็นคีมที่มีความเหมาะสมกับงานด้านถอดประกอบมากที่สุด โดยมากมักใช้คีมล็อคกับงานที่มีปัญหาในการถอด เช่นกานถอดลกรูที่หัวลกรูเสียรูปแล้ว เป็นต้น

3. คีมเลื่อน (Slip Joint Pliers)

เป็นคีมที่ใช้สำหรับจับชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการถอดประกอบ ข้อดีของคีมประเภทนี้คือ คีมเลื่อนจะสามารถปรับปากของคีมให้มีความพอเหมาะพอดีกับชิ้นส่วนนั้น ๆ ได้

4. คีมตัดปากผสม (Combination and Slip joints)

คีมทั้ง 2 ชนิดนี้มีความสามารถปรับความกว้างของปากให้เล็กหรือใหญ่พอเหมาะกับขนาดความตัวของชิ้นงานขนาดไม่ใหญ่มากนักได้

ปัจจุบันคีมทั้ง 2 มีชื่อเรียกเหมือนกันว่าคีม Slip joint combination แต่แท้ที่จริงแล้วคีม 2 ชนิดนี้จะมีลักษณะคล้ายคือกันเท่านั้น คีมทั้งสองชนิดนี้จะมีความแตกต่างกันเฉพาะลักษณะของปากเท่านั้นกล่าวคือ คีมแบบ combination จะมีฟันอยู่ด้านในสำหรับตัดลวดโลหะเล็ก ส่วนคีมแบบ Slip joint จะไม่มีฟันสำหรับตัดลวดแต่อย่างใด

คีมทั้ง 2 ชนิดนี้เหมาะสำหรับใช้งานโลหะแผ่นทั่ว ๆ ไป เพราะสามารถทำงานได้ดีกว่าคีมชนิดอื่น ๆ คือใช้จับ ดัดขึ้นรูปและตัดได้อีกด้วย

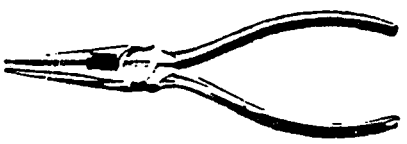
5. คีมตัดปากทะแยง (Diagonal cutting pliers)

คีมชนิดนี้ออกแบบสำหรับการตัดโลหะที่มีขนาดเล็กและอ่อนโดยเฉพาะ สามารถใช้ตัดได้ดีกว่าคีมแบบผสม

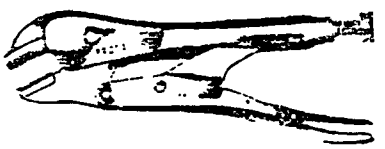
ปากของคีมตัดชนิดนี้ และคมตัดจะเอียงประมาณ 15 องศา ไม่เหมาะสำหรับการจับโลหะต่าง ๆ เพราะปากของคีมเล็กจะทำให้ชิ้นงานเป็นรอย

6. คีมปอกสายไฟ (Crimping Plier)

เป็นคีมขนาดใหญ่ใช้ปอกและตัดสายไฟ สามารถขันน็อตและถอนตะปูได้

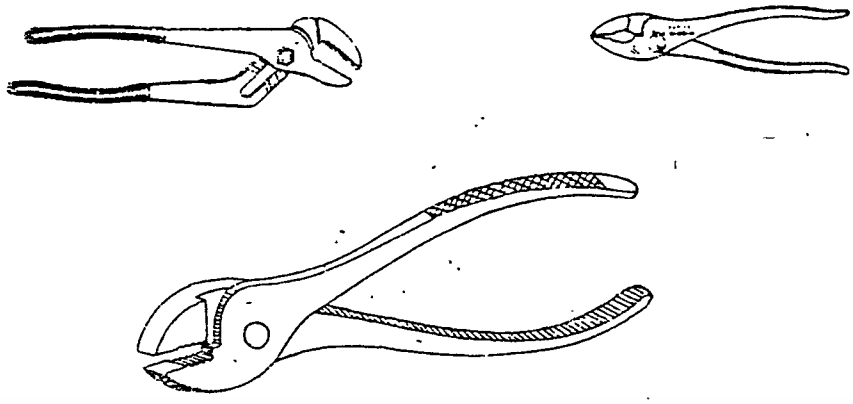


คีมปากยาว



คีมล็อค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 แสดงลักษณะของคีมแบบต่าง ๆ

3. ปากจับชิ้นงาน

ในงานช่างทั่วไปจะมีปากกาอยู่ 2 ชนิด คือชนิดหนึ่งสามารถให้เคลื่อนที่ไปมาได้สะดวกซึ่งเรียกว่า Clamp และอีกชนิดหนึ่งเรียกว่า Vise โดยมากจะยึดติดกับโต๊ะเคลื่อนที่โยกย้ายไปมาได้ลำบาก

Clamp เป็นเครื่องมือช่วยจับหรือยึดชิ้นงานในตำแหน่งต่าง ๆ กันให้แน่น ในงานช่างโลหะนิยมใช้ Clamp เพียง 3 ชนิด ซึ่งได้แก่ Bar Clamp , C- Clamp และ Parallel clamp

3.1 BAR CLAMP เป็นปากกาที่มีช่วงความกว้างของปากกากว้างมาก ปากด้านของ Clamp มีระยะต่าง ๆ ให้ปากนี้ยึดอยู่กับที่ ปากอีกด้านหนึ่งจะติดกับหนึ่ง (ที่ไม่เคลื่อนที่ขณะหมุนเกลียวมือหมุน ป จะเครื่องที่อยู่บนแกนลำตัวเกลียวมือหมุนซึ่งไม่ยาวมากนัก เพื่อสำหรับปรับให้มีขนาดของปากกว้างหรือแคบลง

ขนาดความกว้างของปากสามารถปรับได้กว้างถึง 6 ฟุต และ Clamp นี้จะใช้สำหรับบีบหรืออัดงานที่มีขนาดความกว้างมาก

3.2 CARRIAGE CLAMP โดยทั่วไปจะเรียกว่า C – CLAMP จะประกอบด้วยเหล็กหล่อรูปตัว C (ซี) และเกลียวมือหมุนที่เหมือนกับเกลียวของสกรู ส่วนปลายเกลียวจะติด Swivel head เพื่อป้องกันการเลื่อนตำแหน่งขณะขันเกลียวมือหมุน และเป็นการป้องกันการขีดข่วนบนผิวงานด้วย

ขนาดความกว้างของปากจะมีอยู่หลายขนาด และสามารถจับงานที่มีความกว้างได้ถึง 18 นิ้ว การใช้งานจะเหมาะกับงานทั่ว ๆ ไป

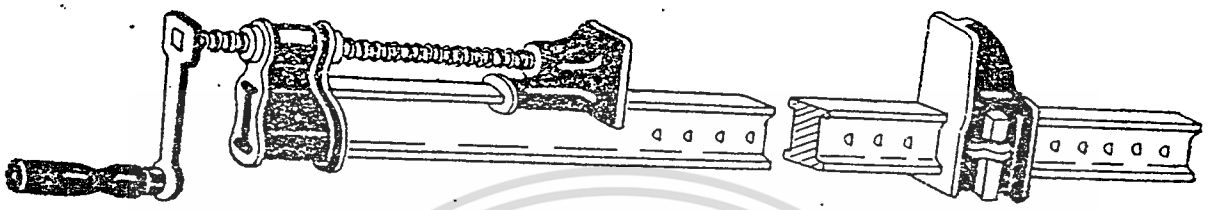
3.3 PAPALLEL CLAMP จะประกอบด้วยปากกาที่ทำด้วยไม้ หรือโลหะ 2 อัน และสกรูอีก 2 ตัว ตัวใกล้ปากจะทำหน้าที่ดึงปากของ Clamp ให้แคบลง ส่วนสกรูตัวนอกจะทำหน้าที่ดันให้ปากกาแนบสนิทกับชิ้นงาน

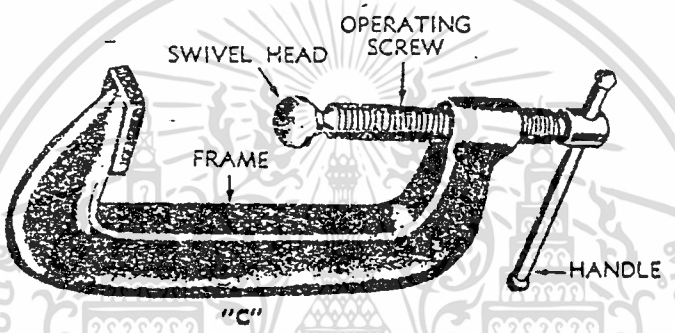
3.4 ปากกาบนโต๊ะ (Bench vise)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

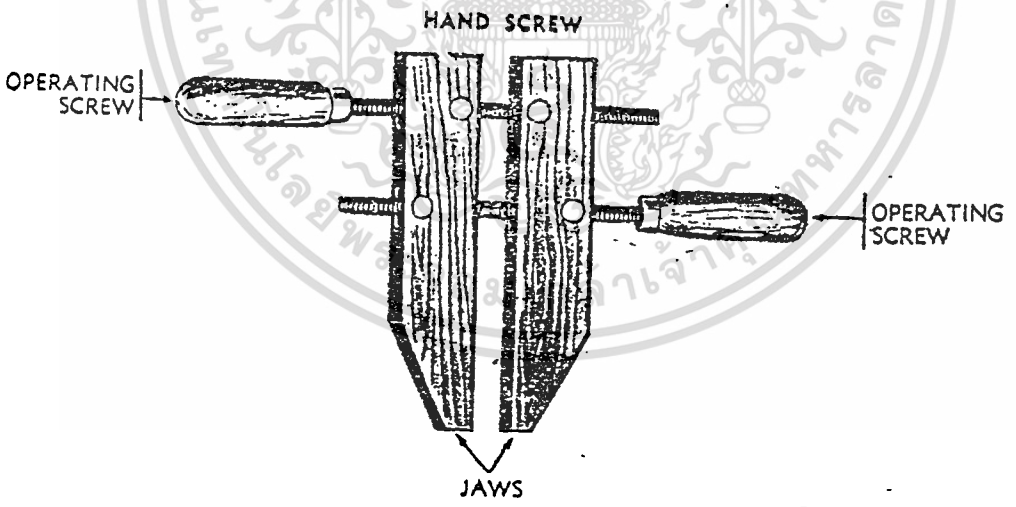
ปากกาชนิดนี้ลำตัวจะทำด้วยเหล็กหล่อ เพื่อใช้รับแรงอัดได้ดี ส่วนปากกาจะทำด้วยเหล็กแข็งและเหนียว เพื่อที่จะใช้จับชิ้นงานให้มั่นคงและแข็งแรง ด้ามมือหมุน (Handle) จะใช้สำหรับหมุนจับงานให้แน่นหรือคลายออก

การใช้งานจะต้องใส่ชิ้นงานให้อยู่ระหว่างปาก (Jaws) ของปากกา มีปากกาหลายชนิดที่ปากหนึ่งอยู่ติดกับฐานไม่สามารถเคลื่อนย้ายที่ได้ ส่วนอีกปากหนึ่งจะเป็นตัวเคลื่อนที่เข้าหาตามแกนของเกลียวมือหมุน

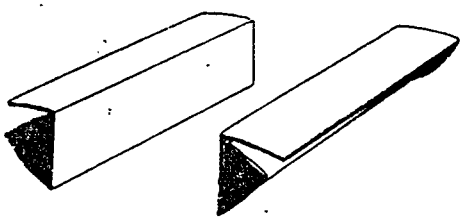




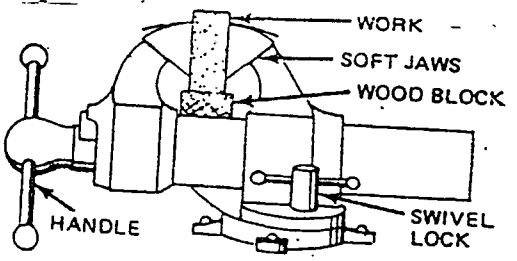
Bar clamp และ C–clamp



Parallel clamp



Soft removable jaws.



Bench vise.

ปากกาบนโต๊ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือประเภทงานไฟฟ้า (ELECTRIC TOOLS)

1. **หัวแร้ง**

หัวแร้งบัดกรีประเภทต่าง ๆ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในงานไฟฟ้าสำหรับต่อหรือเชื่อมประสานสายไฟ หัวแร้งมีชนิดที่ใช้ไฟฟ้าและไม่ใช้ไฟฟ้า ชนิดของหัวแร้งบัดกรีแบ่งได้ 3 ชนิด คือ

1.1 หัวแร้งแบบปืน

หัวแร้งแบบนี้เมื่อกดสวิทช์จะมีความร้อนเกิดขึ้น สังเกตได้จากหลอดไฟที่ต่อออกมาจากตัวมัน แต่ถ้ากดสวิทช์นานจะทำให้ปลายหัวแร้งร้อนจัดมากเกินไป และจะทำให้เสียได้ หัวแร้งชนิดนี้เป็นหัวแร้งที่นิยมใช้กันมาก

1.2 หัวแร้งเสียบไฟหรือหัวแช่

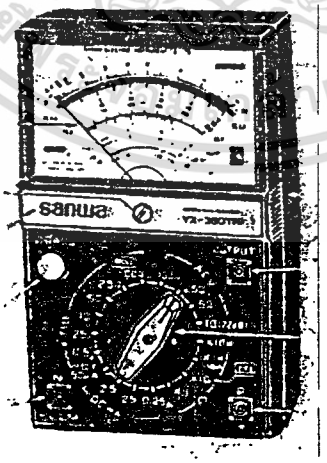
ต้องเสียบไฟฟ้าทิ้งเอาไว้จึงจะร้อนและจะร้อนตลอดเวลาที่เสียบไฟอยู่ มีขนาดแตกต่างกันตามจำนวนวัตต์ ถ้าวัตต์มากจะร้อนมาก วิธีเลือกใช้จึงควรดูขนาดให้เหมาะสม หัวแร้งแบบนี้เหมาะสำหลับงานไฟฟ้าทั่ว ๆ ไป และยังใช้ได้ดีกับงานบัดกรีวงจรวิทยุอีกด้วย

1.3 หัวแร้งแบบใช้ถ่านเผาให้ร้อน

หัวแร้งแบบนี้ไม่นิยมนำมาบัดกรีกับงานไฟฟ้านอกจากจำเป็นจริง ๆ เพราะร้อนช้าและความร้อนสูญเสียได้เร็วต้องเผาให้ร้อนอยู่เรื่อย

2. **มัลติมิเตอร์** (Multimeter)

มัลติมิเตอร์เป็นเครื่องมือที่สามารถวัดค่าของแรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทานไฟฟ้า และอื่น ๆ ซึ่งในการใช้มัลติมิเตอร์เพื่อวัดค่าทางไฟฟ้าค่าใดก็ตามผู้ใช้ก็จะต้องปิดสวิทช์เลือกไปในตำแหน่งต่าง ๆ และก็จะเป็นผลทำให้มิเตอร์ดังกล่าวสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าตามที่ผู้ใช้เลือกได้



ภาพที่ 22 แสดงลักษณะของมัลติมิเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมภายในบ้าน

ตะปูตอกไม้และตะปูตอกคอนกรีต (Nails)

ตะปูตรอกไม้ที่ใช้ในงานก่อสร้างนั้นทำจากลวดเหล็กลังกะสี เพื่อกันสนิท ส่วนตะปูคอนกรีตจะทำด้วยเหล็กพิเศษซึ่งแข็งที่ไม่คดงอได้ง่าย ๆ ตะปูที่ใช้ในการต่อเรือกจะเป็นตะปูที่ทำจากทองแดงเพื่อป้องกันการผุจากสนิมเวลาไปแช่น้ำนาน ๆ

ตะปูมีความสำคัญในงานไม้ เพื่อใช้เป็นตัวยึดไม้ให้ติดกัน โลหะที่ใช้ในการทำตะปูส่วนใหญ่ได้แก่ เหล็กอาบสังกะสี ตะปูมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนคือ ส่วนหัวตะปู ส่วนลำตัว และส่วนปลาย

- ส่วนหัว หัวตะปูจะมีลักษณะต่างกัน มีทั้งหัวราบ หัวแบนและหัวมน ตะปูหัวราบใช้กันมากในงานทั่ว ๆ ไป ช่างเฟอร์นิเจอร์ทั่วไปใช้ตะปูหัวแบนมาทุบให้หัวเล็ก ๆ เพราะจะทำให้ไม้เป็นตำหนิน้อยมาก
- ส่วนลำตัว ตะปูที่ใช้กับงานไม้มีทั้งส่วนลำตัวอ้วนและส่วนลำตัวผอม ซึ่งสามารถเลือกใช้ได้เหมาะสมกับความหนาของไม้ ลำตัวของตะปูผอมยาวเรียกเป็นนิ้ว ซึ่งเป็นชื่อเรียกของขนาดตะปู เช่น ตะปูขนาด 3 นิ้ว หมายถึง ขนาดของลำตัวตะปูขนาด 3 นิ้ว
- ส่วนปลาย จะเป็นส่วนที่แหลมคมทำให้ตะปูเข้าไปฝังในเนื้อไม้ ตะปูตอกไม้ที่ผลิตออกจำหน่ายมีตั้งแต่ขนาดความยาว ? ถึง 5 นิ้ว ยกเว้นตะปูเข็มซึ่งใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์

ตะปูที่ใช้ในงานไม้ในปัจจุบันมีหลายชนิดและหลายขนาด ได้แก่

1. ตะปูธรรมดา จะมีจะมีขนาดความโตเป็น 2 เท่าของขนาดที่ตัวตะปู หัวตะปูจะมีลักษณะแบนเรียบมีขนาดตั้งแต่ 2d ไปจนถึง 18d เป็นตะปูที่ใช้กับงานทั่ว ๆ ไป

2. ตะปูแบนหรือตะปูตอกกล่อง มีกล่องหัวกลมแต่แบน หัวตะปูจะมีลักษณะเช่นเดียวกับหัวตะปูธรรมดา แต่ตัวตะปูจะมีขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย มีขนาดตั้งแต่ 2d ไปจนถึง 8d ใช้สำหรับตรอกกล่องและลังไม้ หรือใช้ในงานเครื่องเรือนทั่ว ๆ ไป

3. ตะปูหัวกลม จะมีขนาดเล็กกว่าตะปูหัวแบนมาก หัวตะปูจะกลม มีตั้งแต่ 2 d ไปจนถึง 4d ใช้ในงานที่ต้องการส่งหัวตะปูไม่ให้เห็นหลังจากตอกแล้ว หรือใช้กับงานภายในที่ต้องการความประณีต เนื่องจากฝังหัวตะปูได้ งานที่ใช้ตอบยึดเครื่องเรือนต่าง ๆ เป็นต้น

4. ตะปูตรอกพื้น ตะปูชนิดนี้ทั้งหัวและตัวจะมีขนาดเท่ากับตะปูชนิดธรรมดา แต่หัวตะปูจะเป็นรูปทรงกรวย มีขนาดตั้งแต่ 7d ไปจนถึง 10d ใช้สำหรับตรอกพื้นอาคารบ้านเรือนและอื่น ๆ ตะปูเมื่อตอกเข้าไปในพื้นเรียบร้อยแล้ว หัวตะปูจะเสมอเรียบกับพื้นพอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตะปูเกลียว (Screws)

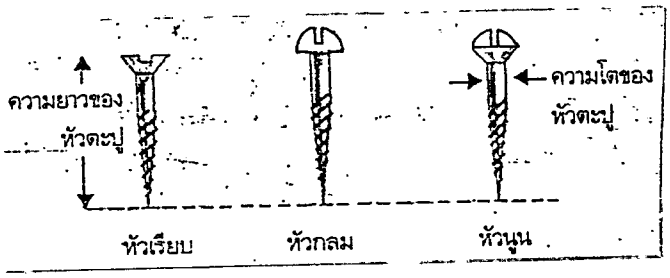
ตะปูเกลียวหรือตะปูควงเป็นวัสดุยึดไม้ที่ดีที่สุด ทำให้ไม้มีความแข็งแรงสูงไม่หลุดหรือถอนได้ง่าย เป็นตะปูที่ทำจากเหล็กเหนียว ซึ่งเหล็กชนิดนี้ทำเกลียวได้ง่ายกว่าเหล็กกล้า ลำตัวของตะปูชนิดนี้เป็นเกลียวและเรียงแหลมเล็กลงไปที่ปลาย ส่วนหัวจะมีลักษณะเป็นหัวเรียบ หัวกลมหัวนูน จะมีร่องผ่าหรือแฉกที่หัวตะปูเกลียวสำหรับใช้ไขควงไขเข้า หรือคายออกเพื่อการถอดประกอบชิ้นงานได้ จึงนิยมนำไปใช้กับงานที่อยู่ภายในตัวอาคารและงานที่เกี่ยวกับเครื่องเรือนต่าง ๆ ที่ต้องการความแข็งแรงและความประณีต

ตะปูเกลียวที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน มีทั้งชนิดหัวผ่าและชนิดหัวแฉก ตะปูทั้งสองชนิดมีทั้งแบบหัวเรียบ หัวนูน และหัวกลม หัวเรียบนิยมใช้กับงานไม้มากที่สุด



ภาพที่ 23 แสดงลักษณะต่าง ๆ ของตะปูเกลียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 24 แสดงลักษณะต่าง ๆ ของตะปูเกลียว

ชนิด	ลักษณะ	คุณสมบัติ	ขนาดเล็กสุด	เหมาะกับวัสดุ				
				โลหะแผ่น	ไม้	ไม้อัด	โครงเหล็กกล้า	ไฟเบอร์	พลาสติกอื่นๆ
AB		เกลียวห่าง ปลายแหลม เจาะรูนำเล็กกว่า	0	ส	ส	ส			ส
B		เกลียวเหมือนAB ปลายทื่อ เจาะรูนำใหญ่กว่าส่วนเล็ก	0	ส	ส	ส			ส
C		เกลียวละเอียด ปลายทื่อ ไขเข้าเนื้อยาก	2	ส	ส	ส			ส
D		เกลียวเหมือนC ปลายกัด กัดเนื้อวัสดุทำให้ไขเข้าง่าย	2-6						ส
E F		เหมือน B ปลายกัด 5แฉก ไขเข้าง่ายและไม่สั่น	2-6	ส	ส	ส		ส	
G		เหมือนD ปลายเป็นร่อง ปลายกัดเกลียว 2 แฉก	1-6	ส	ส	ส			ส
T		เหมือน D แต่ปลายกัด เกลียวใหญ่ขึ้น	2-6						ส
BF		เหมือน B ปลายทื่อมีช่อง-กัด 5 ร่องใช้กับวัสดุเปราะ	2				ส	ส	ส
BT		เหมือนBF มีปลายกัดเกลียว เพียงปลายเดียว	2				ส	ส	ส
U		เกลียวพริ้ว ใช้ยึดถาวร. โลหะ พลาสติกใช้ตอกเข้า	00	ส		ส			ส

ตารางที่ 6 แสดงลักษณะและคุณสมบัติการใช้งานของตะปูเกลียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น็อตเกลียวปล่อย

น็อตเกลียวปล่อย (LAG BOLTS) ลักษณะคล้ายกับตะปูควงแต่ขนาดใหญ่กว่า และหัวเป็นหกเหลี่ยมไม่มีผ่า หัวหกเหลี่ยมสำหรับใช้คุณแจเลื่อนหรือหัวปากตายไขเข้าไปในเนื้อไม้ น็อตเกลียวปล่อยใช้ในกรณีที่ต้องการการยึดเหนี่ยวสูงกว่าที่จะใช้ตะปูควง และบางครั้งในไม้เนื้อแข็งถ้าใช้ตะปูควงขนาดใหญ่จะไขด้วยไขควงเข้าไปโดยมาก หากใช้น็อตเกลียวปล่อยและขันด้วยกุญแจปากตายจะง่ายกว่า

ตารางที่ 7 ตารางแสดงส่วนต่าง ๆ ของน็อต

หัวและแป้น		มาตรฐานอเมริกันชนิดธรรมดา	มาตรฐานอเมริกันใช้งานหนัก
หัว	ความสูง , H	2/3 D	3/4 D + 1/16"
	- เส้นผ่านศูนย์กลางสั้น, F	11/2 D	11/2D + 1/8" D
แป้น	ความสูง, N	7/8 D	
	- เส้นผ่านศูนย์กลางสั้น, F	11/2 D (D มากกว่า 5/8")	11/2 D + 1/8"

2. วัสดุหุ้มสายไฟฟ้า หรือเทปพันสายไฟฟ้า (INSULATION TAEP) จัดเป็นวัสดุประเภทฉนวนไฟฟ้าที่ใช้หุ้มจุดต่อของสายไฟ เพื่อป้องกันอันตรายอันอาจจะเกิดกับผู้ใช้ไฟฟ้าหรือแม้แต่เครื่องใช้ไฟฟ้าเองได้ วัสดุหุ้มสายไฟหรือเทปพันสายไฟ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

เทปพันสายไฟแบบ พี.วี.ซี. (P.V.C. TAPE) เทปพันสายไฟประเภทนี้จะใช้งานพันสายไฟโดยเมื่อได้ต่อสายไฟเรียบร้อยแล้ว ก็จะใช้เทปดังกล่าวพันรอบ ๆ จุดต่อดังกล่าว ซึ่งขณะที่พันจะต้องดึงเทปให้ยืดออกประมาณ 20 % เพื่อให้เทปที่พันรัดแน่นกับจุดต่อสายไฟมากยิ่งขึ้น

เทปพันสายไฟแบบกันน้ำ (RUBBER TAPE) หรือเรียกกันว่า เทปละลาย เทปพันสายไฟประเภทนี้เหมาะที่จะใช้กับงานที่ต้องตากแดดตากฝน หรือจุดต่อสายไฟที่จำเป็นต้องแช่ในน้ำ เทปดังกล่าวทนต่อความชื้นและแช่ในน้ำได้ดี ในการที่จะใช้เทปชนิดนี้ให้ได้ผลดีที่สุด กล่าวคือในขณะที่จะใช้เทปดังกล่าวต้องดึงให้ยืด 30 ถึง 50 % ทั้งนี้ก็เพื่อให้เทปรัดแน่นกับจุดต่อ และจะทำให้เนื้อเทปละลายรวมกันได้เร็วขึ้น

วัสดุประสาน

วัสดุประสานมีมากมายหลายชนิด แต่อาจแบ่งเป็นหมวดใหญ่ ๆ ได้ 2 หมวด คือ วัสดุประสานธรรมชาติ และวัสดุประสานสังเคราะห์ แต่ละหมวดมีชนิดต่าง ๆ ดังนี้

วัสดุประสานธรรมชาติ

- กาวไขสัตว์ (ANIMAL GLUE) ทำมาจากหนังสัตว์และกระดูกของสัตว์ต่าง ๆ มาในรูปวุ้น (GELLATIN) โดยมากจำหน่ายเป็นเม็ด เกล็ด ซึ่งเวลาจะใช้ต้องผสมกับน้ำ ตั้งไฟเคี่ยวจนเหนียวเมื่อนำไปใช้แล้วจะติดแข็งเมื่อน้ำระเหยออกไป กาวไขสัตว์รวมทั้งกาวที่ทำจากปลาซึ่งทำเป็นของเหลวใช้ขณะที่เย็น กาวชนิดนี้ใช้ในการทำเครื่องเรือนไม้ ใช้ในอุตสาหกรรมทำกระดาษทรายแต่ต่อมาในการทำกระดาษทรายนั้นนิยมใช้กาวสังเคราะห์มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะแข็งและแห้งเร็วกว่าและทนความชื้นได้ดี นอกจากนี้กาวที่ทำจากไขมันและพืชสัตว์อาจมีราขึ้นในอากาศที่มีความชื้นสูง

กาวเคซีน (CASEIN GLUE) เป็นกาวที่ทำจากนม กาวชนิดนี้ดีกว่ากาวไขสัตว์ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ มีความเกาะยึดกับวัสดุที่มีผิวพรุนได้อย่างดี ความต้านความชื้นสูงโดยมากผลิตออกมาเป็นผง เมื่อจะใช้ต้องนำมาผสมกับน้ำให้เข้ากันดีก่อนเมื่อใช้ติดวัสดุเข้าด้วยกันแล้ว ต้องรอให้น้ำระเหยไปหมดเสียก่อน จึงจะมีกำลังยึดเกาะเต็มที่ซึ่งใช้เวลาอย่างน้อย ไม่ต่ำกว่า 24 ชั่วโมง

กาวพืช (VEGETABLE GLUE) กาวชนิดนี้ทำจากแป้ง (STARCH) หรือเดกซ์ทรีน (DEXTRINS) ใช้ในวงการอุตสาหกรรมกระดาษและช่างไม้ ราคาถูก แต่ความแข็งในการยึดเกาะไม่มากนัก ส่วน GUM ARABIC เป็นกาวพืชที่ละลายน้ำได้ใช้ในการทำกาวที่ติดกับดวงตราไปรษณีย์ยากร

กาวยางธรรมชาติ (NATURAL GUM AND RESINS) กาวชนิดนี้มีจุดหลอมละลายต่ำใช้ในขณะร้อน ๆ หรือผสมกับสารละลายก็ได้ สารประกอบของกาวยางตามธรรมชาตินี้ใช้ในงานอุตสาหกรรมการก่อสร้าง เช่น ใช้ติดแผ่นลิโนเลียมกับพื้นคอนกรีต หรือใช้ติดกระเบื้องกับพื้นหรือติดวัสดุกันเสียงหรือเพดานของอาคาร กาวยาง (RUBBER CEMNT) ใช้ในการติดกระดาษ ติดยางหรือหนัง โดยมากกาวชนิดนี้จะทำจากกาวธรรมชาติ ละลายกับสารละลาย เช่นเบนซิน ตัวอย่างการใช้เช่น ใช้ยางแอลฟัลต์ตามธรรมชาติผสมกับหินเล็ก ๆ หรือผสมทรายใช้เป็นเครื่องอุดรอยต่อในคอนกรีต เป็นต้น

สำหรับกาวยางตามธรรมชาติชนิดอื่น ๆ เช่น มารีนกลู นั้นโดยมากใช้ยางเรซินตามธรรมชาติละลายในสารละลาย ซึ่งกาวชนิดนี้จะแข็งตัวเมื่อสารละลายระเหยไป ขี้ผึ้ง (WAX) ที่ใช้ในการอุดยาแนวเป็นตัวอย่างของวัสดุประสานละลายเมื่อร้อน ทำมาจากเรซินธรรมชาติ ยางธรรมชาติ และเรซินซึ่งวัสดุพวกนี้มักจะมีความต้านทานความชื้นได้ดี และอุดได้แน่นแข็งแรงแต่ถ้าถูกความร้อนสูง ๆ จะเสื่อมคุณภาพ

โซเดียมซิลิเกท (SODIUM SILICATE) เป็นวัสดุประสานที่ใช้ในงานทั่ว ๆ ไป เป็นวัสดุประสานชนิดเดียวที่สามารถทนความร้อนได้ถึง 260 องศาเซลเซียส กาวชนิดนี้ราคาถูก ใช้กันแพร่หลายในวงการอุตสาหกรรมทำกล่องกระดาษลูกฟูก เมื่อนำไปผสมกับสารที่ใช้เติมซึ่งเป็นอนินทรีย์ จะเป็นซีเมนต์ทนความร้อนสำหรับใช้ติดฐานโคมไฟฟ้า ใช้ในส่วนที่ทนนความร้อนและใช้ในที่ที่ต้องทนความร้อนสูง ๆ

วัสดุประสานสังเคราะห์

วัสดุประสานสังเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดเทอร์โมเซตติ้ง (THERMOSETTING TYPE) ซึ่งแข็งตัวโดยการเปลี่ยนแปลงทางเคมี และชนิดเทอร์โมพลาสติก (TTHERMOPLASTIC TYPE) ซึ่งจะอ่อนตัวโดยร้อน รายละเอียดมีดังดังนี้คือ

ชนิดเทอร์โมเซตติ้ง ที่ควรจะทราบมี 8 ชนิด คือ

1. อีพอกซี (EPOXY) กาวชนิดนี้ระเหยและแห้งเร็วกว่าพวกกาวด้วยกันทั้งหมดเป็นกาวที่มีคุณสมบัติดีเยี่ยมในการยึดเกาะ ใช้ได้ทั้งกับวัสดุผิวพรุนและผิวเรียบรวมทั้งติดโลหะด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กาวชนิดนี้แข็งตัวโดยปฏิกิริยาเคมี โดยไม่ต้องใช้สารที่เป็นตัวละลาย ฉะนั้นเมื่อแข็งตัวแล้วจะมีการหดตัวน้อยมาก คุณสมบัติเช่นนี้เหมาะที่ใช้กับรอยต่อ

กาวชนิดนี้ที่ผลิตออกมาจำหน่ายมักแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ทำหน้าที่ติดและส่วนที่จะทำให้แข็งตัวหรือแห้ง แต่ละชนิดบรรจุในหลอดแบบเดียวกับยาสีฟัน เมื่อจะใช้ก็บีบเอาแต่ละอย่าง ออกจากหลอดส่วนละเท่า ๆ กันแล้วคนผสมให้เข้ากันดีจนเป็นเนื้อเดียวกันโดยทั่ว

แล้วจึงนำไปทาผิวของวัสดุที่ต้องการจะให้ติดกัน เมื่อผสมกาวนี้แล้วแล้วควรใช้ให้หมดภายในเวลา 30 นาทีหรือน้อยกว่านั้น เพราะทิ้งไว้นานกว่านี้จะเริ่มแข็งตัว สำหรับการติดโลหะกับโลหะนั้น กาวชนิดนี้ให้ความเหนียวในการยึดเกาะประมาณ 3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และถ้าควบคุมการปฏิบัติให้ถูกหลักวิชาจริง ๆ อาจได้ถึง 7,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุตสาหกรรมเครื่องอุปกรณ์อิเลคทรอนิคส์กาวชนิดนี้ทนความชื้นได้ดี ทนความร้อนได้ถึง 176 องศาเซลเซียส

2. กาวฟีโนลิค (PHENOLIC) กาวชนิดนี้ ใช้ในวงการวงอุตสาหกรรมมากผลิตออกจำหน่ายในรูปของเหลวซึ่งบ่มโดยการระเหยของสารละลาย เพื่อให้ได้แรงยึดเกาะสูงสุด ฉะนั้นในการใช้ต้องให้สารละลายระเหยเสียก่อนจึงจะนำผิววัสดุที่ทากาวแล้วเกือบแห้งมาติดเข้าด้วยกัน โดยใช้ ความร้อนและแรงอัด เช่น ที่ใช้ในการทำไม้อัดหรือแผ่นที่เป็นลักษณะของรังผึ้ง ตามปกติการใช้กาวพีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ ให้การยึดเกาะที่ดีระหว่างไม้กับวัสดุพรุนอื่น ๆ แต่ไม่เหมาะสำหรับใช้กับโลหะหรือกระจก กาวที่ใช้ติดโลหะ หรือกระจกนั้นเป็นประเภทพีโนลิคคอมปาวด์ เช่น พีโนลิกอีพอกซี หรือ พีโนลิกไวนีลอะซีตัล

3. กาวยูเรีย (UREA) กาวชนิดนี้ คล้ายกับกาวพีโนลิก เหมาะสำหรับใช้กับวัสดุที่มีผิวพรุนและมักใช้ในอุตสาหกรรมไม้อัด และติดไม้ในงานเครื่องเรือน ยูเรียฟอร์มลดีไฮด์เป็นกาวประเภทนี้ที่นิยมใช้กันมาก

4. โพลีเอสเตอร์เรซิน (POLYESTER RESIN) ใช้ในปริมาณมาก ๆ เช่น ติดใยแล้วเป็นแผ่นชิ้นส่วนโครงสร้างใหญ่ ๆ ทำเรือ ทำลังใส่ของ ทำวัสดุฉนวนไฟฟ้าติดตัวถังรถยนต์ หน้าปัทม์รถยนต์ กล่องเครื่องมือเป็นต้น กาวชนิดนี้แข็งหัวโดยปฏิกิริยาเคมีมากกว่าการระเหยของสารละลาย ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงไม่มีการหดตัวเมื่อแห้งแล้ว

5. ซิลิโคน (SILICONE) ซิลิโคนทนอุณหภูมิสูงได้ดีที่สุดและยังมีคุณภาพได้ดีภายใต้อุณหภูมิถึง 260 องศาเซลเซียส วัสดุชนิดนี้ทนทานความชื้นได้ดีใช้ในการติดใยแก้วกับวัสดุไฟฟ้า บางชนิดในอุตสาหกรรมอุปกรณ์ไฟฟ้า

6. รีซอร์ซินัลเรซิน (RESORCINAL RESIN) กาวชนิดนี้เป็นกาวที่ดีเยี่ยมสำหรับติดไม้หรือวัสดุพรุน ๆ ต่าง ๆ แต่ไม่เหมาะสำหรับติดวัสดุผิวเรียบ เช่น โลหะหรือกระจก กันน้ำได้ดีมาก ใช้ในการทำไม้อัดชนิดภายนอกอาคารที่ต้องถูกแดดถูกฝน

7. แอลกาดลด์เรซิน (ALKLYD RESLN) เป็นกาวที่มีตัวระลายเพื่อให้เกิดความมัน ใช้กันมากในการประกอบชิ้นส่วนไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์ ใช้ติดโลหะแต่ไม่ดีเท่ากับใช้อีพอกซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ซินเดติกรับเบอร์ (SYNTIC RUBBER) วัสดุชนิดนี้เป็นพื้นฐานสำคัญของกามีคุณสมบัติยืดหยุ่นเหมาะสำหรับใช้กับขนสัตว์ หรือวัสดุที่คล้ายคลึงกัน ใช้ในอุตสาหกรรมประกอบรถยนต์ เช่น การติดหน้าปัดในรถยนต์ ติดผ้าบุประตูกับโลหะ หรือติดหนังกับส่วนที่เป็นยาง กาวชนิดนี้ทนความร้อนได้ดี และมีกำลังยึดเหนี่ยวพอสมควร – ชนิดเทอร์โมพลาสติกซินเตติก วัสดุประสานชนิดนี้ที่ควรจะทราบมี 3 ชนิดคือ

1. ไวนีลเรซิน (VINVL RESIN) ใช้มากในอุตสาหกรรมทำกระจกนิรภัยรถยนต์ซึ่งติดกระจก 2 แผ่นเข้าด้วยกันโดยใช้กาวนี้เป็นฟิล์มบาง ๆ ติดอยู่ระหว่างกลาง การติดกาวชนิดนี้ใช้ความร้อน หรือสารระลายไวนีลอะซีเตดไวนีลคลอไรด์ และไวนีลบูโทรอลเหมาะสำหรับติดโลหะกับกระจก

2. เซลลูโลลดีริเวทีฟ (CELLULOSE DERIVATEVES) เซลลูโลลไนเตรตละลายทำให้ได้กาวที่แห้งเร็วเหมาะสำหรับใช้ในงานทั่วไป ในงานบ้าน เหมาะสำหรับติดไม้กับกระดาษ ทนความชื้นได้ดีแต่ไม่เหมาะสำหรับติดโลหะหรือกระจก

3. อะครีลิก (ACRYLICS) เป็นวัสดุโปร่งแสงที่สุดในหมู่ซินเดติก ความโปร่งใสทำให้เหมาะสำหรับงานบางอย่าง ถึงแม้การยึดเหนี่ยว จะสู้กาวบางชนิดไม่ได้สารชนิดนี้นี้แข็งตัวด้วยปฏิกิริยาเคมีภายใน 2-3 วินาที เหมาะสำหรับใช้ติดโลหะกับกระจกโดยอัดเป็นฟิล์มบาง ๆ ทาในระหว่างวัสดุที่จะติดกัน

เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ในการประกอบงานซ่อม

1. อุปกรณ์การต่อไฟฟ้า จัดได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยยึดสายไฟ เพื่อให้กระแสไฟฟ้าผ่านเข้าหลักต่อ หรือเป็นหลักที่สำหรับพักสาย เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านจากวงจรไปอีกวงจรหนึ่ง ลักษณะของหลักต่อสายจะทำด้วยโลหะโดยมีรูเป็นเกลียวและสกรูร้อยในรูเพื่ อทำหน้าที่ยึดสายไฟเข้ากับหลัก

- ขั้วต่อสายหรือตัวต่อสายไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้งานต่อสายไฟง่ายขึ้นอีกลักษณะหนึ่ง

2. ปุ่มปิดต่อสายไฟ อุปกรณ์ประเภทนี้มีใช้มากในโรงงานอุตสาหกรรมและมักจะติดตั้งในกล่องแยกสาย โดยมักจะใช้กับงานที่ต้องการความรวดเร็ว ช่าง ช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้ผู้อยู่อาศัยในการซ่อมแซม ในโครงการออกแบบนี้จะนำถุงมือช่างแบบผ้ามาพิจารณาในการออกแบบ

3. บันไดช่าง ช่วยในการซ่อมแซมอุปกรณ์ที่อยู่ในที่สูง มีหลายรูปแบบและขนาดในโครงการแบบนี้ได้พิจารณาเลือกเฉพาะบันไดที่ใช้ภายในบ้านเท่านั้นที่สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ 2 ลักษณะ คือแบบ 2 ทาง ความสูงที่ 90 เซนติเมตร และถ้าปรับเป็นแบบทางเดียวจะมีความสูงที่ 180 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ไฟส่องซ่อม เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในกรณีเกิดไฟดับหรือในที่แสงส่องสว่างไม่พอ ไฟส่องซ่อมมีทั้งแบบใช้ไฟบ้านและใช้ถ่านไฟฉายหรือแบตเตอรี่ โดยโครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์นี้ด้วยดังนั้นการออกแบบรวมหน้าที่การใช้งานร่วมกันได้โดยในที่นี้จะนำไฟส่องซ่อมแบบที่สามารถชาร์ทไฟสำรองมาพิจารณาประกอบโครงการ

5. ปลั๊กไฟฟ้า ในการซ่อมแซมบางอย่างจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้า จึงจำเป็นต้องปลีกระกอบในการทำงาน โดยมีแนวทางออกแบบให้มีปลั๊กไฟฟ้าประกอบกับชุดเฟอร์นิเจอร์ด้วยแต่ในกรณีที่ต้องทำการซ่อมแซมในที่ที่ไม่ปลั๊ก จึงจำเป็นต้องใช้ปลั๊กแบบพ่วงช่วยในการปฏิบัติงาน ในที่ได้ปลั๊กไฟฟ้าพ่วงแบบม้วนสายไฟเก็บได้มาพิจารณาในโครงการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภคผลิตภัณฑ์

ในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภคผลิตภัณฑ์นี้ ได้แยกการพิจารณาออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้คือ

- การพิจารณากำหนดกลุ่มเป้าหมายของโครงการ
- ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของกลุ่มเป้าหมาย
- ประเภทของที่อยู่อาศัยที่มีความต้องการ การซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้าน
- ลักษณะรูปแบบของบ้านพักอาศัย เป้าหมายของโครงการ
- ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมในงานซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน
- การกำหนดลักษณะของชุดเฟอร์นิเจอร์ปฏิบัติงานช่าง เพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน
- การพิจารณารูปแบบในส่วนพื้นที่จัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม
- ข้อมูลเกี่ยวกับบันไดช่าง
- ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของผู้บริโภค
- การพิจารณาเลือกค่าสัดส่วนคนไทยมาใช้กำหนดขนาดและพื้นที่การใช้งานของเฟอร์นิเจอร์และบันไดช่าง
- การพิจารณาการจัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม

จากการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการคาดประมาณการกระจายรายได้ของครัวเรือนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลในปี 2535 ของสถาบันวิจัยสังคมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้นำเสนอการเคหะแห่งชาติทำให้สามารถนำมาพิจารณาเพื่อกำหนดกลุ่มเป้าหมายของโครงการ และจากการออกแบบสองถามจำนวน 50 ชุด ทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของกลุ่มเป้าหมาย สำหรับในเรื่องของประเภทของที่อยู่อาศัยที่มีความต้องการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมในงานซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้าน ส่วนในเรื่องของประเภทของที่อยู่อาศัยที่มีความต้องการการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้านนั้นได้พิจารณาจากข้อมูลของบริษัทศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด ที่ทำการสำรวจครัวเรือนในกรุงเทพฯ และปริมณฑลจำนวน 264 ครัวเรือน และได้ทำการศึกษาข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเรื่องควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2522 เพื่อเป็นข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับบันไดช่างนั้น ได้ทำการศึกษาจากข้อมูลมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมบันไดอะลูมิเนียม (มอก.660-2529) ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ทำให้ได้ข้อสรุปดังกล่าว

<u>การพิจารณากำหนดกลุ่มเป้าหมายของโครงการ</u>

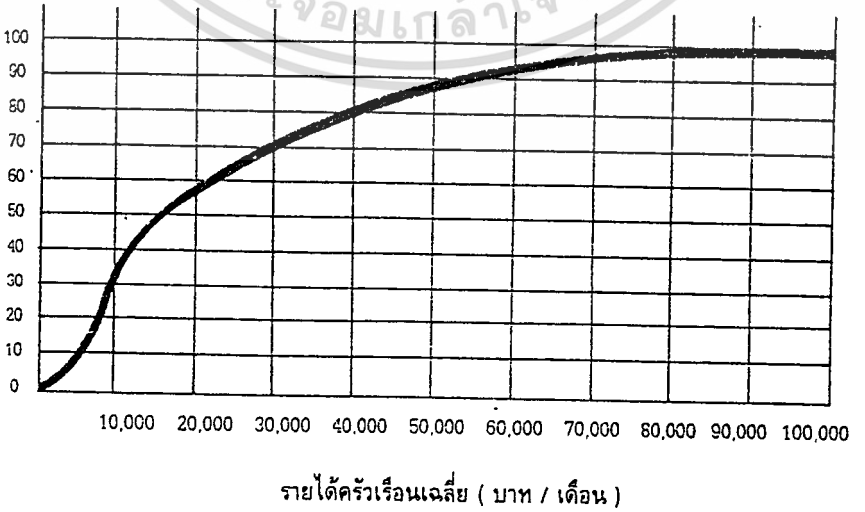
จากการศึกษาและการคาดประมาณการกระจายรายได้ของครัวเรือนในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑลในปี 2535 ของสถาบันวิจัยสังคมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้นำเสนอการเคหะแห่งชาติ เรื่องการศึกษาประมาณการความต้องการที่อยู่อาศัยซึ่งทำให้การเคหะแห่งชาติสามารถจัดแบ่งกลุ่มของครัวเรือนในกรุงเทพมหานครในปี 2536 ไว้ 3 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

1. <u>กลุ่มผู้มีรายได้น้อย</u> ได้แก่ กลุ่มครัวเรือนที่อยู่ในลำดับที่ 10-50 ของครัวเรือนทั้งหมด ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 795,539 ครัวเรือน โดยมีระดับรายได้รวมของครัวเรือนเฉลี่ย ตั้งแต่ 6,000-16,000 บาท/เดือน

2. <u>กลุ่มผู้มีรายได้ปานกลาง</u> ได้แก่ กลุ่มครัวเรือนที่อยู่ในลำดับที่ 50-90 ของครัวเรือนทั้งหมด มีจำนวนทั้งสิ้น 598,270 ครัวเรือน โดยมีระดับรายได้ครัวเรือนตั้งแต่ 16,000-55,000 บาท/เดือน

3. <u>กลุ่มผู้มีรายได้สูง</u> ได้แก่ ครัวเรือนในลำดับที่ 90 ขึ้นไป ซึ่งมีจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 49,930 ครัวเรือน และมีระดับรายได้ครัวเรือนตั้งแต่ 55,000 บาทขึ้นไป/เดือน

แผนภูมิที่ 3 แสดงการกระจายรายได้ของครัวเรือนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลการจัดแบ่งกลุ่มตามระดับรายได้ของครัวเรือน พบว่ากลุ่มผู้มีรายได้น้อยจะเป็นกลุ่มที่มีขนาดใหญ่ รองลงมาได้แก่ กลุ่มผู้มีรายด้ปานกลาง ส่วนกลุ่มผู้มีรายได้สูงจะเป็นกลุ่มที่มีขนาดเล็กที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเรื่องปัจจัยทางสังคมและเศรษฐกิจที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อที่อยู่อาศัย ของการเคหะแห่งชาติ โดยได้แบ่งลักษณะและสถานภาพต่าง ๆ ของกลุ่มชั้นทางการตลาดไว้ ดังนี้

ตารางที่ 8 แสดงลักษณะและสถานภาพต่าง ๆ ของกลุ่มชั้นทางการตลาด

ลักษณะและสถานภาพ	กลุ่มชั้นทางการตลาด		
	กลุ่มรายได้น้อย	กลุ่มรายได้ปานกลาง	กลุ่มรายได้สูง
1. ขนาดของกลุ่มรายได้	เป็นกลุ่มขนาดใหญ่	เป็นกลุ่มขนาดปานกลาง	เป็นกลุ่มขนาดเล็ก
2. ระดับรายได้	มีรายได้ต่ำ	มีราย้ด้ดี	มีรายได้สูง
3. สถานภาพการศึกษา	ด้อยโอกาสทางการศึกษา	มีการศึกษาค่อนข้างดี ระดับปริญญาตรีเป็นส่วนใหญ่	มีการศึกษาดี
4. ลักษณะอาชีพ	มีอาชีพรับจ้าง	พิจารณาเลือกอาชีพ มีอาชีพเป็นลูกจ้างบริษัทเป็นส่วนใหญ่	เป็นเจ้าของบริษัท
5. ลักษณะที่อยู่อาศัย	อยู่ตามแฟลตและบ้านเช่า	มีบ้านขนาดปานกลางและมีการตกแต่งดี	มีบ้านหลังใหญ่และมีหลายหลัง รวมถึงบ้านพักตากอากาศด้วย
6. ลักษณะด้านการใช้จ่าย	ซื้อของโดยไม่มีการวางแผนและไม่พิจารณาถึงคุณภาพ	มีการซื้อของอย่างมีเหตุผลและรอบคอบ ขอบซื้อของที่มีคุณภาพ	มีการใช้จ่ายที่ฟุ่มเฟือย ชอบซื้อของแปลกและมีราคาสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลการสำรวจของบริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด ที่กล่าวถึงระดับรายได้ของผู้อยู่อาศัยที่มีความต้องการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน เมื่อพิจารณาตามระดับรายได้ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามที่มีระดับรายได้ในช่วง 20,001-30,000 บาท การจ้างคนรู้จัก (ร้อยละ 22.0) เมื่อเปรียบเทียบถึงลักษระการซ่อมแซมตามระดับรายได้ของผู้อยู่อาศัยจะพบว่าระดับรายได้ที่ทำการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ เองนั้น อันดับรองลงมาได้แก่ ระดับรายได้ในช่วง 40,001-50,000 บาท โดยมีสัดส่วนร้อยละ 36.4 เมื่อเทียบกับการจ้างบริษัท (ร้อยละ 36.4) และการจ้างคนรู้จัก ส่วนผู้มีรายได้มากกว่า 50,000 บาท จะทำการซ่อมแซมเองร้อยละ 33.3% เทียบกับการจ้างบริษัท (ร้อยละ 46.7%) และการจ้างคนรู้จัก (20.0%)

ตารางที่ 9. แสดงลักษณะการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้านจำแนกตามระดับรายได้

ระดับรายได้ (บาท/เดือน)	ซ่อมเอง	จ้างคนรู้จัก	จ้างบริษัท
น้อยกว่า 10,000	26.2%	37.7%	36.1%
10,001 - 20,000	31.65%	31.6%	36.8%
20,001 - 30,000	52.05%	22.0%	26.0%
30,001 - 40,000	32.0%	44.0%	24.0%
40,001 - 50,000	36.4%	27.3%	36.4%
มากกว่า 50,000	33.3%	20.0%	46.7%

ที่มา : บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด

<u>สรุปกลุ่มเป้าหมายของโครงการ</u>

จากการศึกษาข้อมูลที่สอดคล้องกันดังที่กล่าวมาในเบื้องต้นทำให้สามารถสรุปกลุ่มเป้าหมายทางการตลาดตามระดับรายได้รวมของครัวเรือนต่อเดือน คือ กลุ่มผู้มีรายได้ปานกลาง โดยมีระดับรายได้ในช่วง 20,000 ถึง 50,000 บาทต่อเดือน เป็นกลุ่มเป้าหมายหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเกี่ยวข้องกับสถานภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของกลุ่มเป้าหมาย

จากการออกแบบสอบถามจำนวนประมาณ 50 ชุด ได้ทำการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพต่าง ๆ ทางด้านสังคมและเศรษฐกิจของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยเน้นที่กลุ่มเป้าหมายหลักที่เป็นเพศชายที่มีพฤติกรรมในการซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้าน ในลักษณะซ่อมแซมเอง โดยมีประเด็นที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. สถานภาพทางการสมรสของกลุ่มเป้าหมาย

จากการสอบถามถึงสถานภาพทางการสมรสของผู้ตอบแบบสอบถาม ที่เป็นเพศชายและมีพฤติกรรมในการซ่อมแซมในลักษณะซ่อมแซมเอง ส่วนใหญ่จะสมรสแล้วโดยมีสัดส่วนร้อยละ 78 รองลงมาเป็นผู้ที่มีสถานภาพโสด (ร้อยละ 16) และสถานภาพเป็นหม้ายที่สัดส่วนน้อยที่สุด (ร้อยละ 6)

2. ระดับอายุของกลุ่มเป้าหมาย

จากการสอบถามถึงระดับอายุของผู้ที่มีพฤติกรรมในการซ่อมแซมในลักษณะซ่อมแซมเองพบว่า ส่วนใหญ่จะมีระดับอายุในช่วง 31-40 ปี มีสัดส่วนร้อยละ 42 รองลงมาจะอยู่ในช่วงวัย 41-50 ปี (ร้อยละ 28) กลุ่มผู้ที่อยู่ในช่วงวัย 21-30 ปี (ร้อยละ 20) ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผู้ที่อายุมากกว่า 50 ปี มีสัดส่วนเพียงเล็กน้อย (ร้อยละ 10)

3. สถานภาพทางการศึกษาของกลุ่มเป้าหมาย

จากการสอบถามถึงสถานภาพทางการศึกษาของผู้ที่มีพฤติกรรมในการซ่อมแซมในลักษณะซ่อมแซมเองพบว่า เป็นกลุ่มที่มีการศึกษาดี โดยส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี มีสัดส่วนถึงร้อยละ 60 รองลงมาจะมีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันได้แก่ ระดับอนุปริญญา (ร้อยละ 12) ระดับปริญญาโท (ร้อยละ 10) ระดับ ปวช. (ร้อยละ 8) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 4) ส่วนในระดับอื่น ๆ (ร้อยละ 4) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 2) ตามลำดับ

4. อาชีพของกลุ่มเป้าหมาย

จากการสอบถามถึงอาชีพของผู้ที่มีพฤติกรรมในการซ่อมแซมในลักษณะซ่อมแซมเอง พบว่า ส่วนใหญ่จะมีอาชีพเป็นลูกจ้างเอกชนมีสัดส่วนร้อยละ 30 รองลงมาเป็นพนักงานรัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 24) และข้าราชการ (ร้อยละ 22) ตามด้วยผู้ที่เป็นเจ้าของกิจการ (ร้อยละ 10) ส่วนอาชีพประเภทรับจ้างทั่วไป และค้าขายส่วนตัว มีสัดส่วนที่เท่ากัน (ร้อยละ 4) ที่เหลือเป็นอาชีพอื่น ๆ (ร้อยละ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. <u>รายได้ต่อบุคคลของกลุ่มเป้าหมาย</u>

จากการสอบถามถึงระดับรายได้ของผู้ที่มีพฤติกรรมในการซ่อมแซมในลักษณะซ่อมแซมเอง พบว่าเป็นกลุ่มที่มีรายได้ดี โดยส่วนใหญ่มีระดับรายได้ในช่วง 20,001-30,000 บาทต่อเดือน โดยมีสัดส่วน ร้อยละ 36 รองลงมามีระดับรายได้ 30,001-40,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 20) 40,001-50,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 16) ส่วนกลุ่มผู้มีรายได้สูงมีระดับรายได้มากกว่า 50,000 บาทต่อเดือน มีสัดส่วนร้อยละ 12 ที่เหลือเป็นกลุ่มผู้มีรายได้น้อยแบ่งเป็นผู้มีรายได้ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 6) และ 10,001-20,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 10)

6. <u>รายได้รวมต่อครัวเรือนของกลุ่มเป้าหมาย</u>

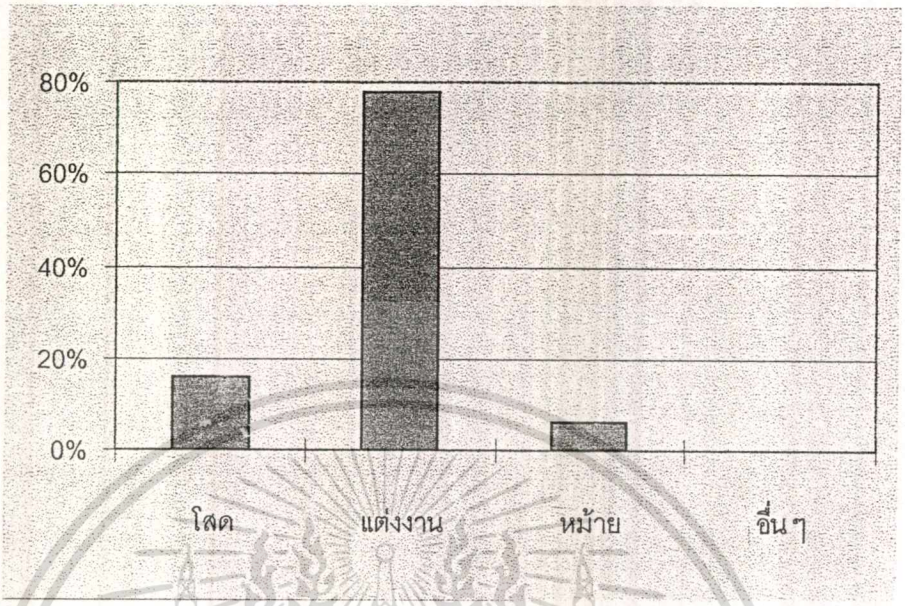
จากการสอบถามถึงระดับรายได้รวมของครัวเรือน ของผู้ที่มีพฤติกรรมในการซ่อมแซมในลักษณะซ่อมแซมเอง พบว่าโดยรวมแล้วเป็นกลุ่มที่มีรายได้รวมของครัวเรือนในระดับปานกลางคือ 20,000-50,000 บาทต่อเดือน โดยแบ่งเป็นระดับรายได้ในช่วง 30,001-40,000 บาทต่อเดือน มากที่สุดมีสัดส่วนร้อยละ 32 รองลงมามีระดับรายได้ในช่วง 20,001-30,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 22) และในช่วง 40,001-50,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 18) ในกลุ่มผู้มีรายได้รวมของครัวเรือนในระดับสูงคือ มีรายได้รวมของครัวเรือนมากกว่า 50,000 บาทต่อเดือนมีสัดส่วนร้อยละ 22 และในกลุ่มผู้มีรายได้น้อยคือ มีรายได้รวมของครัวเรือนต่ำกว่า 20,000 บาทต่อเดือนมีสัดส่วนร้อยละ 6

7. <u>จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของกลุ่มเป้าหมาย</u>

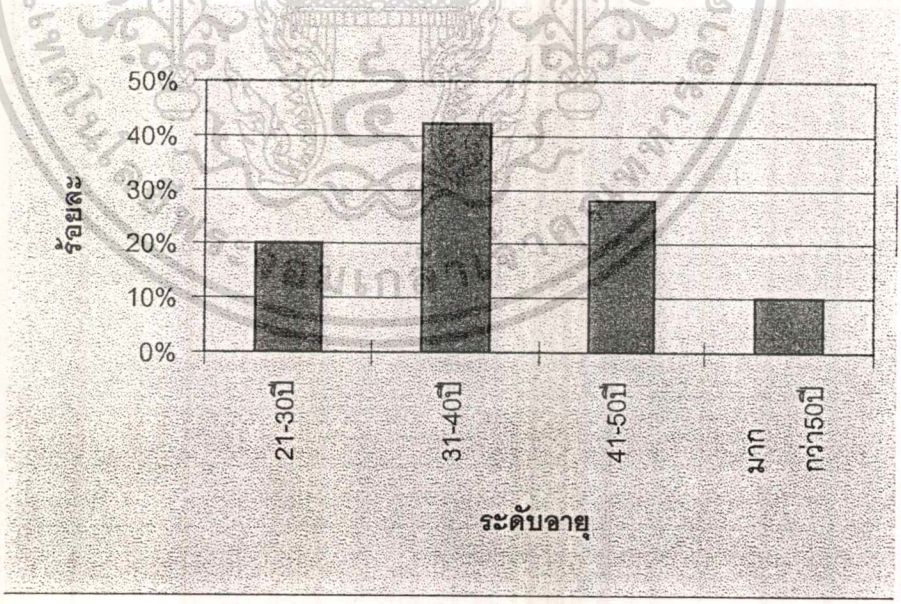
จากการสอบถามถึงจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของผู้ที่มีพฤติกรรมในการซ่อมแซมในลักษณะซ่อมแซมเอง พบว่าโดยส่วนใหญ่จะมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 ถึง 5 คน มีสัดส่วนมากถึงร้อยละ 66 รองลงมามีสมาชิกในครัวเรือน 1 ถึง 2 คน (ร้อยละ 18) สมาชิกในครัวเรือน 6 ถึง 8 คน (ร้อยละ 12) และมากกว่า 8 คนขึ้นไป (ร้อยละ 4) ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 4 แสดงสถานภาพทางการสมรสของกลุ่มเป้าหมาย

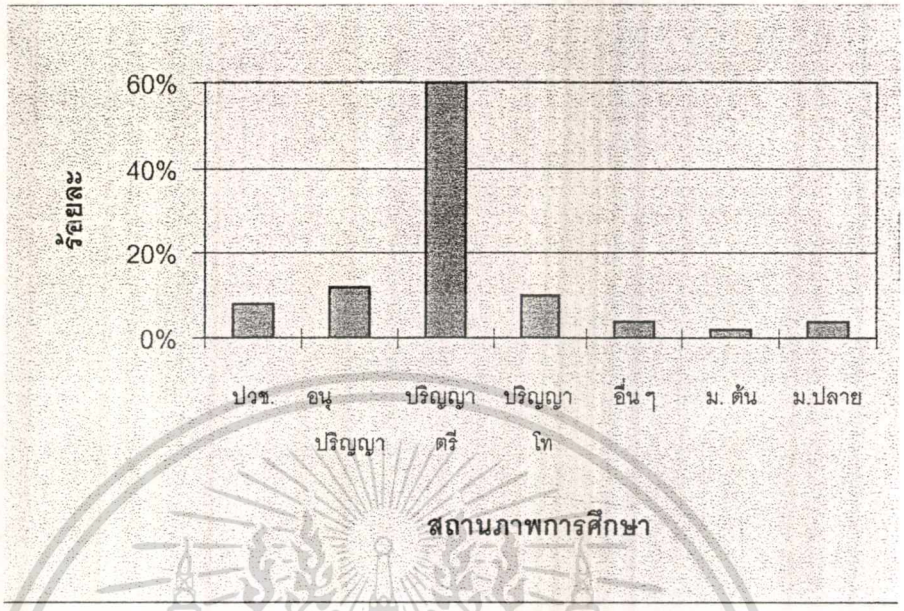


แผนภูมิที่ 5 แสดงระดับอายุของกลุ่มเป้าหมาย

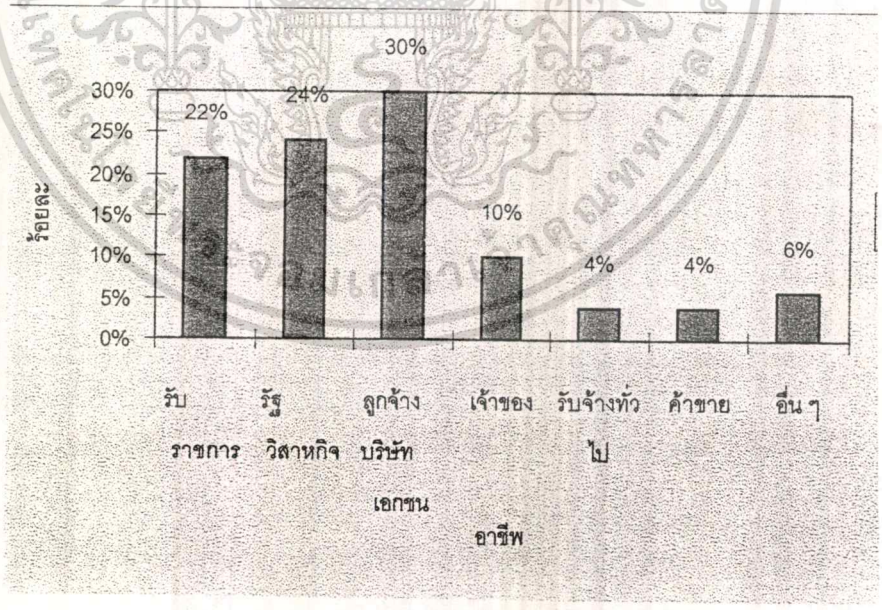


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 6 แสดงสถานภาพทางการศึกษาของกลุ่มเป้าหมาย

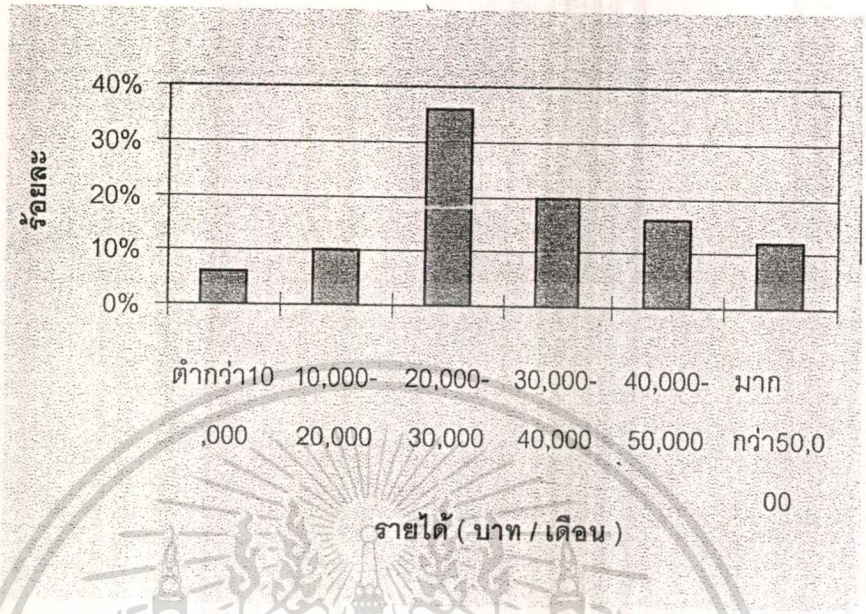


แผนภูมิที่ 7 แสดงอาชีพของกลุ่มเป้าหมาย

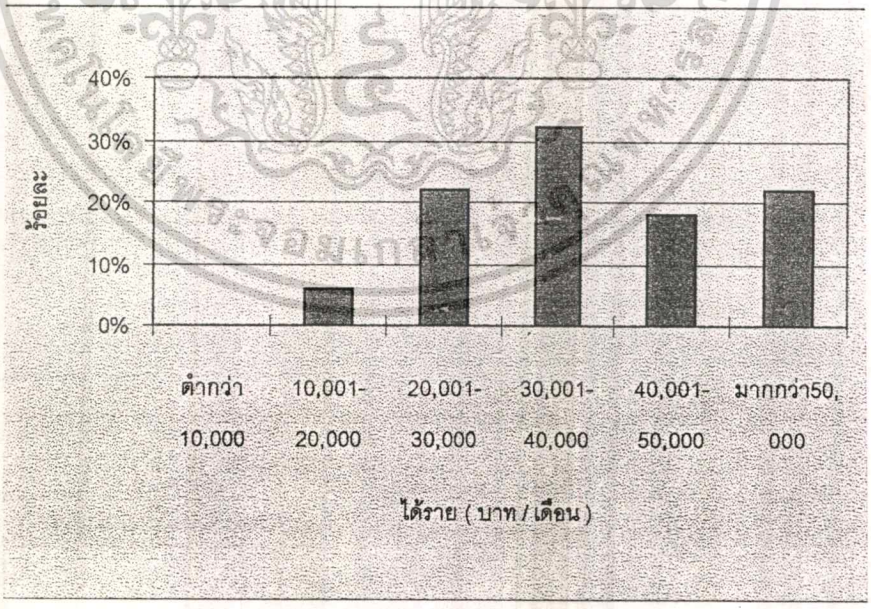


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 8 แสดงรายได้ต่อบุคคลของกลุ่มเป้าหมาย

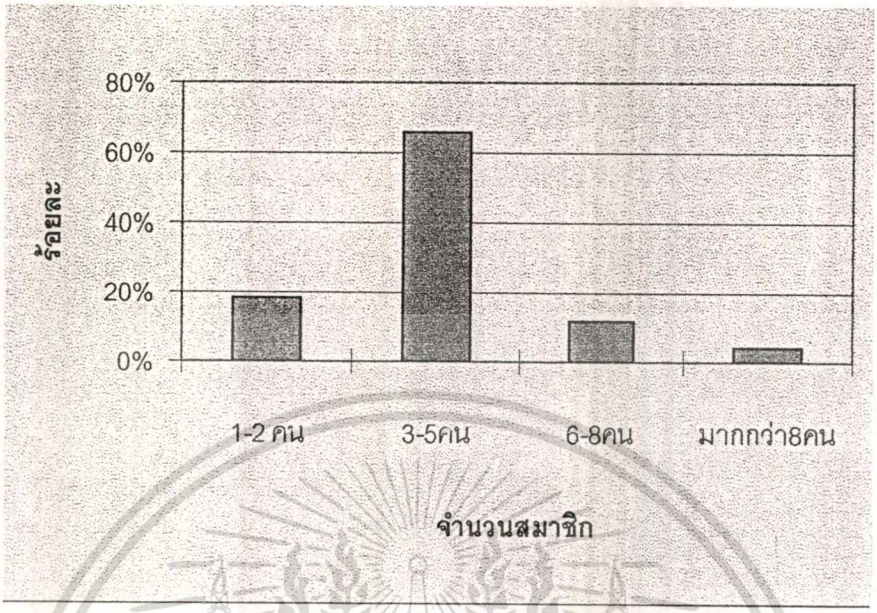


แผนภูมิที่ 9 แสดงรายได้รวมต่อครัวเรือนของกลุ่มเป้าหมาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 10 แสดงจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของกลุ่มเป้าหมาย



สรุปลักษณะและสถานภาพต่าง ๆ ของกลุ่มเป้าหมาย

จากข้อมูลแบบสอบถามกลุ่มที่มีพฤติกรรมในการซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้าน ในลักษณะซ่อมแซมเอง สามารถสรุปลักษณะและสถานภาพต่าง ๆ ของกลุ่มเป้าหมายได้ดังนี้

1. เพศ	- กลุ่มเป้าหมายหลักเป็นเพศชาย
2. อายุ	- เป็นกลุ่มที่มีระดับอายุ 21-50 ปี เป็นกลุ่มเป้าหมายหลัก กลุ่มระดับอายุมากกว่า 50 ปี เป็นกลุ่มเป้าหมายรอง
3. สถานภาพทางการสมรส	- เป็นกลุ่มที่สมรสแล้ว เป็นส่วนใหญ่
4. อาชีพ	- เป็นกลุ่มที่มีอาชีพที่ดี ส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นลูกจ้างบริษัทเอกชน รองลงมาเป็นพนักงานรัฐวิสาหกิจและรับราชการ
5. สถานภาพทางการศึกษา	- เป็นกลุ่มที่มีการศึกษาดี ระดับปริญญาตรีเป็นส่วนใหญ่
6. รายได้	- เป็นกลุ่มผู้มีรายได้ระดับปานกลาง 20,000 ถึง 50,000 บาท/เดือน เป็นกลุ่มเป้าหมายหลัก และกลุ่มผู้มีรายได้สูงมากกว่า 50,000 บาท/เดือน เป็นกลุ่มเป้าหมายรอง
7. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน	- ส่วนใหญ่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3-5 คน
8. ประเภทที่อยู่อาศัย	- ประเภทที่อยู่อาศัยของกลุ่มเป้าหมายมีลักษณะเป็นบ้านเดี่ยว เป็นส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของที่อยู่อาศัยที่มีความต้องการ การซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน

จากข้อมูลการสำรวจของบริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด ที่ทำการสำรวจครัวเรือนในกรุงเทพฯ และปริมณฑล จำนวน 264 ครัวเรือน พบว่าที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยวและทาวน์เฮ้าส์เป็นกลุ่มที่มีความต้องการการซ่อมแซมอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้สูงที่สุด โดยมีสัดส่วนร้อยละ 45.5 และร้อยละ 18.2 ตามลำดับ ที่อยู่อาศัยประเภท แฟลต และอพาร์ทเม้นท์ มีสัดส่วนรวมกันร้อยละ 17.0 รองลงมาเป็นประเภทอาคารพาณิชย์มีสัดส่วนร้อยละ 15.9 สำหรับที่อยู่อาศัยประเภทอาคารชุดนั้น พบว่ามีความต้องการการซ่อมแซมต่ำที่สุดเพียงร้อยละ 3.4 โดยจากการสอบถามพบว่า กลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ไม่มีความต้องการการซ่อมแซมหรือติดตั้งมุ้งลวด เหล็กดัด กระเบื้องปูพื้น-บุผนัง ผ้าม่าน อ่างล้างถ้วยชาม และโทรศัพท์ สำหรับที่อยู่อาศัยประเภทเช่า อาทิ แฟลต อพาร์ทเม้นท์ และบ้านเช่า พบว่ามีความต้องการการซ่อมแซมและติดตั้งมุ้งลวด เหล็กดัด กระเบื้องปูพื้น-บุผนัง ปาร์เก้ โทรศัพท์ และผ้าม่าน ก็อยู่ในระดับที่น้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการพื้นฐานอื่น จำพวกไฟฟ้า ประปา เครื่องใช้ไฟฟ้า กลอนประตู และเครื่องสุขภัณฑ์

ตารางที่ 10 แสดงประเภทของที่อยู่อาศัย ที่มีความต้องการ การซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน

ประเภทของที่อยู่อาศัย	ร้อยละ
บ้านเดี่ยว	45.5
ทาวน์เฮาส์	18.2
แฟลต และอพาร์ทเม้นท์	17.0
อาคารพาณิชย์	15.9
อาคารชุด	3.4

ที่มา : บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑๑ แสดงจำนวนครัวเรือนในกรุงเทพมหานคร ปี 2536

เขต	พื้นที่ (ตร.กม.)	ประชากร (คน)	จำนวนที่อยู่อาศัย (หน่วย)
1. พระนคร	5.536	91,590	19,564
2. ป้อมปราบศัตรูพ่าย	1.931	85,941	18,034
3. สัมพันธวงศ์	1.416	44,349	14,152
4. ปทุมวัน	8.369	123,371	26,821
5. บางรัก	5.536	73,276	20,591
6. ยานนาวา	16.662	102,962	28,442
7. สาธร	9.326	131,702	31,864
8. บางคอแหลม	10.921	136,339	30,444
9. ดุสิต	10.665	178,525	24,276
10. บางซื่อ	11.545	176,540	36,852
11. พญาไท	10.265	212,035	30,447
12. ราชเทวี	7.164	112,203	21,281
13. ห้วยขวาง	22.679	252,605	60,986
14. พระโขนง	33.887	200.835	55,885
15. คลองเตย	82.47	256,626	79,119
16. ประเวศ	27.193	205,127	50,466
17. บางเขน	76.613	235,100	69,754
18. ดอนเมือง	59.789	218,437	65,641
19. จตุจักร	32.908	183,637	53,162
20. บางกะปิ	48.904	232,506	61,507
21. ลาดพร้าว	30.476	128,761	34,347
22. บึงกุ่ม	69.903	204,662	50,545
23. หนองจอก	236.261	64,139	12,686
24. มีนบุรี	174.331	109,508	23,083
25. ลาดกระบัง	123.859	76,605	18,291
26. ธนบุรี	8.626	227,980	47,840
27. คลองสาน	6.051	136,118	28,514

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขต	พื้นที่ (ตร.กม.)	ประชากร (คน)	จำนวนที่อยู่อาศัย (หน่วย)
28. บางกอกน้อย	10.515	176,281	37,286
29. บางพลัด	12.78	138,208	34,984
30. บางกอกใหญ่	6.18	102,975	24,426
31. ภาษีเจริญ	53.947	262,991	74,375
32. บางขุนเทียน	155.432	126,932	41,812
33. จอมทอง	25.724	166,380	41,971
34. ตลิ่งชัน	79.698	124,937	34,610
35. ราษฎร์บูรณะ	42.874	165,001	45,821
36. หนองแขม	48.283	96,632	33,331
รวม	1,568.719	5,561,816	1,383,210

ที่มา . บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด รวบรวมจากกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงจำนวนที่อยู่อาศัยที่จดทะเบียนเพิ่มขึ้น จำแนกตามพื้นที่ ยอดสะสมปี 2535-2539 (มกราคม - กรกฎาคม)

เขต/พื้นที่	บ้านเดี่ยว	บ้านแฝด	บ้านแถวและอาคารพาณิชย์	แฟลตและอาคารชุด	รวมทุกประเภท
1. พญาไท	490	0	201	3,064	3,755
2. ราชเทวี	165	0	455	2,896	3,516
3. ดุสิต	627	0	128	121	876
4. บางซื่อ	1,156	2	1,515	3,726	6,399
5. ห้วยขวาง	1,602	2	755	10,434	12,793
6. ดินแดง	335	17	400	2,827	3,579
7. ปทุมวัน	98	0	259	561	918
8. ป้อมปราบศัตรูพ่าย	121	0	103	283	507
9. บางรัก	68	0	120	1,317	1,505
10. พระนคร	226	0	57	337	620
11. สัมพันธวงศ์	22	0	48	383	453
12. ธนบุรี	773	0	416	2,099	3,288
13. คลองสาน	412	0	554	1,553	2,519
14. บางกอกใหญ่	684	6	226	2,472	3,388
15. พระโขนง	2,158	2	2,429	7,391	11,980
16. คลองเตย	2,062	2	789	11,323	14,176
17. ประเวศ	7,114	38	5,173	22,506	34,831
18. สวยหลวง	830	8	523	11,209	12,570
19. บางเขน	5,300	6	13,295	9,657	28,258
20. ดอนเมือง	4,481	183	5,880	10,625	21,169
21. จตุจักร	2,299	0	769	11,025	14,093
22. ยานนาวา	544	9	530	7,809	8,892
23. สาธร	506	0	296	2,152	2,954
24. บางคอแหลม	503	1	160	789	1,453
25. บางกะปิ	3,245	107	2,614	25,111	31,077

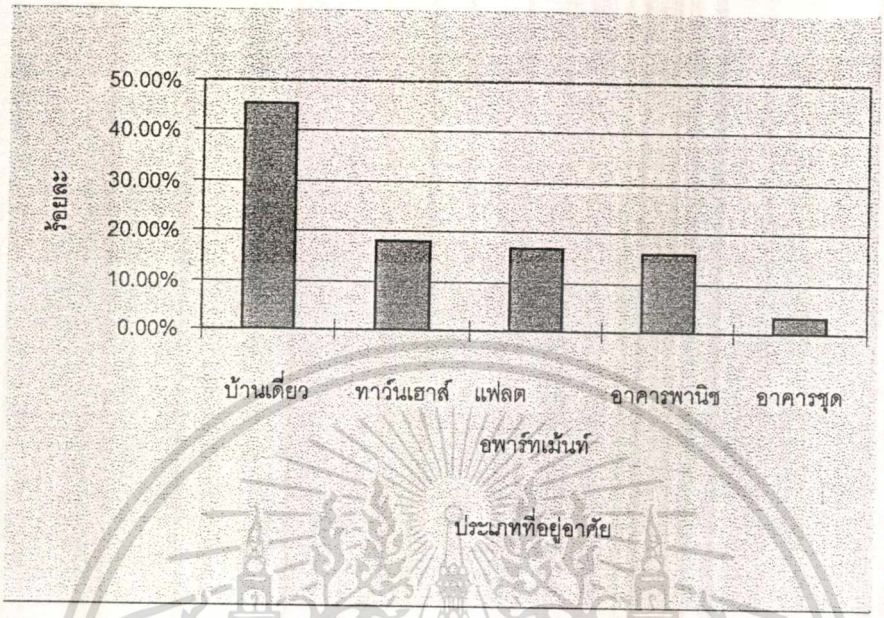
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขต/พื้นที่	บ้านเดี่ยว	บ้านแฝด	บ้านแถวและอาคารพาณิชย์	แฟลตและอาคารชุด	รวมทุกประเภท
26. ลาดพร้าว	2,179	452	2,606	7,542	12,779
27. บึงกุ่ม	6,866	85	6,360	9,870	23,181
28. บางกอกน้อย	1,089	3	935	2,335	4,362
29. บางพลัด	1,190	2	705	4,447	6,344
30. ภาษีเจริญ	9,917	6	4,418	2,599	16,940
31. ราษฎร์บูรณะ	4,970	0	8,862	1,376	15,208
32. มีนบุรี	13,653	9	8,975	6,693	29,330
33. หนองจอก	4,144	68	1,979	902	7,093
34. ลาดกระบัง	7,392	0	1,788	1,665	10,845
35. บางขุนเทียน	15,969	3	2,299	1,377	19,648
36. จอมทอง	1,992	0	2,355	4,610	8,957
37. ตลิ่งชัน	8,419	66	2,531	3,658	14,674
38. หนองแขม	3,705	51	7,973	4,465	16,194
รวม	117,306	1,128	89,481	183,384	391,299

ที่มา : บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด รวบรวมจากธนาคารอาคารสงเคราะห์

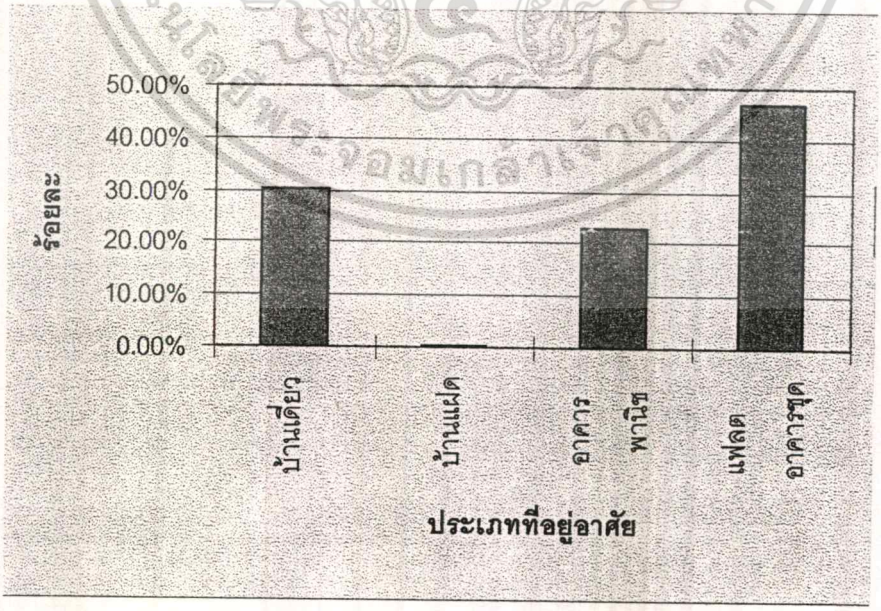
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบประเภทของที่อยู่อาศัย ที่มีความต้องการการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน



ที่มา : บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด

แผนภูมิที่ 12 แสดงจำนวนที่อยู่อาศัยที่จดทะเบียนเพิ่มขึ้น ยอดสะสมปี 2535-2539 (มกราคม-กรกฎาคม)



ที่มา : บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด รวบรวมจากธนาคารอาคารสงเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

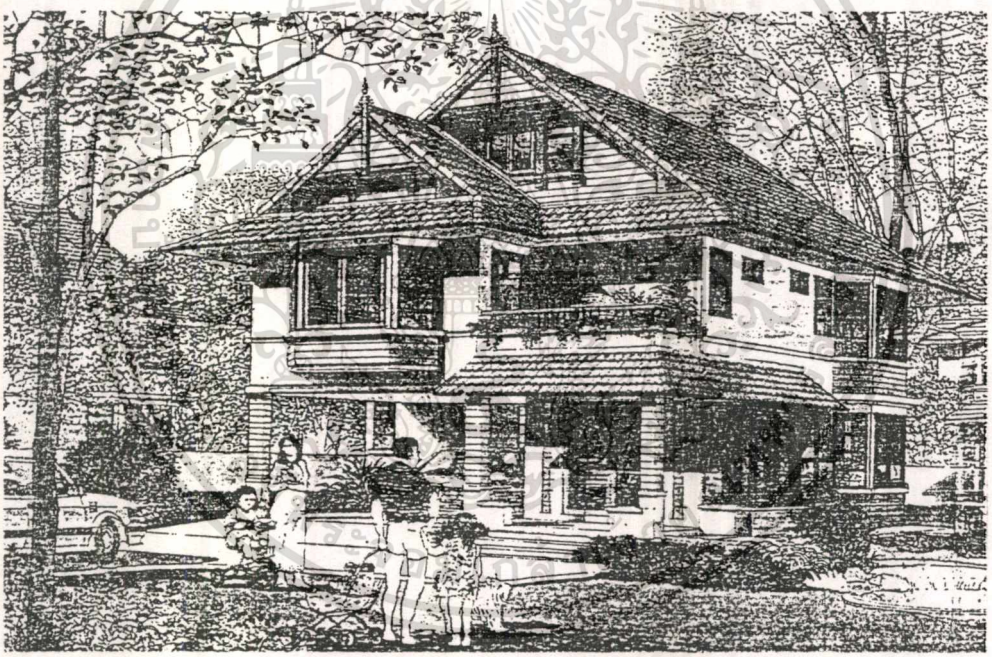
ลักษณะรูปแบบของบ้านพักอาศัยเป้าหมายของโครงการ

จากการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ในเบื้องต้น สามารถสรุปได้ว่าประเภทของที่อยู่อาศัยเป้าหมายของโครงการเป็นประเภทบ้านเดี่ยว ซึ่งมีความต้องการการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้านมากที่สุด โดยต่อไปนี้จะแสดงถึงตัวอย่างลักษณะรูปแบบและลักษณะต่าง ๆ ของที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยวเพื่อเป็นพื้นฐานประกอบการออกแบบผลิตภัณฑ์ต่อไป

แบบที่ 1

แบบบ้าน บ้านร่มฉัตร

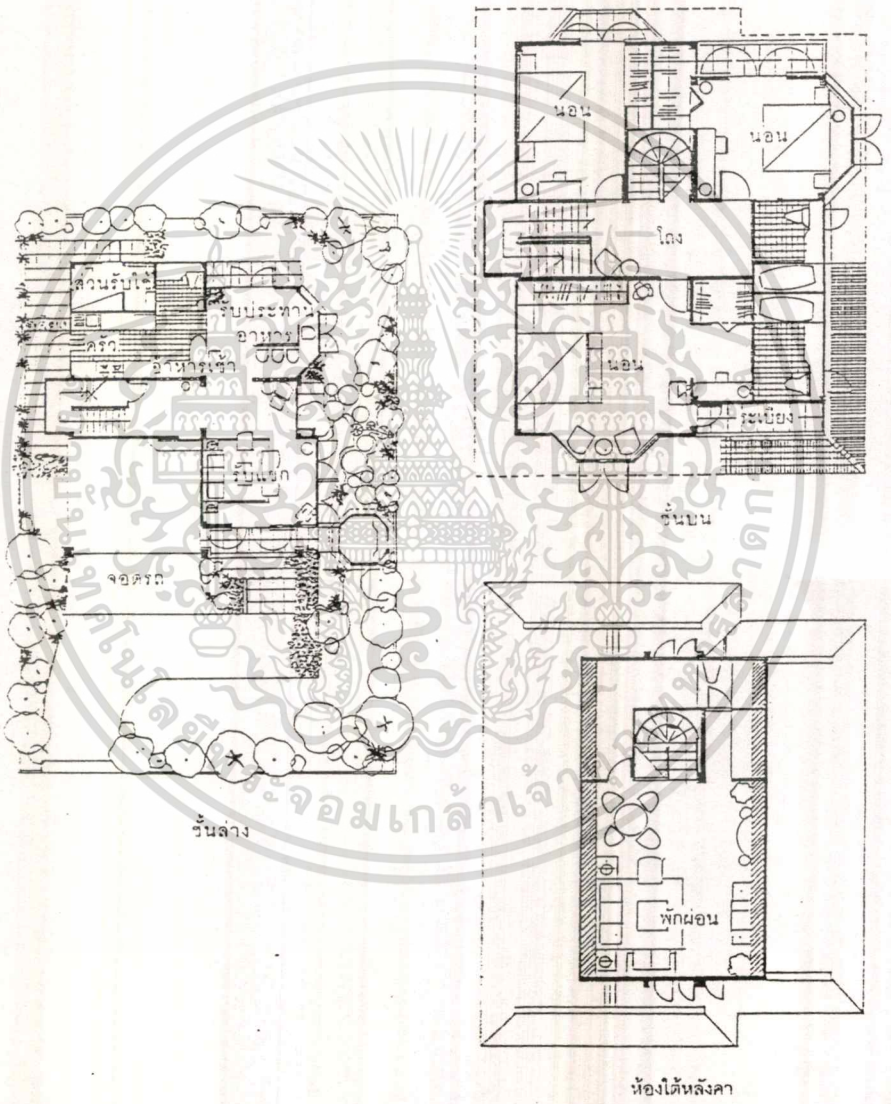
โครงการ ภูวรินทร์ ร่มเกล้า



ภาพที่ 25

เป็นบ้านพักขนาด 3 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอย 290 ตร.ม. ประกอบด้วยพื้นที่ใช้สอยหลัก ห้องนอน 3 ห้อง (มี 1 ห้องนานใหญ่) 3 ห้องน้ำ ส่วนรับแขก ส่วนรับประทานอาหาร ห้องครัว ห้องคนรับใช้ ส่วนพักผ่อนหรือเพื่อสันธนาการของครองครัว พร้อมที่จอดรถได้ 2 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 26

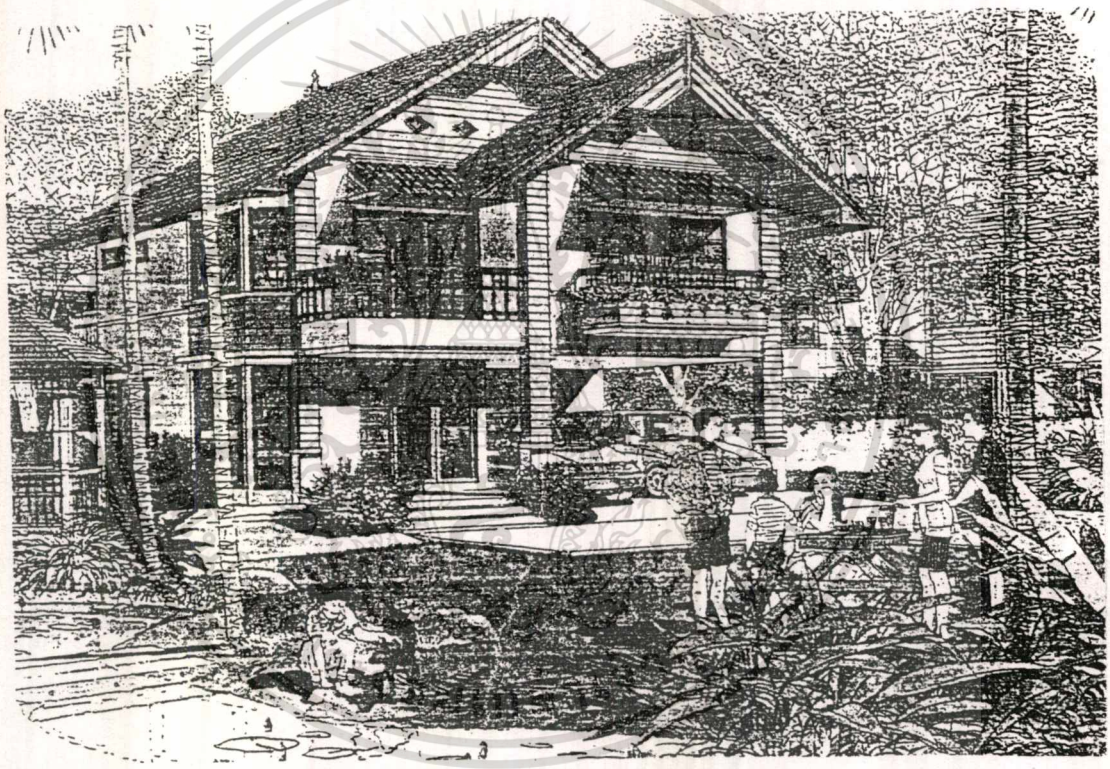
ภาพแสดงรูปแบบการจัดแปลนบ้านแบบที่ 1 บ้านร่มฉัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>แบบที่ 2</u>

แบบบ้าน บ้าร่มเศวต

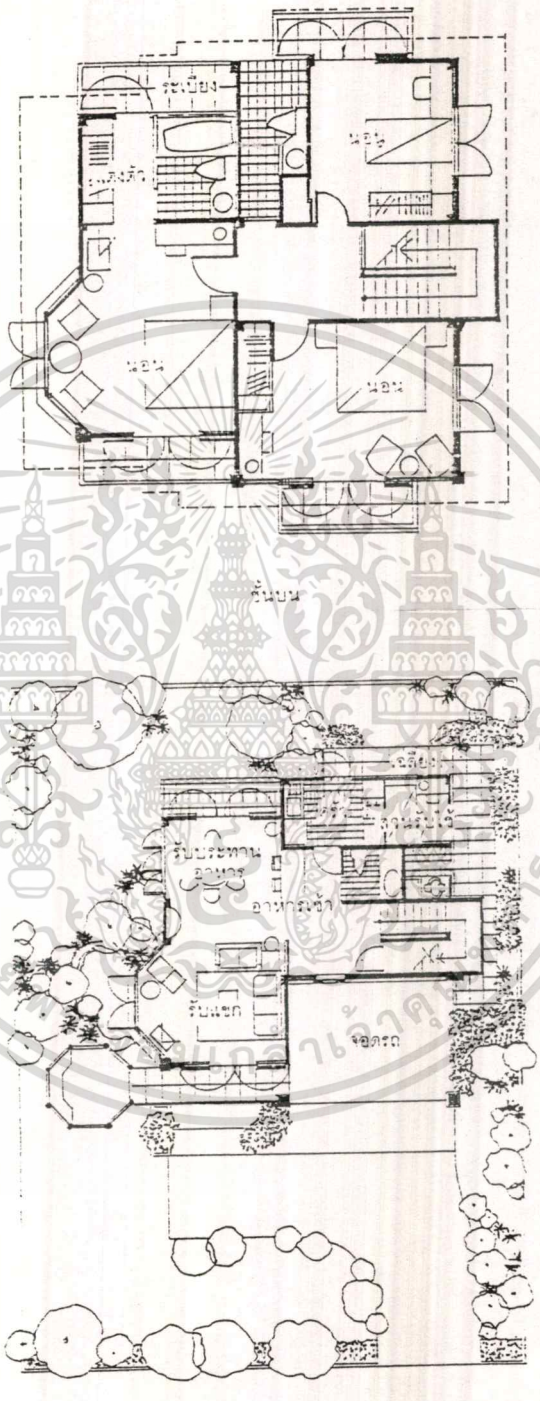
โครงการ ภูวรินทร์ ร่มเกล้า



ภาพที่ 27

เป็นบ้านพักขนาด 2 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอย 192 ตร.ม. ประกอบด้วยพื้นที่ใช้สอยหลัก ห้องนอน 3 ห้อง (มี 1 ห้องนอนใหญ่) 3 ห้องน้ำ ส่วนรับแขก ส่วนรับประทานอาหาร ห้องครัว ห้องคนรับใช้และห้องน้ำคนรับใช้ พร้อมที่จอดรถได้ 2 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 28

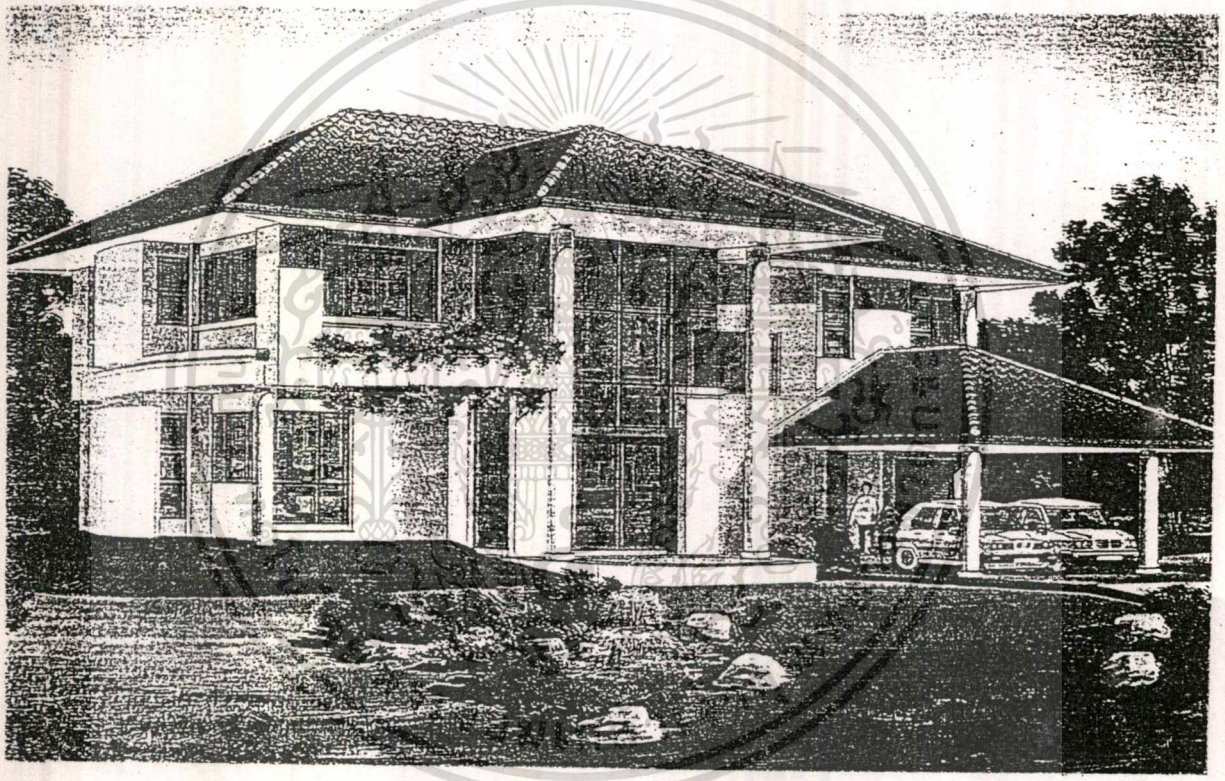
ภาพแสดงรูปแบบการจัดแปลนบ้านแบบที่ 2 บ้านร่มเศวต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>แบบที่ 3</u>

แบบบ้าน ศุภนรินทร์

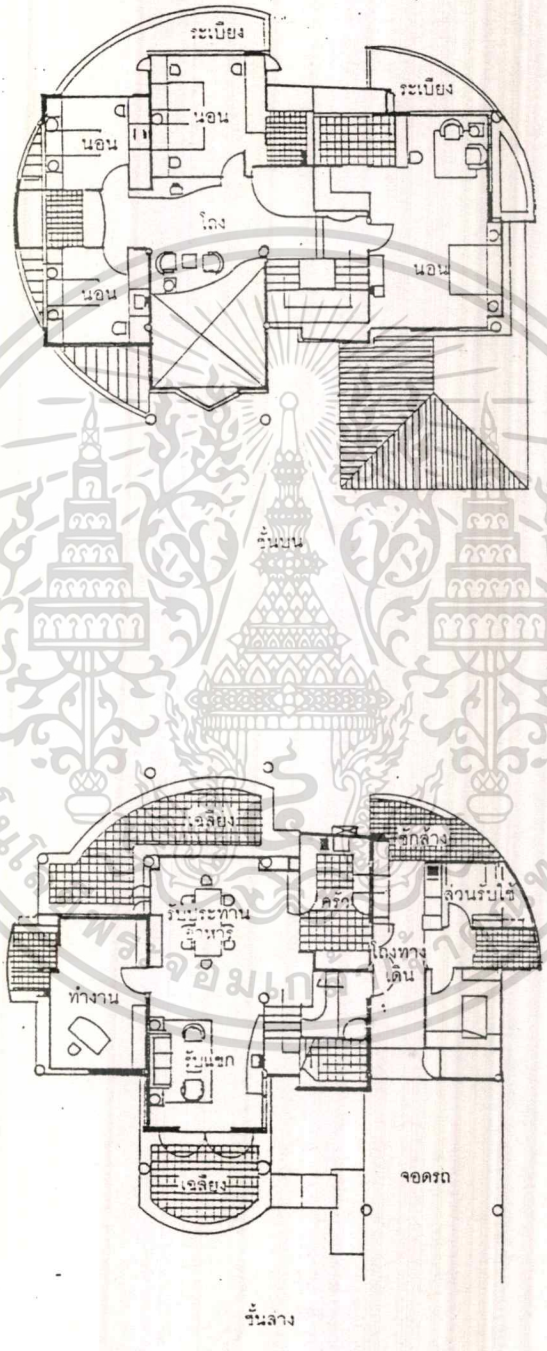
โครงการ บ้านศุภาลัย



ภาพที่ 29

เป็นบ้านพักขนาด 2 ชั้น บนเนื้อที่ 150 ตร.วา ขึ้นไป มีพื้นที่ใช้สอยขนาด 450 ตร.ม. ประกอบด้วยพื้นที่ใช้สอยหลัก ห้องนอน 4 ห้อง (มี 1 ห้องนอนใหญ่) 4 ห้องน้ำ ส่วนรับแขก ส่วนรับประทานอาหาร ห้องทำงาน ส่วนพักผ่อนของครอบครัว ห้องครัว ห้องคนรับใช้ 2 ห้องและมีห้องน้ำคนรับใช้ พร้อมที่จอดรถได้ 2 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 30

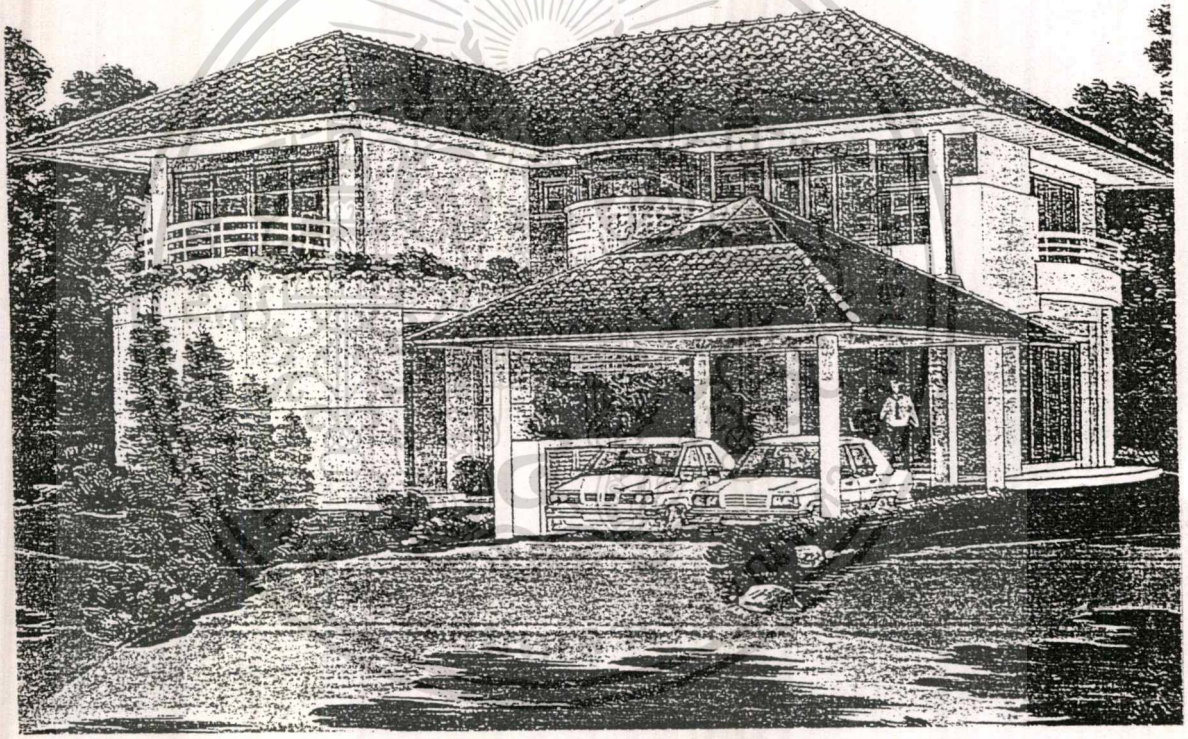
ภาพแสดงรูปแบบการจัดแปลนบ้านแบบที่ 3 บ้านศุภนรินทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>แบบที่ 4</u>

แบบบ้าน ศุภธาดา

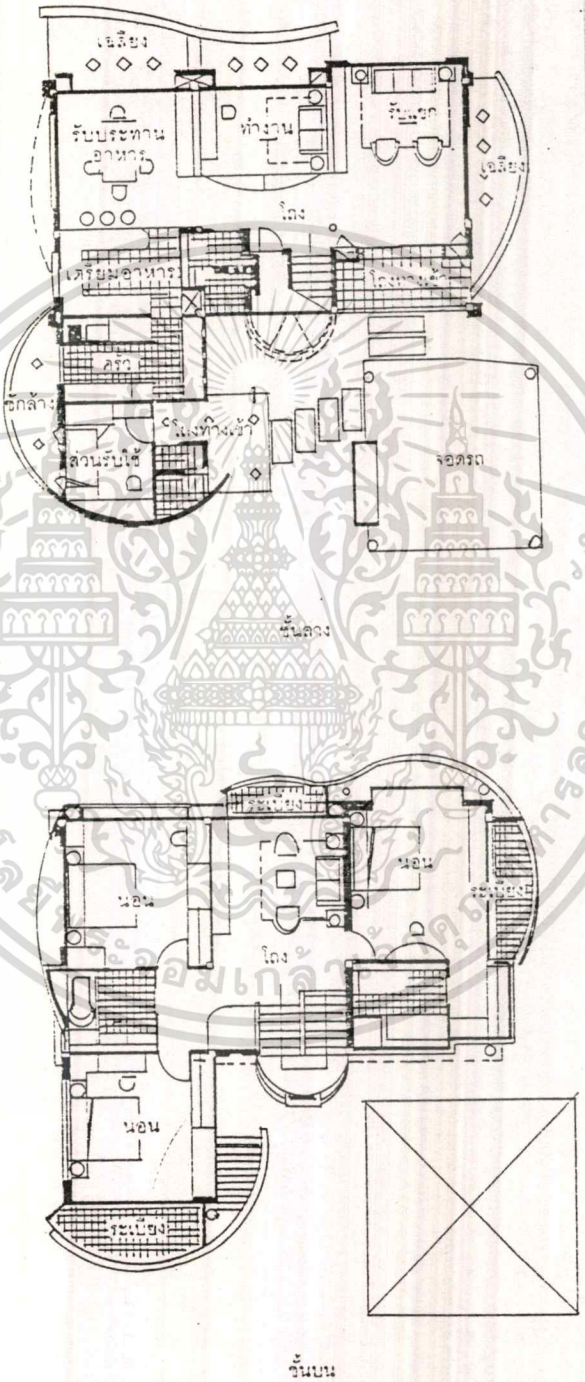
โครงการ บ้านศุภาลัย



ภาพที่ 31

เป็นบ้านพักขนาด 2 ชั้น บนเนื้อที่ขนาด 150 ตร.วา ขึ้นไป มีพื้นที่ใช้สอยรวม 329 ตร.ม. ประกอบด้วยพื้นที่ใช้สอยหลัก ห้องนอน 3 ห้อง (มี 1 ห้องนอนใหญ่) 3 ห้องน้ำ ส่วนรับแขก ส่วนรับประทานอาหาร ส่วนทำงาน ส่วนพักผ่อนของครอบครัว ห้องครัวและส่วนเตรียมอาหาร ห้องคนรับใช้และห้องน้ำคนรับใช้ พร้อมที่จอดรถได้ 2 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 32

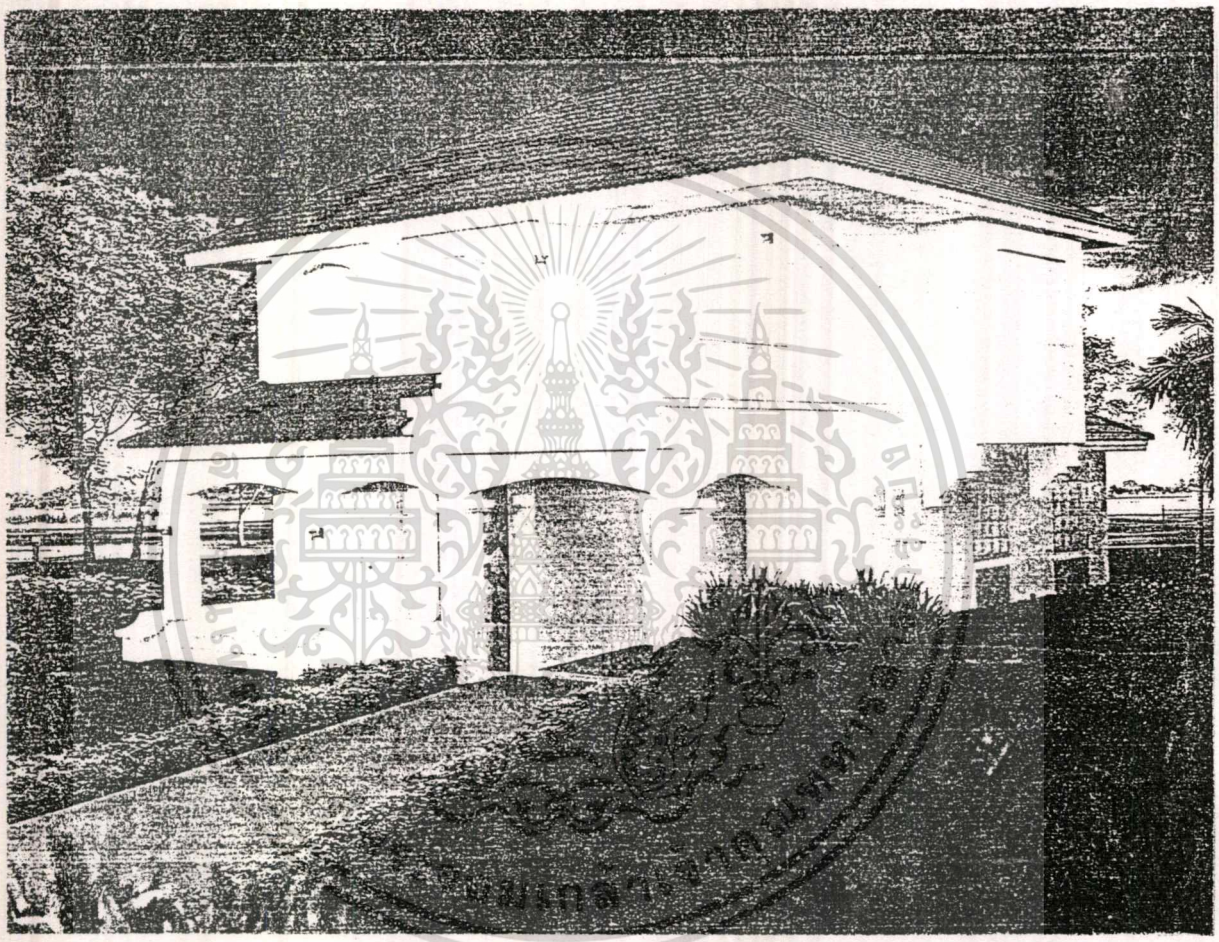
ภาพแสดงรูปแบบการจัดแปลนบ้านแบบที่ 4 บ้านศุภธาดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>แบบที่ 5</u>

แบบบ้าน MARIANA

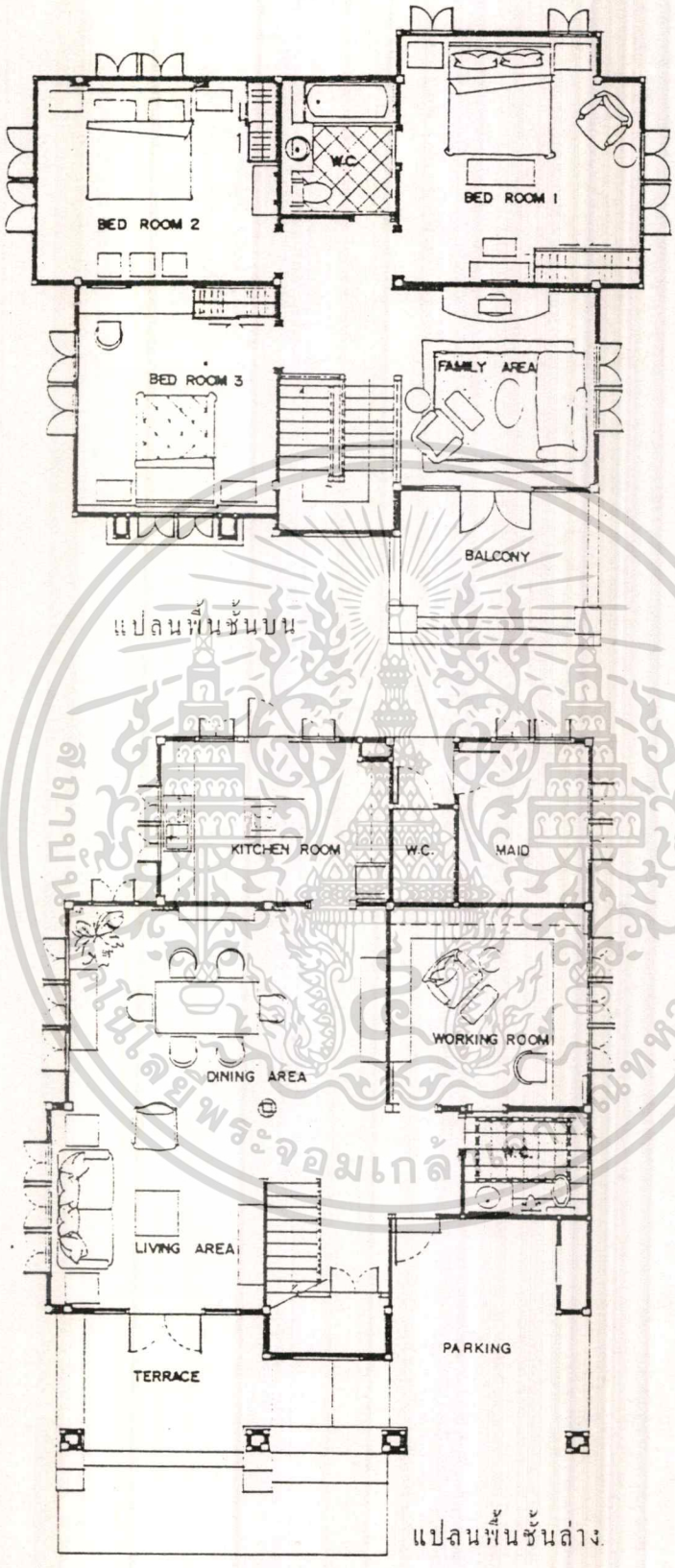
โครงการ PHOENIX LAKE AVENUE



ภาพที่ 33

เป็นบ้านพักอาศัยขนาด 2 ชั้น เนื้อที่ 100 ตร.วา พื้นที่ใช้สอย 230 ตร.ม. ประกอบด้วยพื้นที่ใช้สอยหลัก 3 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ ส่วนรับแขก ส่วนรับประทานอาหาร ห้องทำงาน ส่วนพักผ่อนของครอบครัว ห้องครัว และห้องคนรับใช้แยกออกไปเป็นสัดส่วน พร้อมที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 34

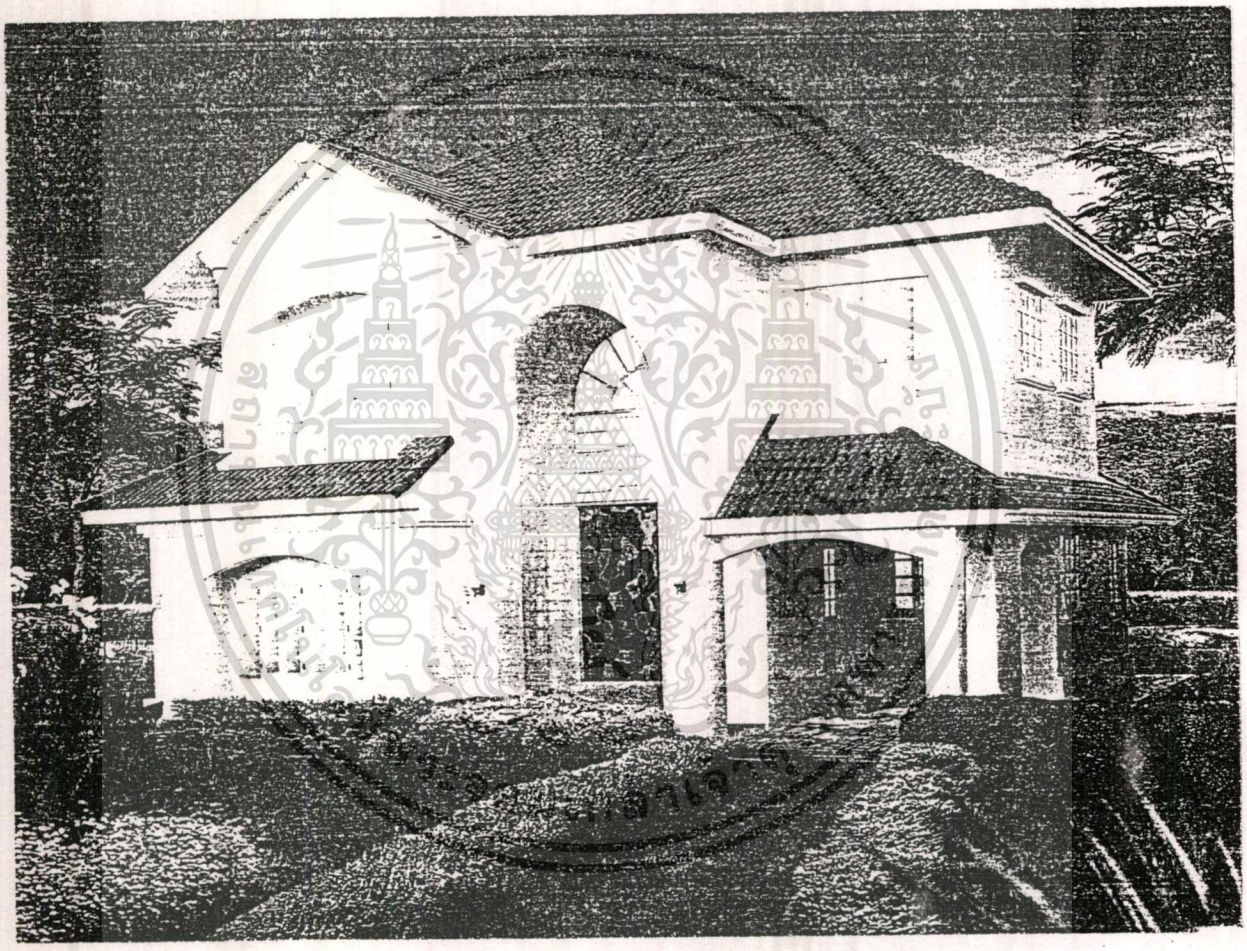
ภาพแสดงรูปแบบการจัดแปลนบ้านแบบที่ 5 บ้าน MARIANA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>แบบที่ 6</u>

แบบบ้าน VICTORIA

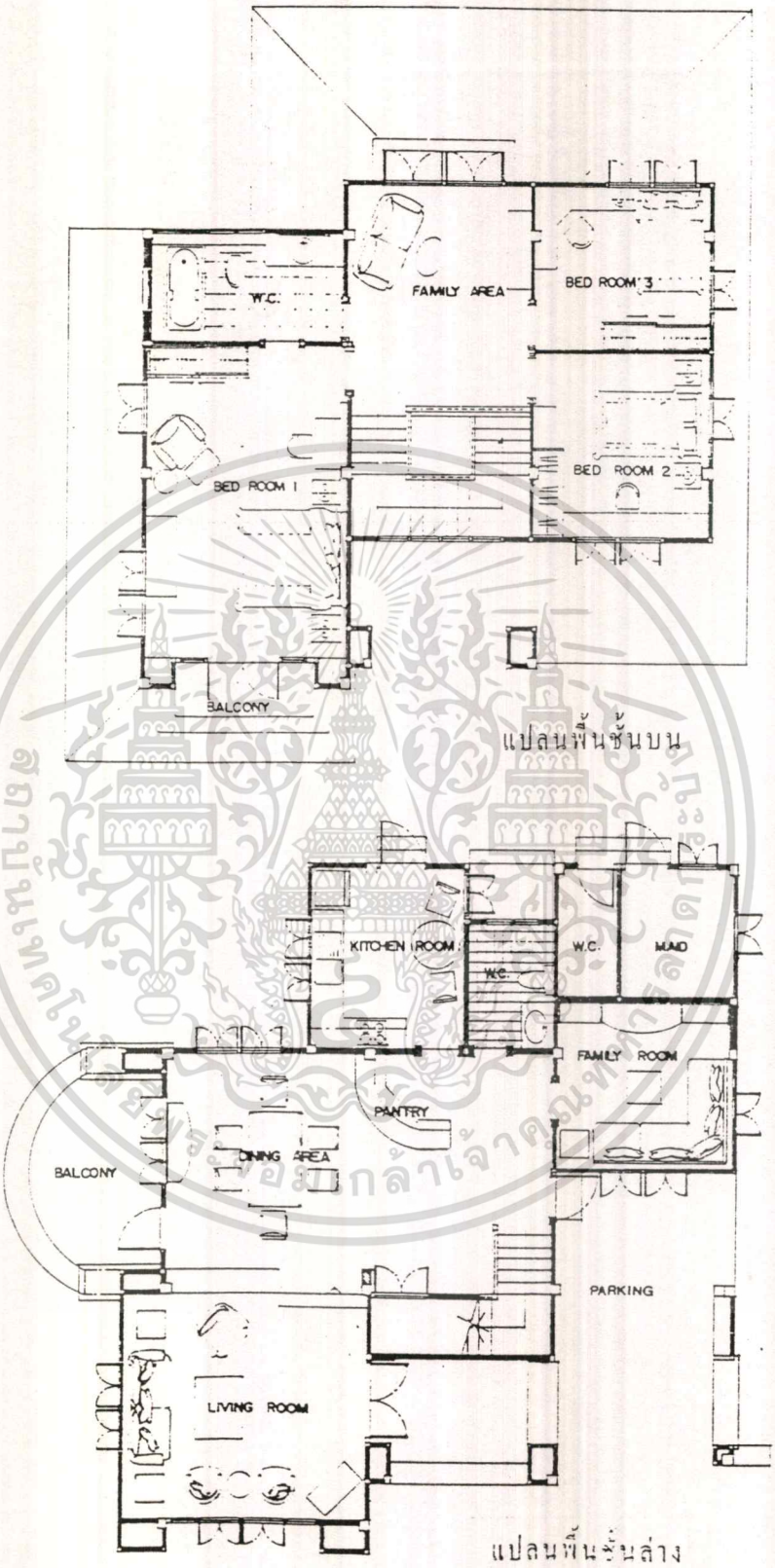
โครงการ PHOENIX LAKE AVENUE



ภาพที่ 35

เป็นบ้านพักอาศัยขนาด 2 ชั้น เนื้อที่ 100 ตร.วา พื้นที่ใช้สอยขนาด 235 ตร.ม. ประกอบด้วยพื้นที่ใช้สอยหลัก 3 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ ส่วนรับแขกและส่วนรับประทานอาหารแยกเป็นสัดส่วนโดยอาศัยการเล่นระดับ ห้องพักผ่อนภายในครอบครัว มุมพักผ่อนและห้องครัว มีห้องคนรับใช้แยกออกไปเป็นสัดส่วน พร้อมที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 36

ภาพแสดงรูปแบบการจัดแปลนบ้านแบบที่ 6 บ้าน VICTORIA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

ขนาดมาตรฐานความสูงของบ้านขนาด 2 ชั้น ตามข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร เรื่อง "ควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2522" โดยมีสาระสำคัญและเกี่ยวข้องกับโครงการการออกแบบ ดังต่อไปนี้

ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2522

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุธศักราช 2470 โดยอนุมัติของ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย และมาตรา 67 แห่งพระราชบัญยัติระเบียบบริหารราชการกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2518 กรุงเทพมหานคร โดยได้รับความเห็นชอบจากสภากรุงเทพมหานคร จึงตราข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครไว้ ดังนี้

ข้อ 1. ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครนี้เรียกว่า "ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2522"

ข้อ 2. ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา และ กรุงเทพกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับพิเศษ เล่ม 96 ตอนที่ 45 ลงวันที่ 28 มีนาคม 2522)

หมวด 1 วิเคราะห์ศัพท์

ข้อ 4. ในข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครนี้

(1) "อาคารที่พักอาศัย" หมายความว่า ตึก บ้าน เรือน โรงแพ ซึ่งโดยปกติบุคคลอาศัยอยู่ทั้งกลางวันกลางคืน

(2) "ห้องแถว" หมายความว่า อาคารที่พักอาศัย หรือ อาคารพาณิชย์ ซึ่งก่อสร้างติดต่อกันเป็นแถวเกิน 2 ห้อง และประกอบด้วยวัตถุไม่ทนไฟเป็นส่วนใหญ่

(3) "ตึกแถว" หมายความว่า อาคารที่พักอาศัยหรืออาคารพาณิชย์ ซึ่งปลูกสร้างติดต่อกันเป็นแถวเกิน 2 ห้อง และประกอบด้วยวัตถุทนไฟเป็นส่วนใหญ่

(4) "อาคารพาณิชย์" หมายความว่า อาคารที่ใช้ประโยชน์แห่งการค้า หรือโรงงานที่ใช้เครื่องจักร ซึ่งเทียบได้ไม่เกิน 5 แรงม้า หรือ อาคารที่ก่อสร้างห่างแนวทางสาธารณะหรือทางที่มีสภาพเป็นทางสาธารณะไม่เกิน 20 เมตร ซึ่งอาจใช้เป็นอาคารเพื่อประโยชน์แห่งการค้าได้

(21) "พื้นอาคาร" หมายความว่า เนื้อที่ส่วนราบของอาคารซึ่งอยู่ภายในขอบเขตของคานหรือรอดที่รับพื้น หรือภายในพื้นนั้น หรือภายในขอบเขตของเสาอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(22) "ฝา" หมายความว่า ส่วนก่อสร้างในด้านตั้งซึ่งกั้นแบ่งพื้นอาคารให้เป็นห้อง ๆ

(23) "ผนัง" หมายความว่า ส่วนก่อสร้างในด้านตั้งซึ่งกั้นด้านนอกอาคารให้เป็นหลังหรือหน่วยจากกัน

(25) "หลังคา" หมายความว่าสิ่งปกคลุมส่วนบนของอาคาร สำหรับบังแดดและฝน รวมทั้งสิ่งใดที่ประกอบขึ้นเพื่อยึดเหนี่ยวสิ่งปกคลุมนี้ให้มั่นคงแข็งแรง

หมวด 4 ลักษณะอาคารต่าง ๆ

ข้อ 24. อาคารที่มิได้ก่อสร้างด้วยวัตถุถาวรหรือวัตถุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ ครัวไฟต้องอยู่นอกอาคารเป็นส่วนสัดต่างหาก ถ้าจะรวมตัวไฟไว้ในอาคารด้วยก็ได้ แต่ต้องลาดพื้น บุผนังฝา เพดาน ครัวไฟด้วยวัตถุถาวร หรือวัตถุทนไฟเป็นส่วนใหญ่

ข้อ 22. อาคารที่มิได้ก่อสร้างด้วยวัตถุถาวรหรือวัตถุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ หรือก่อด้วยอิฐไม่เสริมเหล็กให้ปลูกสร้างได้ไม่เกิน 2 ชั้น

ข้อ 23. อาคารสองชั้นที่มิได้ก่อสร้างด้วยวัตถุถาวรหรือวัตถุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ พื้นชั้นล่างของอาคารนั้นจะสูงเกินกว่าระดับพื้นดินเกิน 1.00 เมตรไม่ได้

ข้อ 27. รั้วหรือกำแพงกั้นเขตให้ทำได้สูงเหนือระดับ ถนนสาธารณะได้ไม่เกิน 3.00 เมตร และให้คงสภาพได้ดิ่งอยู่เสมอไป ประตูรั้วหรือกำแพงซึ่งเป็นทางรถเข้าออกถ้ามีคานบน ให้วางคานนั้นสูงจากระดับถนนสาธารณะไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร

หมวด 5 ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

ข้อ 31. ห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัยในอาคาร ให้มีส่วนกว้างหรือยาวไม่ต่ำกว่า 2.50 เมตร กับรวมเนื้อที่พื้นทั้งหมดไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตร

ข้อ 32. ห้องนอนหรือห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัยในอาคาร ให้มีช่องประตูและหน้าต่างเป็นเนื้อที่รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ของห้องนั้น โดยไม่รวมนับส่วนประตูหรือหน้าต่างอันติดต่อกับห้องอื่น

ข้อ 33. ช่องทางเดินภายในอาคารสำหรับบุคคลใช้สอยหรือพักอาศัย ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร กับมิให้มีเสากีดกั้นส่วนหนึ่งส่วนใดแคบกว่ากำหนดนั้น ทั้งให้มีแสงสว่างแลเห็นได้ชัด

ข้อ 34. ยอดหน้าต่างและประตูในอาคาร ให้ทำสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร และบุคคลซึ่งอยู่ในห้องต้องสามารถเปิดประตูหน้าต่างและออกจากห้องนั้นได้โดยสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 35. ระยะดิ่งระหว่างพื้นถึงเพดาน ยอดฝา หรือผนังของอาคารตอนต่ำสุด ต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตามตารางต่อไปนี้

ประเภทการใช้อาคาร	มีระบบปรับอากาศ	ไม่มีระบบปรับอากาศ
1. ที่พักอาศัย ห้องเรียนนักเรียนอนุบาล	2.40 เมตร	2.40 เมตร
5. ห้องแถว ตึกแถว		
5.1 ชั้นล่าง	3.50 เมตร	3.50 เมตร
5.2 ตั้งแต่ชั้นสองขึ้นไป		
5.2.1 ห้องเก็บสินค้า หรือประกอบการค้า	3.00 เมตร	3.50 เมตร
5.2.2 ห้องพักอาศัย	2.40 เมตร	3.00 เมตร
6. ครัวไฟสำหรับอาคารพักอาศัย	2.40 เมตร	2.40 เมตร
8. ห้องน้ำ ห้องส้วม ระเบียง ช่องทางเดิน ในอาคาร	2.00 เมตร	2.00 เมตร

ความสูงสุทธิของอาคารส่วนที่ใช้จอดรถยนต์หมายถึง ความสูงจากพื้นถึงใต้คาน หรือท่อ หรือสิ่งคล้ายคลึงกันต้องไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

สำหรับห้องที่มีการสร้างพื้นระหว่างชั้นของอาคาร ต้องมีความสูงจากระดับบนของพื้นห้องถึงระดับต่ำสุดของเพดานไม่ต่ำกว่า 5.00 เมตร โดยพื้นระหว่างชั้นของอาคารดังกล่าวต้องมีความสูงจากระดับของพื้นห้องไม่ต่ำกว่า 2.25 เมตร และต้องมีเนื้อที่ไม่เกินร้อยละสี่สิบของพื้นที่ทั้งหมดของห้องนั้น ๆ ห้ามกั้นริมระหว่างชั้นสูงเกิน 90 ซม. เว้นแต่กรณีที่มีการจัดระบบการปรับอากาศ

หมวด 7 แนวอาคาร และระยะต่าง ๆ

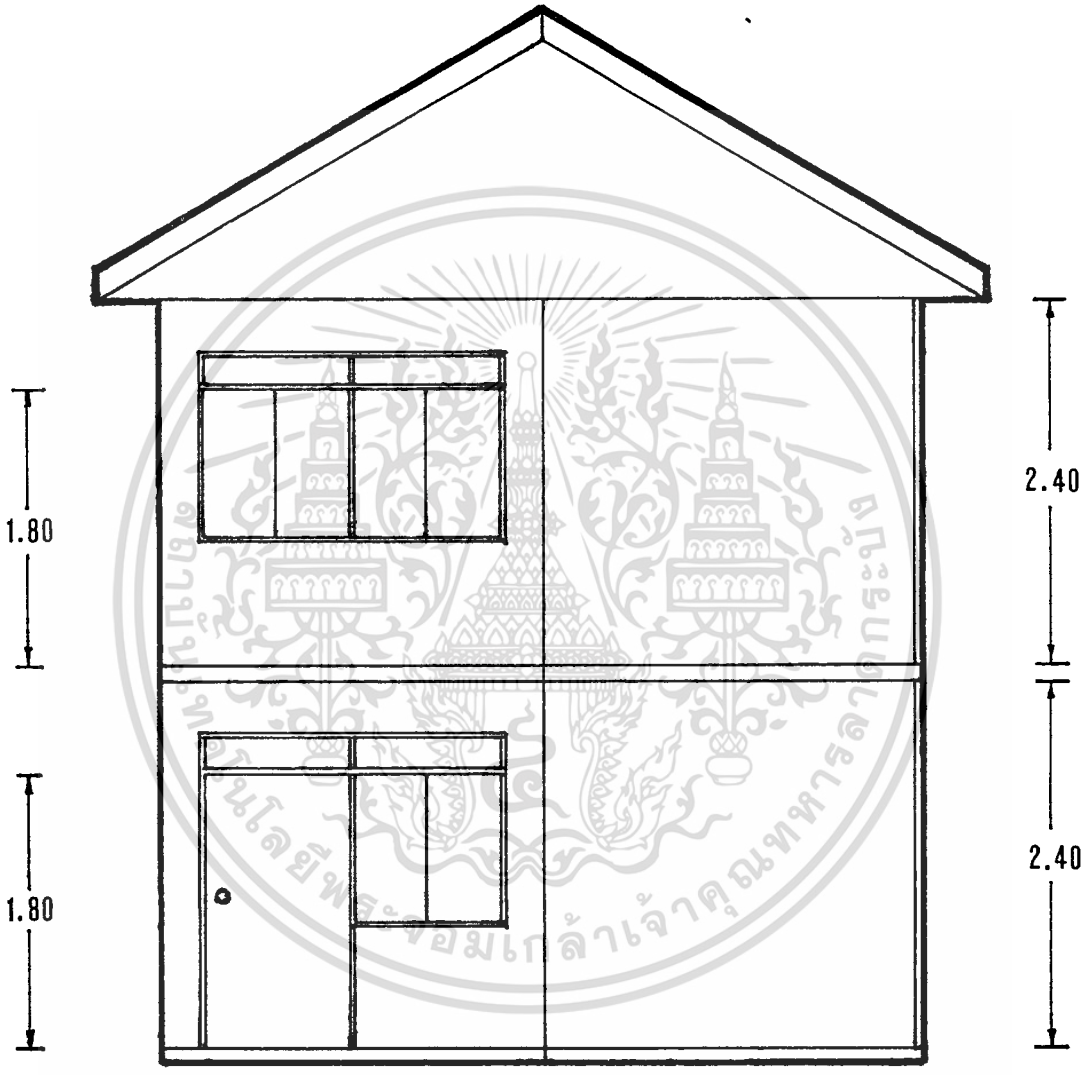
ข้อ 70. ตึกแถว ห้องแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะที่ได้ร่นแนวห่างจากเขตสาธารณะไม่เกิน 2.00 เมตร ห้องกันสาดของพื้นชั้นแรก ต้องสูงจากระดับทางเท้าที่กำหนด 3.25 เมตร ระเบียงด้านหน้าอาคารมีได้ตั้งแต่ระดับพื้นชั้นสามขึ้นไป และยื่นไม่ได้เกินส่วนยื่นทางสถาปัตยกรรม

ห้ามระบายน้ำจากกันสาดด้านหน้าอาคารและจากหลังคา ลงในที่สาธารณะหรือที่ดินที่ได้ร่นแนวอาคารจากเขตทางสาธาณะโดยตรง แต่ให้มีรางระเบายหรือท่อระบายรับน้ำจากกันสาด หรือหลังคาให้เพียงพอลงไปถึงพื้นดินแล้วระบายลงสู่ท่อสาธารณะหรือบ่อพัก

อาคารตามวรรคหนึ่งที่ได้ร่นแนวห่างจากเขตสาธารณะเกิน 2.00 เมตร หากมีกันสาดระเบียงหรือส่วนยื่นสถาปัตยกรรมใดยื่นออกมาในระยะ 2.00 เมตร จากเขตทางสาธารณะต้องปฏิบัติตามสองวรรคแรกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปขนาดมาตรฐานความสูงของบ้านพักอาศัยขนาดสองชั้น



ภาพที่ 37 ขนาดมาตรฐานความสูงของบ้านพักอาศัยขนาดสองชั้น

ความสูงจากพื้นถึงเพดานไม่ต่ำกว่า	2.40	เมตร
ความสูงจากพื้นถึงขอบประตูไม่ต่ำกว่า	1.80	เมตร
ความสูงจากพื้นถึงขอบหน้าต่างไม่ต่ำกว่า	1.80	เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมในงานซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้าน

จากการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ในเบื้องต้น ทำให้ทราบถึงกลุ่มเป้าหมายของโครงการรวมถึงลักษณะและสถานภาพต่าง ๆ ของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีพฤติกรรมในการซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้าน ในลักษณะซ่อมแซมเอง ในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้านของกลุ่มเป้าหมายของโครงการโดยการออกแบบสอบถามจำนวนประมาณ 50 ชุด ซึ่งข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมในงานซ่อมแซม ประกอบด้วย

- ความรู้และความสามารถในงานซ่อมแซมภายในบ้าน
- พฤติกรรมการจัดซื้อและจัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม
- ขั้นตอนการปฏิบัติงานซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้าน
- ลักษณะกิจกรรมที่สัมพันธ์กับการใช้เฟอร์นิเจอร์ประกอบงานซ่อมแซม

ความรู้และความสามารถในงานซ่อมแซมภายในบ้าน

จากการสอบถามถึงความรู้และความสามารถในงานซ่อมแซมพบว่า พื้นฐานทางด้านความรู้ในงานซ่อมแซมส่วนใหญ่จะมีพื้นฐานมาจากการเรียนในสถานศึกษา ซึ่งกลุ่มเป้าหมายของโครงการนี้เป็นกลุ่มเป้าหมายที่มีการศึกษาดี นอกจากนี้ยังมีพื้นฐานทางด้านความรู้และความสามารถมาจากความสนใจส่วนตัว จากการศึกษาจากหนังสือหรือคู่มือด้วยตนเอง รวมถึงความสามารถอันเนื่องมาจากความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพโดยตรง

นอกจากนี้ จากการสอบถึงความรู้และความสามารถในงานซ่อมแซมของกลุ่มเป้าหมาย ยังมีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมในงานซ่อมแซมภายในบ้าน โดยมีประเด็นที่สำคัญดังต่อไปนี้

ระดับความรู้และความสามารถในงานซ่อมแซม

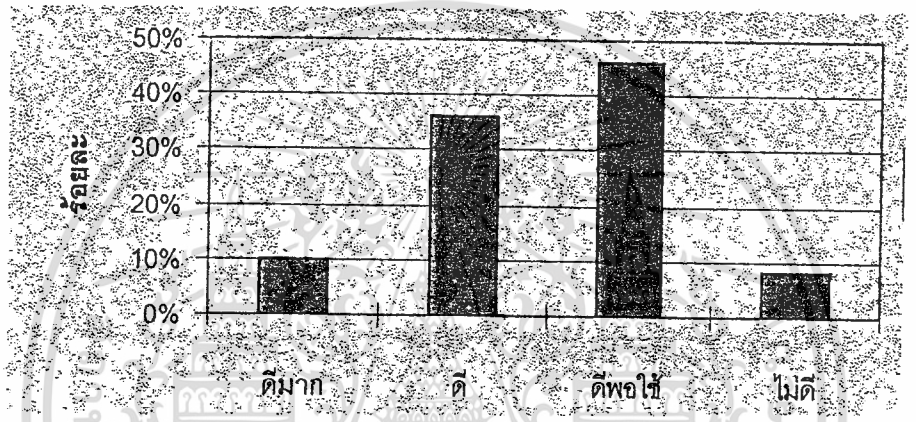
ในการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับความรู้และความสามารถในงานซ่อมแซมของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยแบ่งระดับความรู้และความสามารถเป็น 4 ระดับ คือ ระดับดีมาก ระดับดี ระดับพอใช้ และระดับไม่ดี ผลจากการสอบถามสามารถสรุปได้ดังตารางและแผนภูมิต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 แสดงระดับความรู้และความสามารถในงานซ่อมแซมของกลุ่มเป้าหมาย

ระดับความรู้และความสามารถ	ร้อยละ
ระดับดีมาก	10
ระดับดี	36
ระดับพอใช้	46
ระดับไม่ดี	8

แผนภูมิที่ 13 แสดงระดับความรู้และความสามารถในงานซ่อมแซมของกลุ่มเป้าหมาย



ความสามารถในงานซ่อมแซม จำแนกตามลักษณะงานซ่อมแซม

จากการสอบถามถึงความสามารถในงานซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้าน จำแนกตามลักษณะงานซ่อมแซมของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยแบ่งระดับความสามารถเป็น 3 ระดับ สามารถซ่อมได้ สามารถซ่อมได้บ้าง และไม่สามารถซ่อมได้ ผลจากแบบสอบถามสามารถสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 14 แสดงความสามารถในงานซ่อมแซมจำแนกตามลักษณะงานซ่อมแซมของกลุ่มเป้าหมาย

ลักษณะงานซ่อมแซม	ซ่อมได้	ได้บ้าง	ไม่ได้
1. งานซ่อมแซมระบบไฟฟ้าภายในบ้าน	54%	52%	4%
2. งานซ่อมแซมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคส์	22%	68%	10%
3. งานซ่อมแซมระบบท่อน้ำและก๊อกน้ำ	26%	66%	8%
4. งานซ่อมแซมเครื่องสุขภัณฑ์	20%	64%	16%
5. งานซ่อมแซมประตูและหน้าต่าง	18%	72%	10%
6. งานซ่อมแซมเฟอร์นิเจอร์เครื่องเรือน	22%	70%	8%
7. งานซ่อมแซมวัสดุปูพื้นและบุผนัง	8%	44%	48%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมการจัดซื้อเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม

จากข้อมูลการสำรวจของ บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด เกี่ยวกับพฤติกรรมในการจัดซื้อเครื่องมือช่าง และอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมภายในบ้าน พบว่า แหล่งที่อยู่ผู้อาศัยนิยมจัดซื้อเครื่องมือช่างและวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ส่วนใหญ่นิยมจัดซื้อตามร้านค้าวัสดุอุปกรณ์ทั่วไป มีสัดส่วนร้อยละ 57.7 และนิยมจัดซื้อจากห้างสรรพสินค้า (ร้อยละ 22.5) ที่เหลือนิยมจัดซื้อจากศูนย์รวมสินค้าวัสดุอุปกรณ์ตกแต่งบ้าน ในลักษณะศูนย์วัสดุก่อสร้างและตกแต่งครบวงจร (ร้อยละ 19.8)

ตารางที่ 15 แสดงแหล่งจัดซื้อเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมของผู้อยู่อาศัย

แหล่งจัดซื้อเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์	ร้อยละ
ร้านค้าวัสดุอุปกรณ์ทั่วไป	57.7
ห้างสรรพสินค้า	22.5
ศูนย์รวมสินค้าวัสดุอุปกรณ์	19.8

ที่มา : บริษัท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด

จากข้อมูลในเบื้องต้นดังกล่าว ทำให้ทราบถึงแหล่งจัดซื้อเครื่องมือช่างและวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในงานซ่อมแซมภายในบ้านที่นิยมจัดซื้อตามร้านค้าวัสดุอุปกรณ์โดยทั่วไป ดังนั้นในโครงการการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างนี้ จะนำเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมที่มีขายอยู่ตามร้านค้าวัสดุอุปกรณ์ทั่วไป มาพิจารณาประกอบการออกแบบในโครงการนี้ต่อไป

พฤติกรรมการจัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม

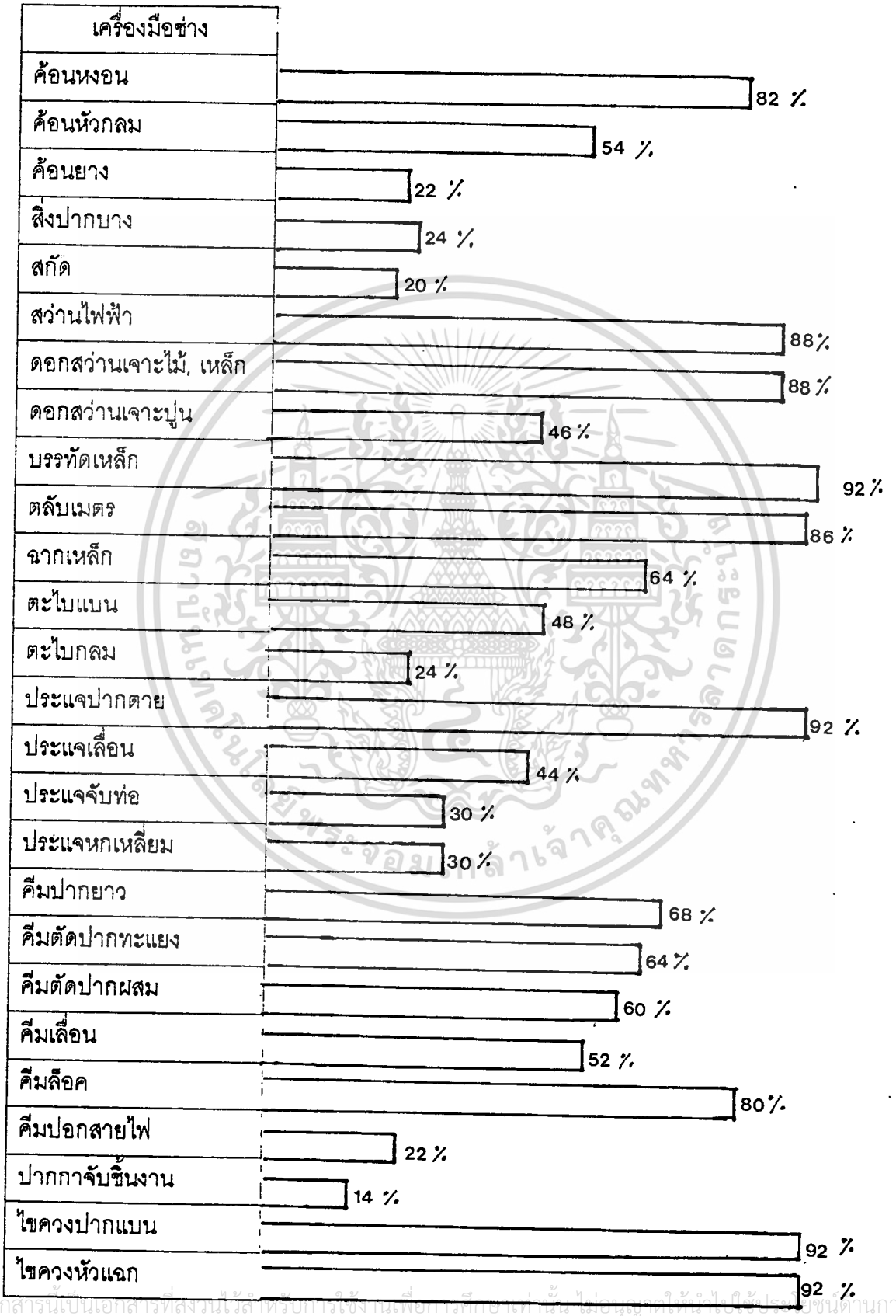
จากการออกแบบสอบถามจำนวนประมาณ 50 ชุด ได้ทำการสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการจัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมของกลุ่มเป้าหมายทำให้ทราบว่า โดยส่วนใหญ่แล้วผู้อยู่อาศัยมักจะจัดเก็บไว้ใน 3 ลักษณะดังนี้

- จัดเก็บในตู้ทั่วไปภายในบ้าน
- จัดเก็บในกล่องเครื่องมือ
- จัดเก็บในห้องเก็บของ

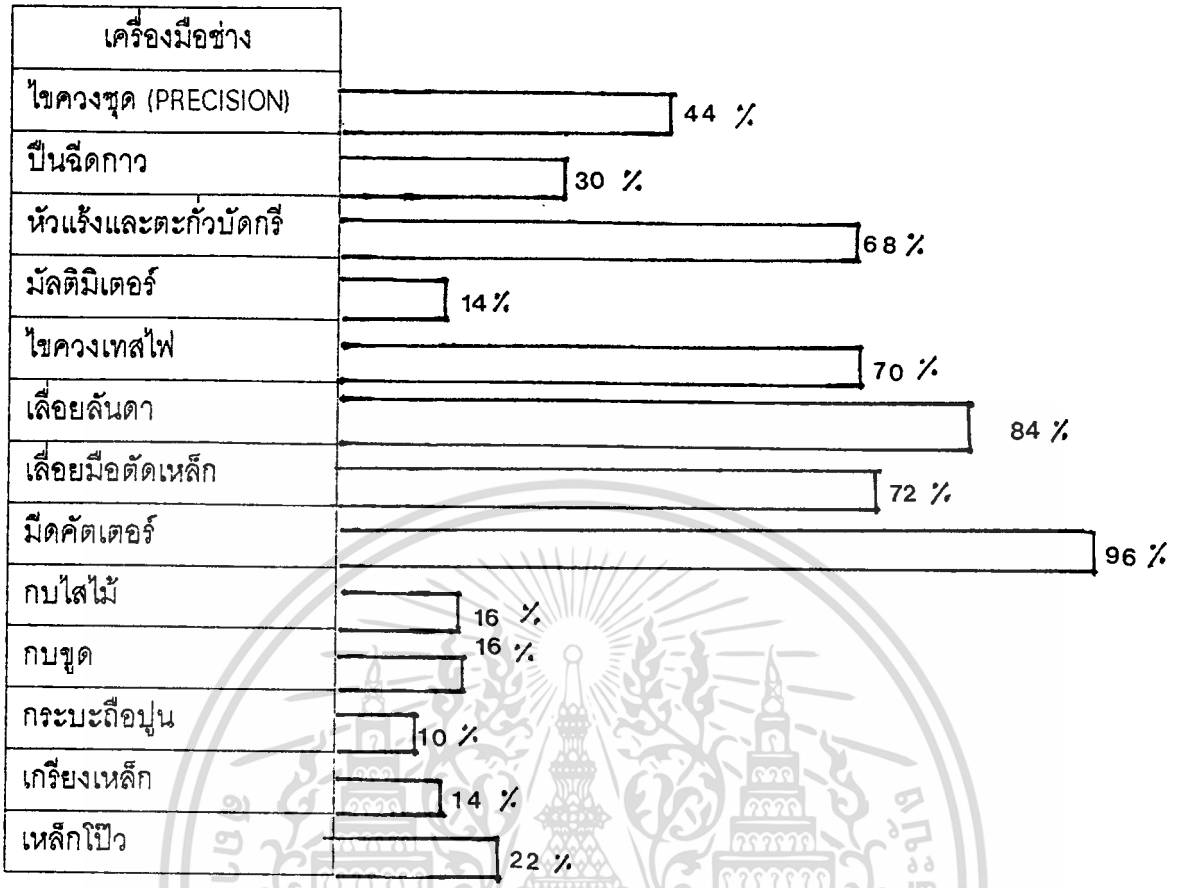
โดยที่เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมรถยนต์มักนิยมจัดเก็บไว้ภายในรถยนต์ นอกจากนี้จากการสอบถามถึงเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานซ่อมแซมที่นิยมจัดหามาเก็บไว้ภายในบ้าน สามารถสรุปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 14 แสดงเครื่องมือช่างที่ใช้ในงานซ่อมแซมและนิยมมีเก็บไว้ภายในบ้าน

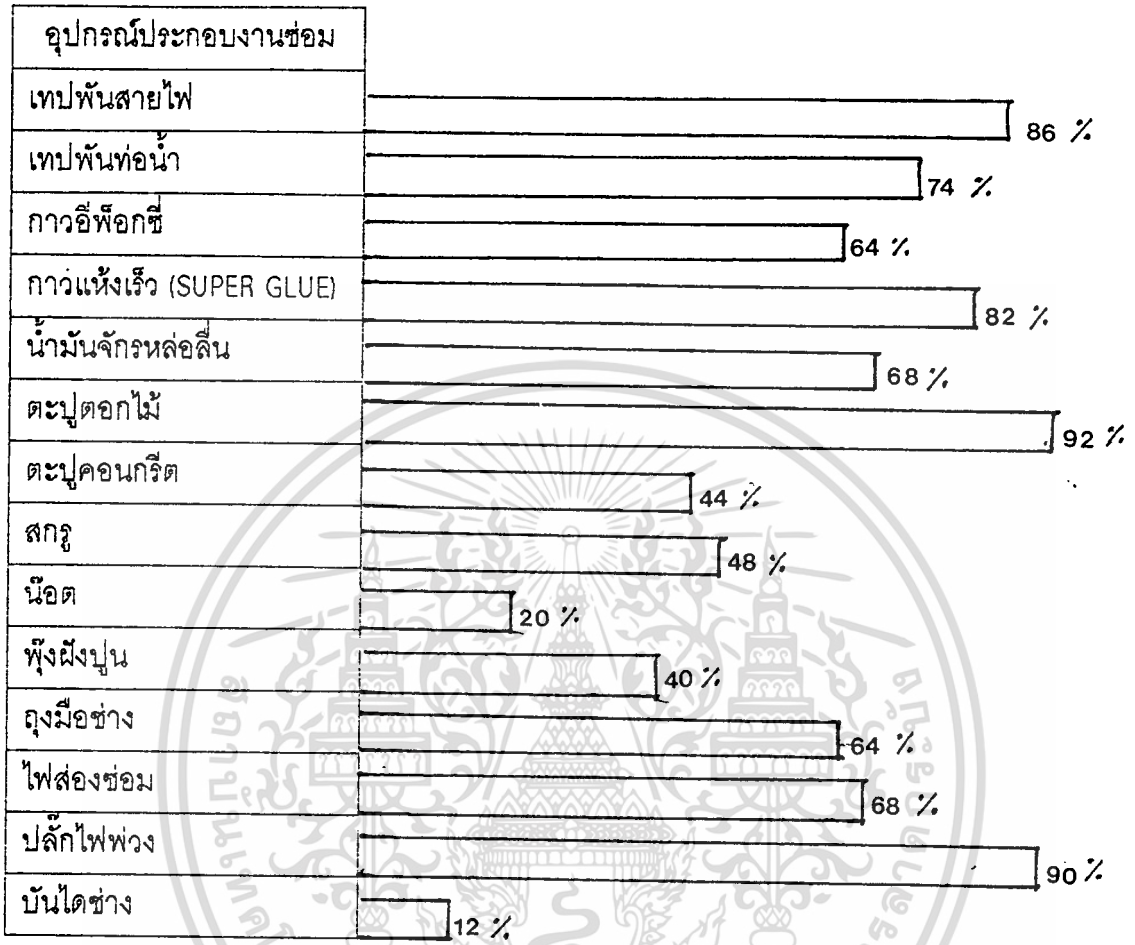


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

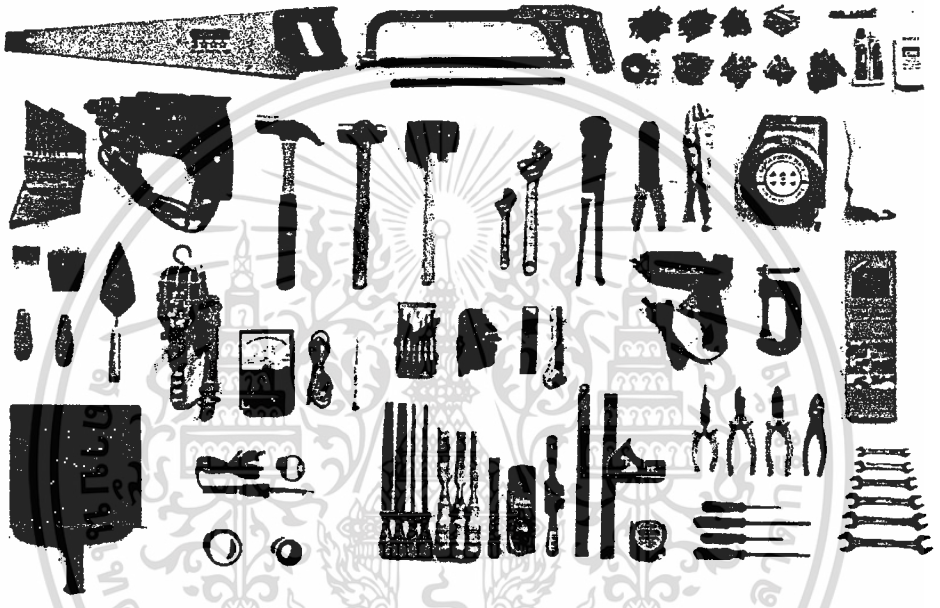
แผนภูมิที่ 15 แสดงอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมที่นิยมมีเก็บไว้ภายในบ้าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>สรุปเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมที่นิยมมีเก็บไว้ภายในบ้าน</u>

จากการศึกษาข้อมูลในเบื้องต้นดังกล่าวมาแล้ว รวมถึงการสำรวจตลาดตามแหล่งที่ผู้อยู่อาศัยนิยมจัดซื้อเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้ง 3 แหล่งดังกล่าวข้างต้นทำให้สามารถสรุปลักษณะรูปแบบ และ ขนาดหรือนัมเบอร์ รวมถึงจำนวนของเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมที่นิยมมีเก็บไว้ภายในบ้านได้ดังนี้



ภาพที่ 38 แสดงลักษณะรูปแบบเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมภายในบ้าน

ตารางที่ 16 แสดงรายละเอียดของเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมภายในบ้าน

ลำดับที่	เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบ		ขนาด/นัมเบอร์	จำนวน(หน่วย)
1	ค้อนหงอน	NAIL HAMMER	1P	1
2	ค้อนหัวกลม	BALL PEIN HAMMER	1P	1
3	ค้อนยาง	SOFT FACE HAMMER	1P	1
4	สิ่วปากบาง	WOOD CHISELS	½",3/4",1	3
5	เหล็กสกัด	COLD CHISEL	¾"	1
6	สว่านไฟฟ้า	ELECTRIC DRILL	-	1
7	ชุดดอกสว่าน	DRILL SET	1/16"-1/4"	13
8	บรรทัดเหล็ก	STEEL RULE	12"	1
9	ตลับเมตร	MEASURING TAPE	5m	1
10	ฉากเหล็ก	SQUARE	12"	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11	ตะไบแบน	FLAT FILE	8"	1

ลำดับที่	เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบ		ขนาด/นัมเบอร์	จำนวน(หน่วย)
12	ตะไบท้องปลิง	HALF ROUND FILE	8"	1
13	ตะไบกลม	ROUND FILE	8"	1
14	ตะไบสามเหลี่ยม	THREE SQUARE	8"	1
15	ประแจปากตาย	OPEN END WRENCHS	8-19	6
16	ประแจเลื่อน	ADJUSTABLE WRENCH	6",10"	2
17	ประแจจับท่อ	PIPE WRENCH	1"	1
18	ประแจหกเหลี่ยม	HEX KEY WRENCH	1.5-10mm	0
19	คีมปากยาว	LONG NOSE PLIER	6"	1
20	คีมตัดปากทะแยง	DIAGONAL CUTTING PLIER	6"	1
21	คีมตัดปากผสม	COMBINATION PLIER	6"	1
22	คีมเลื่อน	SLIP JOINT PLIER	6"	1
23	คีมล็อค	LOCKING PLIER	10"	1
24	คีมปอกสายไฟ	CRIMPING PLIER	8"	1
25	ปากกาจับชิ้นงาน	C - CLAMP	3"	1
26	ไขควงปากแบน	STANDARD SCREWDRIVER	3",5"	2
27	ไขควงหัวแฉก	PHILIP SCREWDRIVER	3",5"	2
28	ไขควงชุด	PRECISION SCREWDRIVER	-	6
29	ปืนยิงกาว	GLUE GUN	LARGE	1
30	ไส้กาวฮอทเมลท์	HOT MELT	DIM 11 mm	15
31	หัวแร้งบัดกรี	SOLDERING IRON	-	1
32	ตะกั่วบัดกรี	SOLDER	-	1
33	มัลติมิเตอร์	MULTIMETER	-	1
34	ไขควงเทสไฟ	SCREWDRIVER TEST	-	1
35	เลื่อยลันดา	HAND SAW	24"	1
36	เลื่อยมือตัดเหล็ก	HACK SAW	-	1
37	ใบเลื่อยตัดเหล็ก	SAW BLADES	12"	12
38	มีดคัตเตอร์	CUTTER KNIFE	LARGE	1
39	ใบมีดคัตเตอร์	BLADES	18mm	6
40	กบไสไม้	BLOCK PLANE	-	1
41	กบขูด	SPOKESHAVE	-	1
42	กระบะถือปูน		-	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

43	เกรียงเหล็ก	-	1

ลำดับที่	เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบ		ขนาด/นัมเบอร์	จำนวน(หน่วย)
44	เกรียงโป๊วสี	PROEDGE SCRAPERS	2",3"	2
45	ถุงมือช่าง	GLOVE	-	1
46	ไฟส่องซ่อม	UTILITY LAMP	-	1
47	ปลั๊กไฟพ่วง	ELECTRIC PLUG	-	1
48	เทปพันสายไฟ	INSULATION TAPE	-	1
49	เทปพันท่อน้ำ	SEALING TAPE	-	1
50	กาวอีพ๊อกซี่	EPOXY GLUE	-	1
51	กาวแห้งเร็ว	SUPER GLUE	-	1
52	น้ำมันจักรหล่อลื่น	OILER	-	1
53	ตะปูตอกไม้	NAILS	-	-
54	ตะปูคอนกรีต	CONCRETE NAILS	-	-
55	สกรู	SCRWES	-	-
56	น๊อต	NUTS	-	-
57	พุ๊กผังปูน	PLUGS	-	-
58	ขั้วต่อสายไฟ		-	-
59	ฟิวส์ไฟฟ้า	ELECTRIC FUSES	-	-

<u>หมายเหตุ</u> จากการศึกษาถึงเครื่องมือช่าง และอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมที่นิยมมีเก็บไว้ภายในบ้าน โดยการออกแบบสอบถาม พบว่าอุปกรณ์ประกอบในลำดับที่ 53 ถึง 59 ไม่สามารถระบุขนาด นัมเบอร์ และจำนวนได้ ทั้งนี้ในการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการนี้จะกำหนดพื้นที่ในการจัดเก็บโดยประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงานซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้าน

พฤติกรรมในการปฏิบัติงานซ่อมแซมอุปกรณี เครื่องใช้ภายในบ้านของผู้อยู่อาศัย สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานซ่อมแซม ได้ดังนี้

1. ขั้นตอนพิจารณาตรวจสอบ

ในการพิจารณาตรวจสอบนี้ ในขั้นแรกต้องทำการหาจุดขัดข้องหรือชำรุดเสียหายต่าง ๆ ก่อน เมื่อพบจุดขัดข้องแล้วจึงจัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการพิจารณาหรือการตรวจสอบหรือจัดเตรียมอุปกรณ์ช่วยปฏิบัติงานการพิจารณาตรวจสอบ เพื่อทำการพิจารณาหรือทำการตรวจสอบข้อขัดข้องหรือชำรุดเสียหาย และพิจารณาความสามารถในการซ่อมในกรณีที่ไม่สามารถทำการซ่อมแซมเองได้ จึงทำการจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยและติดต่อหรือจัดส่งช่างเพื่อทำการซ่อมแซมต่อไป

2. ขั้นตอนเตรียมการปฏิบัติงาน

สำหรับในกรณีที่สามารถทำการซ่อมเองได้ ขั้นแรกเป็นการจัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการซ่อมและจัดเตรียมอุปกรณ์ช่วยปฏิบัติงานซ่อม จากนั้นจัดเตรียมวัสดุหรืออุปกรณ์ในการช่วยหรือหากไม่มีวัสดุและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ก็ทำการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมแซม จากนั้นจึงทำการจัดเตรียมพื้นที่บริเวณปฏิบัติงานให้พร้อมทำการซ่อมแซมได้ต่อไป

3. ขั้นตอนปฏิบัติงานซ่อมแซม

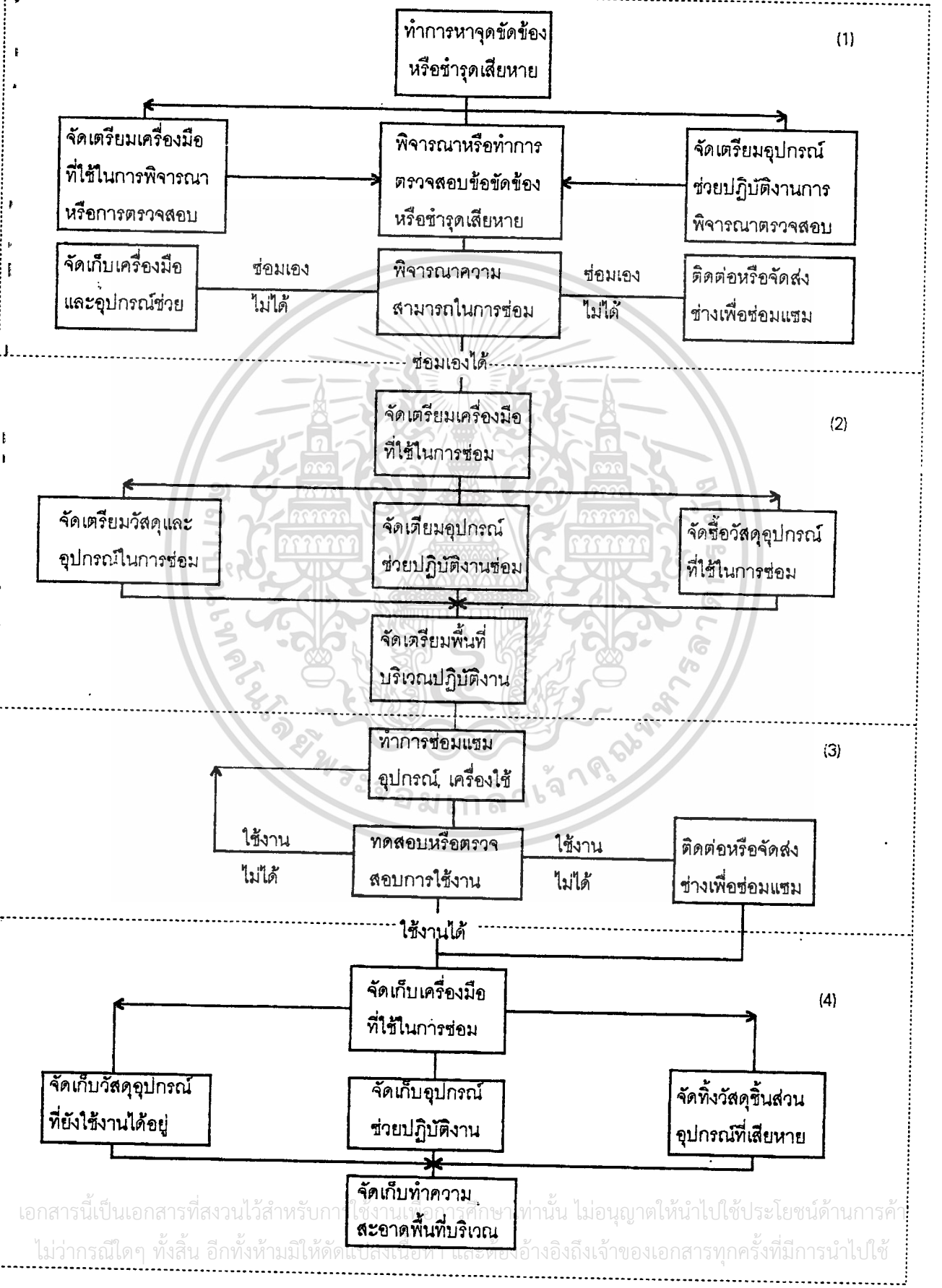
ในขั้นนี้ ขั้นแรกจะเป็นการทำการซ่อมแซมอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ที่ชำรุดเสียหาย จากนั้นเป็นการทดสอบหรือตรวจสอบการใช้งานว่าสามารถทำงานได้อย่างปกติหรือไม่ หากใช้งานไม่ได้ ทำการซ่อมแซมใหม่อีกครั้งแล้วทำการตรวจสอบ หากยังใช้งานไม่ได้อีก จึงติดต่อหรือจัดส่งช่างเพื่อซ่อมแซมต่อไป

4. ขั้นตอนเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

ในกรณีที่สามารถใช้งานได้ ในขั้นแรกเป็นการจัดเก็บเครื่องมือที่ใช้ในการซ่อมและจัดเก็บอุปกรณ์ช่วยปฏิบัติงานแล้วทำการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ที่ยังใช้งานได้อยู่และจัดทิ้งวัสดุชิ้นส่วนของอุปกรณ์ที่เสียหายและไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่แล้วจึงทำการจัดเก็บทำความสะอาดพื้นที่บริเวณที่ทำการซ่อมแซมให้สะอาดเรียบร้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่16 แสดงพฤติกรรมการปฏิบัติงานซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องใช้ภายในบ้าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะกิจกรรมที่สัมพันธ์กับการใช้เฟอร์นิเจอร์ประกอบงานซ่อมแซม

ลักษณะกิจกรรมที่สัมพันธ์กับการใช้เฟอร์นิเจอร์ประกอบงานซ่อมแซมนี้ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะกิจกรรมใหญ่ ๆ คือ

1. กิจกรรมที่สัมพันธ์กับการใช้โต๊ะปฏิบัติงาน
2. กิจกรรมที่สัมพันธ์กับการใช้ตู้เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบงานช่างเพื่อการซ่อมแซม
3. กิจกรรมที่สัมพันธ์กับการใช้บันไดช่าง

ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. กิจกรรมที่สัมพันธ์กับการใช้โต๊ะปฏิบัติงาน

กิจกรรมที่สัมพันธ์กับการใช้โต๊ะปฏิบัติงานนี้ยังสามารถจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ นั่งทำงาน และยืนทำงาน ลักษณะกิจกรรมที่นั่งทำงานมักเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้เวลาทำนานหรือจำเป็นที่จะต้องนั่งทำอยู่ในท่าที่เหมาะสม เช่น การบัดกรี การซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น หม้อหุงข้าว เตารีด เป็นต้น ส่วนกิจกรรมที่ยืนทำงานก็มักเป็นกิจกรรมที่ต้องการความกระฉับกระเฉงในการทำงานหรือหยิบจับอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น การตัดทอปะปา การเจาะรูไม้ การไสไม้ เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมที่กล่าวมามักต้องใช้ปากกาจับชิ้นงานช่วยในการซ่อมแซมเพื่อความสะดวกและปลอดภัย

2. กิจกรรมที่สัมพันธ์กับการใช้ตู้เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ ประกอบงานช่างเพื่อการซ่อมแซม สามารถแบ่งลักษณะการใช้งานเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภทคือ

1. การเคลื่อนย้ายเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ไปตามบริเวณที่ปฏิบัติงาน
2. การจัดเก็บเครื่องมือให้ถูกต้องตามตำแหน่งที่จัดไว้เพื่อสะดวกต่อการค้นหาเวลาใช้งาน
3. การค้นหาเครื่องมือเมื่อเวลาต้องการใช้งาน

3. กิจกรรมที่สัมพันธ์กับการใช้บันไดช่าง กิจกรรมที่ปรากฏมักเป็นกิจกรรมที่ต้องทำในที่สูง เช่น การเปลี่ยนหลอดไฟ การเดินสายไฟ การซ่อมหรือติดตั้งพัดลมเพดาน การติดวอลเปเปอร์ การติดผ้าม่าน หรือการซ่อมแซมชั้นลอยติดผนังสูง เป็นต้น

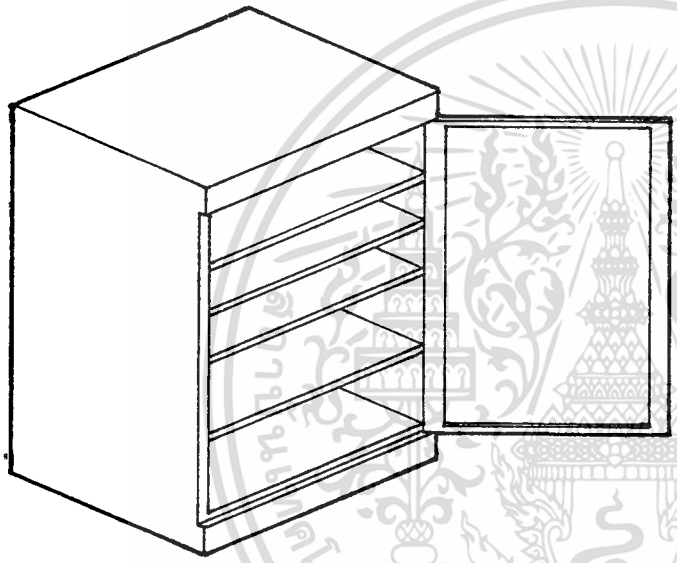
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การพิจารณารูปแบบในส่วนที่จัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม</u>

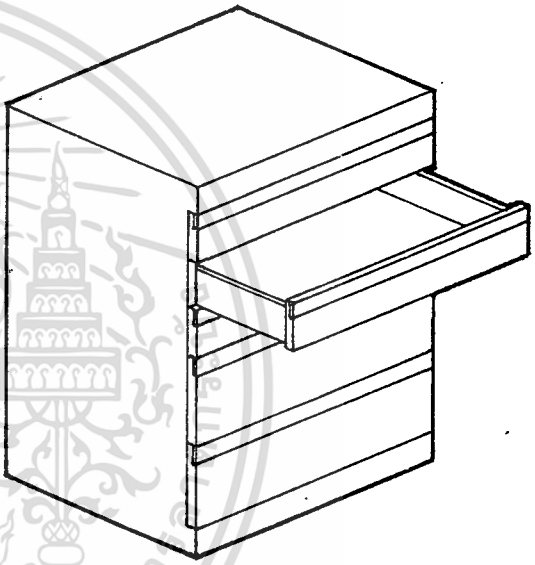
<u>ลักษณะรูปแบบที่นำมาพิจารณาวิเคราะห์เลือกใช้ในการออกแบบ</u>

1. ลักษณะตู้บานเปิด-ปิด
2. ลักษณะตู้ลิ้นชัก
3. ลักษณะตู้บานเปิด-ปิดมีถาดลิ้นชัก
4. ลักษณะตู้บานเลื่อน

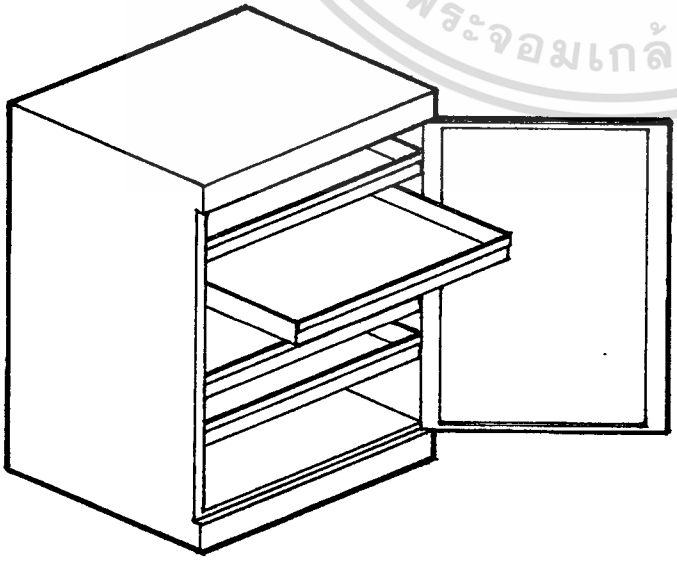
รูปแบบที่ 1 ตู้บานเปิด-ปิด



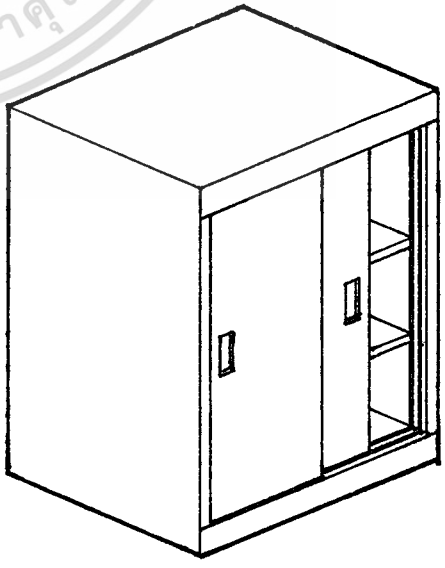
รูปแบบที่ 2 ตู้ลิ้นชัก



รูปแบบที่ 3 ตู้บานเปิด-ปิด มีถาดลิ้นชัก



รูปแบบที่ 4 ตู้บานเลื่อน



ภาพที่ 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา

- ความสะดวกในการค้นหา
- ความสะดวกในการหยิบใช้และจัดเก็บ
- ความเป็นระเบียบเรียบร้อย
- ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ
- ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- ไม่กีดขวางการปฏิบัติงาน
- ความสามารถในการพัฒนารูปแบบ

ตารางที่ 17 แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบในส่วนพื้นที่จัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	1	2	3	4
ความสะดวกในการค้นหา	4	2	4	3	2
สะดวกในการหยิบใช้และเก็บ	4	2	4	3	2
ความเป็นระเบียบเรียบร้อย	3	2	3	4	2
ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ	3	2	3	4	2
ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	3	3	2	3	4
ไม่กีดขวางการปฏิบัติงาน	3	3	3	2	4
สามารถพัฒนารูปแบบ	2	4	2	4	1
	รวม	54	69	71	54

สรุป ลักษณะรูปแบบที่เลือกใช้ในการออกแบบ คือ รูปแบบที่ 3 ตู้บานเปิด-ปิดมีถาดลิ้นชัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การพิจารณาการจัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม</u>

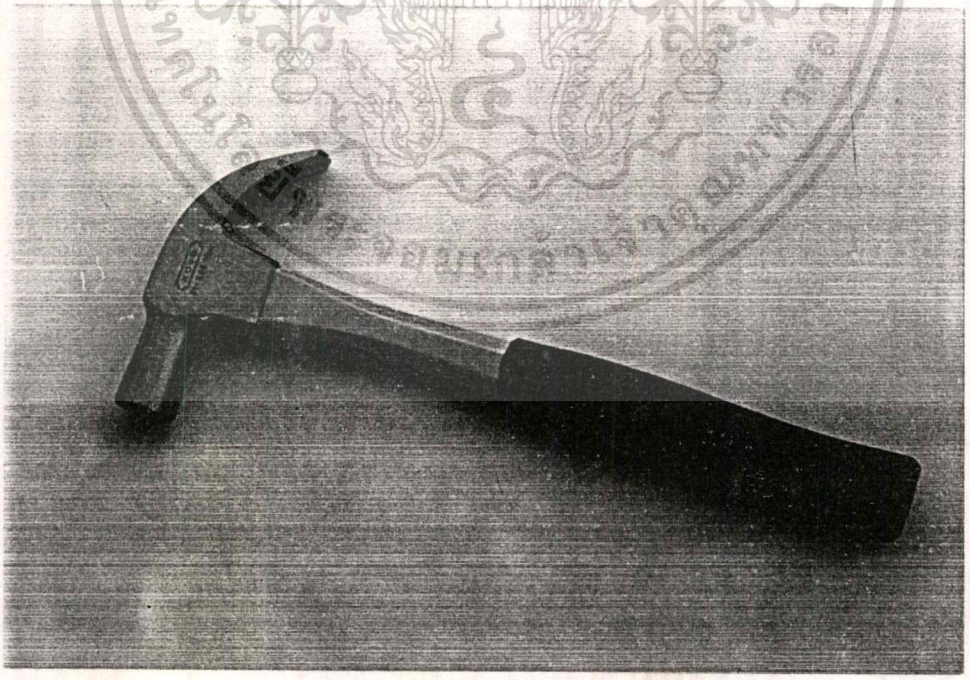
จากการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับพฤติกรรมการจัดซื้อและการจัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมของผู้อยู่อาศัยกลุ่มเป้าหมาย รวมถึงการศึกษาข้อมูลโดยการสำรวจตลาดตามแหล่งที่ผู้อยู่อาศัยนิยมจัดซื้อเครื่องมือ และอุปกรณ์ช่างต่าง ๆ ทำให้ทราบถึงรายละเอียดต่าง ๆ ของเครื่องมือและอุปกรณ์ช่างที่ใช้ในงานซ่อมแซมภายในบ้าน ซึ่งประกอบด้วย

- ชนิดของเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จัดเก็บไว้ใช้ในงานซ่อมแซมภายในบ้าน
- ขนาดนัมเบอร์ของเครื่องมือช่างที่จัดเก็บไว้ใช้ในงานซ่อมแซมภายในบ้าน
- จำนวนของเครื่องมือช่างที่ใช้ในงานซ่อมแซมภายในบ้าน

โดยในการพิจารณาการจัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมลงบนชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการนี้ ประกอบด้วยรายละเอียดในการพิจารณา ดังนี้

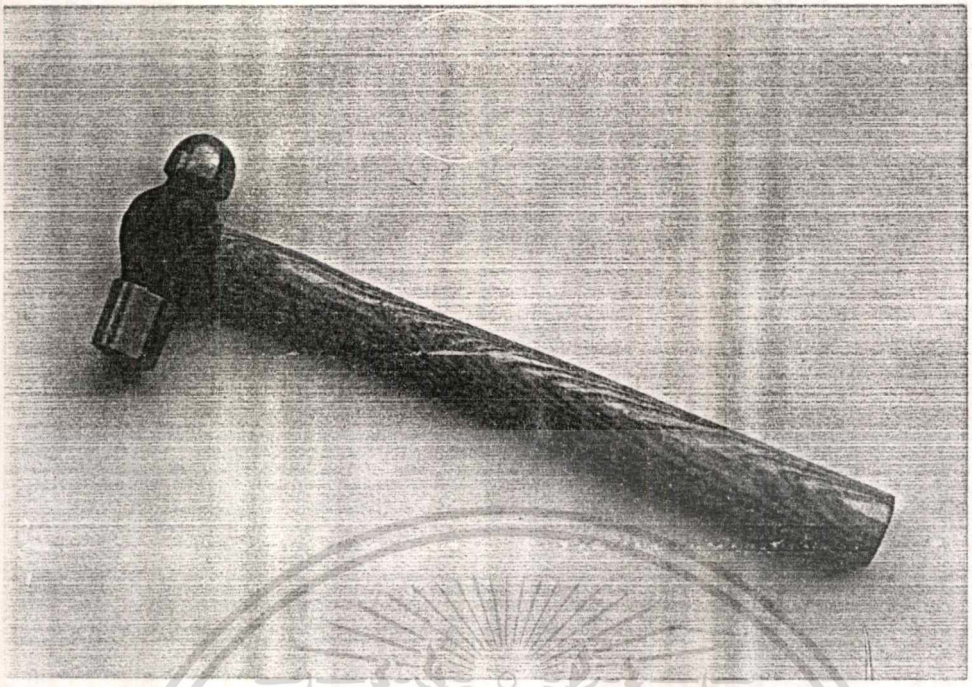
- ลักษณะรูปแบบและขนาดมิติของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดเก็บ
- การพิจารณาจัดแบ่งกลุ่มของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการจัดเก็บ
- ลักษณะการจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม
- การพิจารณากำหนดตำแหน่งในการจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ

ภาพที่ 40 แสดงลักษณะรูปแบบและขนาดมิติของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดเก็บ

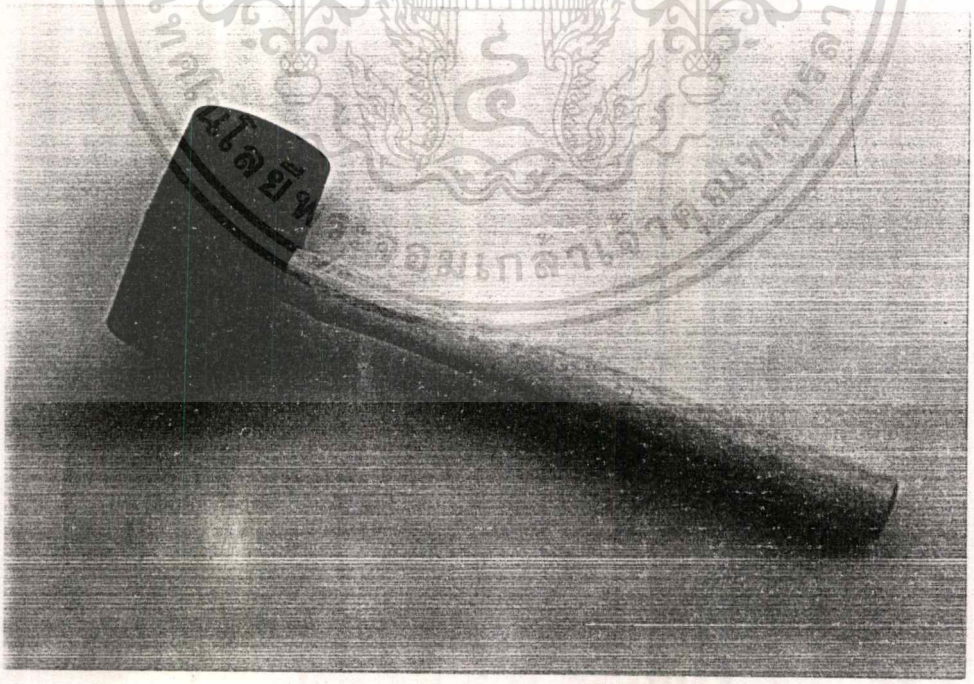


ค้อนหงอน	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	1 P	135 x 335 x 35 $(m.m.)^3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

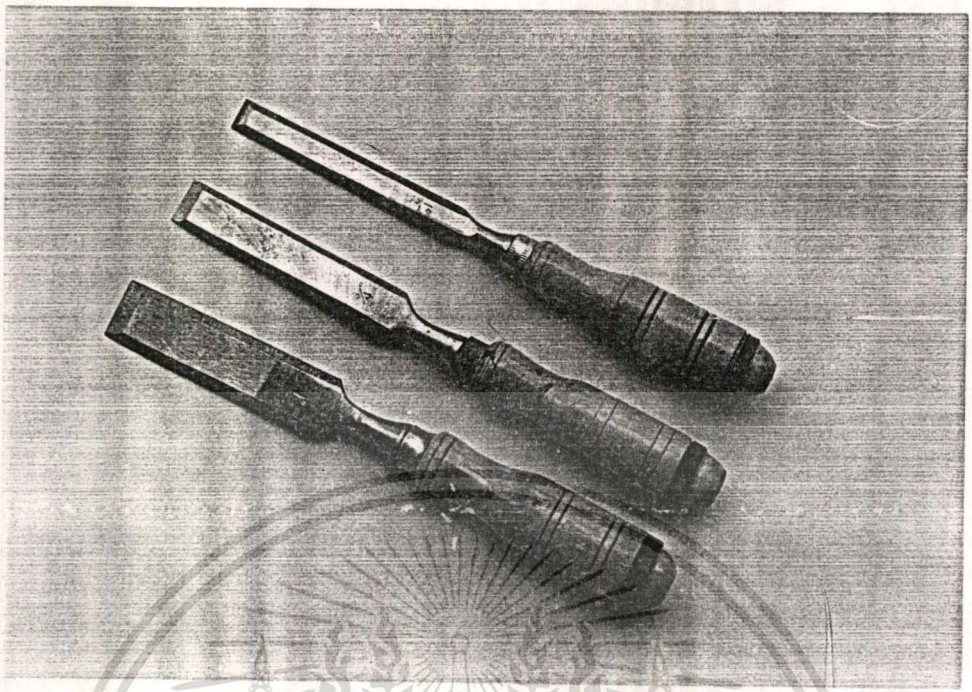


ค้อนหัวกลม	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	1 P	135 x 335 x 35 $(m.m.)^3$



ค้อนยาง	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	1 P	95 x 315 x 60 $(m.m.)^3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

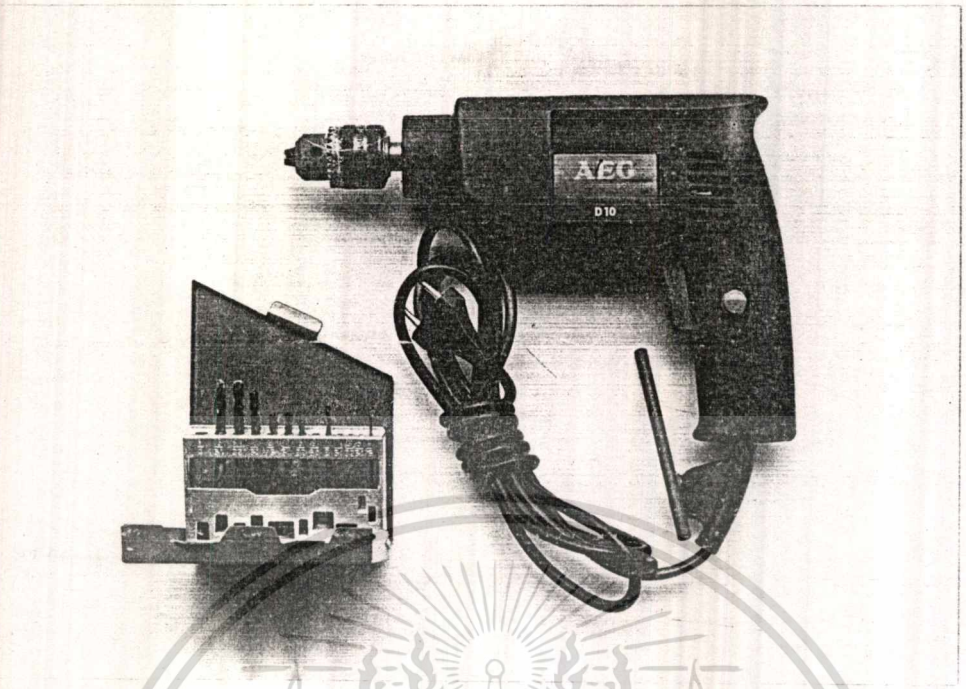


สิ่วปากบาง	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 3 หน่วย	1/2", 3/4", 1"	85 x 250 x 30 (m.m.)^3

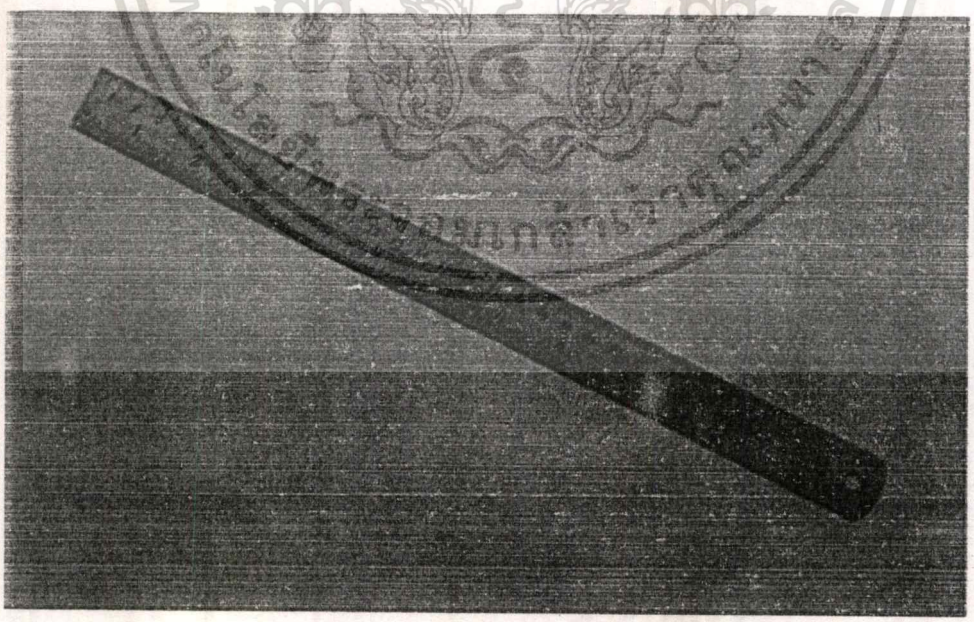


เหล็กสกัด	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	3/4"	20 x 183 x 20 (m.m.)^3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สว่านไฟฟ้า/ดอกสว่าน	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1/13 หน่วย	- / 1/16" - 1/4"	230 x 265 x 60 $(m.m.)^3$

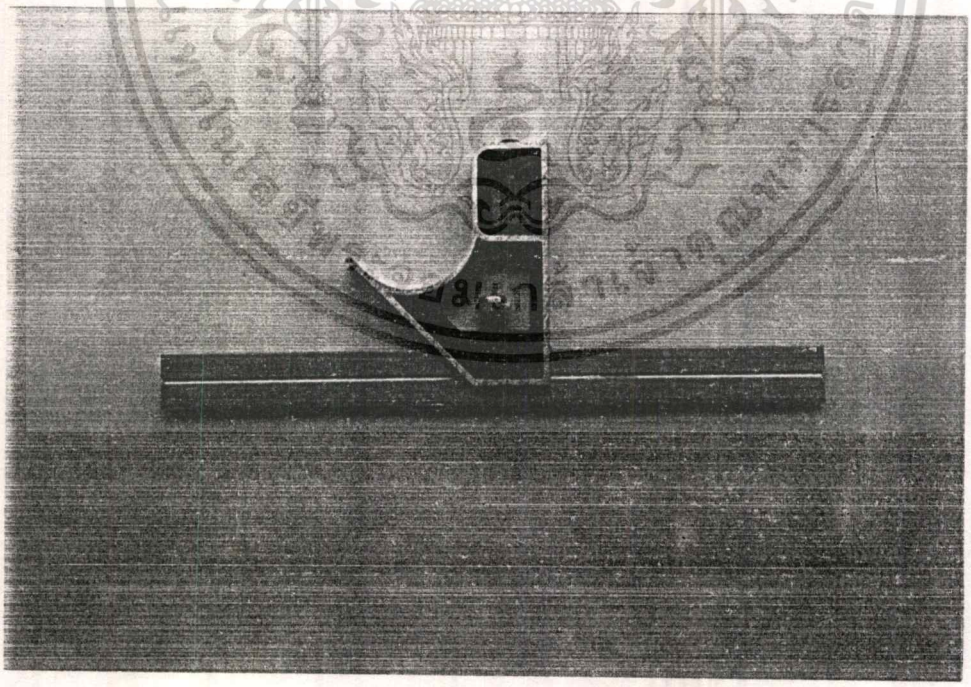


บรรทัดเหล็ก	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	12"	25 x 335 x 1.5 $(m.m.)^3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

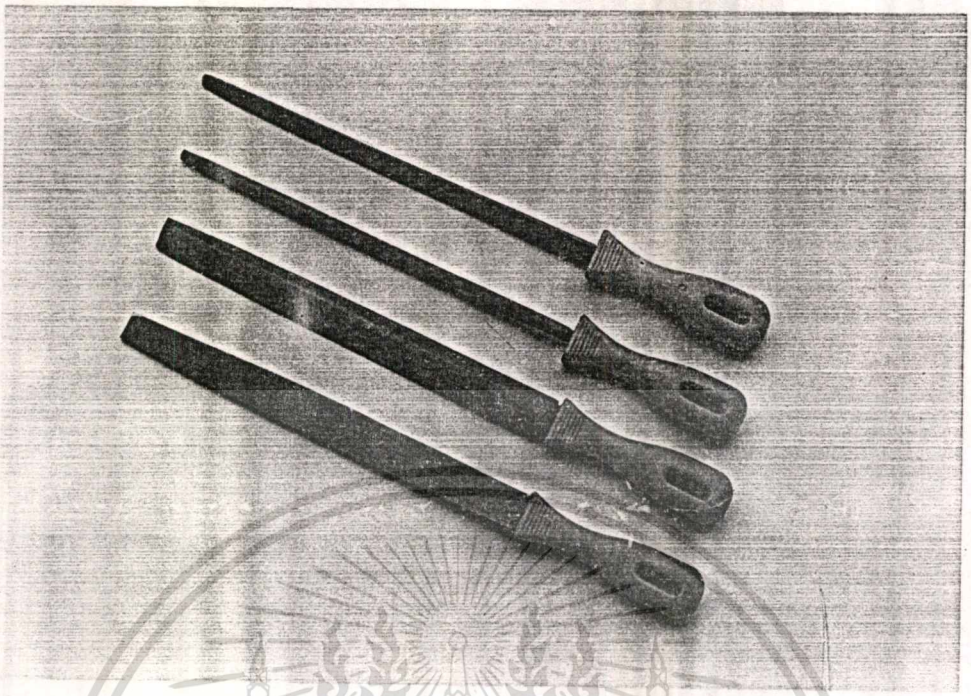


ตลับเมตร	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	5 m.	65 x 68 x 35 $(m.m.)^3$

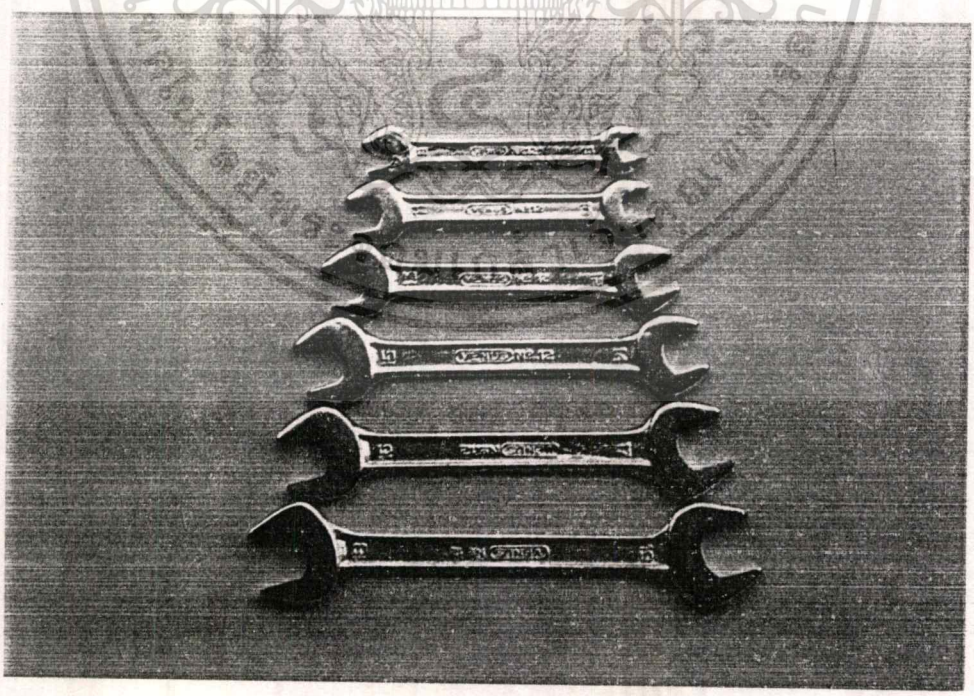


ฉากเหล็ก	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	12"	123 x 305 x 20 $(m.m.)^3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

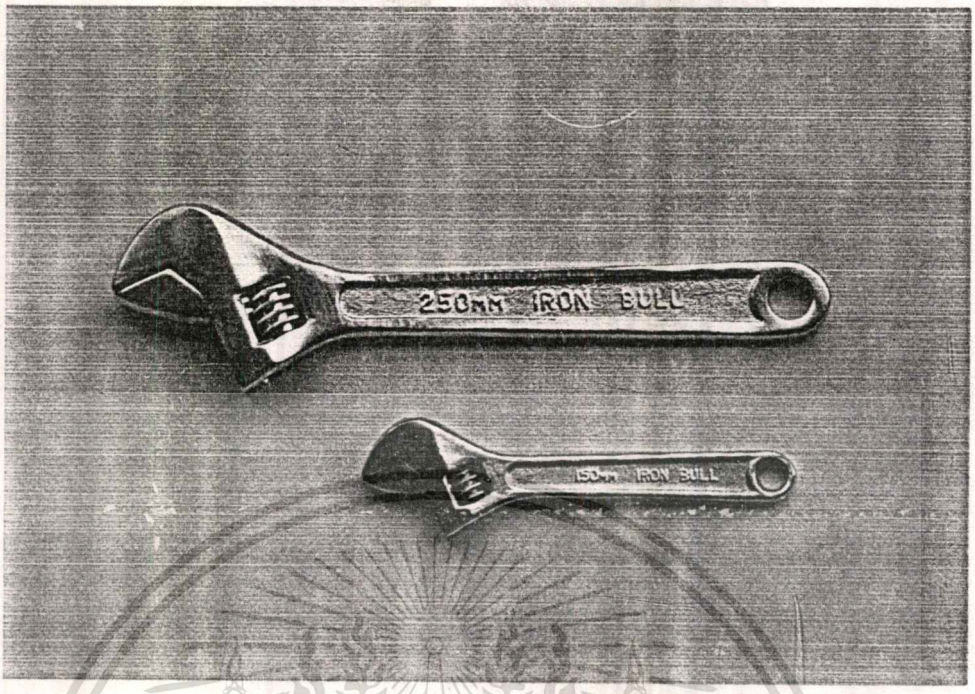


ตะไบ	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 4 หน่วย	8"	100 x 290 x 18 $(m.m.)^3$

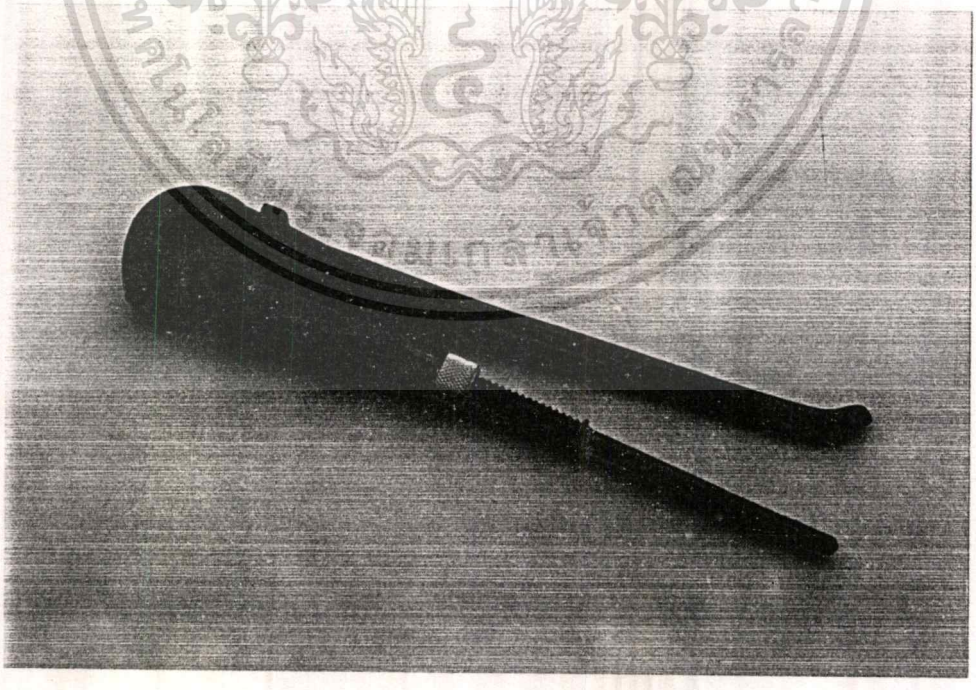


ประแจปากตาย	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 6 หน่วย	8 - 19	181 x 183 x 6 $(m.m.)^3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

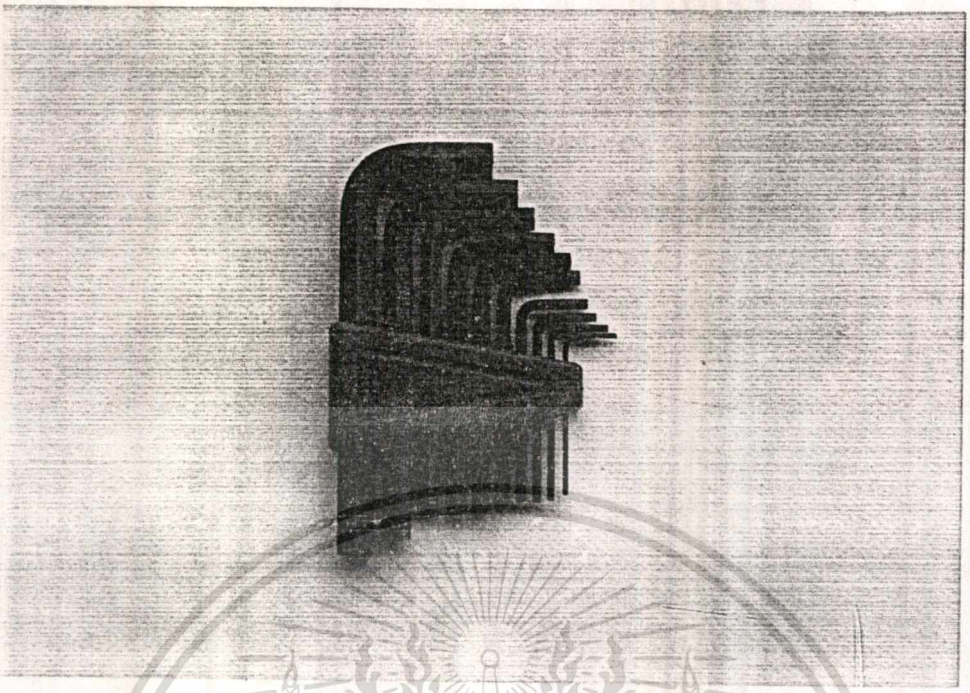


ประแจเลื่อน	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 2 หน่วย	6" , 10"	100 x 250 x 16 $(m.m.)^3$

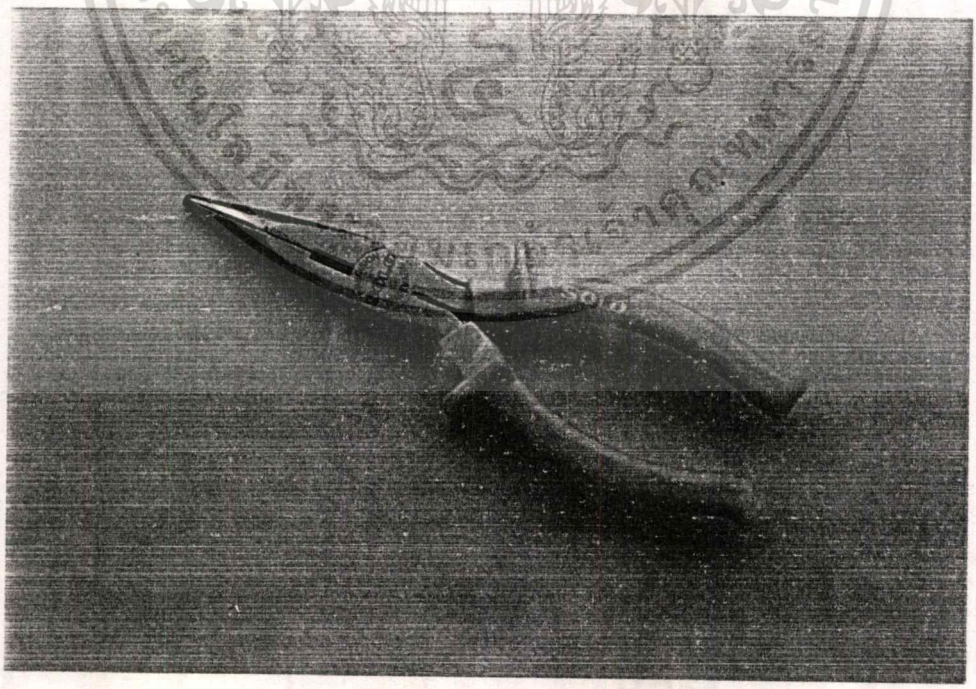


ประแจจับท่อ	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	1"	65 x 308 x 25 $(m.m.)^3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

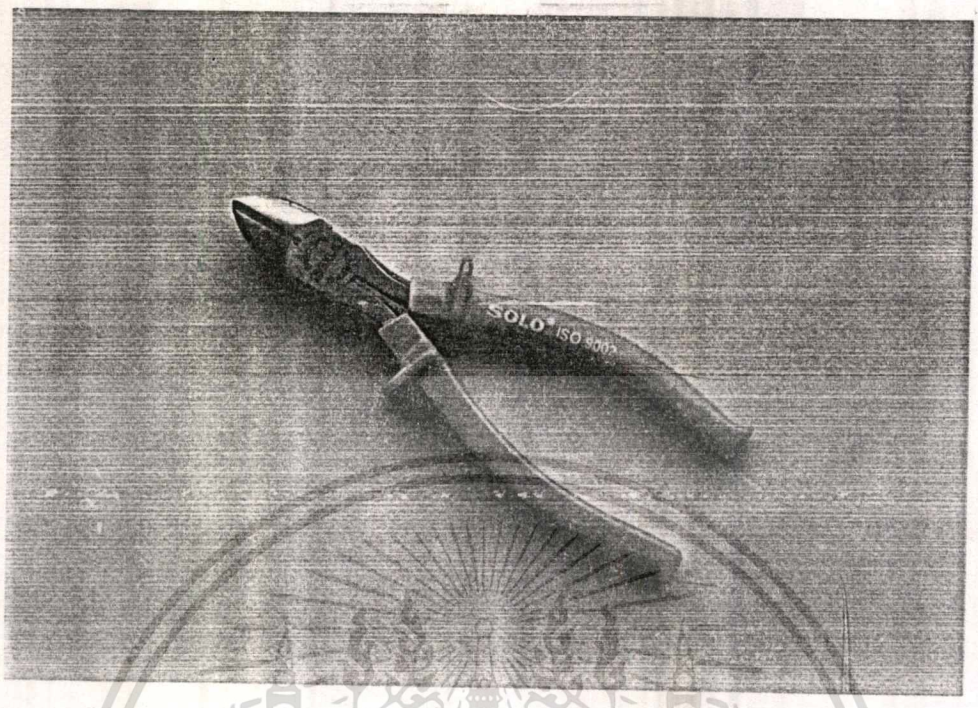


ประแจหกเหลี่ยม	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 10 หน่วย	1.5 - 10 m.m.	82 x 117 x 15 $(m.m.)^3$

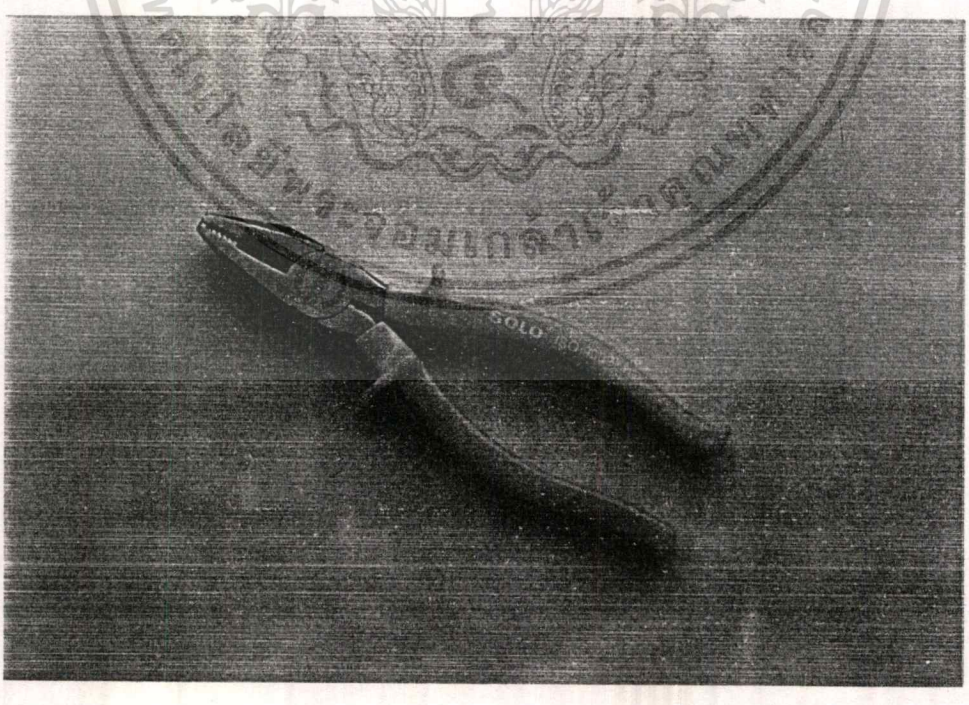


คีมปากยาว	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	6"	50 x 165 x 23 $(m.m.)^3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

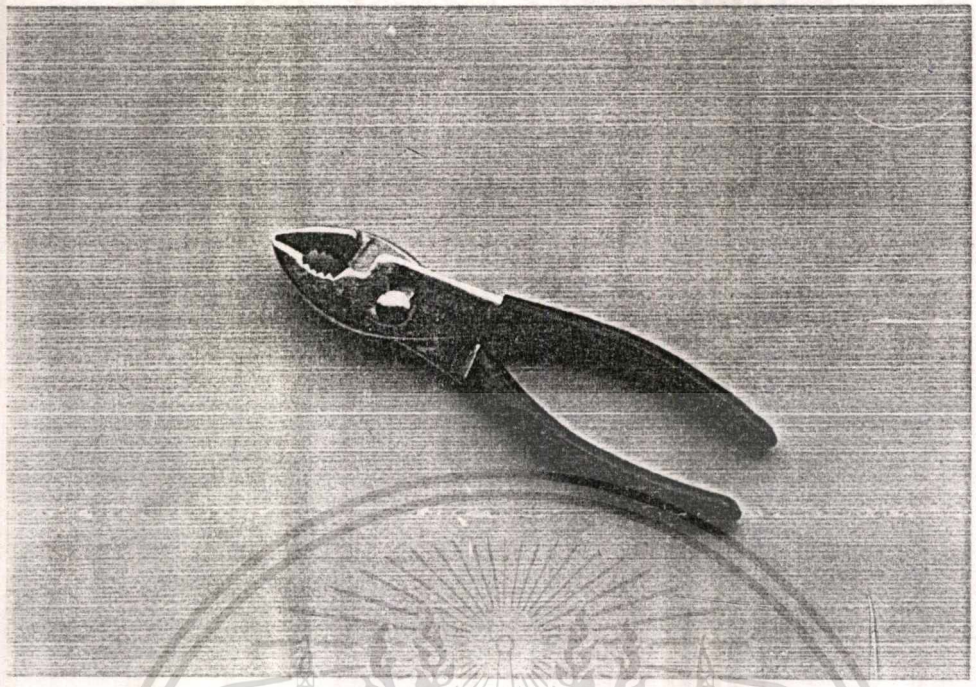


คีมตัดปากทะแยง	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	6"	55 x 165 x 23 (m.m.)^3



คีมตัดปากผสม	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	6"	52 x 168 x 23 (m.m.)^3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

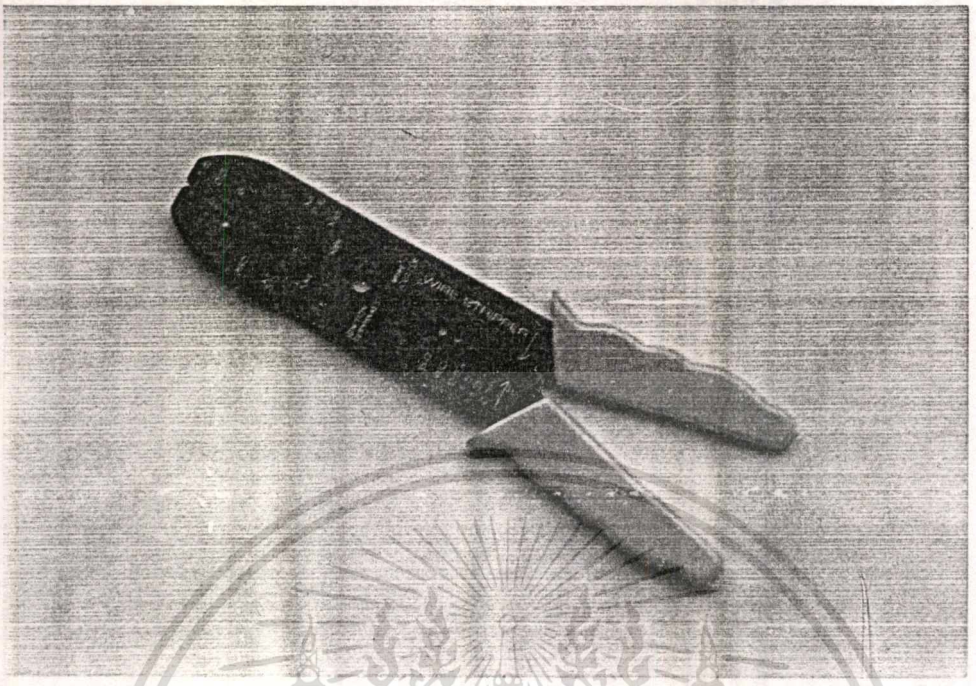


คีมเลื่อน	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	6"	43 x 158 x 17 (m.m.)^3

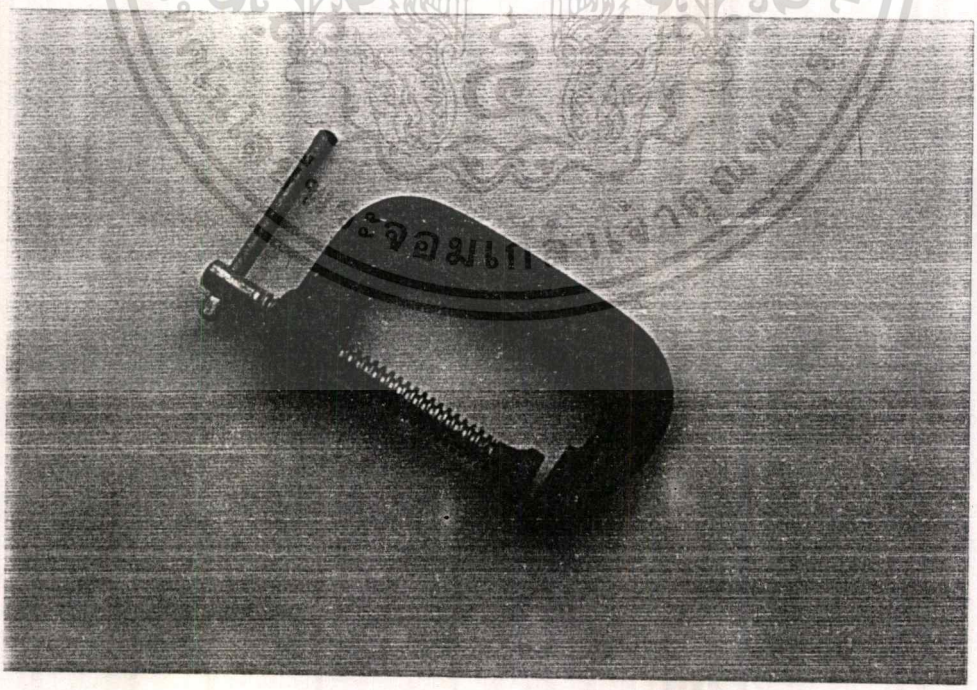


คีมล็อค	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	10"	62 x 230 x 20 (m.m.)^3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

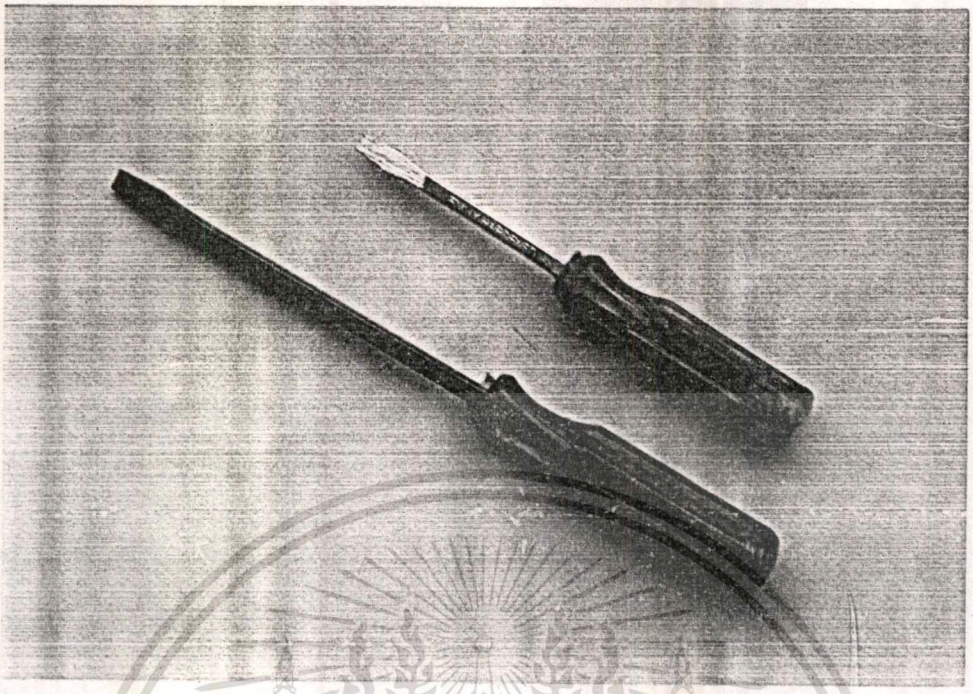


คีมปอกสายไฟ	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	8"	65 x 202 x 8 $(m.m.)^3$

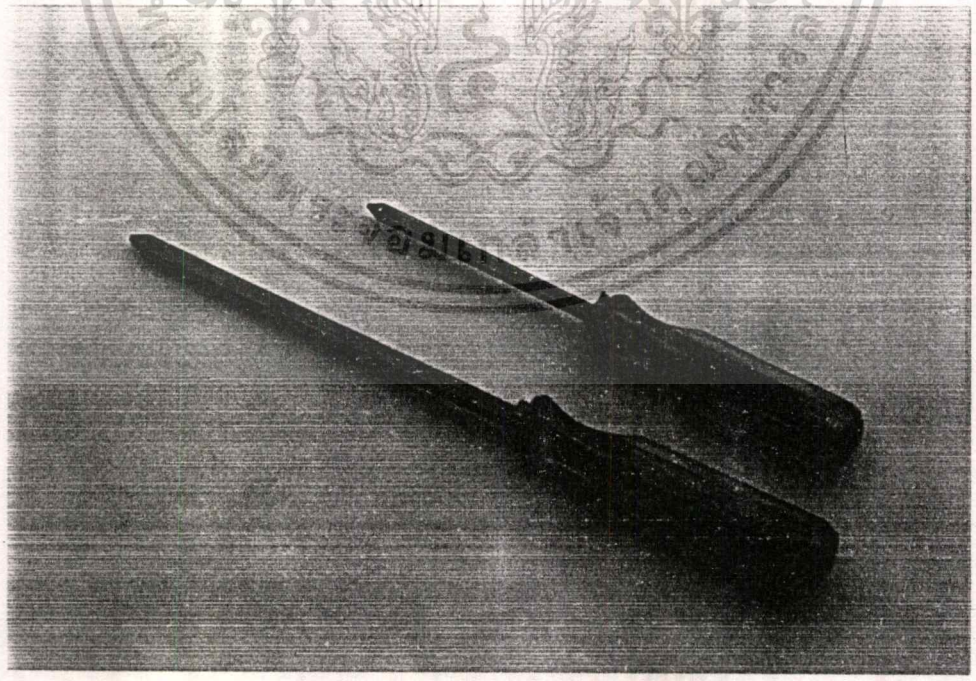


ปากกาจับชิ้นงาน	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	3"	80 x 150 x 27 $(m.m.)^3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

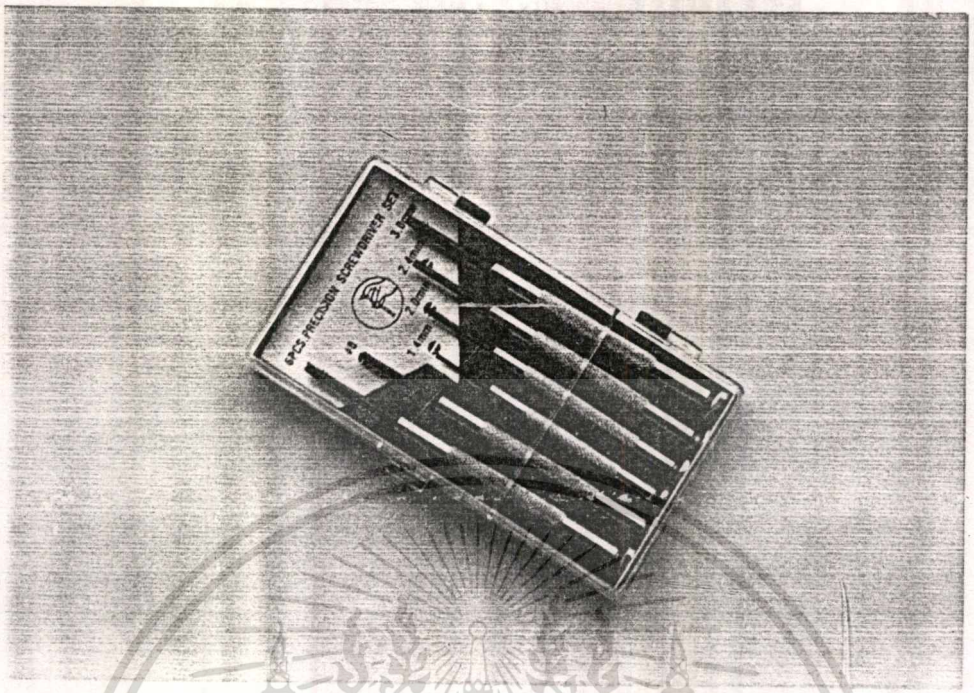


ไขควงปากแบน	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 2 หน่วย	3", 5"	42 x 228 x 22 (m.m.)^3



ไขควงหัวแฉก	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 2 หน่วย	3", 5"	42 x 228 x 22 (m.m.)^3

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ไขควงชุด PRECISION	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 6 หน่วย	-	80 x 130 x 20 (m.m.)^3

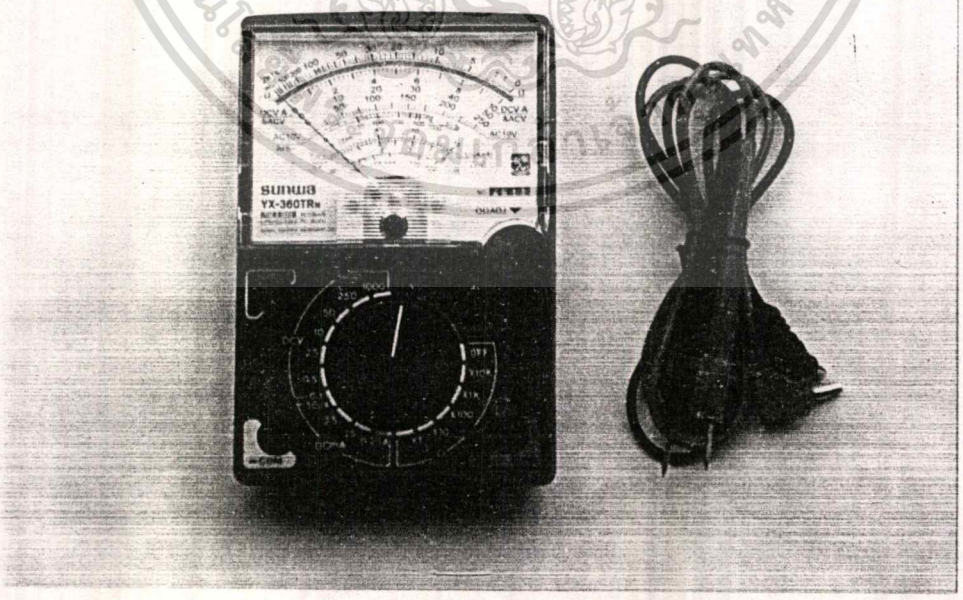


ปืนยิงกาว/กาวฮอทเมลท์	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1/15 หน่วย	LARGE/Ø11 m.m.	250 x 305 x 33 (m.m.)^3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

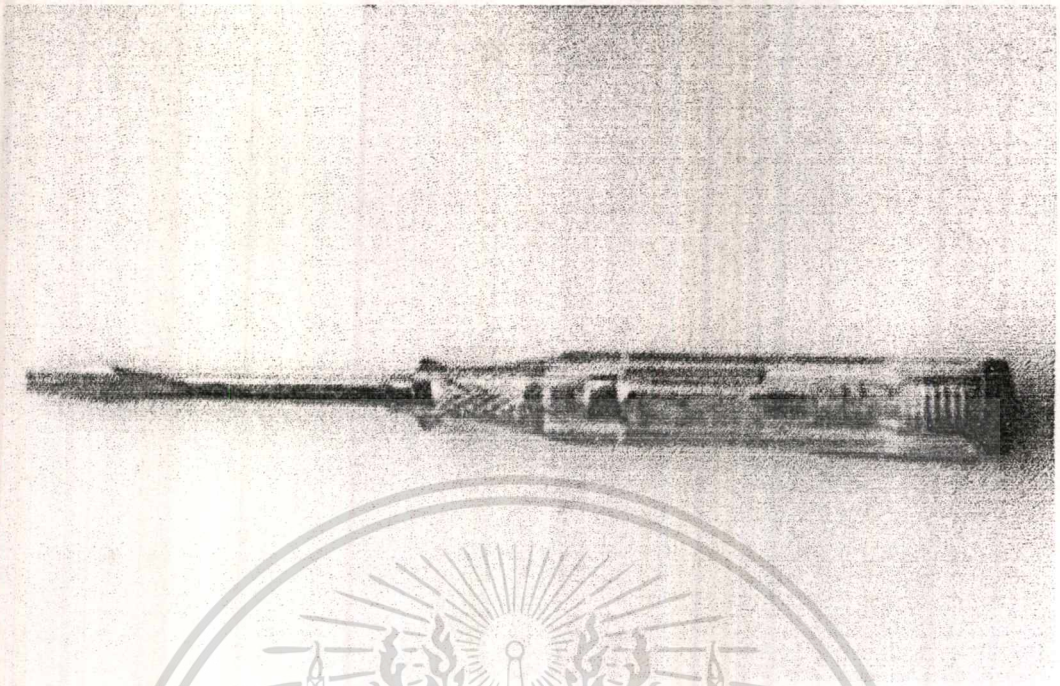


หัวแร้ง/ตะกั่วบัดกรี	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1/1 หน่วย	-	75 x 210 x 26 (m.m.)^3



มัลติมิเตอร์	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	-	160 x 147 x 35 (m.m.)^3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

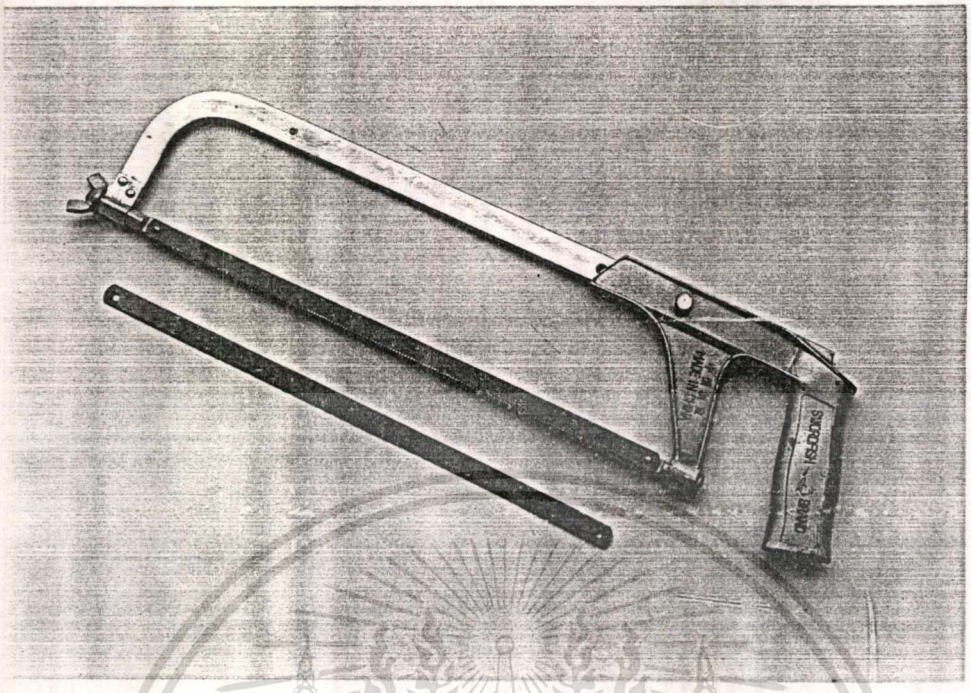


ไขควงเทสไฟ	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย		14 x 140 x 16 (m.m.)^3

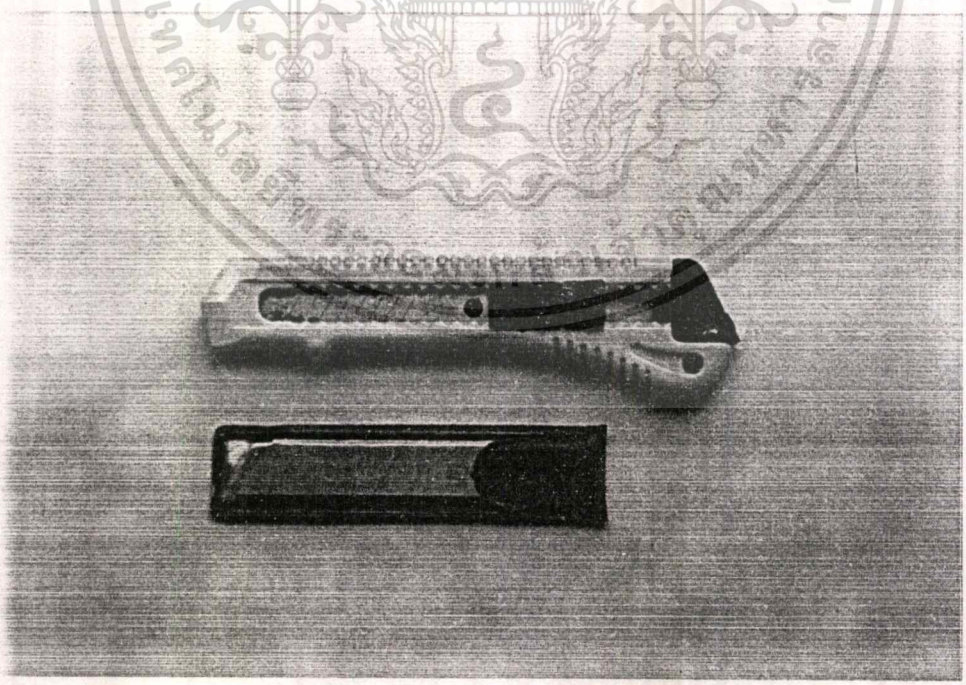


เลื่อยลันดา	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน หน่วย	24"	140 x 712 x 26 (m.m.)^3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เลื่อยมือ/ใบเลื่อยตัดเหล็ก	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1/12 หน่วย	1 / 12"	110 x 460 x 20 $(m.m.)^3$

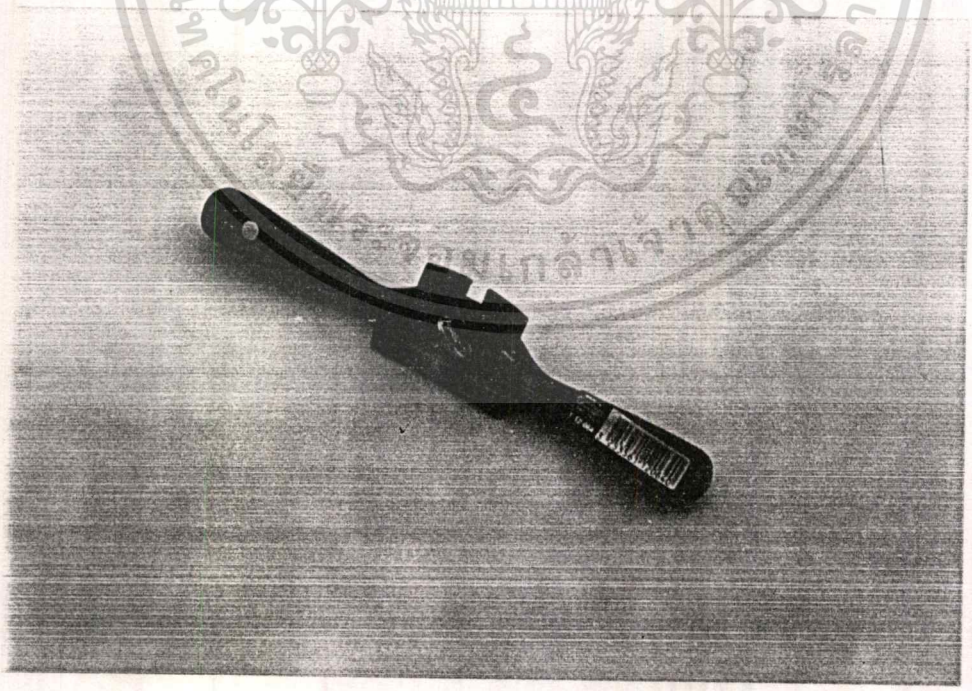


มีดคัตเตอร์/ใบมีด	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1/6 หน่วย	LARGE / 18 m.m.	70 x 160 x 16 $(m.m.)^3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

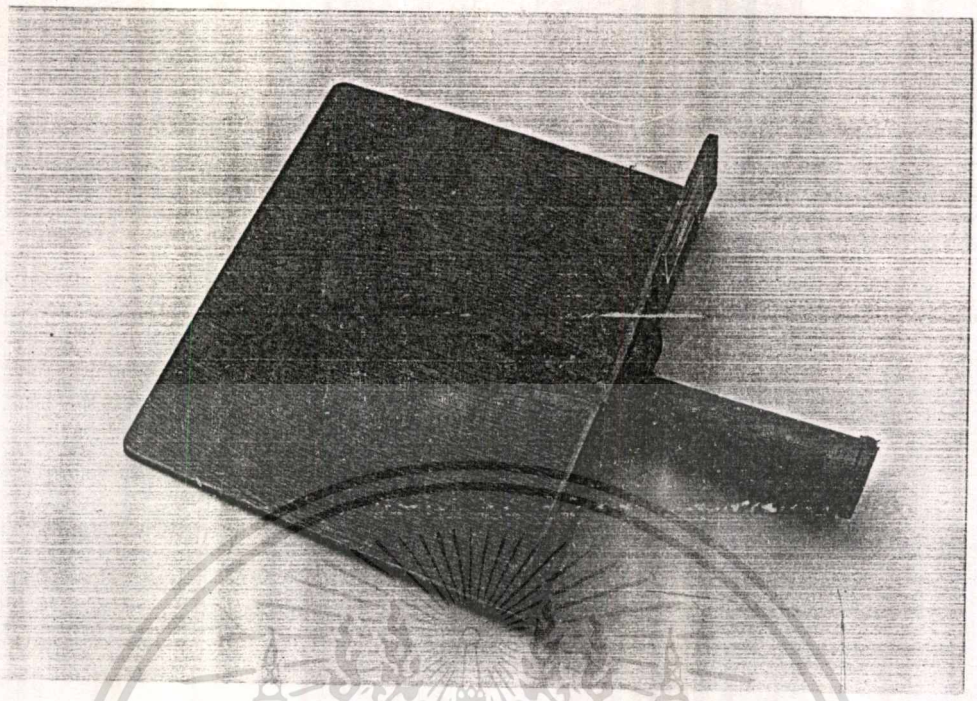


กบไสไม้	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	-	52 x 170 x 65 $(m.m.)^3$

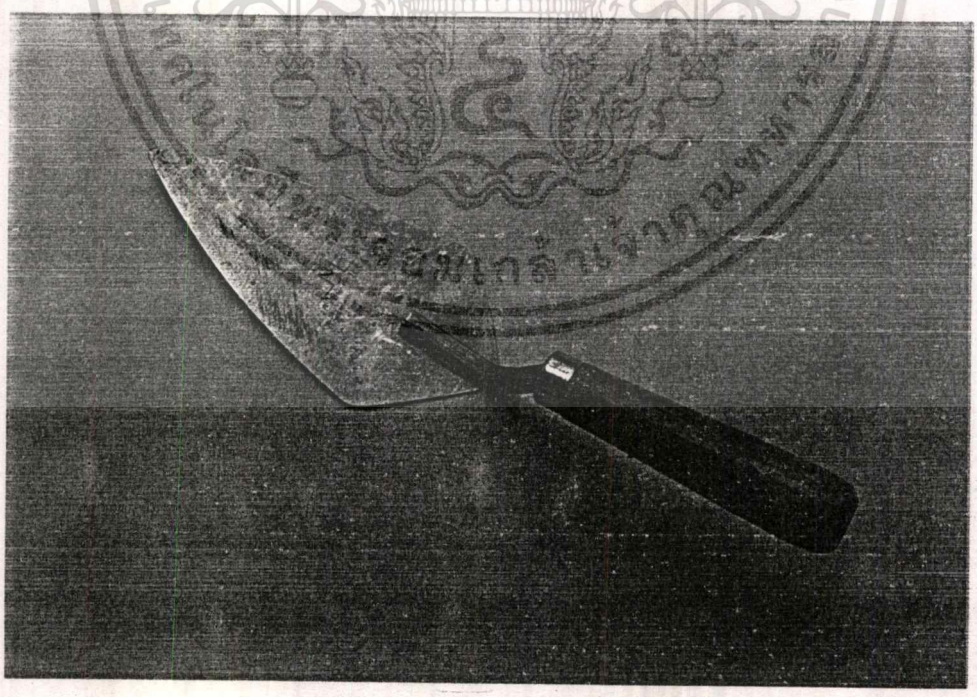


กบขูด	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	-	37 x 225 x 34 $(m.m.)^3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

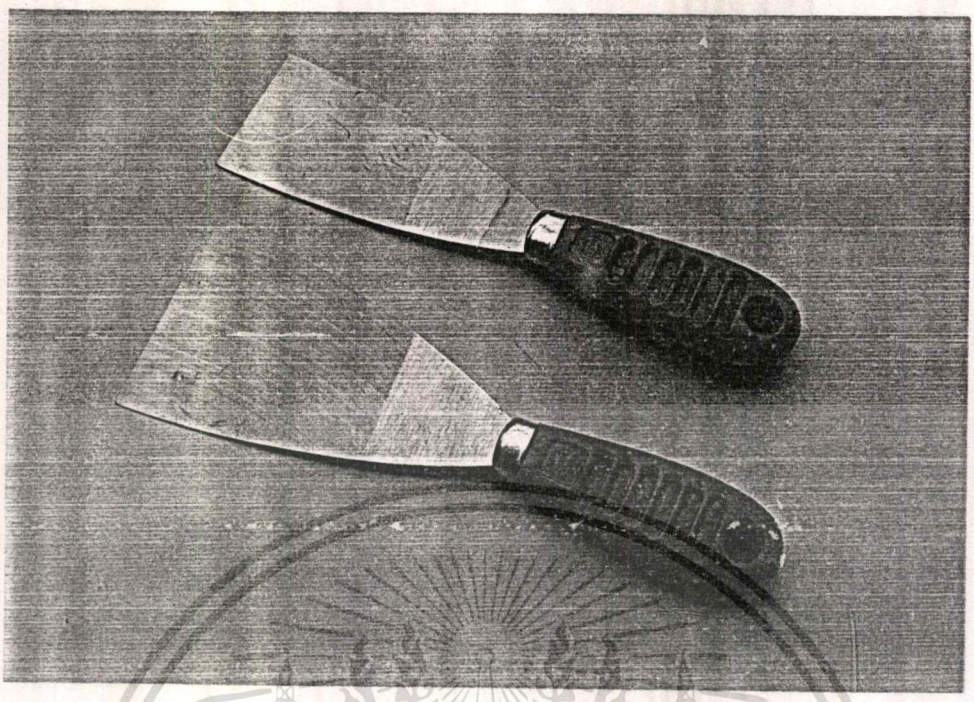


กระบะถือปูน	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	-	232 x 327 x 72 (m.m.)^3

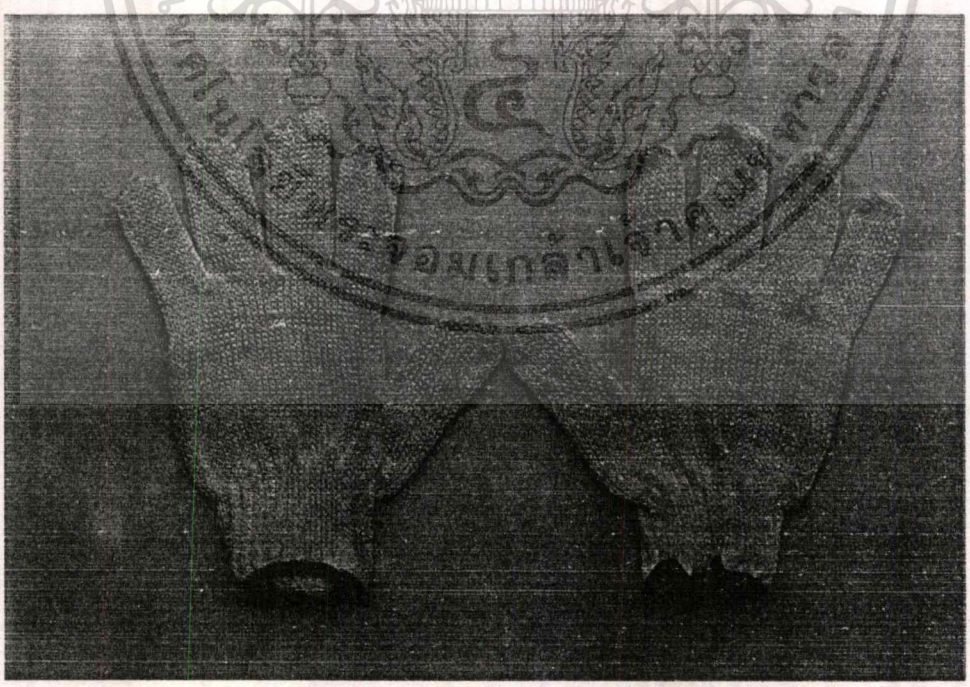


เกรียงเหล็ก	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	-	67 x 250 x 65 (m.m.)^3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

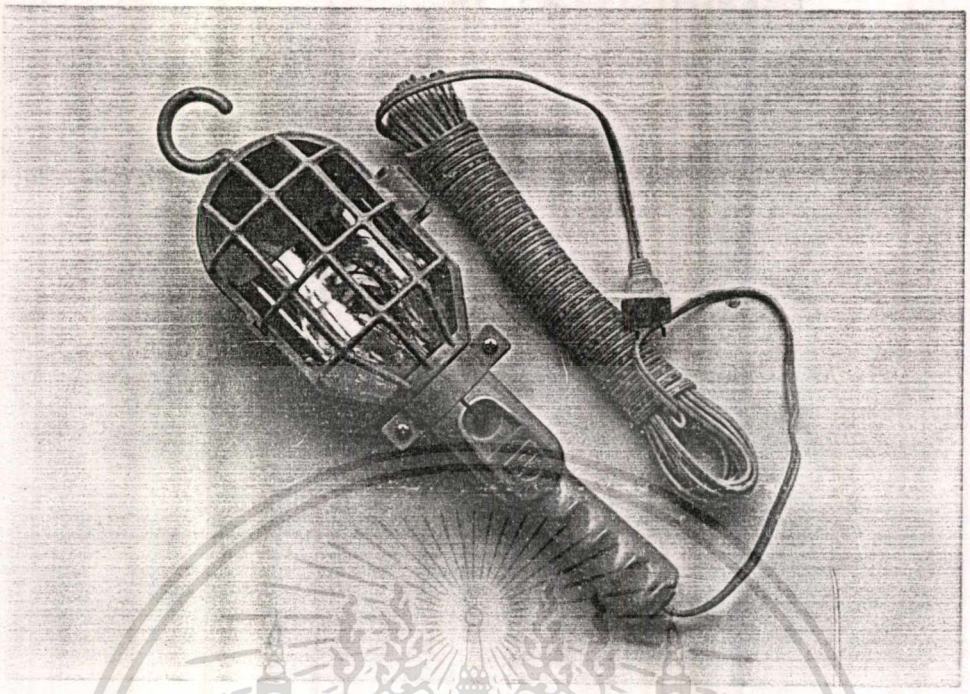


เกรียงโป๊วสี	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 2 หน่วย	2", 3"	125 x 430 x 16 $(m.m.)^3$

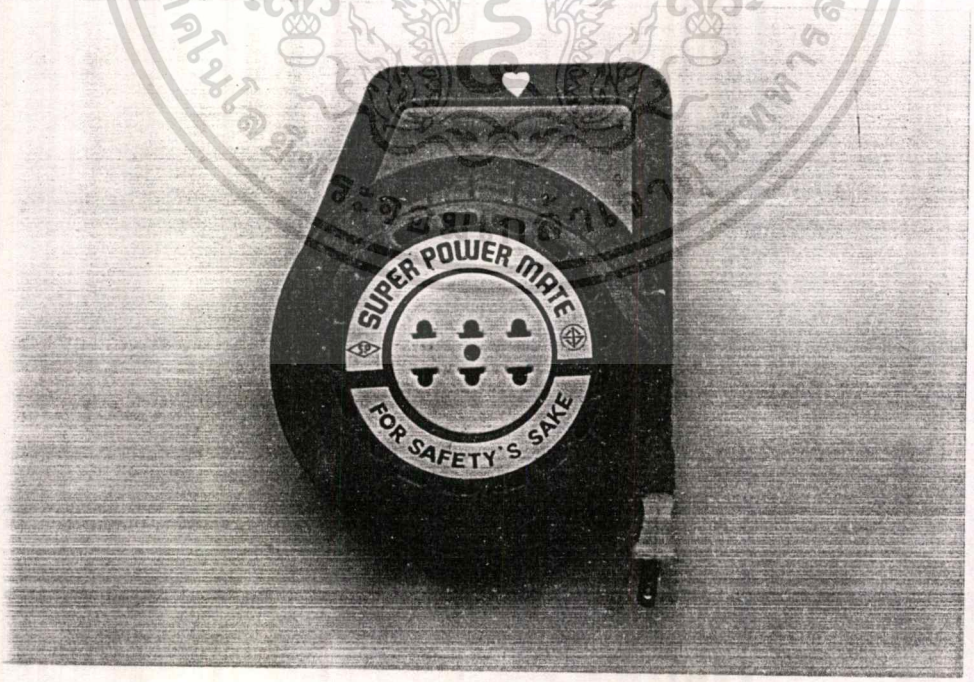


ถุงมือช่าง	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	-	85 x 125 x 40 $(m.m.)^3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

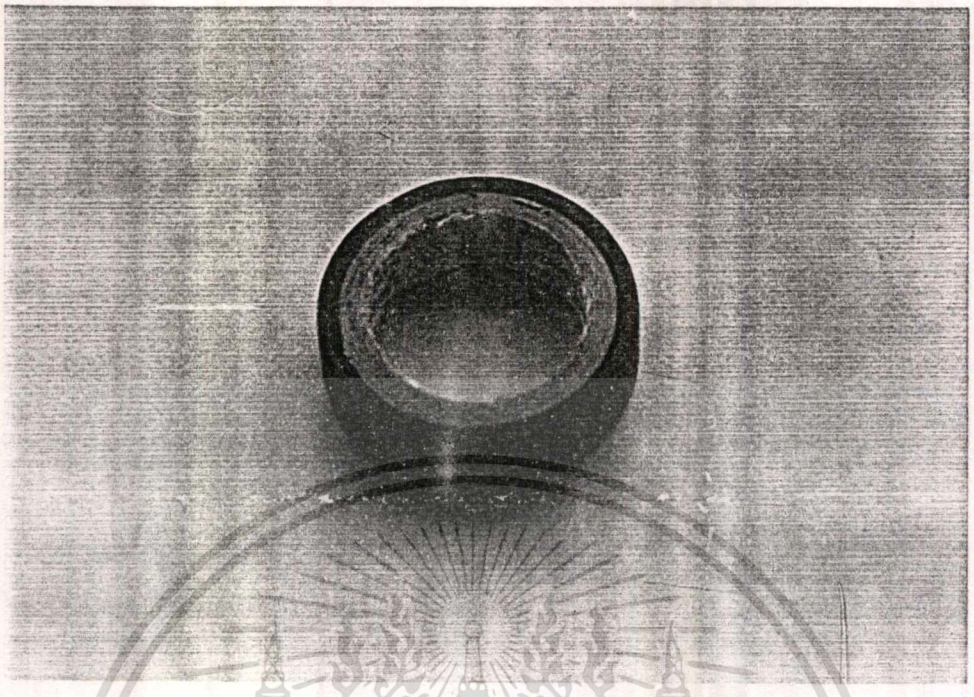


ไฟส่องซ่อม	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	-	135 x 350 x 85 $(m.m.)^3$

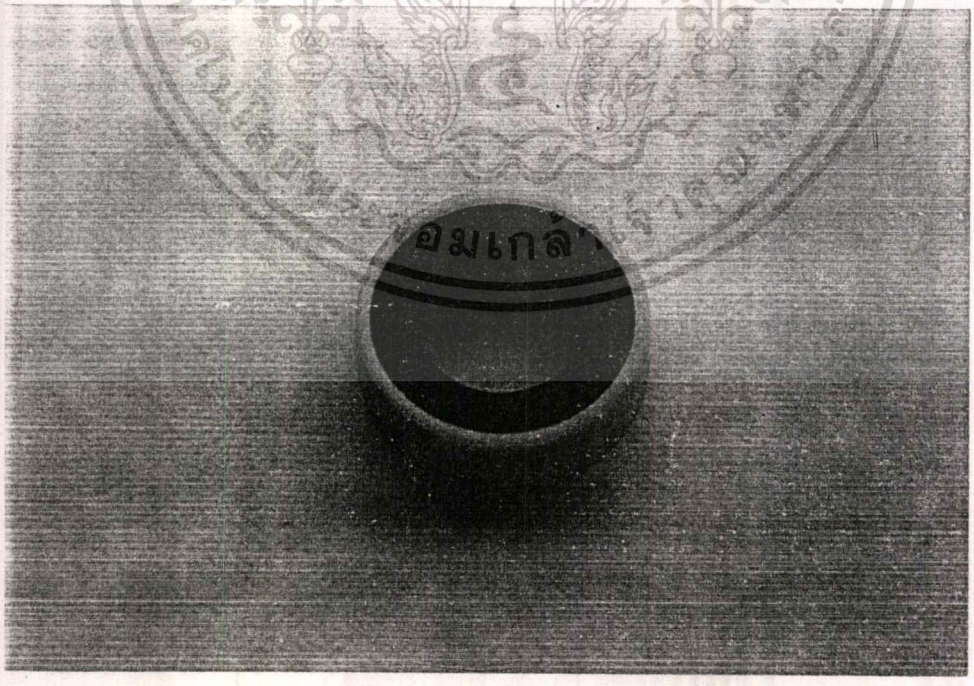


ปลั๊กไฟพ่วง	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	-	150 x 135 x 45 $(m.m.)^3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เทปพันสายไฟ	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	-	65 x 65 x 18 $(m.m.)^3$

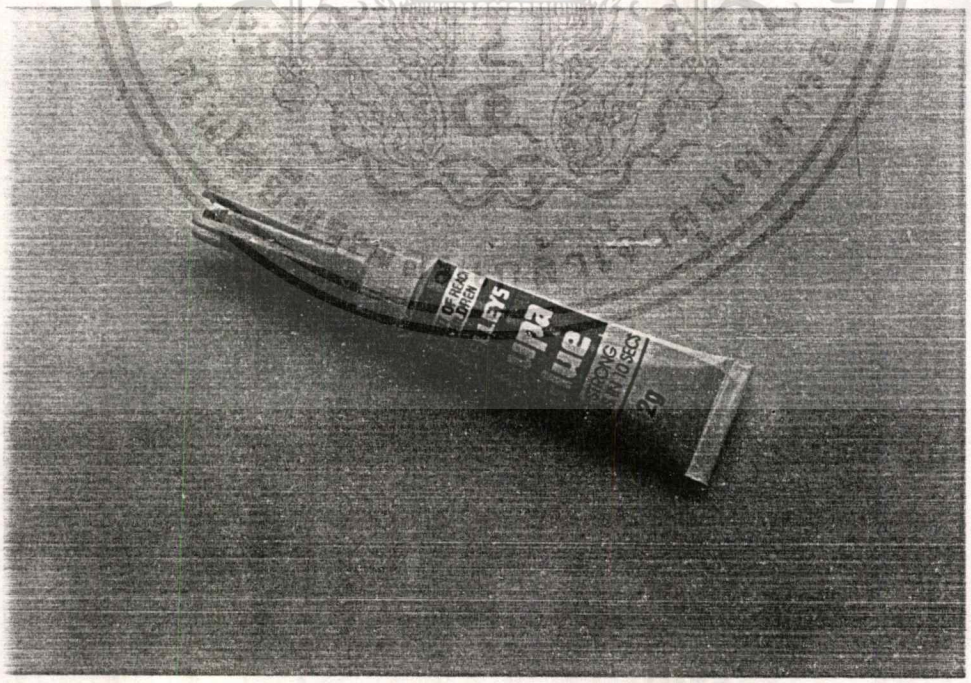


เทปพันท่อน้ำ	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	-	53 x 53 x 18 $(m.m.)^3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กาวอีพ็อกซี่	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	-	60 x 120 x 15 $(m.m.)^3$

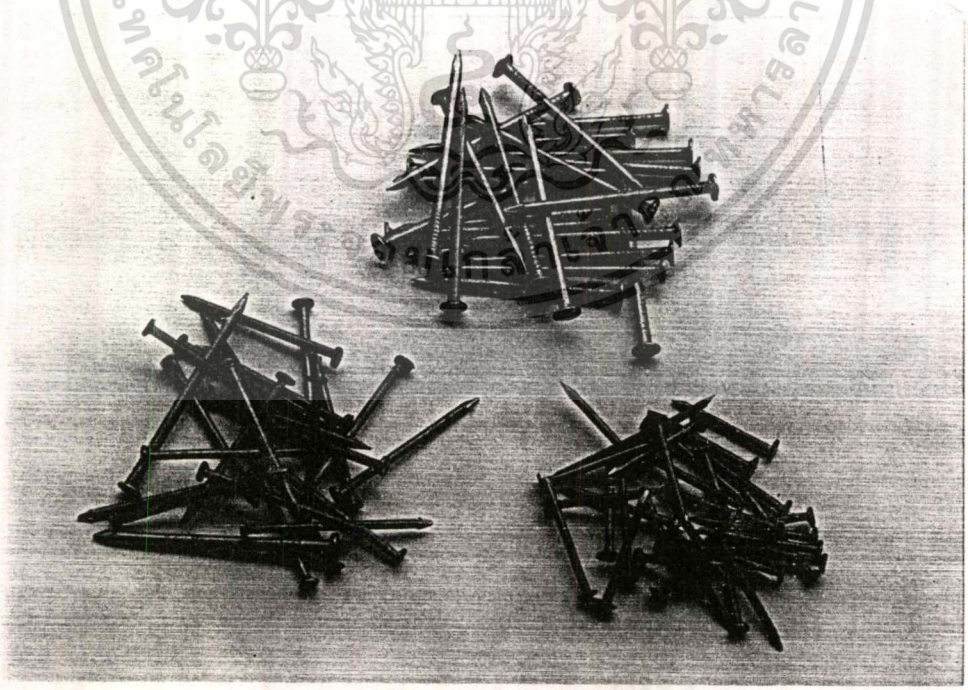


กาวแห้งเร็ว	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	-	20 x 50 x 10 $(m.m.)^3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

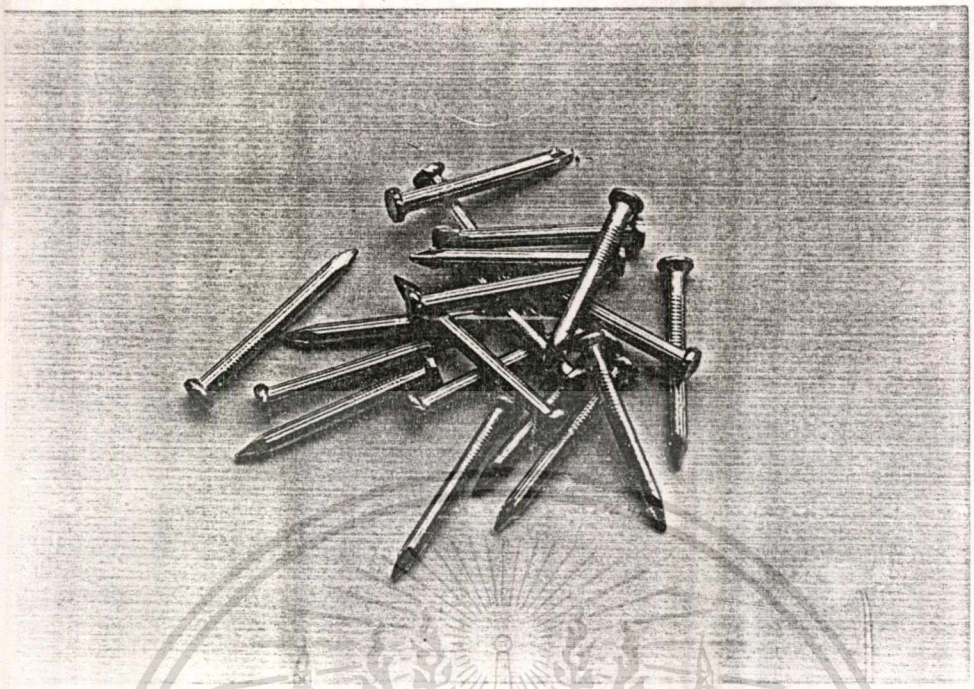


น้ำมันจักรหล่อลื่น	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน 1 หน่วย	-	55 x 157 x 22 $(m.m.)^3$

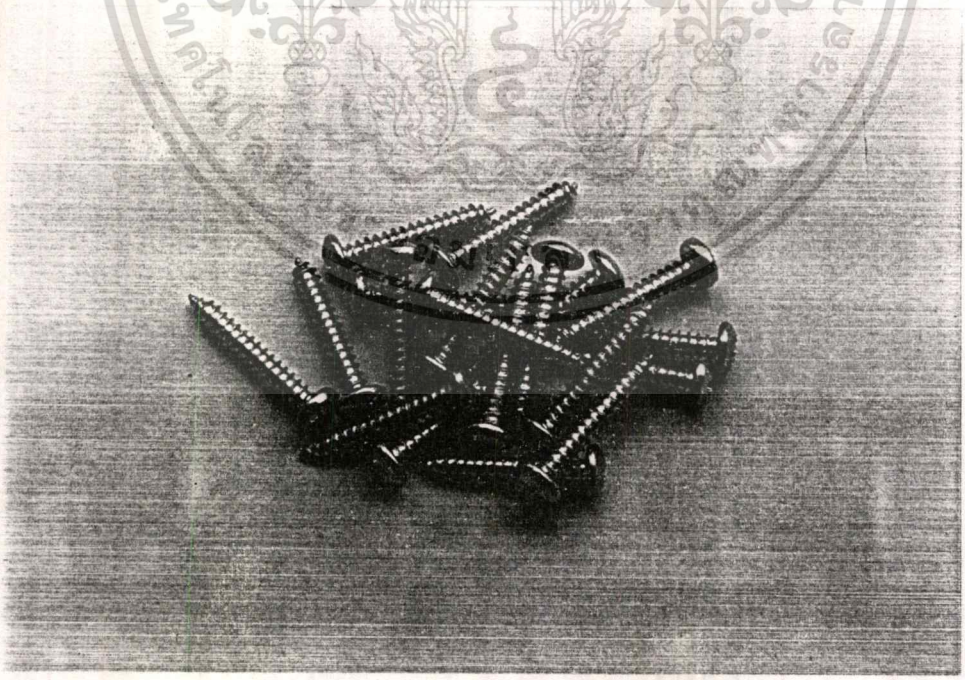


ตะปูตอกไม้	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน - หน่วย	-	100 x 225 x 70 $(m.m.)^3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

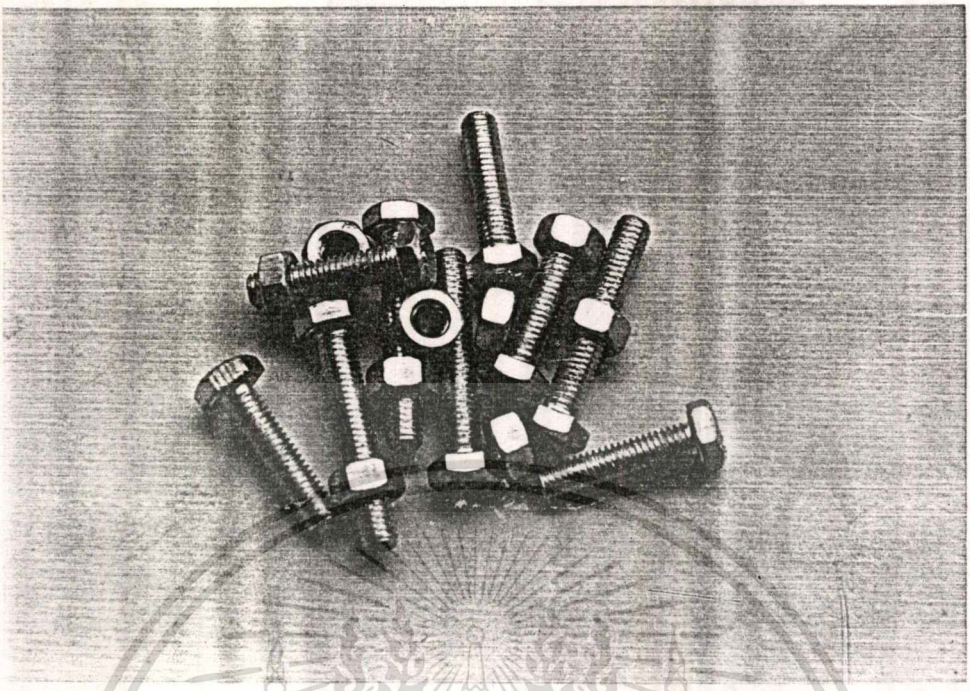


ตะปูคอนกรีต	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน - หน่วย	-	75 x 100 x 70 (m.m.)^3



สกรู	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน - หน่วย	-	75 x 100 x 70 (m.m.)^3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



น็อต	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน - หน่วย		75 x 100 x 70 (m.m.)^3



พุ๊กฝังปูน	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน - หน่วย	-	75 x 100 x 70 (m.m.)^3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ฟิวส์ไฟฟ้า/ขั้วต่อสายไฟ	ขนาดนัมเบอร์	ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
จำนวน - หน่วย		75 x 100 x 70 $(m.m.)^3$

หมายเหตุ จากการศึกษาถึงเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมที่นิยมมีเก็บไว้ภายในบ้าน โดยการออกแบบสอบถาม พบว่าอุปกรณ์ที่ไม่สามารถระบุขนาดนัมเบอร์ และจำนวนที่ใช้ในการจัดเก็บได้ มีดังนี้

- ตะปูตอกไม้
- ตะปูคอนกรีต
- สกรู
- น๊อต
- พุ๊กฝังปูน
- ฟิวส์ไฟฟ้าและขั้วต่อสายไฟ

ทั้งนี้ในการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการนี้ ได้กำหนดขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บโดยการประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาจัดแบ่งกลุ่มของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการจัดเก็บ

จากข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานซ่อมแซมภายในบ้าน พบว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ นั้น มีลักษณะรูปแบบ ขนาดสัดส่วนมิติรูปร่าง ขนาดน้ำหนักรวมถึงประเภทการใช้งานและความถี่ในการใช้งานที่แตกต่างกัน ซึ่งในการพิจารณาการจัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม จำเป็นต้องทำการจัดแบ่งเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นกลุ่ม ๆ เพื่อกำหนดลักษณะการจัดวางและตำแหน่งในการจัดเก็บ โดยมีองค์ประกอบในการพิจารณาเรียงตามความสำคัญจากมากไปน้อย ดังนี้

องค์ประกอบในการพิจารณาจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในการจัดเก็บ

- ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
- ขนาดน้ำหนัก
- ลักษณะรูปแบบ
- ลักษณะการใช้งาน
- ความถี่ในการใช้งาน

กลุ่มที่ 1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย

1. บรรทัดเหล็ก
2. ตลับเมตร
3. ฉากเหล็ก
4. มีดคัตเตอร์และใบมีด
5. ปืนยิงกาวและแท่งกาวฮอทเมลท์

กลุ่มที่ 2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย

1. คีมปากยาว
2. คีมตัดปากทะแยง
3. คีมตัดปากผสม
4. คีมเลื่อน
5. คีมปอกสายไฟ
6. ไขควงปากแบน
7. ไขควงหัวแฉก
8. ไขควงชุด PRECISION
9. ไขควงเทสไฟ
10. มัลติมิเตอร์
11. หัวแร้งและตะกั่วบัดกรี
12. เทปพันสายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย

1. ประแจปากตาย
2. ประแจเลื่อน
3. ประแจหกเหลี่ยม
4. ประแจจับท่อ
5. คีมล็อค
6. ปากกาจับชิ้นงาน
7. เทปพันท่อน้ำ

กลุ่มที่ 4 เครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย

1. ตะไบแบน
2. ตะไบท้องปลิง
3. ตะไบกลม
4. ตะไบสามเหลี่ยม
5. สิ่วปากบาง
6. เหล็กสกัด
7. เลื่อยมือและใบเลื่อยตัดเหล็ก

กลุ่มที่ 5 เครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 5 ประกอบด้วย

1. ค้อนหงอน
2. ค้อนหัวกลม
3. ค้อนยาง
4. กบไสไม้
5. กบขูด

กลุ่มที่ 6 เครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 6 ประกอบด้วย

1. สว่านไฟฟ้าและดอกสว่าน
2. ถุงมือช่าง
3. ไฟสองช่อม
4. ปลั๊กไฟพ่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 7 เครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 7 ประกอบด้วย

1. กระบะถือปูน
2. เกรียงเหล็ก
3. เกรียงโป๊วสี

กลุ่มที่ 8 เครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 8 ประกอบด้วย

1. เลื่อยลันดา

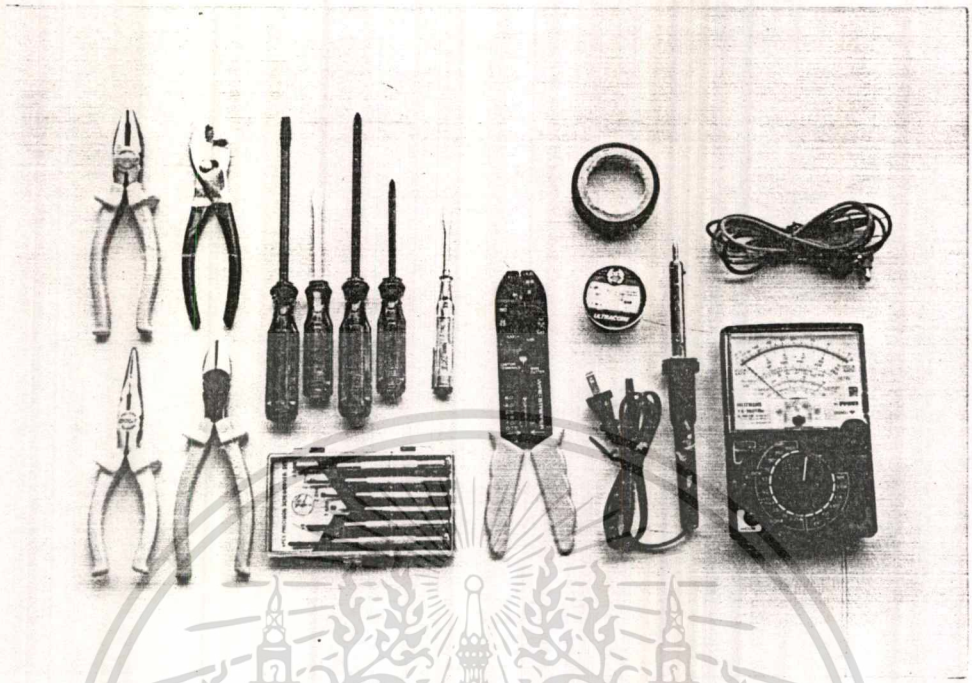
กลุ่มที่ 9 เครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 9 ประกอบด้วย

1. กาวอีพ๊อกซี่
2. กาวแห้งเร็ว
3. น้ำมันจักรหลอลื่น
4. ตะปูตอกไม้
5. ตะปูคอนกรีต
6. สกรู
7. น็อต
8. พุ๊กผังปูน
9. ขั้วต่อสายไฟ
10. ฟิวส์ไฟฟ้า

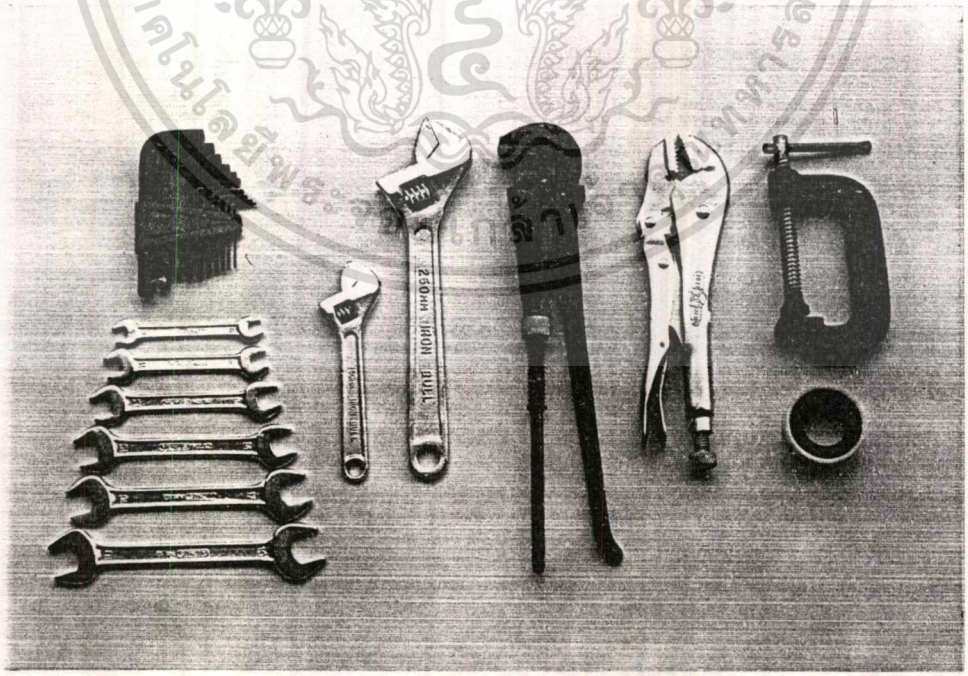


ภาพที่ 41 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

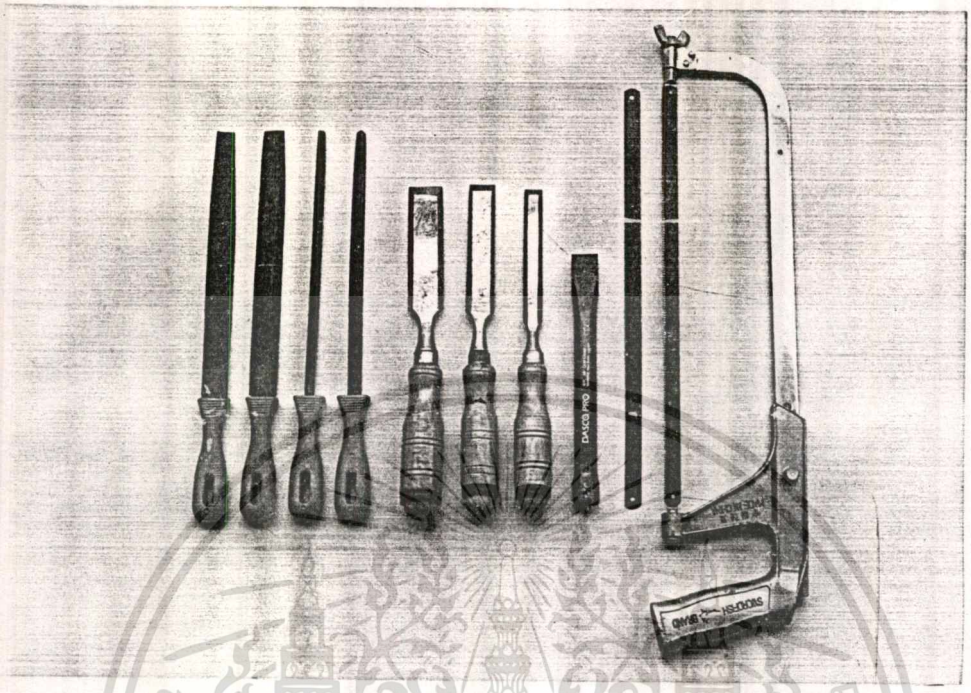


ภาพที่ 42 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 2



ภาพที่ 43 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

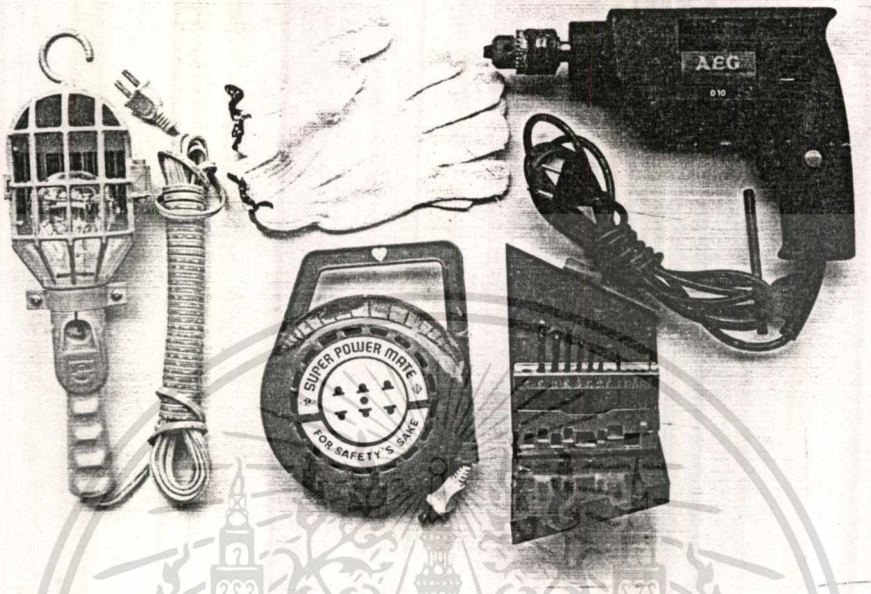


ภาพที่ 44 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 4

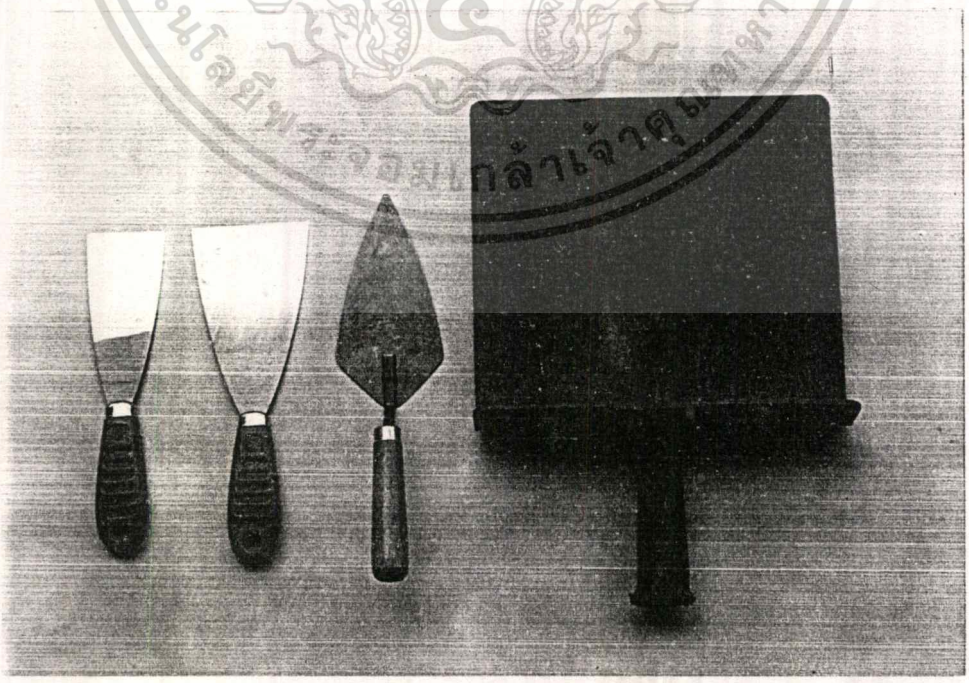


ภาพที่ 45 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

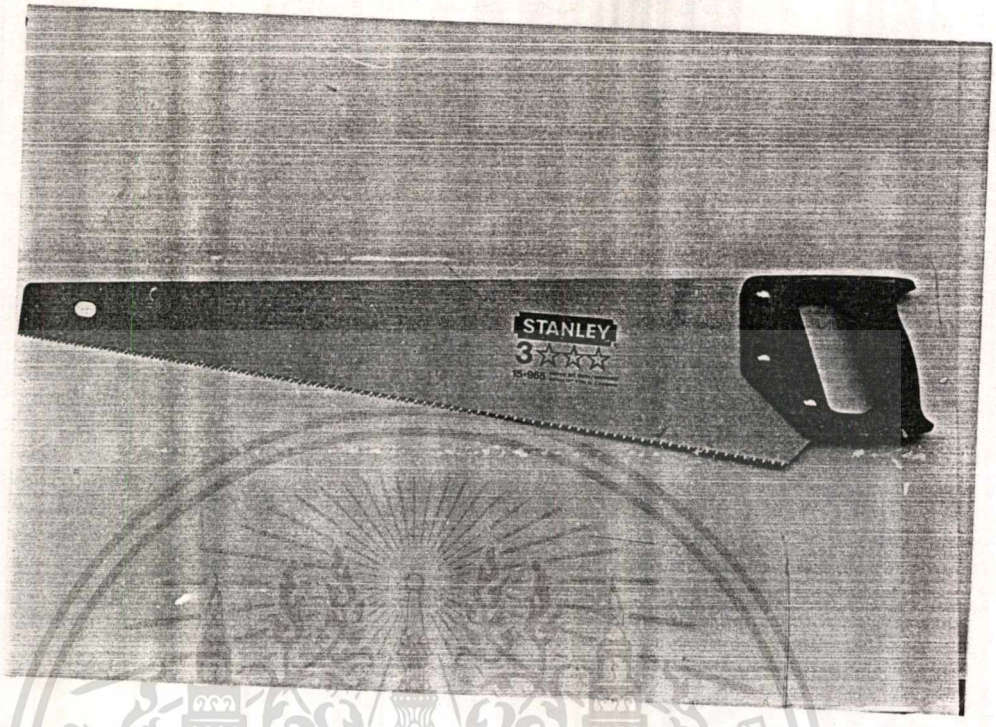


ภาพที่ 46 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 6

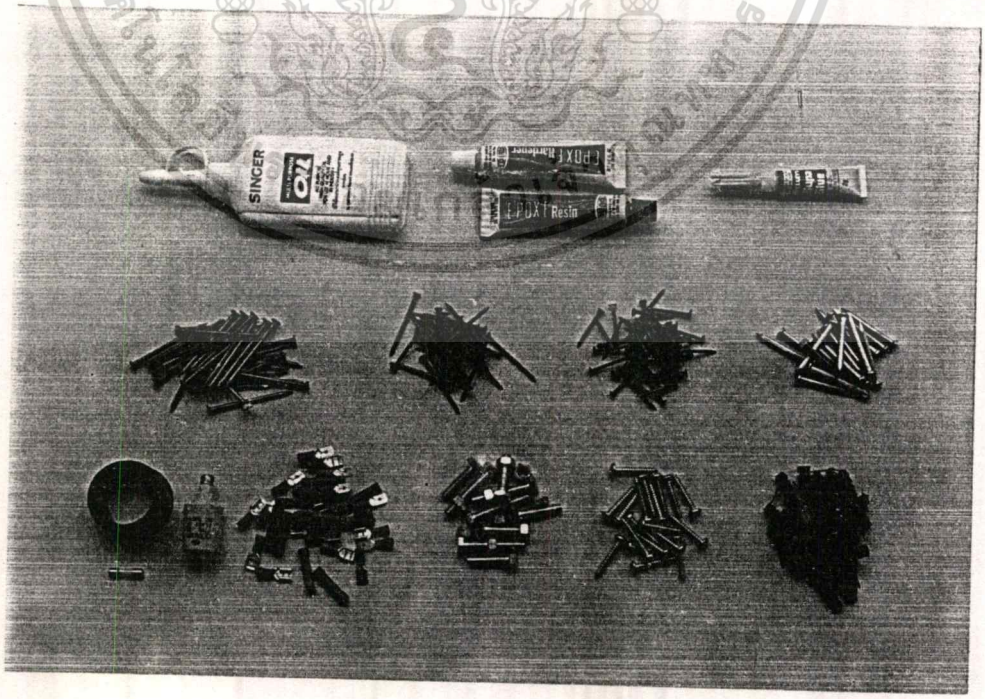


ภาพที่ 47 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 48 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 8



ภาพที่ 49 แสดงการจัดแบ่งกลุ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

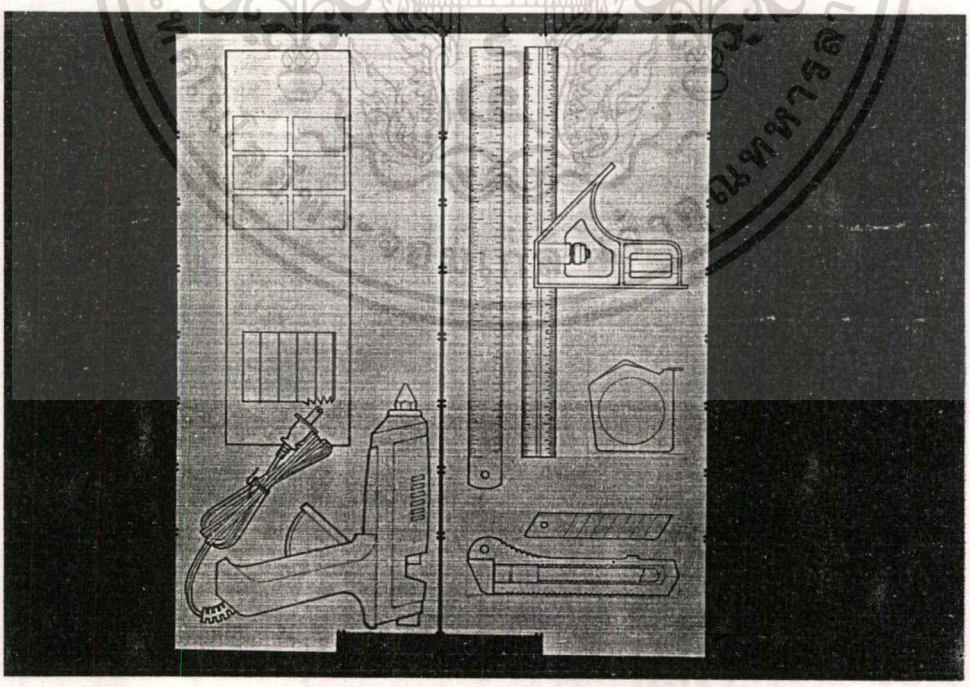
ลักษณะการจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม

จากการพิจารณารูปแบบในส่วนพื้นที่จัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม ทำให้ทราบถึงลักษณะรูปแบบของชุดเฟอร์นิเจอร์แล้วนั้น ในการพิจารณาลักษณะการจัดวางเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งได้จัดแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ในข้างต้นไว้ 9 กลุ่ม มีองค์ประกอบในการพิจารณาเรียงตามความสำคัญจากมากไปน้อย ดังนี้

องค์ประกอบในการพิจารณาการจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์งานซ่อมแซม

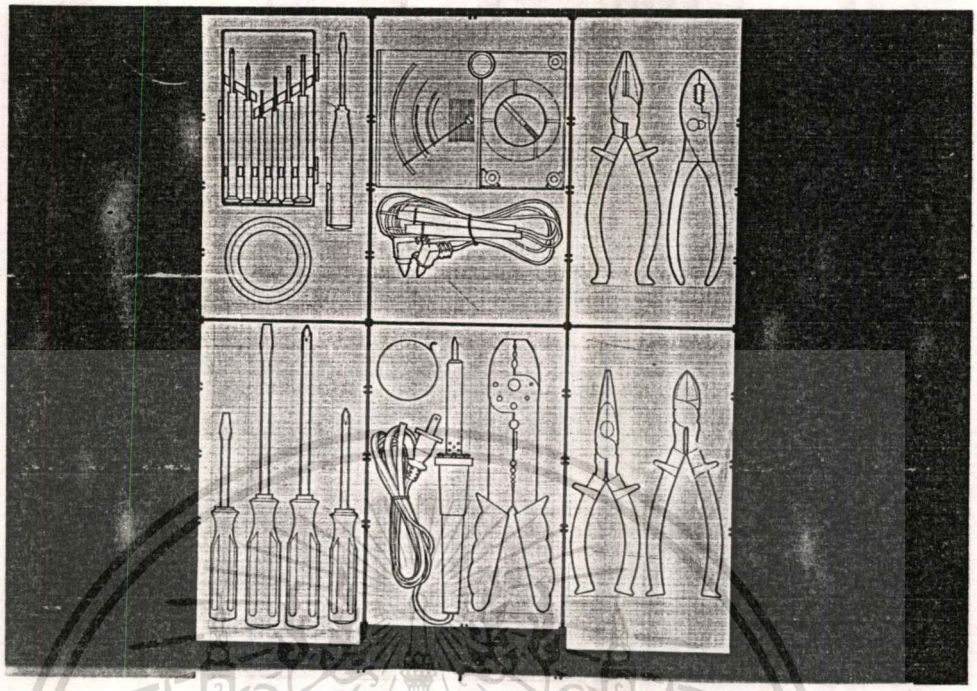
- ขนาดมิติที่ใช้ในการจัดเก็บ
- ขนาดน้ำหนัก
- ลักษณะรูปแบบ
- ลักษณะการใช้งาน
- ความถี่ในการใช้งาน

ทั้งนี้ในการพิจารณาลักษณะการจัดวางในส่วนของถาดลิ้นชักได้กำหนดพื้นที่ในการจัดวางให้เท่า ๆ กัน สามารถสรุปลักษณะการจัดวางได้ดังต่อไปนี้

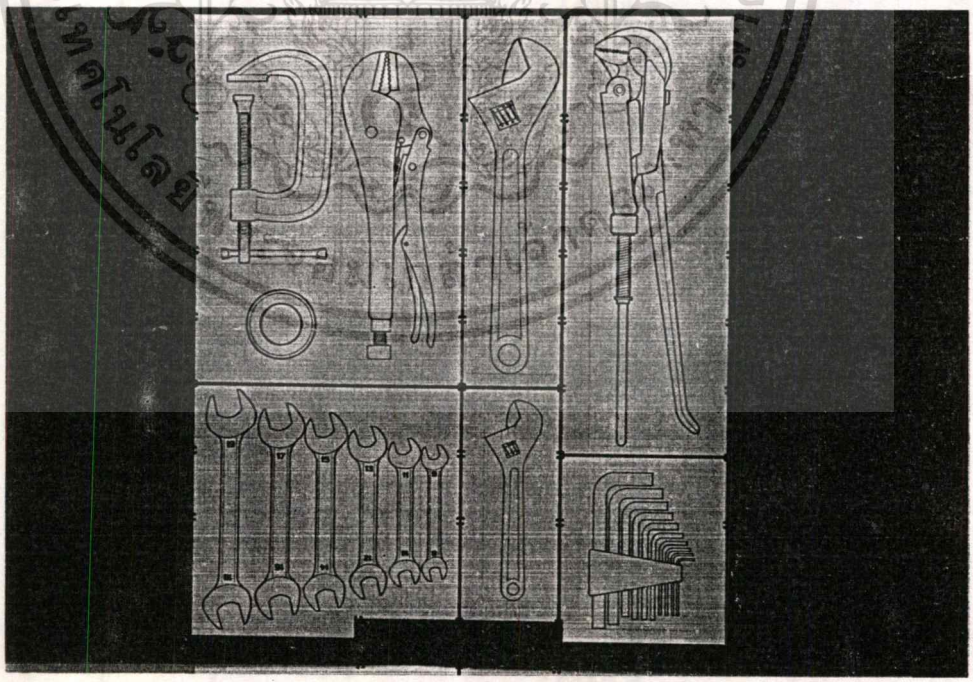


ภาพที่ 50 แสดงลักษณะการจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

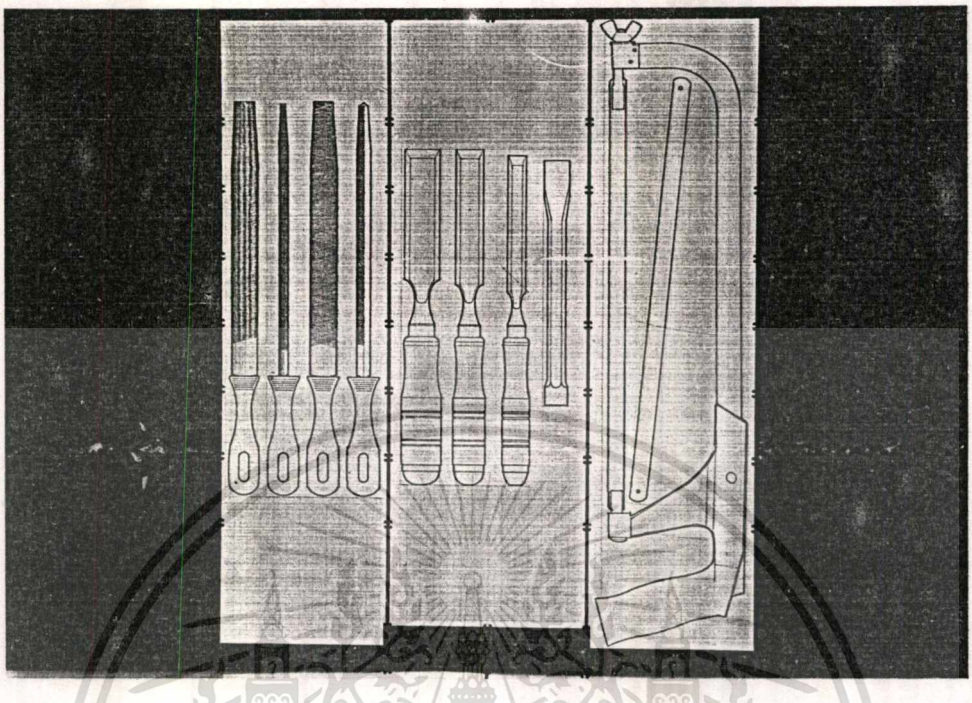


ภาพที่ 51 แสดงลักษณะการจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 2

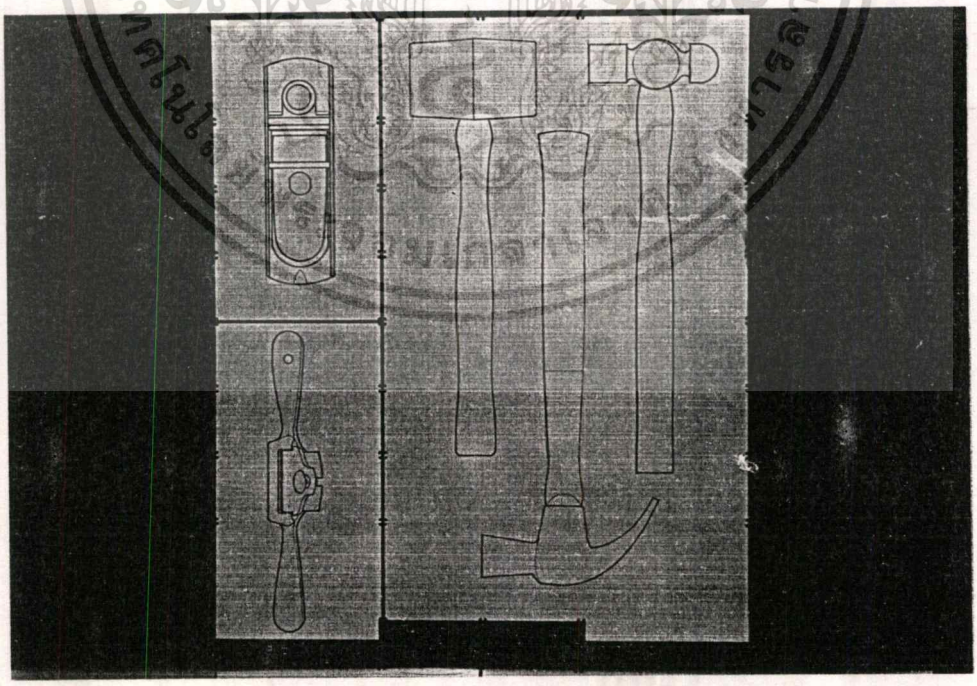


ภาพที่ 52 แสดงลักษณะการจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

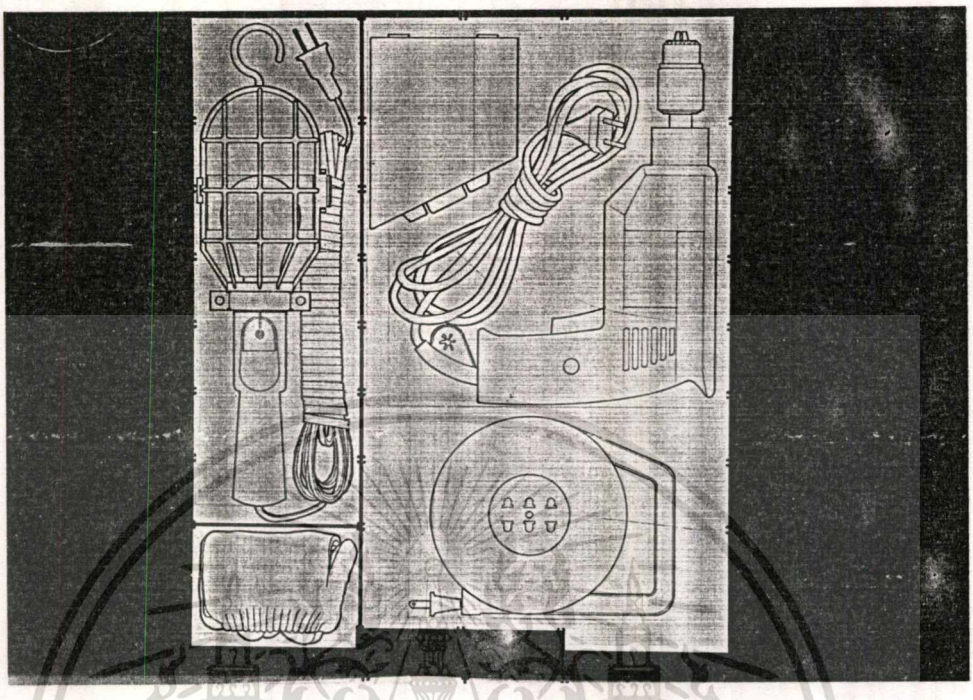


ภาพที่ 53 แสดงลักษณะการจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 4

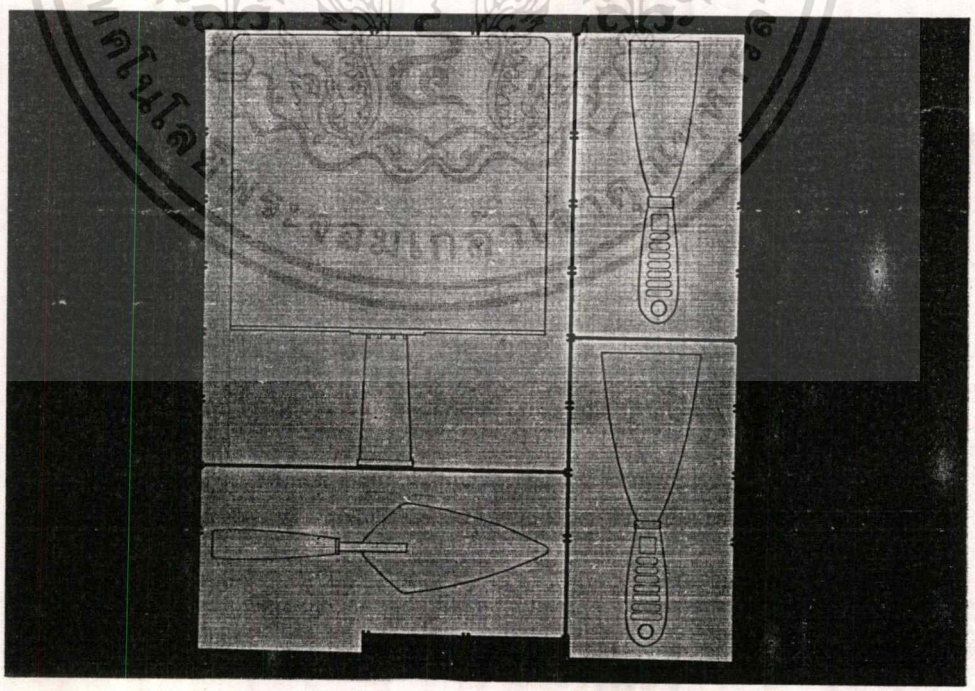


ภาพที่ 54 แสดงลักษณะการจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

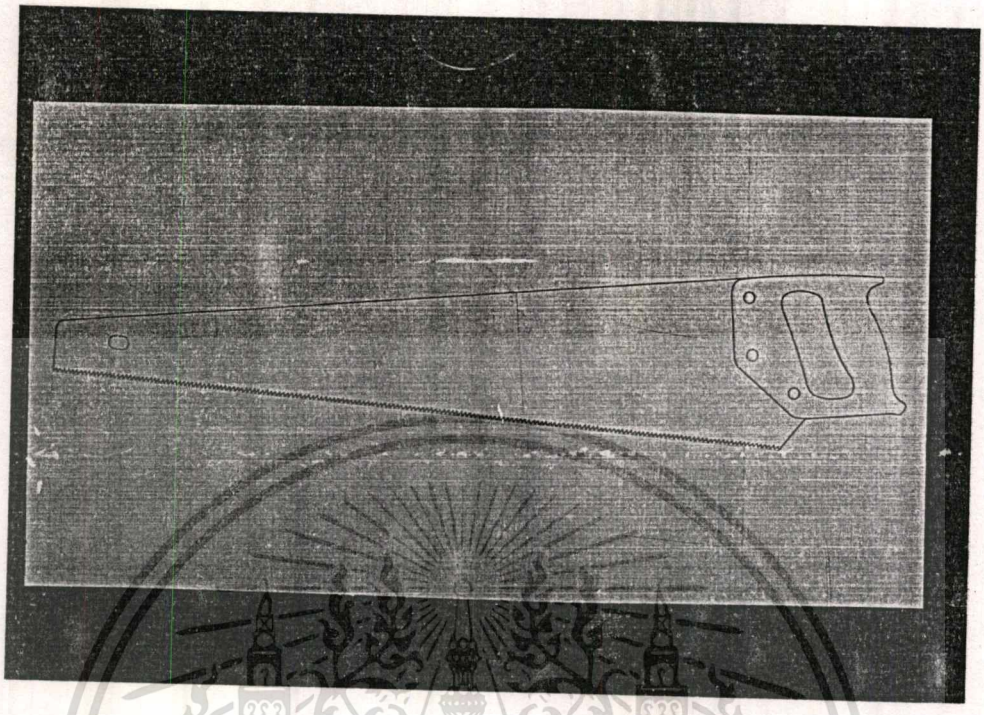


ภาพที่ 55 แสดงลักษณะการจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 6

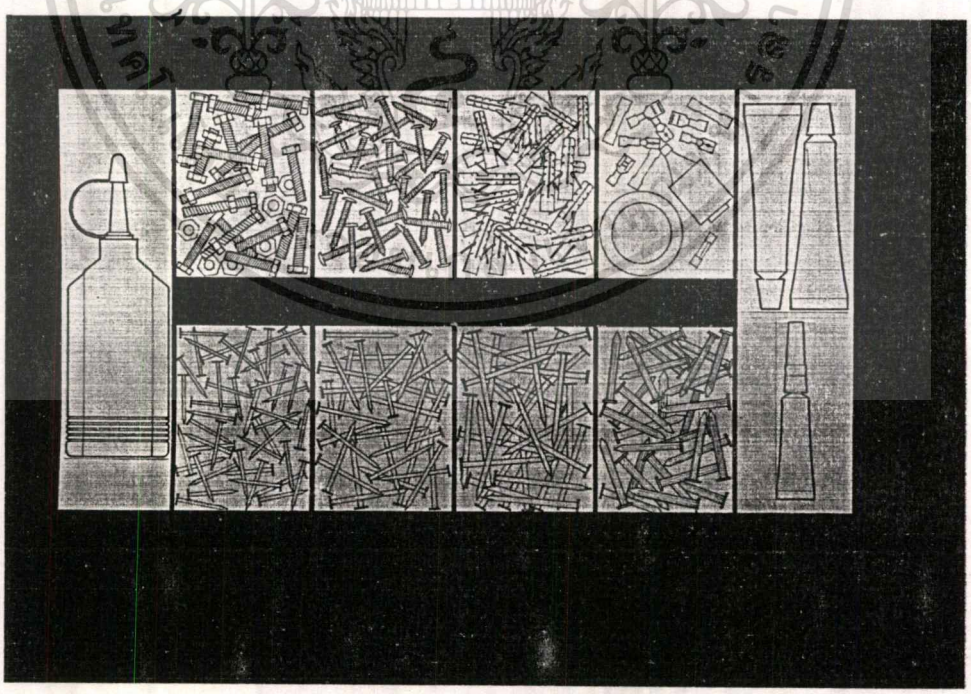


ภาพที่ 56 แสดงลักษณะการจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 57 แสดงลักษณะการจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 8



ภาพที่ 58 แสดงลักษณะการจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในกลุ่มที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเกี่ยวกับบันไดช่าง

จากการศึกษาข้อมูลมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บันไดอะลูมิเนียม (มอก. 660-2529) ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม สามารถสรุปเนื้อหาที่สำคัญเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการออกแบบ ได้ดังต่อไปนี้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บันไดอะลูมิเนียม

1. บทนิยาม ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้มีดังต่อไปนี้

1.1 บันไดอะลูมิเนียม ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า "บันได" หมายถึง บันไดที่มีโครงสร้างหลักทำจากอะลูมิเนียมเจือ ประกอบด้วยขาบันได 2 ขากับขั้นบันได

1.2 บันไดพาด หมายถึง บันไดที่ไม่สามารถตั้งอยู่ได้ด้วยตัวเอง ต้องนำไปวางพาดกับสิ่งอื่น

1.3 บันไดพาดตอนเดียว หมายถึง บันไดพาดที่ไม่สามารถปรับความยาวได้

1.4 บันไดพาดหลายตอน หมายถึง บันไดพาดที่ได้จากการนำบันไดพาดตอนเดียวตั้งแต 2 อันขึ้นไปมาประกอบกัน โดยใช้อุปกรณ์ยึดเพื่อให้ได้ความยาวมากขึ้น

1.5 บันไดพัน หมายถึง บันไดที่สามารถตั้งอยู่ได้ด้วยตัวเอง ประกอบด้วยโครงสร้างส่วนหน้าซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ไต่ขึ้นลงกับโครงสร้างส่วนหลังซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ค้ำยัน

1.6 ขาบันได หมายถึง โครงสร้างส่วนข้างของบันไดที่ใช้ยึดขั้นบันได

1.7 ขั้นบันได หมายถึง ส่วนของบันไดซึ่งขณะใช้งานจะอยู่ในแนวนอนสำหรับเหยียบในการไต่ขึ้นลง

2. ประเภท บันไดแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.1 บันไดพาดตอนเดียว

2.2 บันไดพาดหลายตอน

2.3 บันไดพัน

3. ลักษณะทั่วไป

3.1 บันไดต้องไม่มีส่วนแหลมคมอันอาจจะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ได้

3.2 แป้นเกลียว สลักเกลียว และหมุดย้ำต่าง ๆ ที่โผล่พ้นผิวของขั้นบันไดต้องมน เพื่อป้องกันอันตรายขณะใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ขาบันไดต้องตรง ไม่คดหรือบิดงอแต่ละขา (ของแต่ละตอน) ต้องเป็นชิ้นเดียวยาวตลอดไม่มีการต่อ ปลายขาบันไดต้องสวมหรือหุ้มด้วยวัสดุกันลื่นเพื่อให้ใช้งานได้อย่างมั่นคง

3.4 ผิวของขั้นบันไดต้องเป็นลายร่องหรือลายนูน หรือหุ้มด้วยวัสดุกันลื่น เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

4. การยึดขั้นบันไดติดกับขาบันได ขั้นบันไดต้องยึดติดกับขาบันไดอย่างมั่นคงแข็งแรง โดยเมื่อทดสอบแล้ว ขั้นบันไดต้องไม่หมุน บิดโยกไปมาหรือเสียรูปอย่างถาวร

5. เครื่องหมายและฉลาก

5.1 ที่บันไดทุกอันอย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และถาวร

(1) ประเภท

(2) ความยาว

(3) รหัสรุ่นที่ทำ

(4) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้า

(5) ประเทศที่ทำ

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

5.2 บันไดทุกอันต้องมีรูปสัญลักษณ์ติดที่บันได และคู่มือแสดงคำแนะนำดังต่อไปนี้

(1) คำแนะนำเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้

(2) คำแนะนำในการใช้งานในบริเวณที่มีกระแสไฟฟ้า เช่น ก่อนใช้งาน ต้องแน่ใจว่าไม่มีส่วนใดส่วนหนึ่งของบันไดสัมผัสกับสายไฟฟ้า หรือบริเวณที่อาจมีกระแสไฟฟ้า

5.3 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาติจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 แสดงขนาดมิติต่าง ๆ ของบันไดช่าง

รายการที่	มิติ	ประเภท			เกณฑ์ที่กำหนด
1	ระยะระหว่างบาขั้นได มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า	บันไดพาดตอนเดียว	ความยาวไม่เกิน 6 เมตร		300
			ความยาวเกิน 6 เมตร		310
		บันไดพาดหลายตอน	ส่วนบนสุด		300
			ส่วนล่างสุด	ความยาวไม่เกิน 6 เมตร	310
				ความยาวเกิน 6 เมตร แต่ไม่เกิน 12 เมตร	350
				ความยาวเกิน 12 เมตร แต่ไม่เกิน 18 เมตร	400
		บันดพับ	ส่วนบนสุด		265
			ขั้นที่ต่ำลง เพิ่มขึ้นขั้นละ		25
2	ระยะระหว่างขั้นบันได มิลลิเมตร	ทุกประเภท			300 + 5
3	ระยะเกยแต่ละช่วง มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า	บันไดพาดหลายตอน	ความยาวไม่เกิน 6 เมตร		600
			ความยาวเกิน 6 เมตร แต่ไม่เกิน 10 เมตร		900
			ความยาวเกิน 10 เมตร แต่ไม่เกิน 18 เมตร		1,200
4	ความกว้างส่วนบนสุดของบันได มิลลิเมตร	บันไดพับ	จากด้านหน้าถึงด้านหลัง ไม่น้อยกว่า		100
			ถ้ามีส่วนที่ยื่นออกมาจากด้านข้าง ไม่เกิน		30
5	มุมระหว่างโครงสร้างของบันไดกับพื้นราบ องศา	บันไดพับ	โครงสร้างส่วนหน้า		65 ถึง 75
			โครงสร้างส่วนหลัง		72 ถึง 80

ที่มา : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บันไดอะลูมิเนียม (มอก. 660-2529) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณารูปแบบบันไดช่าง

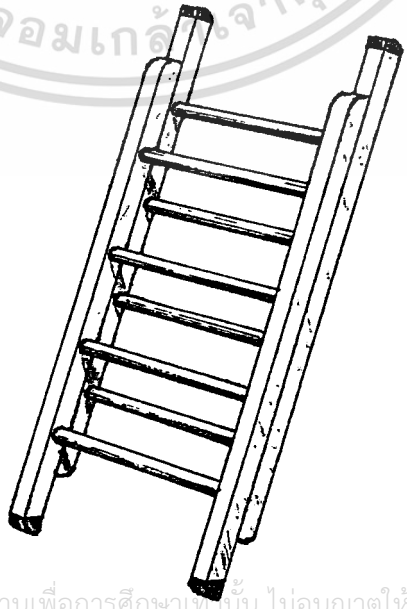
ลักษณะรูปแบบที่นำมาพิจารณาวิเคราะห์เลือกใช้ในการออกแบบ

1. ลักษณะบันไดพับ
2. ลักษณะบันไดพาด

ภาพที่ 59 รูปแบบที่ 1 บันไดพับ



ภาพที่ 60 รูปแบบที่ 2 บันไดพาด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>เงื่อนไขประกอบการพิจารณา</u>

- ความปลอดภัยในการใช้งานภายในบ้าน
- ความสะดวกในการใช้งานภายในบ้าน
- ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ
- ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- ง่ายต่อการผลิต
- ความสวยงามของรูปแบบและโครงสร้าง2
- ความสามารถในการพัฒนารูปแบบ

ตารางที่ 19 แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบบันไดช่าง

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	1	2
ความปลอดภัยในการใช้งานภายในบ้าน	4	3	2
ความสะดวกในการใช้งานภายในบ้าน	4	4	3
ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ	4	4	4
ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	3	4	3
ง่ายต่อการผลิต	3	3	2
ความสวยงามของรูปแบบและโครงสร้าง	2	3	2
ความสามารถในการพัฒนารูปแบบ	2	3	2
	รวม	773	59

<u>สรุป</u> ลักษณะรูปแบบที่เลือกใช้ในการออกแบบ คือ รูปแบบที่ 1 บันไดพับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของผู้บริโภค

ในปัจจุบันการนำเอาขนาดสัดส่วนมาใช้ในการออกแบบต่าง ๆ นั้น มีการใช้หลักในการกำหนดค่าต่าง ๆ เป็นแบบ WIDE RANGE OF BODY DIMENSION ซึ่งสามารถช่วยทำให้การออกแบบมีความเหมาะสมกับผู้ใช้มากที่สุด อาจถึง 80% หรือ 90% ของผู้ใช้ทั้งหมด ซึ่งขึ้นอยู่กับ PERCENTILE DISTRIBUTION ของมิติที่จะนำไปใช้ วิธีนี้เป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับกันมากในปัจจุบัน มากกว่าการใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย (Average Body Size) มาใช้ในการออกแบบ เนื่องจากการหาค่าเฉลี่ยนั้น เป็นการนำค่าตัวแทนขนาดของคนกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดเท่านั้น ดังนั้นค่าความแน่นอนสำหรับการใช้กับผู้คนโดยทั่วไปอย่างกว้างขวางจึงยังไม่มี

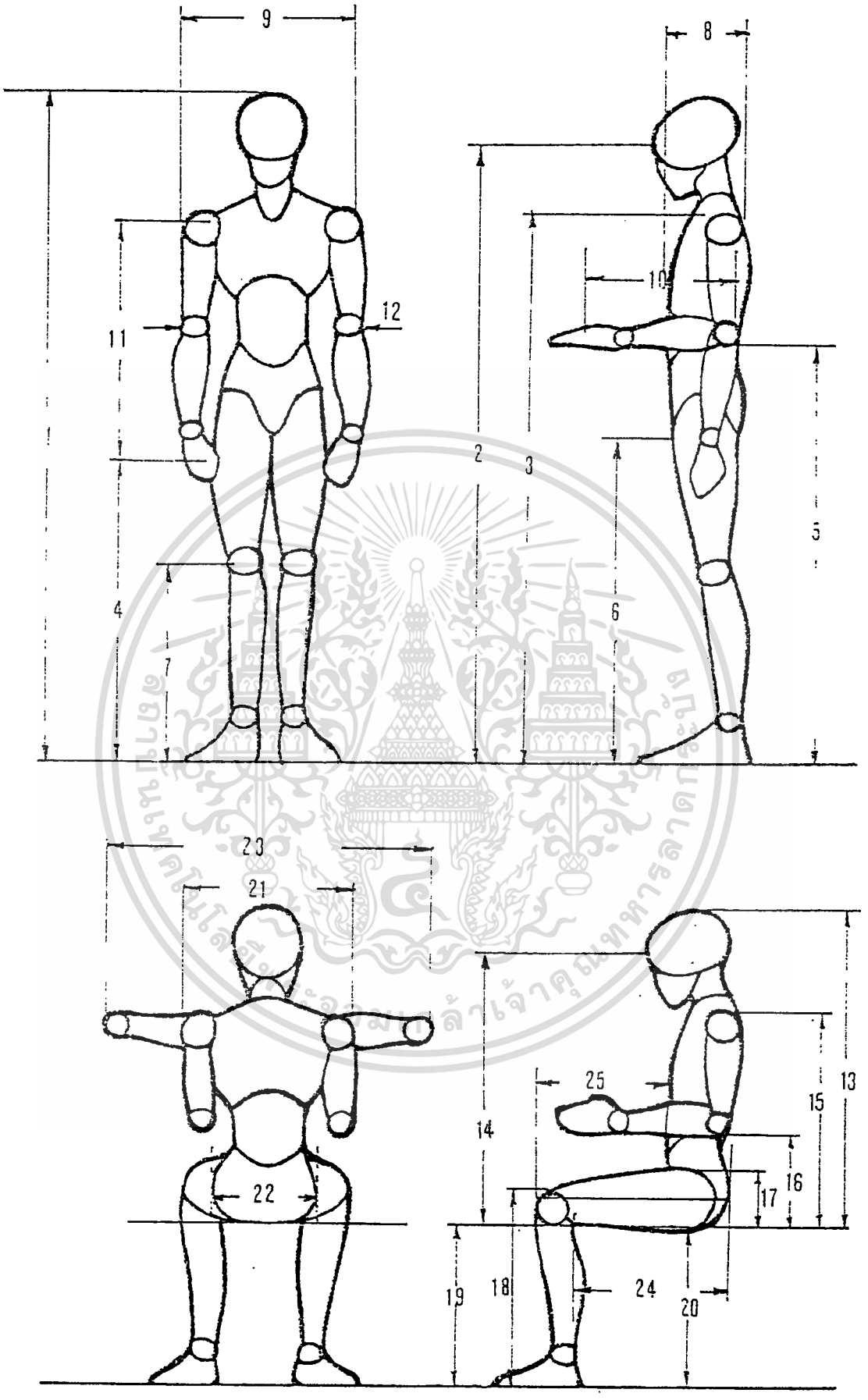
มิติวิกฤต (Critical Body Dimension)

มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ความสูงยืน คือค่าที่วัดได้จะมีทั้งค่าสูงสุด (Maximum), ค่าต่ำสุด (Minimum) และค่าเฉลี่ย การที่จะกำหนดค่าใดเป็นมิติวิกฤตขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ ซึ่งแต่ละกรณีจะไม่เหมือนกัน เช่น การนำความสูงยืนไปใช้ในการกำหนดความสูงของช่องประตู โดยต้องใช้ต่อความสูงต่ำที่สุด ค่าที่นำไปกำหนดเป็นมิติวิกฤตคือ ค่าสูงสุด ความสูงที่เอื้อมมือไปข้างบนไปใช้ในการกำหนดความสูงของชั้นวางของ (shelf) ค่าที่ถูกกำหนดเป็นมิติวิกฤตคือ ค่าต่ำสุดซึ่งในกรณีทั้งสองนี้หรือในทุกกรณี การพิจารณาค่ามิติวิกฤตถือหลักว่าค่ามิติวิกฤตที่เลือกมาใช้นั้น ต้องช่วยในการออกแบบให้นำไปใช้ได้ดี สะดวกสบายกับผู้ใช้ทุกขนาดหรือใช้ได้กว้างขวางที่สุด

การกำหนดช่วงอายุของกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของโครงการนี้จะมุ่งเน้นไปที่กลุ่มคนทำงานที่มีอายุประมาณ 20 ปีขึ้นไป ดังนั้น ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เพื่อรองรับต่อการใช้งานของกลุ่มเป้าหมายดังกล่าว จึงต้องคำนึงถึงความแตกต่างของขนาดสัดส่วนระหว่างเพศและวัย เพื่อที่จะทำให้สามารถออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้สามารถใช้ได้กับกลุ่มเป้าหมายโดยรวมอย่างกว้างขวางมากที่สุด ดังนั้นในที่นี้จึงต้องทำการศึกษาถึงขนาดสัดส่วนของร่างกายคนไทยที่มีช่วงอายุอยู่ในช่วง 20-49 ปี ทั้งเพศหญิงและชาย เพื่อที่จะนำเอาค่าขนาดสัดส่วนของร่างกายในช่วงต่าง ๆ มาใช้ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 61 ภาพแสดงช่วงระยะต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกายคนไทย ชายและหญิง อายุ 20-49 ปี

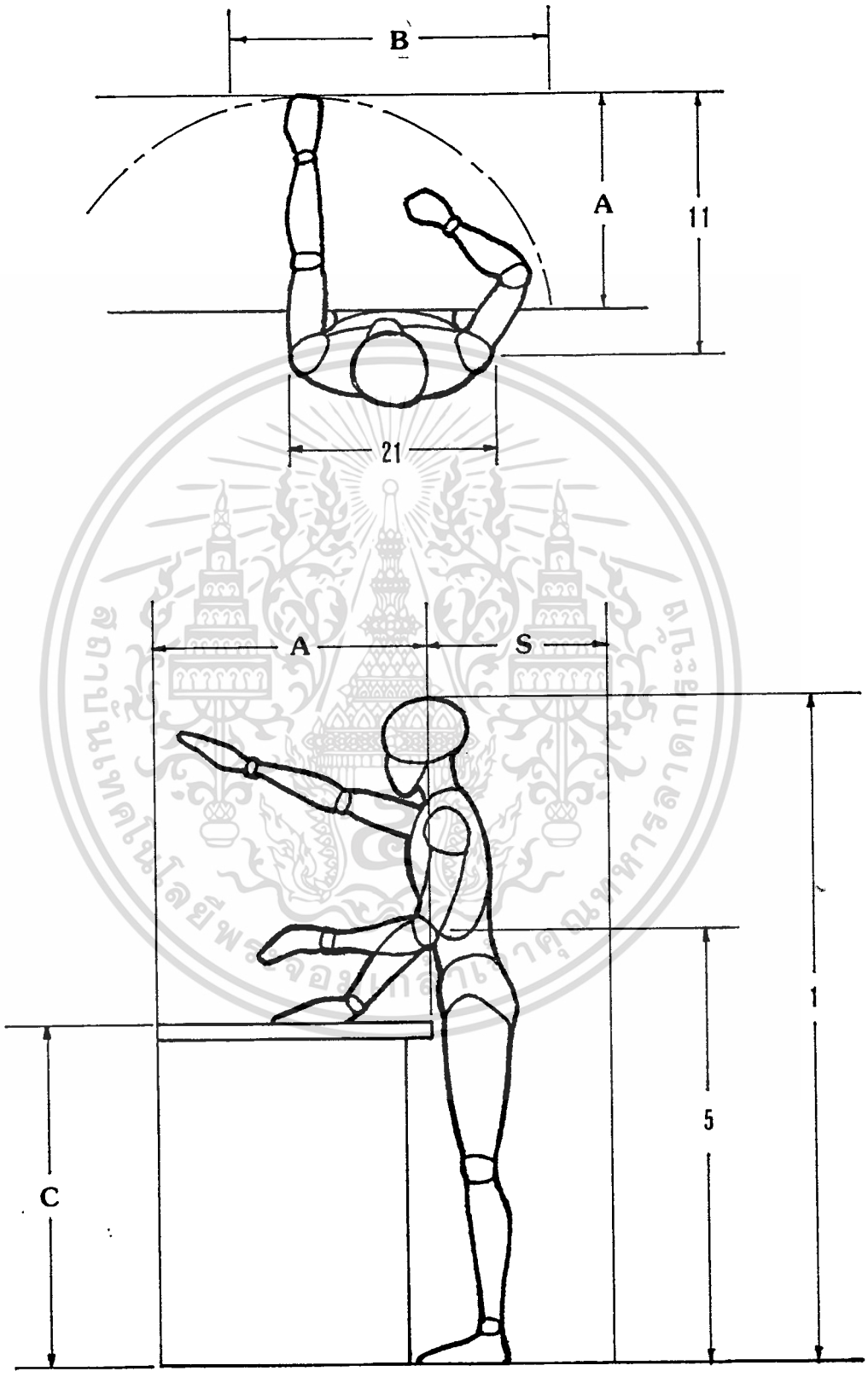
รหัส	ตำแหน่ง
1	ความสูงยืน
2	ความสูงระดับสายตา
3	ความสูงปลายไหล่
4	ความสูงกึ่งกลางกำปั้น
5	ความสูงข้อศอก
6	ความสูงใต้เป้า
7	ความสูงกลาวหัวเข่า
8	ความหนาอก
9	ระยะห่างจุดปลายไหล่
10	ระยะข้อศอก (ขณะงอ) ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้น
11	ระยะห่างระหว่างไหล่ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้น
12	ความกว้างระดับข้อศอก
13	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง-ศีรษะ
14	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง-ตา
15	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง-ปุ่มไหล่
16	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง-ข้อศอกขณะงอ
17	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง-ต้นขา
18	ความสูงจากพื้น-ตอนบนของเข่า
19	ความสูงของหน้าแข้ง
20	ความสูงของพื้นที่นั่ง
21	ความกว้างไหล่ (ขณะนั่ง)
22	ความกว้างตะโพก (ขณะนั่ง)
23	ความกว้างข้อศอก (กางออกในแนวระดับ)
24	ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน-ข้อพับที่หัวเข่า
25	ระยะห่างหน้าท้อง-หัวเข่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดสัดส่วนของคนไทยช่วงอายุ 20-49 ปี

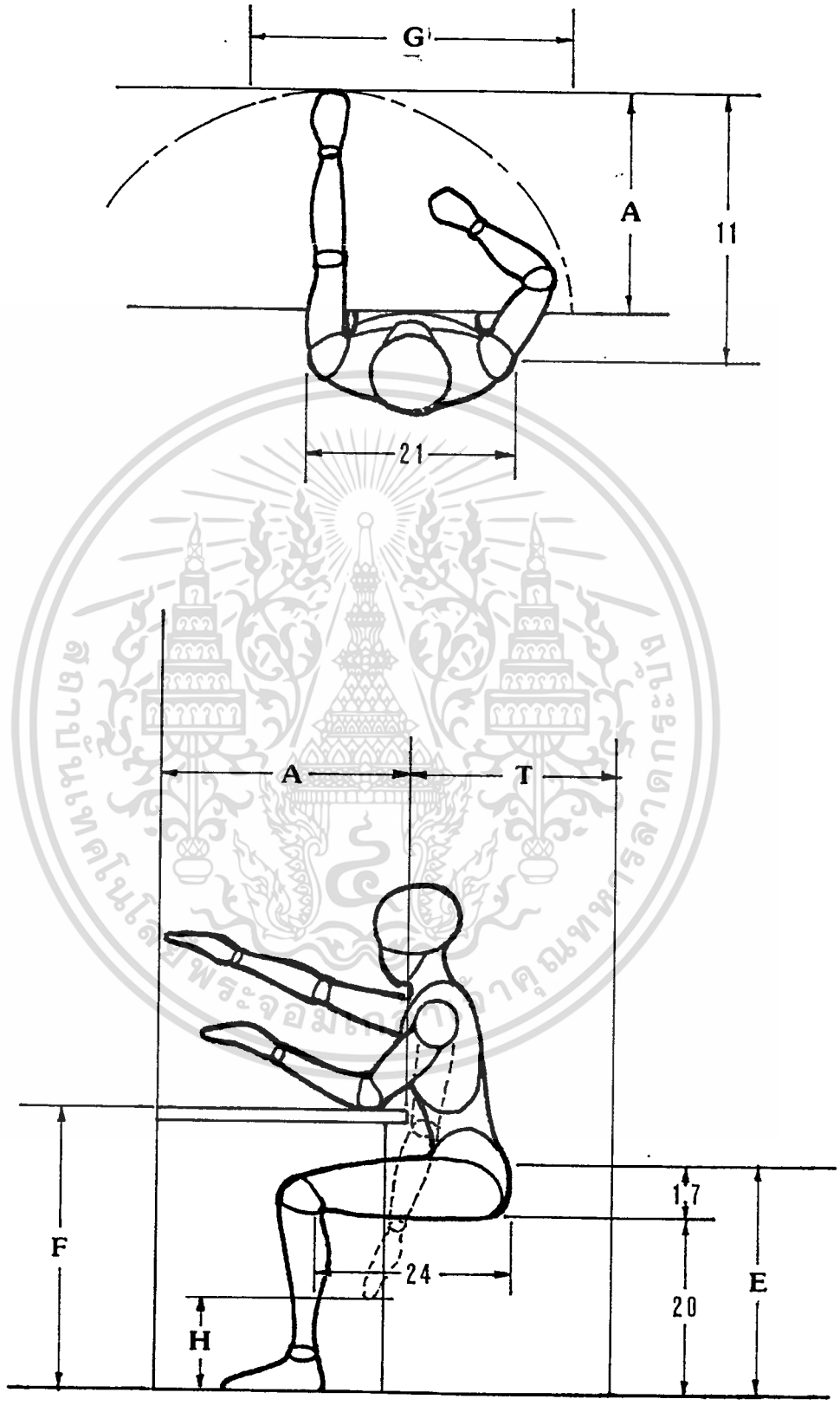
รหัส	ชายไทย			หญิงไทย		
	MAX	MIN	MEAN	MAX	MIN	MEAN
1	185.6	148.1	166.5	172.4	136.5	153.3
2	176.5	136.9	155.1	160.0	124.4	142.6
3	154.3	119.5	136.2	144.0	103.9	125.5
4	90.0	57.3	73.7	80.4	57.8	68.8
5	119.4	89.0	104.0	110.5	68.5	95.5
6	97.7	63.2	76.4	82.4	57.0	69.7
7	64.3	34.0	45.3	47.8	32.4	40.6
8	31.2	12.0	21.5	32.5	16.1	20.9
9	44.8	27.4	39.0	39.9	26.2	31 1
10	43.3	25.2	32.8	38.3	24.0	29.4
11	81.7	48.9	62.6	72.3	40.7	56.2
12	64.8	34.1	44.8	52.5	30.0	39.1
13	99.8	68.0	87.3	91.5	70.3	80.6
14	95.4	57.3	76.2	80.0	60.5	69.6
15	89.6	44.5	57.8	69.5	44.8	52.1
16	43.9	16.2	24.0	33.5	12.8	21.6
17	24.4	6.4	14.8	18.1	10.6	13.5
18	74.5	35.2	52.3	55.7	36.1	48.3
19	52.4	24.9	41.5	48.5	32.2	37.8
20	47.4	24.9	40.6	44.3	28.2	36.5
21	57.2	34.0	44.2	47.5	29.0	38.3
22	45.4	22.0	33.4	42.0	20.5	32.9
23	101.5	68.2	88.1	93.2	69.0	80.3
24	70.0	40.0	48.3	57.4	35.3	46.6
25	55.3	24.4	37.8	44.2	22.6	31.2

เอกสารนี้จัดเก็บไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



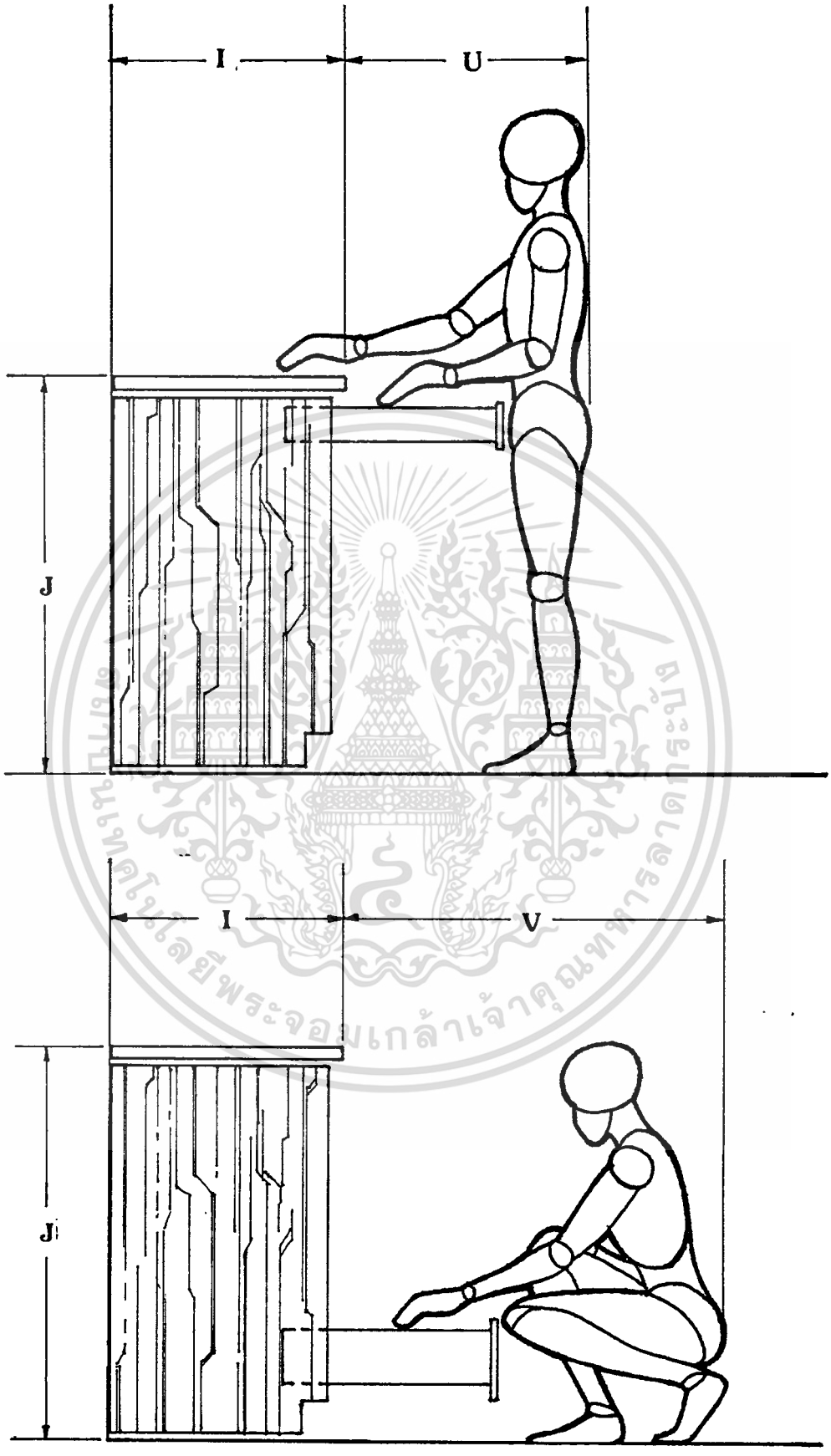
ภาพที่ 62 แสดงขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ในลักษณะยืนปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



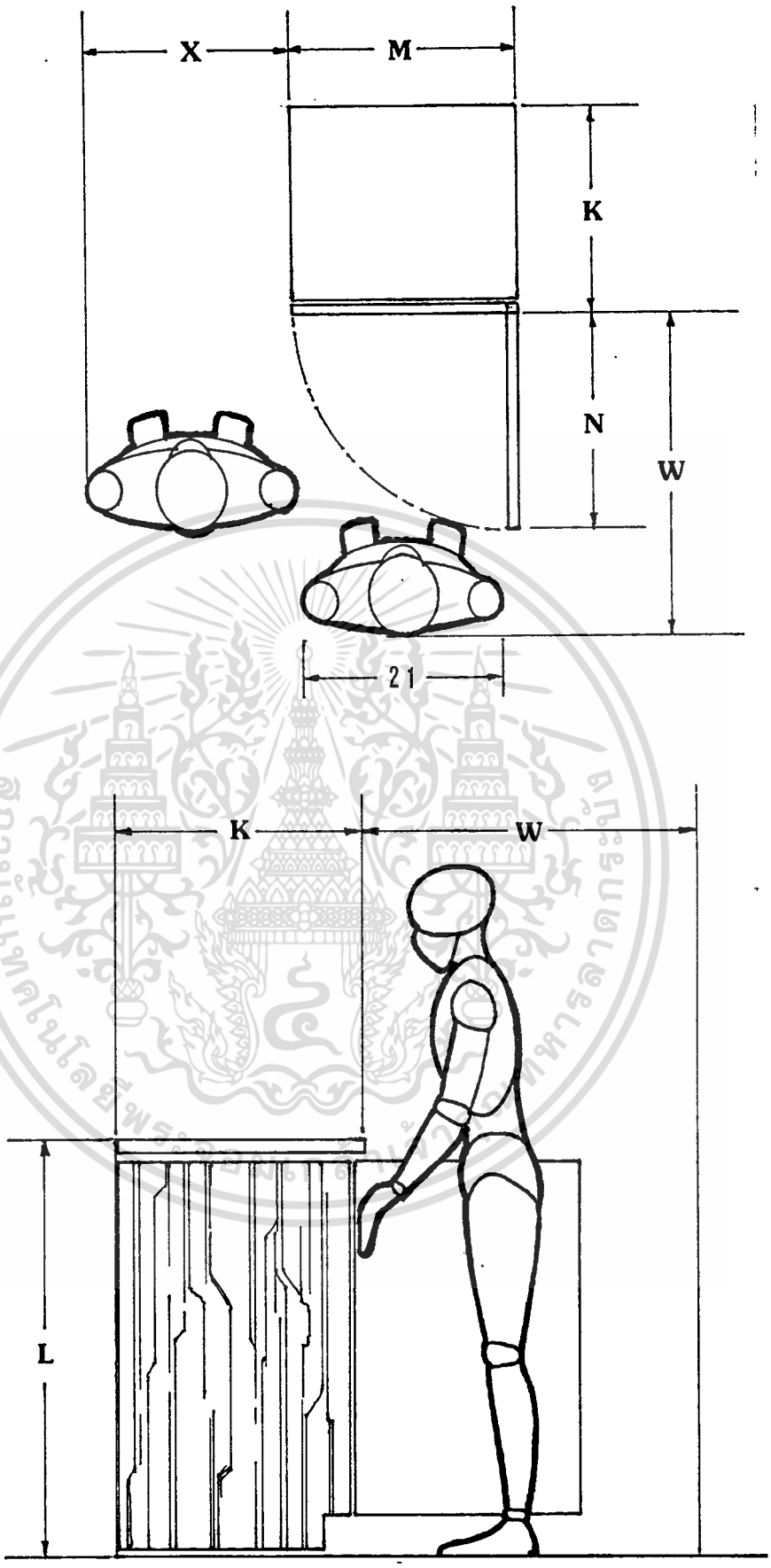
ภาพที่ 63 แสดงขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ในลักษณะนั่งปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



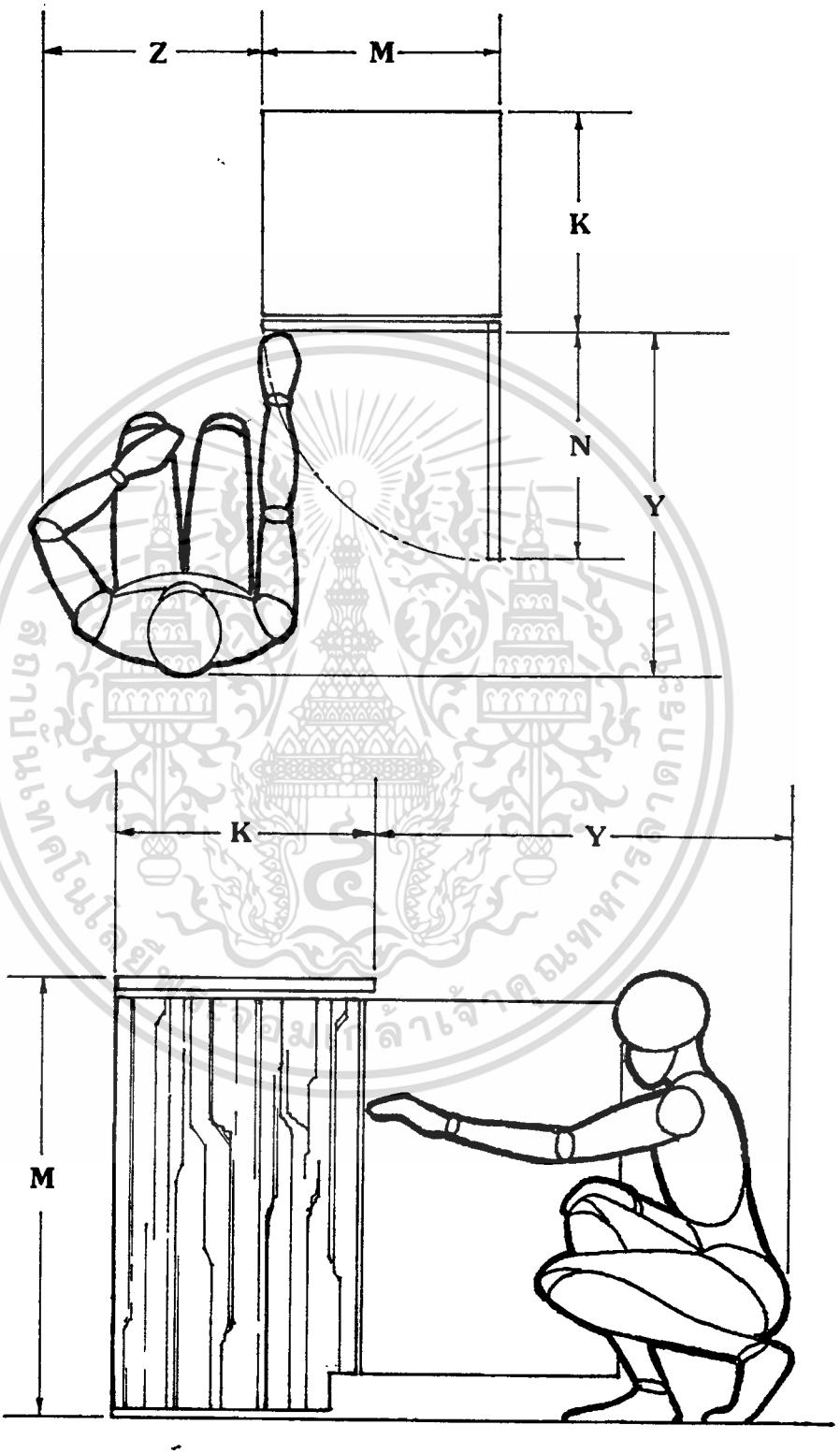
ภาพที่ 64 แสดงขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับตู้ลิ้นชัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



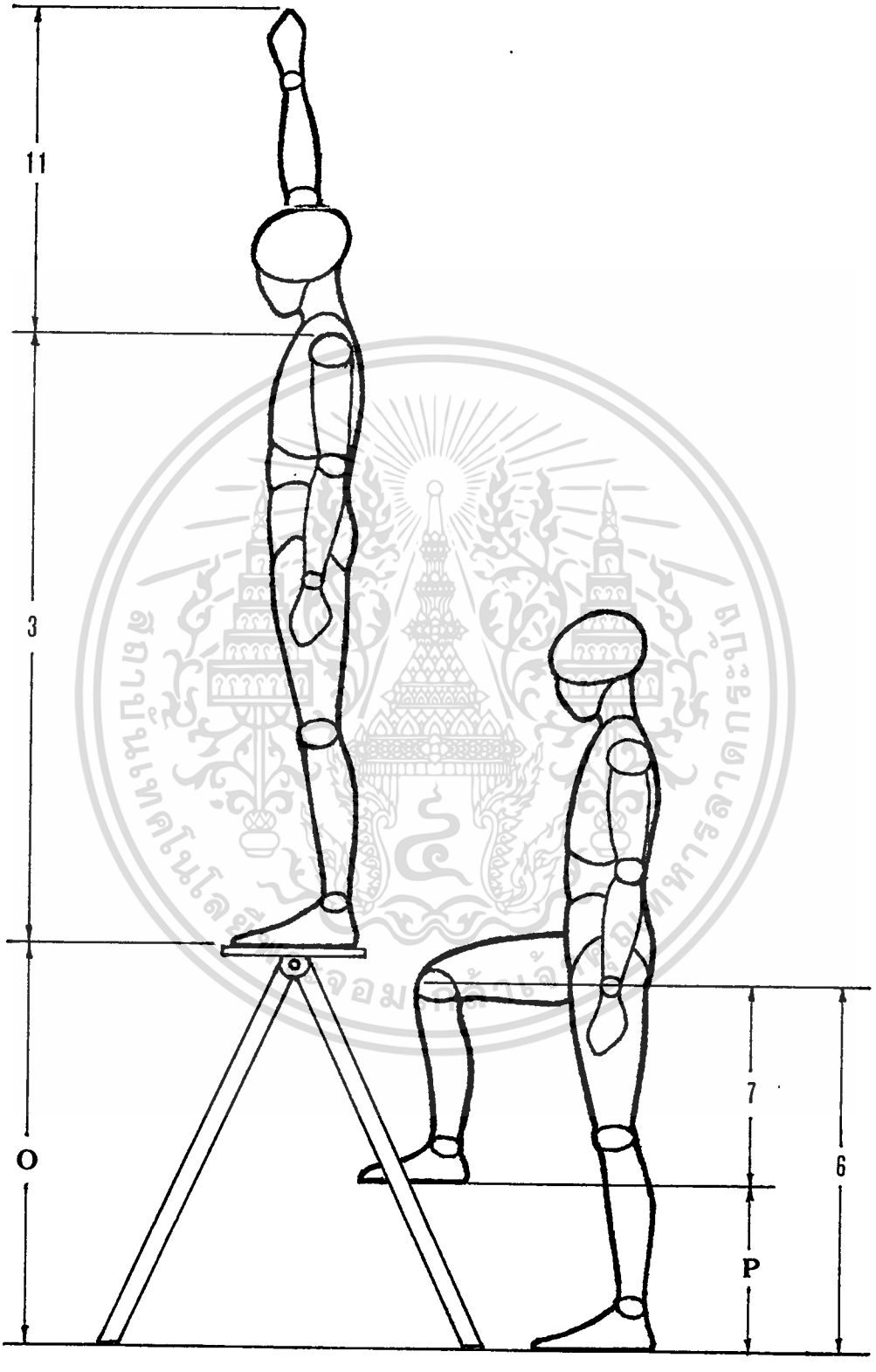
ภาพที่ 65 แสดงขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับตู้บานเปิดในลักษณะยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 66 แสดงขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับตู้บานเปิดในลักษณะนั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 67 แสดงขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับการใช้บันไดช่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การพิจารณาเลือกค่าสัดส่วนคนไทยมาใช้กำหนดขนาดและพื้นที่การใช้งานของเฟอร์นิเจอร์และบันไดช่าง</u>

จากข้อมูลขนาดสัดส่วนของร่างกายที่ได้เสนอมาในรูปตารางข้างต้นอันประกอบด้วยค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเฉลี่ย ของชายและหญิง สามารถนำมาพิจารณาเลือกใช้ประกอบการออกแบบได้ดังนี้

ระยะ A ระยะขนาดความลึกของหน้าโต๊ะปฏิบัติงานสูงสุด 48.9 ซม.

- พิจารณาจากระยะห่างระหว่างไหล่ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้น โดยเลือกใช้ค่าต่ำสุดของชายไทยคือ 48.9 ซม.

ระยะ B ระยะขนาดความกว้างของหน้าโต๊ะในลักษะยืนปฏิบัติงานเฉลี่ย 54.8 ซม.

- พิจารณาจากค่าเฉลี่ยระหว่างระยะห่างจุดปลายไหล่รวมกับความกว้างระดับข้อศอกโดยเลือกใช้ค่าสูงสุดของชายไทย คือ 44.8 + 64.8 ซม.

ระยะ C ระยะความสูงของหน้าโต๊ะในลักษณะยืนปฏิบัติงานสูงสุด 89.0 ซม.

- พิจารณาจากระยะความสูงข้อศอกขณะงอแขน โดยเลือกใช้ค่าต่ำสุดของชายไทย คือ 89.0 ซม.

ระยะ D ระยะขนาดพื้นที่ที่ใช้ ในลักษณะยืนปฏิบัติงานสูงสุด 42.8 ซม.

- พิจารณาจากระยะห่างระหว่างไหล่ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้น โดยเลือกใช้ค่าสูงสุดของชายไทย คือ 81.7 ซม. รวมกับระยะระหว่างไหล่ถึงแผ่นหลัง ประมาณ 10 ซม. แล้วหักออกด้วยระยะ A

ระยะ E ระยะความสูงใต้โต๊ะต่ำสุด 65.0 ซม.

- พิจารณาจากระยะความสูงของพื้นที่นั่ง โดยเลือกใช้ค่าเฉลี่ยของชายไทย คือ 40.6 ซม. รวมกับความสูงระดับพื้นที่นั่งถึงต้นขา โดยเลือกใช้ค่าสูงสุดของชายไทย คือ 24.4 ซม.

ระยะ F ระยะความสูงของหน้าโต๊ะในขณะนั่งปฏิบัติงานเฉลี่ยประมาณ 74.2 ซม.

- พิจารณาจากระยะความสูง E รวมกับระยะห่างระหว่างต้นขาถึงข้อศอกขณะงอ โดยเลือกใช้ค่าเฉลี่ยคือ ค่าเฉลี่ยความสูงระดับพื้นที่นั่งถึงข้อศอกขณะงอ 24.0 ซม. หักออกด้วยค่าเฉลี่ยความสูงระดับพื้นที่นั่งถึงต้นขา 14.8 ซม. เท่ากับ 9.2 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะ G ระยะความกว้างของหน้าโต๊ะในลักษณะนั่งปฏิบัติงานเฉลี่ย 79.35 ซม.

- พิจารณาจากค่าเฉลี่ยระหว่างความกว้างไหล่ขณะนั่งรวมกับความกว้างข้อศอกในลักษณะกางออกในแนวระดับโดยเลือกใช้ค่าสูงสุดของชายไทยคือ 57.2 + 101.5 ซม.

ระยะ H ระยะความสูงของระยะเอื้อมหยิบของ ต่ำสุด 36.2 ซม.

- พิจารณาจากระยะความสูงของพื้นที่นั่งเฉลี่ยของชายไทยคือ 40.6 ซม. รวมกับระยะความสูงจากพื้นที่นั่งถึงปุ่มไหล่ต่ำสุดของชายไทย คือ 44.5 ซม. หักออกด้วยระยะห่างระหว่างไหล่ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้นต่ำสุดของชายไทย คือ 48.9 ซม.

ระยะ T ระยะขนาดพื้นที่ที่ใช้ ในลักษณะนั่งปฏิบัติงานสูงสุด 86.5 ซม.

- พิจารณาจากระยะห่างหน้าท้องถึงหัวเข่า รวมกับความหนาของอกโดยเฉลี่ยใช้ค่าสูงสุดของชายไทย คือ 55.3 + 31.2 ซม.

ระยะ I ระยะความลึกของตู้ลิ้นชักสูงสุด 48.9 ซม.

- พิจารณาจากค่า A คือขนาดความลึกของหน้าโต๊ะปฏิบัติงานที่มีระยะความลึกสูงสุดคือ 48.9 ซม.

ระยะ J ระยะความสูงของตู้ลิ้นชักสูงสุด 89.0 ซม.

- พิจารณาจากค่า C คือ ระยะความสูงของหน้าโต๊ะในลักษณะยืนปฏิบัติงานที่มีระยะสูงสุด คือ 89.0 ซม.

ระยะ U ระยะขนาดพื้นที่ที่ใช้ในลักษณะยืนเปิดลิ้นชักบนสุด มีระยะสูงสุด 80.1 ซม.

- พิจารณาจากระยะความลึกของลิ้นชักสูงสุดคือ 48.9 ซม. รวมกับระยะความหนาของอก โดยเลือกค่าสูงสุดของชายไทยคือ 31.2 ซม.

ระยะ V ระยะขนาดพื้นที่ที่ใช้ในลักษณะนั่งเปิดลิ้นชักล่างสุด มีระยะสูงสุด 135.4 ซม.

- พิจารณาจากระยะความลึกของลิ้นชักสูงสุดคือ 48.9 ซม. รวมกับค่าสูงสุดของชายไทยของระยะห่างหน้าท้องถึงหัวเข่าบวกกับความหนาของอก คือ 55.3 + 31.2 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะ K ระยะความลึกของตู้บานเปิดสูงสุด 48.9 ซม.

- พิจารณาจากค่า A คือ ขนาดความลึกของหน้าโต๊ะปฏิบัติงานที่มีความลึกสูงสุด คือ 48.9 ซม.

ระยะ L ระยะความสูงของตู้บานเปิดสูงสุด 89.0 ซม.

- พิจารณาจากค่า C คือ ขนาดความสูงของหน้าโต๊ะในลักษณะยืนปฏิบัติงานที่มีระยะสูงสุด คือ 89.0 ซม.

ระยะ M ระยะขนาดความกว้างตู้บานเปิด เฉลี่ย 54.8 ซม.

- พิจารณาจากค่า B คือ ขนาดความกว้างของหน้าโต๊ะ ในลักษณะยืนปฏิบัติงานที่มีค่าเฉลี่ยคือ 54.8 ซม.

ระยะ N ระยะขนาดความกว้างของบานเปิด เฉลี่ย 54.8 ซม.

- พิจารณาจากค่า M คือ ขนาดความกว้างของตัวตู้ที่มีค่าเฉลี่ยคือ 54.8 ซม.

ระยะ W ระยะขนาดความลึกของพื้นที่ที่ใช้ในลักษณะยืนเปิดตู้ มีระยะสูงสุด 86.0 ซม.

- พิจารณาจากขนาดความกว้างของบานเปิด เฉลี่ยคือ 54.8 ซม. รวมกับระยะความหนาของอกโดยเฉลี่ยค่าสูงสุดของชายไทยคือ 31.2 ซม.

ระยะ X ระยะขนาดความกว้างของพื้นที่ที่ใช้ในลักษณะยืนเปิดตู้ มีระยะสูงสุด 44.8 ซม.

- พิจารณาจากระยะห่างจุดปลายไหล่โดยเลือกค่าสูงสุดของชายไทยคือ 44.8 ซม.

ระยะ Y ระยะขนาดความลึกของพื้นที่ที่ใช้ในลักษณะนั่งเปิดตู้ มีระยะสูงสุด 91.7 ซม.

- พิจารณาจากระยะห่างระหว่างไหล่ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้นโดยเลือกค่าสูงสุดของชายไทยคือ 81.7 ซม. รวมกับระยะระหว่างไหล่ถึงแผ่นหลังประมาณ 10 ซม.

ระยะ Z ระยะขนาดความกว้างของพื้นที่ที่ใช้ในลักษณะนั่งเปิดตู้ มีระยะสูงสุด 44.8 ซม.

- พิจารณาจากระยะห่างจุดปลายไหล่โดยเลือกค่าสูงสุดของชายไทย คือ 44.8 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะ O ระยะความสูงของบันไดช่างต่ำสุด 71.6 ซม.

- พิจารณาจาก ระยะความสูงปลายไหล่ โดยเลือกค่าต่ำสุดของชายไทยคือ 119.5 ซม. รวมกับระยะห่างระหว่างไหล่ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้น โดยเฉลี่ยใช้ค่าต่ำสุดของชายไทย คือ 48.9 ซม. แล้วหักจากระยะความสูงจากพื้นถึงเพดานของบ้านพักอาศัยต่ำสุด ประมาณ 240.0 ซม.

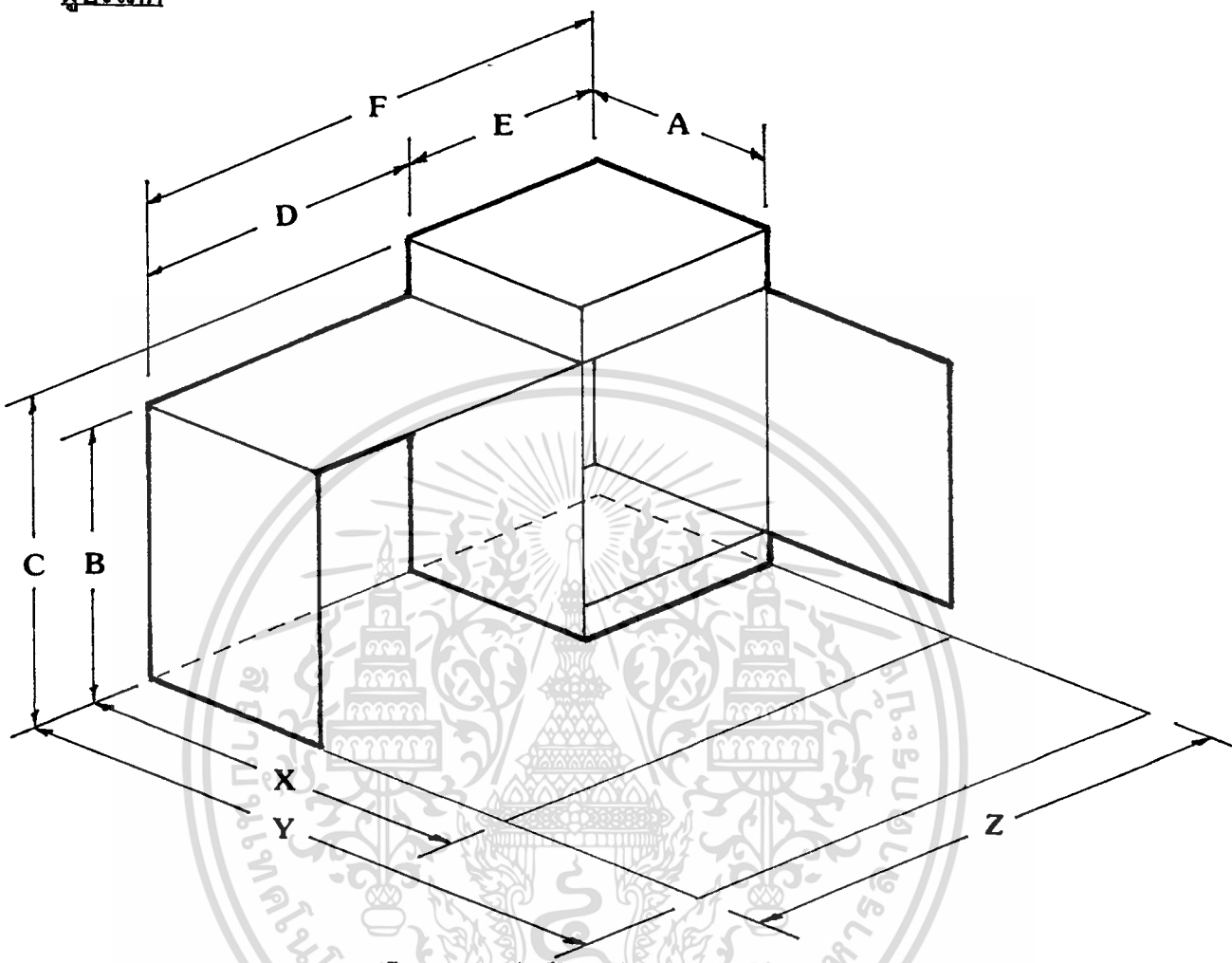
ระยะ P ระยะความสูงของขั้นบันไดช่างต่ำสุด 29.2 ซม.

- พิจารณาจาก ระยะความสูงใต้เป้า โดยเลือกค่าต่ำสุดของชายไทย คือ 63.2 ซม. หักออกด้วยระยะความสูงกลางหัวเข่า โดยเลือกค่าต่ำสุดของชายไทย คือ 34.0 ซม.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปขนาดสัดส่วนและพื้นที่การใช้งานของชุดเฟอร์นิเจอร์ที่สัมพันธ์กับขนาดสัดส่วนของผู้บริโภค



A	ความลึกของชุดเฟอร์นิเจอร์ประมาณ	48.90	ซม.
B	ความสูงของหน้าโต๊ะ (ขณะนั่ง) ประมาณ	74.20	ซม.
C	ความสูงของหน้าโต๊ะ (ขณะยืน) ประมาณ	89.00	ซม.
D	ความกว้างของหน้าโต๊ะ (ขณะนั่ง) ประมาณ	79.35	ซม.
E	ความกว้างของหน้าโต๊ะ (ขณะยืน) ประมาณ	54.80	ซม.
F	ความกว้างของชุดเฟอร์นิเจอร์ ประมาณ	134.15	ซม.

ขนาดมิติโดยรวมของชุดเฟอร์นิเจอร์ประมาณ 134.15 x 48.90 x 89.00 ลบ.ซม.

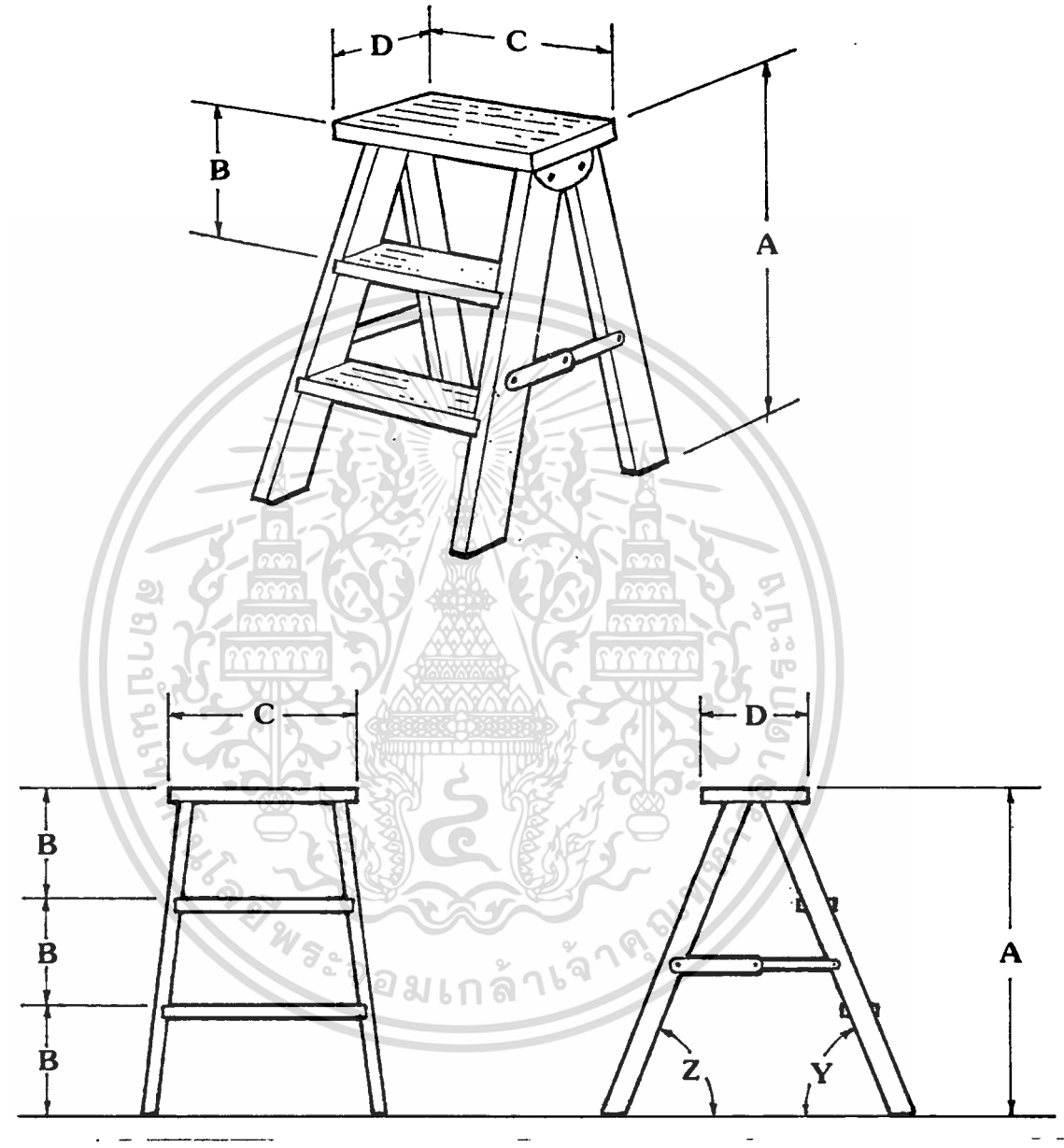
X	ความลึกของพื้นที่การใช้งานต่ำสุด ประมาณ	103.70	ซม.
Y	ความลึกของพื้นที่การใช้งานสูงสุด ประมาณ	184.30	ซม.
Z	ความกว้างของพื้นที่การใช้งาน ประมาณ	134.15	ซม.

ขนาดพื้นที่การใช้งานของชุดเฟอร์นิเจอร์ต่ำสุด ประมาณ 103.70 x 134.15 ตร.ซม.

ขนาดพื้นที่การใช้งานของชุดเฟอร์นิเจอร์สูงสุด ประมาณ 184.30 x 134.15 ตร.ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปขนาดสัดส่วนของบันไดช่างตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่สัมพันธ์กับขนาดสัดส่วนของผู้บริโภค



A	ความสูงของบันไดช่างมีระยะต่ำสุดประมาณ	71.6	ซม.
B	ระยะระหว่างขั้นบันไดประมาณ	29.5 - 30.5	ซม.
C	ความกว้างขั้นบันไดส่วนบนสุดมีระยะต่ำสุด	26.5	ซม.
D	ความกว้างจากด้านหน้าถึงด้านหลังมีระยะต่ำสุด	10.0	ซม.
Z	มุมระหว่างโครงสร้างส่วนหน้าของบันไดกับพื้นราบ	65 - 75	องศา
Y	มุมระหว่างโครงสร้างส่วนหลังของบันไดกับพื้นราบ	72 - 80	องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้าง วัสดุ และกรรมวิธีการผลิต

ในการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้าง วัสดุ และกรรมวิธีการผลิตนี้ ในที่นี้จะศึกษาถึงข้อมูลของโครงสร้างวัสดุ และกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม เพื่อประกอบการพิจารณาในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่าง เพื่อการซ่อมแซมภายในบ้านพักอาศัย ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้คือ

- ข้อมูลเกี่ยวกับระบบโครงสร้างในงานระบบอุตสาหกรรม
- การพิจารณารูปแบบโครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์
- การพิจารณารูปแบบโครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบบันไดช่าง
- ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์
- การพิจารณาวัสดุที่ใช้ในบันไดช่าง

โดยในรายละเอียดของข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างในงานระบบอุตสาหกรรมนั้นก็จะกล่าวถึงระบบโครงสร้างแบบ FRAME SYSTEM PANAL SYSTEM และแบบผสมส่วน ในเรื่องของข้อมูลเกี่ยวกับ เหล็กแผ่น อลูมิเนียมแผ่น สแตนเลสแผ่น เหล็กหล่อ ท่อโลหะ ไม้จริง ไม้แผ่น พลาสติก และยาง ดังจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างในงานระบบอุตสาหกรรม

โครงสร้างในงานระบบอุตสาหกรรม มีความหมายถึงการนำโครงสร้างส่วนต่าง ๆ ของชิ้นงานที่ทำสำเร็จไว้แล้ว นำมาประกอบรวมกัน โดยยึดหลักกรรมวิธีการผลิตตามแนวอุตสาหกรรม ตามระบบนี้โครงสร้างจะผลิตขึ้นและทำสำเร็จมาจากโรงงาน แล้วนำมาต่อหรือประกอบชิ้นส่วนในที่ที่จัดไว้

ถ้าพิจารณาในแง่ของการจัดแยกชิ้นส่วนโครงสร้าง อาจแยกเป็นระบบใหญ่ ๆ ได้ 3 ระบบ คือ

1. แบบ (PANEL SYSTEM) เป็นระบบที่ประกอบกันเป็นยูนิต โดยวัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่น แต่ละแผ่นวางซ้อนกัน และถ่ายน้ำหนักรับต่อกันลงสู่ฐาน

ระบบ PANEL SYSTEM วัสดุหลักจะมีลักษณะเป็นแผ่น ทำให้การขนย้ายได้สะดวก ดัดแปลงใช้กับงานประเภทต่าง ๆ ได้กว้างขวาง แต่มักจะมีปัญหาเทคนิคการติดตั้ง เพราะต้องใช้ช่างเทคนิคหรือผู้ชำนาญงานหรือมีความรู้ทางช่าง และจำเป็นต้องใช้วัสดุที่แข็งแรง เพราะแผ่นวัสดุต้องรับแรง และระบบ PANEL SYSTEMซึ่งแบ่งเป็นประเภทย่อยตามลักษณะที่ทิศทางการจัดวางผนัง และแนวทางถ่ายน้ำหนักหลักของพื้นออกไปอีกหลายประเภท เพื่อให้ได้โครงสร้างที่เหมาะสมของงานด้วย

2. แบบ (FRAME SYSTEM) เป็นระบบที่แยกโครงสร้างออกมาในลักษณะของเสาและคาน ซึ่งเสาและคานนี้จะเป็นตัวรับน้ำหนักโดยตรง สำหรับตัวผนังนั้นจะเป็นตัวปกปิดให้เกิดเนื้อที่ใช้สอยภายในโครงสร้าง หรือเพื่อปกปิดโครงสร้างเท่านั้นมิได้มีการรับน้ำหนักแต่อย่างใด สำหรับเสาและคานที่ใช้เป็นตัวรับน้ำหนักจะสามารถลดวัสดุที่ใช้ลงได้ หากไม่ได้มีการพิจารณาอาศัยการแตกแรง และการแตกกระจายน้ำหนัก แต่จะมีรอยต่อของโครงสร้างมากขึ้น

หากมีการเสียหายในบางส่วนของโครงสร้าง ก็สามารถซ่อมแซมในส่วนนั้นได้ทำให้ประหยัด แต่สำหรับการประกอบนั้นต้องใช้เวลามาก และต้องใช้ฝีมือในการประกอบ เนื่องจากรอยต่อของโครงสร้างมีผลต่อการรับแรง

3. แบบผสมระหว่าง FRAME กับ PANEL เป็นระบบโครงสร้างที่ออกมาให้ลักษณะใช้ เสา คาน และผนัง รับแรงรวมกัน เพื่อให้ขนาดของโครงสร้างแต่ละระบบเล็กลงและช่วยเพิ่มความสวยงามทำให้ตัวเฟอร์นิเจอร์มีความหลากหลายทางด้านรูปแบบ จึงเป็นระบบที่นิยมใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์อเนกประสงค์ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณารูปแบบโครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์

การพิจารณาเลือกรูปแบบโครงสร้างชุดเฟอร์นิเจอร์

รูปแบบโครงสร้างที่นำมาพิจารณา ได้แก่

1. โครงสร้างแบบ PANEL
2. โครงสร้างแบบ FRAME
3. โครงสร้างแบบผสม PANEL กับ FRAME

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา ได้แก่

- ความแข็งแรงทนทาน
- การรับน้ำหนัก
- ต้นทุนการผลิต
- อายุการใช้งาน
- น้ำหนักเบา
- ความสามารถในการพัฒนารูปแบบ

ตารางที 20 แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบโครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	PANEL	FRAME	ผสม
ความแข็งแรงทนทาน	4	3	4	4
การรับน้ำหนัก	4	4	3	4
ต้นทุนการผลิต	3	3	4	3
อายุการใช้งาน	3	2	4	3
น้ำหนักเบา	3	3	3	4
ความสามารถพัฒนารูปแบบ	2	2	3	4
	รวม	56	67	70

สรุป รูปแบบโครงสร้างที่เลือกใช้ในการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ คือ โครงสร้างแบบผสม PANEL กับ FRAME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การพิจารณารูปแบบโครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบบันไดช่าง</u>

<u>การพิจารณาเลือกรูปแบบโครงสร้างบันไดช่าง</u>

รูปแบบโครสร้างที่นำมาพิจารณา ได้แก่

1 โครงสร้างแบบ PANEL

2. โครงสร้างแบบ FRAME

3. โครงสร้างแบบผสม PANEL กับ FRAME

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา ได้แก่

- ความแข็งแรงทนทาน
- การรับน้ำหนัก
- ต้นทุนการผลิต
- อายุการใช้งาน
- น้ำหนักเบา
- ความสามารถในการพัฒนารูปแบบ

ตารางที่ 21 แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบโครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบบันไดช่าง

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	PANEL	FRAME	ผสม
ความแข็งแรงทนทาน	4	3	3	4
การรับน้ำหนัก	4	4	3	3
ต้นทุนการผลิต	3	3	4	3
อายุการใช้งาน	3	2	4	3
น้ำหนักเบา	3	3	4	3
ความสามารถพัฒนารูปแบบ	2	2	3	4
	รวม	56	66	63

<u>สรุป</u> รูปแบบโครงสร้างที่เลือกใช้ในการออกแบบบันไดช่าง คือ โครงสร้างแบบ FRAME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลหะเหล็ก

เหล็กเหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเท่ากับ 7.6 กรัม/ลบ.ซม. หลอมเหลวที่ 1539 องศาเซลเซียส และจะเดือดเป็นไอที่ 2450 องศาเซลเซียสความร้อนแฝงของการหลอมละลาย 65 แคลลอรี่/กรัม ถ้าอุณหภูมิเหล็กสูง 768 องศาเซลเซียส แม่เหล็กจะดูดไม่ติด

แต่เหล็กมีข้อเสียอยู่อย่างหนึ่งคือ สามารถรวมกับออกซิเจนได้ดี จึง มีคุณสมบัติด้านการเป็นสนิม

ชนิดของเหล็กที่ผลิตมาสู่ตลาด

1. เหล็กหล่อ ได้แก่ เหล็กดิบ มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เหล็กหล่อสีขาว สีเทา คุณสมบัติทั่วไปของเหล็กมีความแข็งสูงมาก จนเปราะแตกง่าย และเหล็กหล่อเหนียวมาก เหล็กหล่อพิเศษจะมีความเหนียวสามารถรับแรงได้สูง
2. เหล็กอ่อนสามารถดีเป็นรูปได้ง่าย
3. เหล็กกล้ามี 3 ชนิดคือ
   - 3.1 เหล็กกล้าชนิดอ่อน ได้แก่ เหล็กเส้นก่อสร้าง ตะปู ตัวถังรถยนต์
   - 3.2 เหล็กกล้าปกติ ใช้ทำเครื่องมือช่างไม้ เครื่องจักรรถแทรกเตอร์
   - 3.3 เหล็กกล้าแข็ง ใช้มีดกลึง ตะไบ เหล็กสกัด
4. เหล็กคาร์บอนและเหล็กผสม มีความแข็งมากน้อยแล้วแต่ส่วนผสมในเนื้อเหล็ก เช่น ผสม

คาร์บอน	- ทำให้แข็งแรง
นิเกิล	- ทำให้เหนียวแข็งทนความร้อน
โครเมียม	- ช่วยป้องกันสนิม
แมงกานีส	- ช่วยทำให้แข็งแรง ทนแรงกระแทก
ทังสเตน	- ช่วยให้แข็งในอุณหภูมิสูง

รูปแบบของเหล็กที่ใช้กันอยู่ปัจจุบัน

1. เหล็กเส้นกลมตัน เส้นผ่าศูนย์กลาง 3/16 -9 นิ้ว ยาว 6 เมตร
2. เหล็กแผ่น หนา 1/32 - 4 นิ้ว ขนาด 1.2 - 2.4 เมตร
3. เหล็กกลวง รูปสี่เหลี่ยมกว้าง ¼ -4.5 นิ้ว ยาว 6 เมตร
4. ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่าศูนย์กลาง ½ - 6 นิ้ว ยาว 6 เมตร
5. เหล็กแบนหนา ½ -1/4 นิ้ว กว้าง 0.75 - 4 นิ้ว ยาว 6 เมตร
6. เหล็กรูปตัว " ยู " และ " ซี "

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กท่อ

เหล็กท่อ (STEEL PIPE) เป็นเหล็กที่รีดเป็นแผ่นแล้วนำมาพับหรือม้วนเป็นท่อ ตามความต้องการในการใช้งาน เหล็กท่อถูกสร้างให้มาใช้งานในด้านเป็นโครงสร้างใช้เหล็กกล้าในการผลิตตามมาตรฐานของอังกฤษ เหล็กท่อที่ใช้งานพิเศษอาจจะผสมธาตุอื่นเข้าไป เช่น เหล็กที่นำมาพิจารณาใช้ได้แก่

●ท่อเหล็กแป๊ป (GALONAIZED STANDARD PIPE 1387-1967) ท่อเหล็กกล้าประเภทนี้ทำจากเหล็กกล้าตามมาตรฐานอังกฤษ 1387-1967 ที่มีความต้านทานต่อแรงถึง 33-47 กก. ต่อ ตารางมิลลิเมตร และได้ตรวจสอบจากแรงอัดของเหลวโดยมีความต้านทาน 50 กก. ต่อตารางเซนติเมตร หรือ ประมาณ 700 ปอนด์ ต่อ ตารางนิ้ว ท่อเหล็กกล้าชนิดนี้มีทั้งชนิดชุบสังกะสี และไม่ชุบสังกะสี มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ ½ จนถึง 6 นิ้ว ทั้งชนิดธรรมดาและชนิดหนาพิเศษ มีความยาวท่อนละ 6 เมตร

●ท่อเหล็กกล้าเฟอร์นิเจอร์ (STEEL FURNITURE PIPE) ท่อเหล็กกล้าเฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ และงานโครงสร้างทั่วไป มีทั้งชนิดกลมและชนิดเหลี่ยม ทำจากเหล็กรีดเย็นที่มีคุณภาพสูง ผิวท่อเรียบลวยงามมากทำให้สามารถชุบโครเมียมได้อย่างดี และง่ายต่อการดัดโค้ง สามารถดัดโค้งได้ถึง 90 องศา โดยไม่ทำให้ผิวนอกแตกเสียหาย จึงเหมาะสำหรับใช้งานเฟอร์นิเจอร์ และโครงสร้างทั่วไป ท่อชนิดนี้จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด ½ -3 นิ้ว และหนา 0.9 มม.ถึง 3.2 มม.

โลหะท่อนั้นโดยปกติแล้วจะทำจากเหล็กแผ่นแล้วก็เชื่อมต่อแนวยาวตลอด ซึ่งแต่ละท่อนจะอยู่ในช่วงความยาว 6 เมตร สำหรับด้านคุณสมบัตินั้นก็จะเหมือนกับเหล็กแผ่นเพียงแต่จะต่างกันตรงที่ความแข็ง โดยขึ้นกับว่าจะมีหน้าตัดเป็นรูปทรงอย่างไร

โลหะท่อที่ใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์นั้นส่วนใหญ่ ได้แก่

1. ท่อโลหะกลม ขนาดท่อที่นิยมใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ ½ จนถึง 3 นิ้ว มี 3 ชั้นคุณภาพ
2. ท่อโลหะเหลี่ยม สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ
   - ท่อรูปตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส (SQUARE TUBING) มี 2 ชั้นคุณภาพ คือ 41, 50
   - ท่อรูปตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า (RECTANGULAR TUBING) มี 2 ชั้นคุณภาพ คือ 41, 50
3. ท่อโลหะรูปทรงพิเศษ เช่น เป็นตัว O , ตัว U เป็นต้น

ข้อเปรียบเทียบของท่อโลหะกลมและเหลี่ยม

ท่อโลหะกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเปรียบเทียบของท่อโลหะกลมและเหลี่ยม

ท่อโลหะกลม

●สามารถดัดโค้งงอได้สะดวกกว่าท่อเหลี่ยม

●สามารถต้านแรงกระแทกได้ดีกว่าท่อสี่เหลี่ยม เนื่องจากความกลมจะช่วยกระจายแรง

●ผิวสัมผัสของระหว่างท่อจะน้อยกว่า ทำให้ความแข็งแรงในทางโครงสร้างด้อยลงไป

●การเจาะตำแหน่งต่างๆ บนท่อกลมนั้นจะทำให้แม่นยำได้ยาก และจะทำให้เสียประสิทธิภาพด้านความแข็งแรง

●การเชื่อมต่อรอยต่อบริเวณหน้าตัด ซึ่งทำมุมฉากกับท่อ ทำได้ยาก

ท่อโลหะเหลี่ยม

●ไม่สามารถดัดโค้งงอได้สะดวก อาจทำให้เกิดเป็นรอยย่นยับตามผิว

●รับแรงกระแทกได้เพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะแรงผิวหน้าที่ไม่ใช่ด้านสัน

●ผิวสัมผัสของระหว่างท่อจะมีมากกว่าท่อกลม ทำให้ความแข็งแรงมากขึ้น

●การเจาะตำแหน่งต่างๆ บนท่อเหลี่ยมจะสะดวกและเที่ยงตรงกว่าท่อกลม ส่วนด้านที่เกี่ยวกับความแข็งแรงนั้นยังไม่ค่อยมีผลเท่าไร

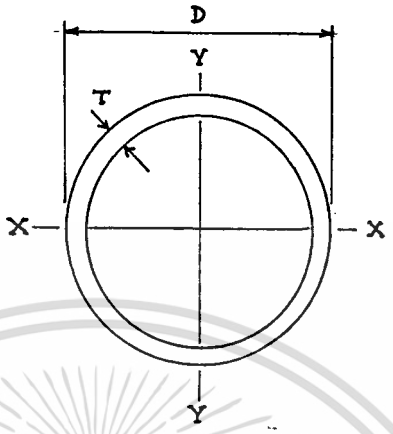
●สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ เพราะลดโครงสร้างลงได้

ลักษณะภายนอกและคุณสมบัติทางกายภาพ

1. ขนาดของท่อโลหะกลม ที่นิยมใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์นั้นมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ 7/8 นิ้วขึ้นไปจนถึง 3 นิ้ว
2. ขนาดของท่อโลหะเหลี่ยมนั้นก็มีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ
   1.1. ท่อโลหะสี่เหลี่ยมจัตุรัส
   1.2. ท่อโลหะสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 22 แสดงขนาดของท่อเหล็กกลมกลวง

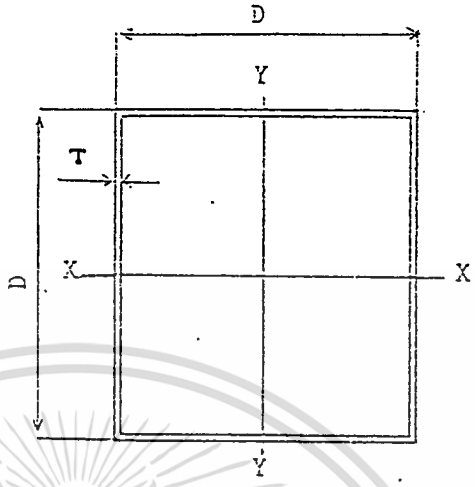


ภาพที่ 68 แสดงขนาดของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ชื่อขนาด	เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก (D) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก/ม	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.มม.
15	21.3	2	0.95	1.21
20	26.9	2.3	1.40	1.78
25	33.7	2.6	1.99	2.54
32	42.4	2.6	2.55	3.25
40	48.3	2.9	3.25	4.14
50	60.3	2.9	4.11	5.23
65	76.1	3.2	5.75	7.33
80	88.9	3.2	6.7	8.62
100	144.3	3.6	9.83	12.52
		4.5	12.19	15.52
125	139.7	4.0	13.39	17.05
		5.0	17.30	21.19
150	165.1	4.5	17.82	22.70
		6.0	25.05	30.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 23 แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส



ภาพที่ 69 แสดงขนาดของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ขนาด (DXD) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก/ม.	พื้นที่ภาคัดขวาง (A) ตร.ซม.
25x25	1.6	1.12	1.433
38x38	1.6	1.78	2.264
50x50	1.6	2.38	3.032
	2.3	3.34	4.252
60x60	1.6	2.88	3.672
	2.3	4.06	5.172
75x75	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
90x90	2.3	6.23	7.932
	3.2	8.51	10.847
100x100	2.3	6.95	8.852
	3.2	9.52	12.127
125x125	3.2	12.03	15.327
	4.0	14.87	18.148
150x150	5.0	22.26	28.356
	6.0	26.40	33.633
175x175	6.0	26.18	33.356
	8.0	31.11	39.633
200x200	6.0	35.82	45.633

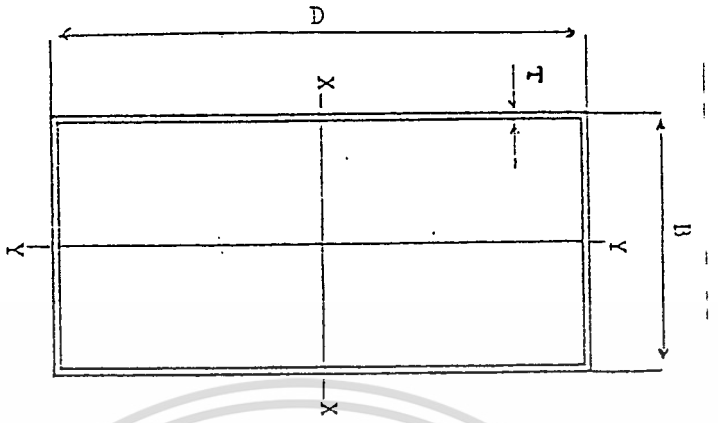
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

250x250	8.0	46.94	59.793
	6.0	45.24	57.633
300x300	8.0	59.50	75.973
	6.0	54.66	69.633



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 24 แสดงขนาดของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า



ภาพที่ 70 แสดงขนาดของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ขนาด (DXD) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กกม/ม.	พื้นที่ภาคัดขวาง (A) ตร.ซม.
25x25	1.6	1.75	2.322
	2.3	2.44	3.102
60x30	1.6	2.13	2.712
	2.3	2.98	3.792
75x45	2.3	4.06	5.172
	3.2	5.50	7.007
90x45	2.3	4.6	5.172
	3.2	6.25	7.967
100x50	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
125x40	2.3	5.69	7.242
	3.2	7.76	9.887
125x75	3.2	9.52	12.127
	4.0	11.73	14.948
150x80	4.5	15.20	19.369
	6.0	19.81	25.233
150x100	4.5	16.62	21.169
	6.0	21.69	27.633

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

200x100	4.5 6.0	20.15 26.40	25.669 33.633



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดัดโค้งงอท่อโลหะ

การดัดโค้งงอท่อ คือ การเปลี่ยนแปลงรูปของชิ้นงาน โดยที่ไม่ถึงขนาดทำให้วัสดุนั้นขาดออกจากกัน ได้ดี จะสามารถเปลี่ยนรูปร่างได้โดยการดัดงอ ความยืดตัวจุดคลากสูงขึ้น ถ้าส่วนผสมคาร์บอนยิ่งน้อยลง เหล็กที่มีส่วนผสมคาร์บอนสูง จะมีความยืดตัวน้อย

ท่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเกินกว่า 10 มม. ขึ้นไป ส่วนมากจะถูกลอดไส้ก่อนดัดท่อที่ทำขึ้นโดยการดึงยืด และถูกเผาให้อ่อนตัว ชนิดที่ทำด้วยเหล็ก ทองแดง ทองเหลือง ตลอดจนท่อที่ทำด้วยโลหะผสมของโลหะเบาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 16 มม. เวลาดัดมักใช้ขดลวดสปริงสอดเพื่อป้องกันไม่ให้ท่อถูกบีบตรงรอยดัด ขดลวดสปริงที่ใช้พันด้วยลวดซึ่งหนา 1 -41.5 มม. ขนาดของขดลวดต้องให้พอเหมาะกับขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อ ก่อนบรรจุขดลวดเข้าภายในท่อต้องใช้น้ำมันจารบีทาที่ขดลวดก่อนหลังจากดัดขดลวดสปริง จะถูกดึงออกโดยการหมุนไปตามทิศทางที่ขด

ท่อตะกั่ว หรือท่ออลูมิเนียม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 40 มม. สามารถดัดได้ตามขนาดความหนาของผนังก่อนในสภาพที่เย็น โดยใช้ขดลวดสปริงช่วยจะไม่เกิดรอยย่นตรงผิวท่อ

ท่อเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกินกว่า 16 มม. ขึ้นไป จะถูกบรรจุด้วยทรายก่อนดัดทรายที่ใช้ต้องแห้งสนิท และมีเม็ดละเอียดโดยประมาณ 0.5 มม. ขณะบรรจุทรายต้องใช้ไม้ง่าม หรือ ค้อนเคาะผนังด้านนอก เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโพรงภายในท่อ การเคาะนี้จะทำให้ทรายอุดอยู่ในท่อจนเต็มแน่น หลังจากนั้นจึงอุดปลายท่อด้วยจุกไม้คอร์ก โดยการบิดปลายท่อเข้าหากัน โดยการเชื่อมหรือ ใช้ฝาเกลียวปิดสำหรับท่อแก๊ส ท่อที่บรรจุทรายส่วนมากถูกดัดในสภาพที่พร้อม

ถ้าใช้ทรายเปียกชื้นบรรจุ เวลาเผาจะเกิดความร้อนภายในท่อ ในท่อเกิดความร้อนดันของไอน้ำ อาจสูงพอที่จะดันเอาฝาที่ปิดอยู่กระเด็นไปถูกผู้อื่นได้รับอันตราย สำหรับที่มีผนังบางที่ทำด้วยทองแดง ทองเหลือง อลูมิเนียม ก่อนดัดจะถูกเผาไฟให้อ่อนตัวซะก่อน ส่วนในของท่อจะถูกทำความสะอาด และบรรจุด้วยโคโลโฟเนียม ถ้าเติมน้ำมันหล่อลื่นลงไป 1-2 % จะทำให้เกิดความเหนียวขึ้น ตรงปลายท่อต้องปิดเช่นเดียวกับการบรรจุด้วยทราย

ท่อที่บรรจุด้วยโคโบโฟเนียม ต้องดัดในสภาพที่เย็นเท่านั้น หลังจากดัดผนังภายในท่อ จะถูกเผาให้ร้อนเล็กน้อย เพื่อให้โคโลโฟเนียมไหลออก ส่วนที่เหลืออยู่ในท่อจะถูกล้างออกด้วยน้ำมันเบนซิน ในการดัดท่อโดยใช้บรรจุด้วยโคโลโฟเนียมจะได้รอยดัดที่สะอาดเรียบร้อย (โคโลโฟเนียม คือ ชันสนซึ่งเป็นส่วนเหลือจากการกลั่นน้ำมันสน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของอลูมิเนียม

คุณสมบัติของอลูมิเนียม คือ มีลักษณะภายนอกเป็นสีขาวเงิน น้ำหนักเบา มีความหนาแน่น 2.7 กก./มม.3 (เหล็กหนักกว่าประมาณ 3 เท่า) ตรงผิวของอลูมิเนียมเป็นโลหะที่ทนต่อการผุกร่อน กรดอนินทรีย์กรดอนินทรีย์ทุกชนิด นอกจากกรดดินประสิวมีปฏิกริยาต่ออะลูมิเนียมอย่างรวดเร็ว กรดออร์คานิค (หรืออินทรีย์) เช่นกรดมะนาว กรดน้ำส้มไม่มีปฏิกริยาต่ออะลูมิเนียม ดังนั้นอลูมิเนียมจึงใช้ได้ดีในการทำภาชนะสำหรับหุงต้ม

ในการประกอบชิ้นส่วนที่ทำด้วยอะลูมิเนียมหรือโลหะผสมอลูมิเนียมกับโลหะหนัก เช่น ทองแดงหรือเหล็กมักจะทำให้โลหะอลูมิเนียมไหลผ่าน วิธีป้องกันทำได้โดยบุตรงรอยต่อ เมื่อเวลาถูกความชื้นก็เกิดกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ซึ่งทำให้อลูมิเนียมไหลผ่าน วิธีป้องกันทำได้โดยบุตรงรอยต่อด้วยสิ่งที่เป็นฉนวนเสียก่อน อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีความคงทนยืดตัวสูง (20% 35%) เราจึงสามารถดัด ตี หรือพิมพ์ให้เป็นรูปต่าง ๆ โดยง่าย เราสามารถเจาะหรือกลึงชิ้นส่วนที่ทำด้วยอลูมิเนียมได้ง่ายและรวดเร็วกว่าเหล็กเพราะเครื่องกลึงหรือเจาะ สามารถทำงานได้ด้วยอัตราความเร็วที่สูง ในการเจาะเราใช้ส่วนเกลียวชนิดที่ใช้กับโลหะเบา และในการตะไบเราใช้ตะไบลายเดียวที่เราทำขึ้นโดยการตัด

เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีความคงทนและความแข็งแรงน้อย จึงไม่ค่อยมีที่ใช้ในรูปของวัสดุโครงสร้าง คุณสมบัติของอลูมิเนียมจะมีข้อดีขึ้นมาก เมื่อผสมโลหะผสมลงไป เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นโลหะที่อ่อนพื้นผิวของโลหะจึงไม่ทนต่อการกระทบกระแทก วัสดุกึ่งสำเร็จที่ทำจาก อลูมิเนียมเช่น แผ่นอลูมิเนียม ท่ออลูมิเนียม แท่งอลูมิเนียม และอลูมิเนียมขึ้นรูป จึงต้องมีการป้องกันการขูดขีดและการกระทบกระแทกเวลาขนส่งด้วย ในการจัดวางแผ่นอลูมิเนียมในโกดังเช่น ควรจะวางตั้งให้เอียงเป็นมุมประมาณ 75 องศา เมื่อเวลาดึงออกมาจะได้มีแต่ขอบของอลูมิเนียมเท่านั้นที่เสียดสีกัน ถ้าเราตั้งเป็นฉากกับพื้น เวลาดึงออกจากแผ่นโลหะก็จะเสียดสีกันทั้งแผ่น อาจเกิดเป็นรอยขึ้นได้ ท่ออลูมิเนียม และแท่งอลูมิเนียมก็เหมือนกันควรวางให้ตั้งกับพื้น

โลหะอลูมิเนียมสามารถตี เคาะ และตีอัดพิมพ์ ให้เป็นรูปต่าง ๆ ได้ในสภาพที่เย็น จากการทำขึ้นส่วนในสภาพที่เย็นจนทำให้อลูมิเนียมแข็งขึ้นโดยการเผาให้ร้อนและทำให้เย็น โดยเร็วในอุณหภูมิประมาณ 350 และ 450 องศาเซนติเกรด จะทำให้อลูมิเนียมอ่อนเหมือนเดิม และสามารถดึงหรือตัดต่อไปได้ในการทำขึ้นส่วนที่บิดหักและมีแง่มุมมาก ๆ จะต้องเผาให้อ่อนตัวหลาย ๆ ครั้ง สำหรับโลหะอลูมิเนียมทำได้บ่อยครั้งโดยไม่จำกัด ในการดัดให้ตรงเราควรวางอลูมิเนียมบนไม้หรือเหล็กที่มีผิวเรียบ และมีขอบที่ถูกลูบคมแล้วอลูมิเนียมเป็นโลหะที่สามารถใช้งานได้ บัดกรีแข็งและติดด้วยการทำขึ้นจากวัสดุสังเคราะห์ (SYTHELIC RESIN) ได้ดี

โลหะผสมอลูมิเนียม

ถ้าเราผสมโลหะอื่น เช่น. ทองแดง แมกนีเซียม ซิลิคอน แมงกานีส ลงไปในอลูมิเนียม จะได้โลหะอลูมิเนียมที่มีความคงทน และความแข็งแรงสูง แต่เปลี่ยนรูปได้ง่าย และเป็นการสื่อนำไฟฟ้าที่ดีอันเป็นคุณสมบัติของอลูมิเนียมบริสุทธิ์อาจจะเกิดการเสื่อมไป โลหะผสมของอลูมิเนียมใช้ในงานต่าง ๆ มากมาย โลหะผสมอลูมิเนียมบางชนิด เช่น ชนิดที่มีทองแดงผสมอยู่ด้วยจะสามารถชุบให้แข็งได้ ในการนี้จะทำให้โลหะชนิดนี้มีความคงทนเท่ากับเหล็กเหนียวอย่างดี

โลหะผสมอลูมิเนียมแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ โลหะผสมเหนียวใช้ทำวัสดุกึ่งสำเร็จโดยการรีดและโลหะหล่อใช้ทำวัสดุกึ่งสำเร็จรูป โดยการหล่อโลหะผสมอลูมิเนียมอย่างเดียวใช้รีด หรือดึงเป็นแผ่น แถบ แท่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และท่ออลูมิเนียมตาม DIN 1783 ถึง 1785 และถึง 1797 ขนาดของวัสดุกึ่งสำเร็จรูปเหล่านี้ถูกจัดเข้ามาตรฐานตาม DIN ด้วย

โลหะผสมอลูมิเนียมหล่อจะถูกหล่อให้เป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยใช้แบบหล่อทรายแบบหล่อถาวรเราจะเทโลหะที่หลอมเหลวลงบนแบบที่ทำด้วยเหล็กหล่อ ชิ้นส่วนที่ได้จากการหล่อชนิดนี้มีขนาดแน่นอนกว่าและมีความคงทนสูงกว่าชิ้นส่วนทำด้วยแบบทราย การหล่อแบบอัดโลหะที่หลอมเหลวจะถูกอัดด้วยความดันสูงในแบบหล่อ ที่ด้วยเหล็กเหนียวซึ่งถูกทำให้มีขนาดที่แน่นอน

ลักษณะภายนอกของโลหะ ที่ผสมอลูมีเนียม คือ มีสีซึ่งเป็นสีขาวเงิน เราอาจทราบชนิดของโลหะที่ใช้ผสมอลูมิเนียมได้โดยการตรวจโดยวิธีทาผิวโลหะด้วยน้ำยา (TEST BY SPOT METHOD) ถ้าเราใช้น้ำยุ่าโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NA OH) ทาผิวของโลหะผสม AI CU MG และทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที ถึง 10 นาที จะเห็นส่วนที่ทาน้ำยาทิ้งไว้เป็นสีดำ สำหรับอลูมิเนียมบริสุทธิ์และโลหะผสมอลูมิเนียม AL CU MG จะสามารถลบให้หายโดยใช้กรดดินประสิว ในการทำงานกับชิ้นส่วนที่ทำด้วยโลหะผสมอลูมิเนียมจะต้องใช้ความระมัดระวัง เนื่องจากผิวของโลหะชนิดนี้มักถูกขูดขีดเป็นรอยได้ง่ายถึงแม้โลหะเหนียวผสมอลูมิเนียมจะมีความทนสูง แต่ก็สามารถเผาให้อ่อนตัวและใช้ในงานตัด เคาะ ปาด และตีดัดได้ ในการดัดจะต้องรองปากกาด้วยชิ้นอลูมิเนียมขัดตรงลายที่ดัดด้วยดินลอ อย่าใช้เหล็กขีดเพราะจะทำให้เป็นรอยลึก เวลาดัดจะทำให้โลหะฉีก

แผ่นโลหะที่ผสมอลูมิเนียมที่ใช้ในงานตัดหรือหักทบ ควรจะมีความหนาเท่ากับรัศมีของส่วนโค้งที่ดัด ทั้งนี้เพื่อป้องกันการฉีกขาดในการตัดเขาให้ค้อนที่ทำด้วยไม้ยาง หรือ โลหะเบา ท่อโลหะจะถูกเผาให้ร้อนแดงก่อนทำการดัด ทั้งนี้ก็เพื่อป้องกันการฉีกขาด หรือ เอาดัดกับแผ่นที่ทำไว้แผ่นโลหะขึ้นรูปจะถูกเคาะแต่งด้วยค้อนสำหรับเคาะแต่ง โดยใช้ท่อนเหล็กที่ขัดเรียบรองในการตีแผ่นโลหะเป็นรูปต่าง ๆ เขาใช้ค้อนไม้หรือค้อนที่เป็นรูปลูกกลม และใช้รองกับแท่งสำหรับตี ถุงทราย หรือแบบไม้

ในการตะไบชิ้นโลหะผสมอลูมิเนียม เราตะไบชนิดเดียวกันที่ใช้กับเหล็กในการตะไบช่างต้น เขามักจะใช้ตะไบสำหรับโลหะเบา ดอกสว่านสำหรับโลหะเบามีมุมเกลียว 40 องศา ถึง 45 องศา (สำหรับเหล็ก 28 องศา) ปลายสว่านจะถูกฝนให้มีมุม 140 องศา ในการเจาะสามารถใช้ความเร็วในการเจาะได้สูงกว่าเหล็ก

โดยการฉาบผิวด้วยไฟฟ้า โดยการอัดผิวด้วยโลหะอื่น จะทำให้โลหะผสมอลูมิเนียมชนิดต่างๆ มีความคงทนต่อการผุกร่อนได้ดีขึ้น การฉาบผิวด้วยไฟฟ้าตามขบวนการ ELOXAL (ELEKTERISCHE OXYDIERTS ALUMICE) คือการใช้ไฟฟ้าทำให้เกิดชั้นออกไซด์ขึ้นที่โลหะซึ่งจะทำได้หนากว่าออกไซด์ที่เกิดขึ้นเอง ชั้นออกไซด์นี้แข็งและทนทานต่อดินฟ้าอากาศได้ดี การดัดผิวด้วยโลหะอื่น โดยมากมักทำกับโลหะผสมอลูมิเนียม AL CU MG เขาใช้อลูมิเนียมแผ่นบางๆ หรือโลหะผสมที่ไม่มีทองแดง เจือปนอยู่ อัดรีดลงบนโลหะที่จะผสมอลูมิเนียมในสภาพที่ร้อน

การชุบผิวอลูมิเนียม

เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นวัสดุที่เป็นรอยขูดขีดได้ง่ายจึงจำเป็นจะต้องมีการผ่านขบวนการอีกขั้นตอนหนึ่งที่เรียกว่าการชุบผิวอลูมิเนียม เพื่อเป็นการเพิ่มความสวยงาม และให้มีความคงทนต่อการ ขีดข่วน

การชุบผิวอลูมิเนียม แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. การชุบขาว (CLEAR ANODIZED) สำหรับอัลลอยด์ 6051
2. การชุบสี (สีที่ชุบมาก ได้แก่ สีชา สีดำ สีเทา สีทอง)
   - สีชา สำหรับ อัลลอยด์ 6863

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สีดำ สำหรับ อัลลอยด์ 6063 (แพงที่สุด)
- สีเทา สำหรับ อัลลอยด์ เคอี 50

อลูมิเนียมที่ผ่านการชุบสีจะมีคุณสมบัติเปลี่ยนไป คือ

1. มีความแข็งแรง เพิ่มขึ้น
2. ทนต่อการขีดข่วนไม่เป็นรอยได้ง่าย
3. ราคาจะแพงขึ้น
4. อลูมิเนียมที่ชุบสี สีจะไม่หลุดลอกง่าย อยู่ได้นาน
5. อลูมิเนียมที่ผ่านการชุบขาว ชุบสี จะไม่นำไฟฟ้า

2. แสตนเลส

STAINLESS STEEL เป็นโลหะเปลือยประเภท FERROUS METAL ซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วย เหล็ก โครเมียม นิเกิล และธาตุอื่นๆ เล็กน้อย STAINLESS STEEL มีหลายชนิด สามารถที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการได้ โดยปกติผิวของ STAINLESS STEEL จะมีสีคล้ายเงินและมีลักษณะเป็นมัน

คุณสมบัติทางกายภาพของ STAINLESS STEEL ก็เหมือนโลหะผสมชนิดอื่นๆ ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่ผสมลงในขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ ซึ่งต้องใช้ความระมัดระวังในการควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศของก๊าซต่างๆ ด้วย ธาตุต่างๆ ที่ผสมเข้าเป็น STAINLESS STEEL ได้แก่

- นิเกล (NICREL) จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว ป้องกันการกัดกร่อน ได้ดี และเพิ่มความยืดตัวในขณะดัดโค้งไม่ให้ฉีกขาดหรือแตกร้าวได้ง่าย
- แมงกานีส (MANGANESE) จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว และทนต่อแรงดึงได้สูง
- วานาเดียม (VANADIUM) จะเพิ่มความเหนียวให้กับ STAINLESS STEEL
- โมลิบดีนิ่งและโคลัมเบี่ยม (MOLYBDENUM AND COLUMBIUM) จะต้องทานการกัดกร่อน
- ติตาเนียน (TITANIUM) และแมกนีเซียม (MAGNESIUM) จะทำให้มีน้ำหนักเบา

STAINLESS STEEL มีอยู่หลายชนิด ขึ้น อยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว โดยทั่วไปจะมีส่วนผสมหลัก คือ เหล็ก (FE), นิเกล (NI), โครเมียน (CR)

STAINLESS STEEL แบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท ตามชนิดของโครงสร้างซึ่งได้แก่

1. AUSTENITIC STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม 18% นิเกล 8% และธาตุอื่นๆ ผสมอยู่อีกประมาณ 2-4 % ประเภทนี้จะจัดอยู่ในหมู่ 300 และมีชื่อเรียกว่า CHROME-NICKEL ซึ่งมีความแข็งแรงสูงมาก แต่มีความเหนียวต่ำ และไม่มีคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กอยู่เลย
2. MATENSITID STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 11.5-17 % และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอน (C) อีกไม่เกิน 1.2%

STAINLESS STEEL ประเภทนี้จะมีความแข็งแรงอยู่มาก แต่ก็มีความเปราะมากอีกเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. FERRITIC STAINLESS STEEL ซึ่งจะประกอบไปด้วยส่วนของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 1-27 % และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 0.2% STAINLESS STEEL ประเภทนี้จะมีคุณสมบัติอ่อนและเหนียวมาก

STAINLESS STEEL เป็นโลหะที่ราคาแพง แต่อายุการใช้งานยาวนานกว่ามาก ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี และเสียค่าบำรุงรักษาถูกอีกด้วย เมื่อเทียบกัลโลหะชนิดอื่นๆ ดังนั้นในการทำงานควรเลือก STAINLESS STEEL ให้เหมาะสมกับการทำงานด้วย

ข้อควรพิจารณาเบื้องต้น สแตนเลสสตีล ก็เช่นเดียวกับ วัสดุอื่นที่ใช้ในการผลิตด้านทุนการผลิตสแตนเลสสตีล เป็นวัตถุดิบในการผลิตนั้น จะผันแปรไปตามแบบที่ออกมา แต่ในด้านทุนการผลิตจะมีราคาสูงสำหรับงานที่ปราณีต พิถีพิถัน หรือมีลักษณะง่ายๆ หรือมีการออกแบบที่ค่อนข้างเป็นมาตรฐาน ดังนั้นโครงสร้างของการออกแบบ สิ่งที่ทำการผลิตด้วยสแตนเลสสตีล จึงมีราคาทุนที่ค่อนข้างสูง โดยคำแนะนำต่อไปนี้จะอำนวยให้ผู้ออกแบบสามารถทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งทำด้วยสแตนเลสสตีลได้อย่างประหยัดลง โดย

1. การออกแบบชิ้นส่วนตอนที่มีลักษณะเป็นช่อง ควรออกแบบให้มีลักษณะสามารถทำการผลิตได้โดยการใช้เทคนิคง่ายๆ เช่นเดียวกับ การผลิตงานโลหะแผ่นธรรมดา งานที่มีลักษณะโค้งหรือแนวตรงย่อมทำการขึ้นรูปทรงโดยง่าย ควรหลีกเลี่ยงงานที่ออกแบบมีลักษณะโค้งไปมาระยะสั้นๆ หรือ ซึ่งทำให้การผลิตทำได้ยาก

2. การใช้วัสดุที่มีการประหยัดลง เนื่องจากการวิจัยจากตัวอย่างของแผ่น สแตนเลสสตีล ได้พบว่า มีความต้านทานต่อแรงดึงได้มากกว่าแผ่นอลูมิเนียมได้ ถึง 3 เท่า ข้อดีจากคุณสมบัตินี้ในการใช้ลดขนาดของวัสดุลง

3. ความหนาของโลหะอาจลดลงได้ โดยการออกแบบรูปร่างหรือลักษณะของชิ้นส่วนต่างๆ หรือการใช้ลักษณะของโครงสร้างวัสดุที่เป็นประโยชน์ หรืออาจได้จากการใช้แผ่นโลหะที่ผลิตด้วยกรรมวิธีอัดในแบบในปริเวณที่มีหน้ากว้าง

4. ควรออกแบบให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของความแข็งแรงของวัสดุที่ใช้

5. ในกรณีใดที่สามารถทำได้ ควรออกแบบให้ชิ้นงานนั้นสามารถใช้กับชิ้นส่วนหรือวัสดุที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาดแล้ว เพราะการใช้ชิ้นส่วนที่ต้องสั่งทำนั้นย่อมมีราคาแพงกว่าธรรมดา

สแตนเลสสตีลสามารถทำการเชื่อมได้และมีคุณสมบัติไม่เหมือนวัสดุอื่นๆ หลายชนิด ที่บริเวณขั้นตอนช่องงานเสร็จ สแตนเลสสตีล สามารถทำการผสมให้เกิดการกลมกลืนในรูปร่างให้เข้ากันได้เมื่อทำการดัด หรือการตกแต่งให้ดี การใช้วิธีเชื่อมแบบ เชื่อมแก๊ส จะทำให้เกิดตำหนิขึ้นเพียงเล็กน้อย และถ้าหากทำการตกแต่งจะช่อยลบร่องรอยสิ่งตำหนิให้น้อยลงหรือหมดลงได้

เมื่อใช้ตัวยึด (FS\ASTENERS) ควรใช้ตัวยึดที่ทำด้วยสแตนเลสสตีล การใช้ตัวยึดที่ทำด้วยวัสดุอื่นจะก่อให้เกิดการผุกร่อน ทำให้เกิดผลเสียหายแก่ของที่ทำการติดตั้งนั้นได้ ตัวยึดที่เจาะทะลุแผ่นวัสดุในการยึดแผ่นกัน จะต้องระวังในการวางตำแหน่งให้ดี เพื่อไม่ให้มีการบิดเบี้ยวในชิ้นงาน เมื่อทำการขันตัวยึดให้แน่น มิฉะนั้นอาจต้องใช้แผ่นวัสดุที่มีขนาดหนามากขึ้น

วิธีอื่นๆ ที่จะป้องกันการเกิดรอยตำหนิขึ้นนั้น ทำได้โดยการใช้แผ่นวัสดุช่วยเสริมความแข็งแรงไว้ ภายในตัวน็อต และใช้ HAT CHANNEL ไว้ข้างในของแผ่นวัสดุ เมื่อใช้ในกรณีหลังให้ใช้น็อตยึดเข้ากัน HAT CHANNEL เพื่อให้แรงดึงของตัวน็อตยึดแผ่นกระจายไปทั่วบริเวณกว้างของผิวโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สแตนเลสสตีลประหยัดสำหรับงานทั่วไป

แบบ 302 เป็นเหล็กสแจนเลสสตีล ซึ่งมีส่วนผสมสำคัญ คือ โครเมี่ยมกับนิเกล มีโครงสร้างแบบเหมาะกับการใช้งานได้อย่างกว้างขวาง เกี่ยวกับงานสถาปัตยกรรม และอุตสาหกรรมทั่วไป มีจำหน่ายทั่วไปในรูปร่างต่างๆ สแตนเลสสตีลแบบนี้มีการทำการขึ้นรูปได้ง่าย ทำการผลิตใช้งานได้ง่าย มีความต้านทานต่อการกัดกร่อนซึ่งเกิดจากดินฟ้าอากาศได้ดีเยี่ยม เป็นชนิดที่โดยปกติจะนำไปใช้ในงานสถาปัตยกรรมส่วนนอก และแผ่นโครงสร้างต่างๆ

แบบ 301 บางครั้งจะแนะนำให้นำไปใช้แทนแบบ 302 เนื่องจากมีคุณสมบัติเกี่ยวกับความแข็งของการผลิต

แบบ 304 แบบนี้แนะนำให้ใช้แทนแบบ 302 ในการประกอบเข้ากับชิ้นงานที่ใหญ่จะต้องใช้การเชื่อมมาก

แบบ 306 เป็นแบบที่มีการต้านทานต่อการกัดกร่อนได้ดีกว่าแบบ 302 หรือ 304 และแนะนำให้ใช้สำหรับในที่มีการสัมผัสกับคลอไรด์มากๆ เช่น บริเวณที่ก่อสร้างแถบชายทะเลในย่านอุตสาหกรรมบางแห่ง และในเมืองที่ใช้เกลือควบคุมหิมะและน้ำแข็ง

แบบ 403 แบบนี้มีความต้านทานความกัดกร่อนได้น้อยกว่า 302 และแนะนำให้ใช้ในงานสถาปัตยกรรมส่วนนอก

สรุป

คุณสมบัติของ STAINLESS

ข้อดี
1. มีความแข็งแรงทนทานดี
2. ไม่เป็นสนิม
3. รับน้ำหนักได้ดี

ข้อเสีย
1. มีราคาแพง
2. หาซื้อยาก
3. ยากต่อการผลิต

โลหะแผ่นเคลือบผิว (COATED METAL)

1.**เหล็กอาบสังกะสี** (GALVANIZED STEEL)

สังกะสีเป็นโลหะที่ทนต่อการกัดกร่อนได้ดีมาก ดังนั้น จึงนิยมนำไปเคลือบแผ่นเหล็ก เพื่อช่วยให้แผ่นเหล็กมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ถ้าสังกะสีที่ใช้เคลือบผิวเหล็กลอกหรือหลุดไปก็จะทำให้เกิดสนิมขึ้นกับแผ่นเหล็กได้ การผลิตเหล็กอาบสังกะสีสามารถกระทำได้ 2 วิธี ดังนี้ คือ

- โดยวิธีจุ่ม (HOT DIPPED) นำเอาแผ่นเหล็กอ่อนที่ได้จากการรีดเย็นไปล้างไขมันในถังกรด แล้วนำไปล้างน้ำละอาด จุ่มลงในถังสังกะสีที่กำลังหลอมละลาย แล้วจึงนำไปรีดให้เรียบอีกครั้งหนึ่ง
- โดยวิธีเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า อาศัยหลักการเดียวกับการชุบโครเมี่ยมด้วยไฟฟ้า สังกะสีชนิดนี้มีชื่อทางการค้า โดยเฉพาะว่า ZINCGRIP หรือ PAINTGRIP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กอาบสังกะสีที่ได้จากการเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า ผิวที่เคลือบจะติดแน่น เรียบสม่ำเสมอ มีลักษณะเป็นดอกสีเทา เหมาะอย่างยิ่งสำหรับงานที่ต้องการพ่นสี

เหล็กอาบสังกะสีสามารถสังเกตได้ง่าย จากลวดลายดอกที่ปรากฏบนผิวจะมีประกายแวววาวเห็นได้ชัด ลวดลายนี้เกิดจากการเย็นตัวของสังกะสีบนผิวเหล็ก

ความคงทนต่อการกัดกร่อนของเหล็กอาบสังกะสี จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของสังกะสีที่เกาะเคลือบผิวอยู่ ถ้ามีคุณภาพดีจะสามารถดัดโค้งงอ และพับให้เกิดความแข็งแรงได้โดยที่สังกะสีไม่กระเทาะหรือ ร่อนออกจากผิวเหล็กได้ง่าย และไม่เกิดการฉีกขาดเมื่อพับหลายๆ ครั้ง

เหล็กแผ่นอาบสังกะสีสามารถบัดกรีได้ง่าย แต่ถ้าจะนำไปเชื่อมจะเกิดปัญหายุ่งยาก เนื่องจากสังกะสีเมื่อถูกเผาจะเกิดก๊าซและควันพิษขึ้น ผลของการเผาไหม้จะทำให้การเชื่อมติดได้ยาก นอกจากนี้ การเชื่อมยังเป็นการทำลายสังกะสีที่เคลือบผิวเหล็กอีกด้วย

การนำแผ่นเหล็กอาบสังกะสีไปทำการเคลือบผิวด้วยการพ่นสีอีกก็สามารถทำได้ แต่ถ้าจะให้เกิดผลดีควรล้างด้วยน้ำกรดอ่อนๆ ก่อนที่จะพ่นสีพื้น การล้างด้วยน้ำกรดจะช่วยให้สีพื้นเกาะติดผิวงานได้ดีขึ้น

การใช้งานในบรรยากาศปกติจะมีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5-10 ปี โดยไม่ต้องทาสีหรือป้องกันการกัดกร่อนแต่อย่างใด แต่ถ้านำไปใช้งานในบรรยากาศที่มีการกัดกร่อน เช่น ไอน้ำกรด หรือ บริเวณที่มีความชื้นมากๆ ควรจะต้องทาสี

2.ตะกั่ว (LEAD)

ตะกั่วเป็นโลหะที่ใช้เคลือบผิวอีกชนิดหนึ่งในงานโลหะแผ่น ตะกั่วเป็นโลหะที่อ่อนมากยืดได้ง่ายจนสามารถจะรีดได้โดยเครื่องที่ใช้มือหมุน ความอ่อนตัวของตะกั่วมีมากดังกล่าวการขึ้นรูปจึงสามารถทำได้ด้วยมือโดยไม่ยากนัก และไม่มีการฉีกขากด้วย การวัดขนาดความหนาของตะกั่วจะวัดเป็นหน่วยน้ำหนักปอนด์ต่อตารางฟุต

3.ดีบุก (TIN)

เป็นโลหะแผ่นเคลือบที่เกิดจากการนำเอาเหล็กรีดเย็นมาเคลือบผิวด้วยดีบุก ผิวหน้าของดีบุกจะขุ่นมัวไม่สะท้อนแสง หรือเป็นเงามันเหมือนโลหะชนิดอื่น มีความคงทนต่อไอน้ำหรือความชื้นได้ดี

ขนาดความหนาของดีบุกจะกำหนดเป็นตัวเลขและตัวอักษร เช่น 1C (อ่านว่า One C), 1X (อ่านว่า One cross) หรือจะกำหนดเป็นขนาดน้ำหนักต่อกล่อง (Base box) ก็ได้ เช่น 1 Base box จะหมายถึง แผ่นดีบุกขนาด 14 x 20 นิ้ว จำนวน 112 แผ่น Double box ก็จะบรรจุแผ่นดีบุก จำนวน 112 แผ่น เช่นเดียวกัน แต่มีขนาดเป็น 28 x 20 นิ้ว น้ำหนักของ Base box นี้เรียกว่า Base weight ซึ่งมีน้ำหนักต่างๆ ขึ้นอยู่กับความหนาของแผ่นดีบุก มีชื่อเรียกในทางการค้าอีก 2 ชื่อ คือ Coke plate และ Charcoal plate ชื่อทั้งสองชนิดนี้ขึ้นอยู่กับ ขนาดความหนาของดีบุกที่เคลือบผิวอยู่ ได้แก่

- ชนิดที่เคลือบบางจนถึง 1 ปอนด์ ต่อ Box เรียกว่า Coke tin plate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชนิดที่เคลือบหนากว่า 1 ปอนด์ ขึ้นไปจนถึง 7 ปอนด์ ต่อ Base box เรียกว่า Charcoal tin plate
- ชนิดที่เคลือบหนากว่า 7 ปอนด์ขึ้นไปจนถึง 14 ปอนด์ ต่อ Base box เรียกว่า Diary plate นอกจากนี้ยังมีตะกั่วอีกชื่อหนึ่งที่ควรรู้จัก คือ Terne plate เป็นแผ่นเหล็กดำเคลือบด้วยตะกั่ว และดีบุกอยู่ระหว่าง 8 - 40 ปอนด์ ต่อ Double box

วัตถุประสงค์ของการเคลือบผิว เพื่อป้องกันมิให้เกิดการสึกกร่อน ซึ่งจะทำให้โลหะนั้นมีอายุการใช้งานได้นานขึ้น

ขนาดมาตราฐานของโลหะแผ่น

โลหะแผ่นมีขนาดต่างๆ กัน ขนาดมาตรฐานของอเมริกา มีดังนี้ คือ

30 x 96 นิ้ว	36 x 96 นิ้ว
30 x 120 นิ้ว	36 x 120 นิ้ว

ขนาดที่นิยมใช้กันมาก คือ 36x96 นิ้ว

ในท้องตลาดเมืองไทย จะใช้กันมากเพียง 2 ขนาด คือ 36x96 นิ้ว และ 48x96 นิ้ว ซึ่งเรียกกันจนเคยชินว่า โลหะแผ่นขนาด 3x8 และ 4x8 ฟุต ตามลำดับ

ในกรณีที่ต้องการขนาดพิเศษ สามารถจะสั่งทำจากโรงงานที่ผลิตได้ เพื่อความสะดวกและรวดเร็ว ในการวัด กำหนดเป็นตัวเลข (GAGE) ทั้งนี้ก็เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการวัด อ่าน ค่าความหนาของโลหะได้อย่างละเอียดถูกต้องตัวเลขต่างๆ จะบอกความหนาเป็น ทศนิยม หรือ เศษส่วนของนิ้ว

GAGE ที่ใช้เป็นมาตรฐานสำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่น มีอยู่ 2 ชนิด คือ

1.UNITEDSTATE STANDARD GAGE หรือ MANUFACTURER'S GAGE ใช้สำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นที่เป็นเหล็ก FERROUS METAL เช่น เหล็กดำ, เหล็กอาบสังกะสี เป็นต้น

2.AMERICAN STANDARD WIRE GAGE และ BROWN AND CHARP GAGE ใช้สำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นที่ไม่ใช่เหล็ก (NON FERROUS METAL) เช่น อลูมิเนียม ทองเหลือง ทองแดง ดีบุก สเตนเลส ฯลฯ เป็นต้น

ความหนาของโลหะแผ่นที่ใช้จะอยู่ระหว่าง 0.0070 นิ้ว (36 GAGE) ถึง 0.1876 นิ้ว (7 GAGE) ถ้า NUMBER ที่แสดงความหนาของโลหะเพิ่มขึ้น ความหนาของแผ่นโลหะก็จะลดน้อยลง เช่น โลหะแผ่นเบอร์ 16 ก็จะมีความหนามากกว่าโลหะแผ่นเบอร์ 22 เป็นต้น

รูปร่าง GAGE สำหรับวัดความหนาของแผ่นโลหะจะเป็นแผ่นกลม ทำด้วยเหล็กแข็งอย่างดี มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 $\frac{3}{4}$ นิ้ว และหนา 1/8 นิ้ว ด้านหน้าของGEGA จะบอกความหนาเป็นตัวเลข จาก 0,1,2,3,... ถึง 36 เมื่อต้องการที่จะดูจำนวนความหนา เป็นทศนิยมก็ดูได้จากด้านหลังที่ตรงช่องเดียวกับตัวเลขของ GAGE ด้านหน้า เช่น

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 16 จะหนาเท่ากับ 0.0624 หรือประมาณ 1/16 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 22 จะหนาเท่ากับ 0.0312 หรือประมาณ 1/32 นิ้ว

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 28 จะหนาเท่ากับ 0.0156 หรือประมาณ 1/64 นิ้ว

การใช้ GAGE วัดความหนาของโลหะแผ่นที่ไม่เคลือบผิว การอ่านค่าความหนาสามารถจะอ่านเป็นตัวเลขได้เลยโดยความหนาจะไม่ผิดพลาด แต่สำหรับโลหะแผ่นที่มีการเคลือบผิวนั้น จะต้องอ่านตัวเลขของ (GAGE NUMBER) ลดลงมา 1 GAGE เสมอ เช่น เมื่อวัดความหนาได้เท่า GAGE เบอร์ 24 ความหนาจริงจะเท่ากับ GAGE เบอร์ 23 เป็นต้น

<u>กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ</u>

แบ่งเป็น

1.การตัด (CUTTING)

2.การขึ้นรูป (FORMING)

3.การยึดวัสดุ (FASTENING)

4.การตกแต่งผิว (FINISLIING)

การตัด (CUTTING)

เป็นการตัดโลหะออกเป็นชิ้นส่วนตามความต้องการมีอยู่ 8 วิธี คือ

1.เลื่อย (SAWING) คือ การตัดโดยใช้เครื่องมือที่มีฟันตามขอบ

2.ตัด (SHEARING) คือ การตัดโดยใช้เครื่องมือที่มีขอบแข็งและคมเฉือนชิ้นงาน

3.เจาะรู (DRILLING) คือ การตัดให้ทะลุเป็นรู โดยใช้ดอกสว่าน

4.การขัด (ABRADING) คือ การทำให้ส่วนที่ไม่ต้องการหลุดออกไปด้วยการใช้วัสดุที่แข็งกว่าขัด หรือถูกออกไป

5.ตัดด้วยความร้อน (THERMAE CUTTING)คือ การตัดโดยใช้ความร้อนเป็นตัวหลอมโลหะให้ขาดจากกัน

6.การไส (SHAPING) คือ การเอาเครื่องจักรไปขูดชิ้นงานให้เรียบ

7.การบด (MELLING) คือ การตัดโดยเครื่องที่มีลักษณะคล้ายใบมีด ใช้กับโลหะบางๆ

8.การกลึง (TURNING) คือ การแยกส่วนที่ไม่ต้องการ โดยการตัดโลหะ ในขณะที่ชิ้นงานหมุนอยู่บนเครื่องกลึง

การขึ้นรูป (FORMING)

เป็นการนำวัสดุไปเปลี่ยนรูปร่างโดยไม่มีการเอาวัสดุมาเพิ่มเข้า หรือตัดออกไป การขึ้นรูปแบ่งออกเป็น 8 วิธี คือ

1.การหล่อ (CASTING) เป็นการหลอมที่เหลวลงในแบบปล่อยให้เย็นแล้วจึงแกะแบบออกมา เป็นการขึ้นรูปด้วยการใช้ ความร้อนเข้าไปช่วย มีหลายชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

●การหลอมแบบทราย (SAND CASTING) เป็นการเทโลหะที่หลอมละลายลงไปในแบบทราย ซึ่งได้เอาแบบไม้ หรือ แบบโลหะ แล้วทิ้งไว้ให้โลหะแข็งตัวในแบบแล้วเอาออก ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้เหมือนแต่ก่อน ส่วนมากใช้ทำอุปกรณ์และเครื่องจักรต่างๆ เหล็กหล่อ (CAST IRON) ที่ได้จากการหล่อ โดยวิธีนี้นิยมใช้ในการทำชิ้นส่วนเครื่องจักร เนื่องจากรับแรงได้ดี

●การหล่อแบบโลหะ (PERMANENT MOULD CASTTING) มีวิธีการเหมือนกับการหล่อแบบทราย แตกต่างกันที่แบบหล่อทำด้วยโลหะ ใช้ได้เป็นการถาวร วิธีนี้ใช้กับสินค้าเครื่องใช้ภายในบ้าน และสินค้าสำหรับบริการ การหล่อแบบนี้เร็วกว่าแบบทราย และเหมาะที่จะใช้เมื่อจำนวนการผลิตไม่มากพอที่จะลงทุนทำแม่แบบเพื่อใช้หล่อโดยวิธี

●ดายคาสติ้ง (DIE CASTTING) วิธีนี้ทำโดยใช้แรงอัดทางกล MECHANICAL ทั้ง HYDRAULIC หรือ PNCUMATIC โลหะที่หลอมเหลวจะถูกอัดเข้าในแม่แบบที่ทำด้วยเหล็กกล้า วิธีนี้สามารถผลิตได้เป็นจำนวนมากและรวดเร็ว ได้ชิ้นส่วนที่มีขนาดถูกต้องและแน่นอน ทำให้ลดการตกแต่งภายหลังการหล่อลงไปหรือบางที่ก็ไม่ต้องตกแต่งเลย วิธีนี้อาจใช้หล่องานที่ต้องการความละเอียดแม้ตัวอักษร เป็นวิธีหล่อสินค้าที่ใช้ภายในบ้านหรือ สินค้าระดับบริการ

●สลัสต์โมลด์ (SLUSH MOULD CASTTING) คล้ายกับการขึ้นรูปภาชนะ CERAMIC ด้วยน้ำ SLIP กล่าวคือ ทำโดยการเทโลหะหลอมเหลวลงไปในแบบ แล้วปล่อยให้โลหะที่ติดกับแบบเย็น จนแข็งตัวแล้วเทโลหะส่วนที่ยังเหลวอยู่ออก จะทำให้เหลือแต่เปลือกโลหะแข็ง วิธีนี้ทำเมื่อมีการผลิตจำนวนน้อย และใช้ทำชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก

2.การพับ (BENDING) เป็นการขึ้นรูปโดยการพับเพื่อต้องการให้งานชิ้นนั้นมีแรงดึงมากขึ้นโดยเป็นงานรูปกล่องหรือเส้นตรง

3.การใช้แรงอัด (FROGING) เป็นการขึ้นรูปโดยใช้แรงอัด บีบให้โลหะเป็นรูปตามต้องการ วิธีนี้ต้องใช้ DIE หลายตัวที่แข็งมากบีบโลหะ ที่เผาให้ร้อนให้เป็นรูปตามแบบ

4.การใช้แรงดัน (PRESSING) เป็นการอัดโดยใช้แรงดัน มักใช้กับพวกเหล็กแผ่นโดยมีแบบ 2 ตัว อัดโลหะให้เป็นรูปตามต้องการเช่น ถาด, จาน, ฯลฯ วิธีนี้อาจเรียกว่า STAMPING ก็ได้ เหมาะกับผลิตภัณฑ์ประเภทใช้สอย ปัจจุบันมีเทคนิคที่ก้าวหน้าทำให้มีอิสระในการออกแบบรูปทรงต่างๆ ได้มาก

5.DRAWING เป็นการดึงโลหะจาก DIE โดยต้องให้ความร้อนแก่โลหะจนอ่อนตัวแล้วใส่ใน DIE แล้วดึงออกมาเป็นรูปแบบตายตัว

6.การรีด (EXTRUDING) เป็นการรีดโลหะที่หลอมเหลวฉีดเข้าไปในแบบสามารถผลิตได้ครั้งละมากๆ

7.การรัด (ROLLING) มีวิธีการเหมือน CRETRUDING แต่ทำงานโดยใช้ลูกกลิ้งรัดแผ่นโลหะที่เผาไฟร้อนๆ ให้เป็นรูปร่างต่างๆ เช่น เหล็กฉาก, เหล็กกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.การปั้นขึ้นรูป (SPINNING) กรรมวิธีคล้ายการกลึง ใช้กับงานขึ้นรูปทรงกลม แต่ต้องมีแต่พิมพ์ ซึ่งไม่คุ้มกับการผลิต

การยึดวัสดุ (FASTENING)

กรรมวิธีในการยึดโลหะ 2 ชิ้น ให้ติดกันต้องทราบถึงคุณสมบัติของโลหะก่อนว่าเหมาะสมด้วยวิธีอย่างไหน

1.การเชื่อม (WELDING) การเชื่อมหมายถึงกรรมวิธีที่ทำให้โลหะอย่างน้อย 2 ชิ้น หลอมละลายติดกันแน่น และประสานติดเป็นเนื้อเดียวกันตรงบริเวณรอยเชื่อม โดยปกติมักจะใช้แรงกด ใช้ลวดเชื่อม ซึ่งอาจจะใช้อย่างหนึ่งอย่างใด หรือไม่ใช้ทั้ง 2 อย่างเลยก็ได้

การต่อโลหะโดยการเชื่อมนี้ ยังแบ่งกรรมวิธีที่นิยมใช้มาก สำหรับโลหะแผ่นบางได้อีกเป็น 3 วิธี ซึ่งได้แก่

1.1. การเชื่อมก๊าซ (GAS WELDING)

1.2. การเชื่อมไฟฟ้า (ARC WELDING)

1.3. การเชื่อมแบบความต้านทาน (RESISTANCE WELDING)

การเชื่อมก๊าซ หมายถึง การเชื่อมประสานโลหะ 2 ชิ้นให้ติดกันโดยอาศัยความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ของก๊าซ 2 ชนิดผสมกัน ก๊าซที่ได้โดยทั่วไป คือ ออกซิเจน (OXYGEN) กับอเซทติลีน (ACETYLENE) ความร้อนที่ได้จะมีประมาณ 5,800-6,300 ^{o}F ซึ่งมากเพียงพอจะหลอมละลายโลหะทั้ง 2 ชิ้นให้ติดกันได้

การเชื่อมไฟฟ้า หมายถึงการเชื่อมประสานโลหะ 2 ชิ้น ให้ติดกันโดยอาศัยความร้อนจากการอาร์ค (ARC) ของขั้วไฟฟ้า 2 ขั้ว ความร้อนที่จะมีประมาณ 10,000^{o}F

การเชื่อมแบบความต้านทาน หมายถึงการเชื่อมโดยอาศัยความต้านทานกระแสไฟฟ้าของแผ่นโลหะเป็นตัวนำให้เกิดความร้อนขึ้นในขณะที่มีกระแสไหลผ่าน ณ บริเวณจุดนั้น การเชื่อมโดยวิธีนี้ยังจะต้องอาศัยแรงกดเข้าช่วยในขณะที่โลหะกำลังหลอมละลายด้วย และในขณะที่โลหะเย็นตัวลงก็จะทำให้โลหะยึดติดกัน

การเชื่อมแบบความต้านทานนี้ ยังแบ่งกระบวนการเชื่อมออกไปได้อีกหลายกระบวนการ เช่น SPOT WELDING , SEAM WELDING, PROJECTION WELDING, FLASH WELDING เป็นต้น

2.การย้ำหมุด (RIVETING) การย้ำหมุดเป็นกระบวนการต่อแผ่นโลหะแบบถาวรที่สำคัญวิธีหนึ่ง ตะเข็บย้ำหมุดจะใช้กับแผ่นงานที่ต้องการความแข็งแรงมาก และไม่ต้องการให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในของแผ่นโลหะที่นำมาต่อนั้น

การย้ำหมุดสามารถจะกระทำได้ 2 วิธี คือ การใช้มือ และการใช้เครื่องจักร การใช้มือจะใช้กับแผ่นงานที่มีขนาดบางหรือเล็ก โดยใช้ค้อนย้ำหมุด (Riverting hammer) กับชุดย้ำหมุด (Rivet set) หรือใช้ย้ำด้วยปืนย้ำหมุด (Pneumatic riveting gun) และ Die (set) สำหรับแผ่นงานที่มีความหนาจะต้องใช้เครื่องจักรเข้าช่วยในการย้ำโดยการกดอัด (Squeezes) ลงบนหัวของหมุดย้ำ

ตัวหมุดย้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวหมุดย้ำ

ทำจากโลหะอ่อนเหนียว เช่น เหล็กดำ ทองเหลือง ทองแดง และอลูมิเนียม เป็นต้น เพื่อจะ ให้ขึ้นรูปได้ง่ายด้วยเครื่องมือและเครื่องจักรโดยไม่มีการฉีกขาดหรือแตกร้าว หมุดย้ำบางชนิดจะเคลือบผิว หรือผสมด้วยดีบุกจะช่วยให้ทนต่อการกัดกร่อนและสามารถจะทำบัดกรีได้ง่ายขึ้น

3.THREASING คล้ายกับวิธี RIVET แต่แทนที่จะใช้ PIN กลับใช้น็อตและแหวนแทน จึงเป็นแบบถึ่งถาวร เพราะถอดออกได้ ก่อนจะทำงานต้องเจาะรูที่ชิ้นงานก่อนเหมือนแบบแรก

4.SEAMING เป็นการพับตะเข็บ เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ตัวของมันยึดอยู่ด้วยกัน บางครั้งใช้เชื่อมทับรอยตะเข็บอีกที่หนึ่งเพื่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น

5.CEMENTING เป็นการเชื่อมโดยวัสดุทางเคมี (CHUNICAL ADHESIVE) เข้าช่วยคล้ายกับงานไม้ที่ใช้กาวยาง แต่งานพวกนี้ต้องใช้แรงจับสูงเป็นพิเศษ ตัวอย่างเช่น EXOXI ซึ่งใช้กับโลหะแผ่น

6.SOLDERING เป็นการเชื่อมอย่างถาวรต่างจากวิธี WELDING โดยที่ใส่โลหะอื่นเข้าไปขณะที่เชื่อม เรียกโดยทั่วไปว่า บัดกรี

7.FASTENING เป็นการยึดแผ่นโลหะแบบถึ่งถาวร ที่สามารถจะถอดประกอบเข้าด้วยกันได้ตามความจำเป็น อุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการยึดแผ่นโลหะดังกล่าว สำหรับงานโลหะแผ่นจะใช้ตัวยึด FASTENER 2 แบบ คือ *Sheet Metal Screw* และ *Thread Metal Screw*

<u>Sheet Metal Screw</u> ซึ่งในบางครั้งจะเรียกว่า เกลียวปล่อย เป็นสกรูที่มีความแข็งแรงมากสามารถจะตัดเกลียวบนแผ่นโลหะได้ด้วยเกลียวของตัวมันเอง โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือตัดเกลียวใน (TAP) เข้าช่วยแต่อย่างใด

การใช้งานโดยทั่วไป จะใช้ยึดแผ่นวัสดุอ่อน เช่น เหล็กอ่อน เหล็กหล่อ แผ่นเหล็กอาบสังกะสี อลูมิเนียม พลาสติก เป็นต้น ที่ต้องการถอดประกอบเข้าออกอยู่บ่อยๆ

รูปร่างหัวของ Sheet Metal Screw จะมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน เช่น Round, Fat, Pan, หรือ Truss เป็นต้น สำหรับเกลียวที่อยู่บนลำตัว และส่วนปลายของเกลียวจะแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดใหญ่ๆ คือ

a) ชนิด A จะมีปลายของเกลียวแหลมคม (SHARP POINT) เหมาะสำหรับแผ่นโลหะที่มีความหนาไม่เกินเบอร์ 18
b) ชนิด B ส่วนประกอบของเกลียวจะถูกตัดตรง (BLUNT FLAT POINT) เหมาะสำหรับใช้ยึดแผ่นโลหะที่มีความหนามากกว่า ชนิด A
c) ชนิดพิเศษ (SPECIAL TYPE) เหมาะสำหรับโลหะที่มีความหนามากกว่า ชนิด A การใช้งานของสกรูชนิดพิเศษนี้ จะใช้กับวัสดุอ่อน เช่น เหล็กอ่อน อลูมิเนียม พลาสติก เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานของ Sheet Metal Screw โดยทั่วไปจะต้องใช้ประกอบกับไขควงแบบปลายแบน (FLAT) หรือ ปลายสี่แฉก (PHILLIP) ตามชนิดร่องบนหัวของสกรู แต่ในบางครั้งจะต้องใช้คีม หรือประแจเข้าช่วยด้วยเหมือนกัน

สำหรับความยาวของ Sheet Metal Screw จะมีขนาดความยาวตั้งแต่ ¼ - 2 นิ้ว ส่วนขนาดความโตของเส้นผ่าศูนย์กลางจะบอกเป็น Number จาก No. 2-14

การเลือกใช้ขนาดของ Sheet Metal Screw จะต้องเลือกขนาดให้พอเหมาะกับขนาดความหนาของโลหะแผ่น ความยาว และต้องคำนึงถึงความแข็งแรงด้วย เมื่อได้ขนาดตามต้องการแล้ว การเจาะรู จะต้องใช้ขนาดความโตของดอกสว่าน เท่ากับ ความโตของโคนเกลียว (Root Diameter) ของสกรูด้วย ทำการเจาะแผ่นวัสดุ แล้วจึงนำสกรูใส่ลงในที่เจาะไว้แล้ว ใช้ประแจ หรือ ไขควงขันจนสุดเกลียว

Thread Metal Screw ใช้ยึดส่วนประกอบต่างๆ ของงานโลหะให้ติดกัน ชิ้นส่วนต่างๆ จะยึดติดกันได้โดยชนิดของตัวยึดที่ต่างกันออกไป เช่น BOLTS, NUT,SCREW ถึงแม้จะมีตัวยึดอยู่หลายแบบ หลายขนาด และหลายชนิดก็ตาม ส่วนมากจะแบ่งลักษณะเป็นเกลียวต่างๆ ได้ดังนี้

1. machine bolt จะมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ ¼ -4 นิ้ว และมีความยาวตั้งแต่ ½-30 นิ้ว ลักษณะหัวของ machine bolts นี้ จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือหกเหลี่ยมก็ได้ เกลียวรอบตัวจะมีทั้งเกลียวหยาบและเกลียวละเอียด (national coarse and national fine) แต่ความยาวของเกลียวจะมีประมาณ 2D + ¼ นิ้ว ดังแสดงในรูป 2.6.5 และหัว nut ที่ใช้ประกอบกับbolt นี้จะมีทั้งชนิดหัวสี่เหลี่ยมและหกเหลี่ยม เช่นเดียวกัน

2. machine screw ทำมาจากเหล็กหรือทองเหลือง ส่วนหัวจะมีอยู่หลายแบบ เช่น กลม, เรียบ, Oven, Fillister, Binding, Truss หรือ หกเหลี่ยม แต่ละชนิดของหัวจะมีร่องตรง แฉก หรือ สี่เหลี่ยม เพื่อใช้ขันเกลียวได้ละดวก ชนิดของเกลียวจะมีทั้งหยาบและละเอียด ขนาดความโตของเส้นผ่าศูนย์กลางจะต่ำกว่า ¼ นิ้ว ขนาดความโตนี้จะบอกเป็น Gage จาก 6-12 โดยใช้ American Screw Wire Gage วัด เช่น 6-32 จะบอกเป็น Diameter gage no. 6 และมี 32 เกลียว/นิ้ว สำหรับความยาวจะมีตั้งแต่ 1/8 - 3 นิ้ว

สำหรับการทำงานโดยมากจะทำการ Tap เกลียวด้านหนึ่งบนแผ่นโลหะแทน Nut แต่ถ้าใช้กับ Nut จะต้องใช้ประกอบกับ Machine nut หกเหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยมก็ได้ นอกจากนี้ Machine screw ยังมีหัวแบบต่างๆ อีกเป็นจำนวนมาก

3. cap screw จะมีรูปร่างคล้ายกับ machine screw มาก แต่เกลียวจะมีความละเอียดสูงกว่า ความโตเส้นผ่าศูนย์กลางจะมีตั้งแต่ ¼ - 4 ½ นิ้ว และมีความยาวตั้งแต่ ½ -6 นิ้ว ความยาวของเกลียวสกรูประมาณ 2D + ¼ นิ้ว คล้ายกับ machine bolts ลักษณะหัวของ cap screw จะทำเป็นรูปหัวเหลี่ยม กลม ร่อง เป็นต้น

4. set screw จะมีรูปร่างลักษณะทั้งที่มีหัวและไม่มีหัว หัวของ set screw ถ้าเป็นชนิดที่มีหัวก็จะเป็นหัวแบบสี่เหลี่ยม แต่ถ้าเป็นแบบที่ไม่มีหัว ด้านที่เป็นหัวก็จะมีร่องหก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหลี่ยมหรือร่องตรงไว้สำหรับใช้ประแจแอลหรือไขควงขัน ส่วนปลายจะเป็นรูปร่างลักษณะต่างกัน เช่น ปลายแหลม ปลายมน เป็นต้น การใช้งาน จะใช้สำหรับขันยึดชิ้นงาน 2 ชิ้นให้ติดกัน โดยชิ้นงานชิ้นหนึ่งเป็นรูปร่อง เช่น การขันยึดระหว่าง เพลา (shaft) กับ pulley เป็นต้น

5. stud ลักษณะความยาวของ stud จะสั้นมีเกลียวทั้งที่หัวและที่ปลาย (ส่วนตรงกลางจะไม่มีเกลียว) ตามปกติจะใช้ยึดกับแผ่นงานแผ่นหนึ่งซึ่ง Tap ไว้แล้ว และอีกด้านหนึ่งจะใช้ช่วยขันยึด

6. thumb screw เป็นสกรูที่ใช้งานบ่อยอีกชนิดหนึ่ง การใช้งานจะเหมือนกับ set screw เหมาะสำหรับงานที่ต้องการขันเข้า และคลายออกบ่อยๆ ปลายของเกลียวจะคล้ายกับ set screw ส่วนหัวจะแบน

7. nut มี nut หลายชนิดที่ใช้กับ machine screw, bolt และ stud ลักษณะโดยทั่วไป ของ nut จะมีหัวเหลี่ยม หกเหลี่ยม นอกจากนี้ก็ยังมี nut อีกหลายชนิดซึ่งเหมาะสมกับงานในลักษณะต่างๆ กัน เช่น nut หัวหกเหลี่ยม จะใช้กับงานทั่วไป wing nut จะใช้สำหรับงานที่ต้องการขันให้แน่น หรือคลายออกอยู่เสมอ jam nut จะใช้เหมือนกับ nut แบบธรรมดา

8.การใช้กาว หรือ ยาง ADHESIVE EPOXY RESINS กาวหรือยาง Epoxyนี้เกิดจากการคิดค้นเทคโนโลยีสมัยใหม่ของการประดิษฐ์และผสมสารพลาสติกในปี ค.ศ. 1940 และหลังจากนั้นได้มีการนำเอาสารพลาสติกที่ผลิตได้นี้มาใช้กันอย่างแพร่หลายในงานอุตสาหกรรมและงานทั่วๆ ไป โดยใช้ยึดวัสดุให้ติดกัน เช่น ไม้ โลหะ ยาง แก้ว พลาสติก และอื่นๆ นอกจากนั้นก็ยังใช้ยึดเครื่องมือต่างๆ งานหล่ออัดตามแบบ อัดเป็นแผ่น ตลอดจนการเคลือบผิววัสดุด้วย Epoxy เป็นวัสดุ Thermosetting ที่เปลี่ยนสภาวะของเหลวหนืดไปเป็นผลึกของแข็ง และเหนียว โดยใช้ตัวเร่งหรือตัวทำให้แข็ง ซึ่งโมเลกุลของกาว Epoxy ประกอบไปด้วย 1 อะตอม ของ ออกซิเจน และ 2 อะตอมของคาร์บอน

การตกแต่งผิว

เนื่องจากเหล็ก โดยปกติแล้วจะเป็นสนิมได้ง่าย และไม่ทนต่อการกัดกร่อนในอากาศปกติ ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องป้องกันเพื่อมิให้เกิดการเสียหายต่อเหล็ก ประกอบกับเพื่อความสวยงาม กรรมวิธีที่ใช้ในระบบอุตสาหกรรมทั่วๆไป ได้แก่

1. การชุบด้วยไฟฟ้า
2. การพ่นหรือทาสี
3. การเคลือบด้วยความร้อน แบ่งเป็น
   - ⇒ อบเคลือบด้วยสีผง
   - ⇒ อบเคลือบด้วย
4. การอบชุบพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีตกแต่งนั้น จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับสภาพของการใช้งาน โดยมากแล้ว ในงานเฟอร์นิเจอร์ มักจะใช้วิธีการพ่นสี (ACRULIC LACQUER SPRAY) และการอบเคลือบด้วยสีผง วิธีหลังนี้นับว่าให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่า ทนต่อการใช้งานทนต่อการกระแทก ทนต่อการขีดข่วน ไม่แตกร่อน แต่ราคาค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

สำหรับกรรมวิธีอื่นๆ นั้น มักจะใช้กับงานบางประเภทที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก

การตกแต่งผิวงานผลิตภัณฑ์โลหะ

การตกแต่งผิวงานโลหะทั้งหมดสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ 3 กลุ่ม คือ

1.การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้าชิ้นงาน เช่น การชุบไฟฟ้า เป็นต้น

2.การขัดวัสดุออกจากผิวหน้าชิ้นงาน เช่น การชุบไฟฟ้า เป็นต้น

3.การทำให้ผิวหน้าชิ้นงานมีความแข็งขึ้น การอบชุบ การผิงผิวด้วยเม็ดทราย เป็นต้น

ถ้าเรามองดูผลิตภัณฑ์รอบๆ ตัวเราที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้ เราจะเห็นว่า การตกแต่งผิวงานมีมากมายหลายชนิด การตกแต่งผิวงานนั้นจะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่ง หรืออาจจะมากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับชิ้นส่วนนั้นว่ามีความเหมาะสมอย่างไร

ชนิดของการตกแต่งผิวงานผลิตภัณฑ์

การตกแต่งผิวงานโลหะภัณฑ์นั้นมีวิธีการหลายวิธี เพื่อที่จะทำให้งานที่ผลิตออกมาได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ เช่น การเคลือบสังกะสี การพ่นสี เพื่อป้องกันการกัดกร่อน สำหรับงานผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองแดง หรือทองเหลือง มีการพ่นเคลือบแลคเกอร์หลังจากการขัดงานเงาแล้ว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดออกไซด์ เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วยังมีการพ่นสีหรือวิธีการอื่นๆ อีกมากมาย เพื่อให้เกิดความสวยงาม เป็นจุดจูงใจผู้พบเห็นสนใจในผลิตภัณฑ์นั้นๆ อย่างไรก็ตามการตกแต่งผิว ควรที่จะสามารถทำได้ง่าย รวดเร็ว และราคาไม่แพงจนเกินไป

การตกแต่งผิวงานสามารถแยกออกได้ดังนี้

1.การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้างาน เช่น การใช้สี การเคลือบแก้ว และการใช้แลคเกอร์ เพื่อที่จะปรับปรุงให้ผลิตภัณฑ์ที่ปรากฏแก่สายตามีความสวยงามเป็นจุดสนใจ หรืออาจจะมีวัตถุประสงค์ของการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ภายนอก การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้างาน เพื่อป้องกันการกัดกร่อน

2.การเคลือบด้วยวัสดุอื่นๆ โดยการจุ่มหรือการพ่น เช่น การเคลือบสังกะสี การพ่นพลาสติก เพื่อปรับปรุงผิวงานที่ปรากฏแก่สายตา ให้มีความสวยงามและทนต่อการกัดกร่อน

3.การชุบผิวด้วยไฟฟ้า ในการชุบผิวนี้ จุดประสงค์เพื่อความสวยงาม ทนต่อการกัดกร่อน ทำให้งานที่ผ่านจากการชุบแล้วดูมีราคามากขึ้น การชุบด้วยไฟฟ้า ได้แก่ การชุบทองแดง การชุบสังกะสี การชุบนิเกล การชุบโครเมียน การชุบทอง และการชุบเงิน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหล่อ

กระบวนการหล่อประกอบด้วย การทำแบบหล่อ การเตรียมการหลอมละลายของโลหะ การทำความสะอาดโลหะหล่อ และการเตรียมแยกทรายเพื่อทำแบบหล่อ โลหะหล่อเหล่านี้อาจได้มาจากส่วนผสมของโลหะหลายชนิดรวมกันก็ได้

โลหะหล่อเหล่านี้ได้ผลิตกันมานานแล้วตั้งแต่ก่อน ค.ศ. 2000 ปัจจุบันได้มีการค้นคว้าและนำมาประยุกต์เข้ากันมากขึ้นในงานอุตสาหกรรม ผิวที่ได้เรียบขึ้น ขนาดที่เผื่อก็เพียงเล็กน้อย และยังทำให้มีขนาดเล็กใหญ่ได้ตามความต้องการ นอกจากนี้แบบอาจทำจากโลหะ ปูนพลาสเตอร์ เครื่องปั้นดินเผา หรือสารทนความร้อนอื่น ๆ อีหลายชนิด

ชนิดของทรายหล่อ (TYPES OF SAND CASTINGS)

ทรายที่ใช้ในแบบหล่อนั้นส่วนมากมีลักษณะคล้ายกัน แต่ขึ้นอยู่กับวิธีที่นำไปใช้ ซึ่งแตกต่างกันอยู่ 2 ประการ แบ่งได้ตามชนิดของกระสวน (PATTERN) ที่ใช้คือ

1. กระสวนที่ถอดออกได้ (REMOVABLE PATTERN)
2. กระสวนที่สามารถถ่ายเทได้ (DISPOSABLE PATTERN)

ในวิธีการทำกระสวยที่ถอดออกได้ ทรายจะถูกวางลงบนกระสวนและต่อมาก็นำเอากระสวนออกจากทราย เทน้ำโลหะเข้าสู่แบบทำให้ได้โลหะหล่อ ส่วนวิธีรแบบกระสวยสามารถถ่ายเทได้ ทำจาก Polystyrene เข้าแทนอยู่ในแบบทราย เมื่อเทน้ำโลหะเข้าไปในแบบหล่อ ก็จะกลายเป็นไอ

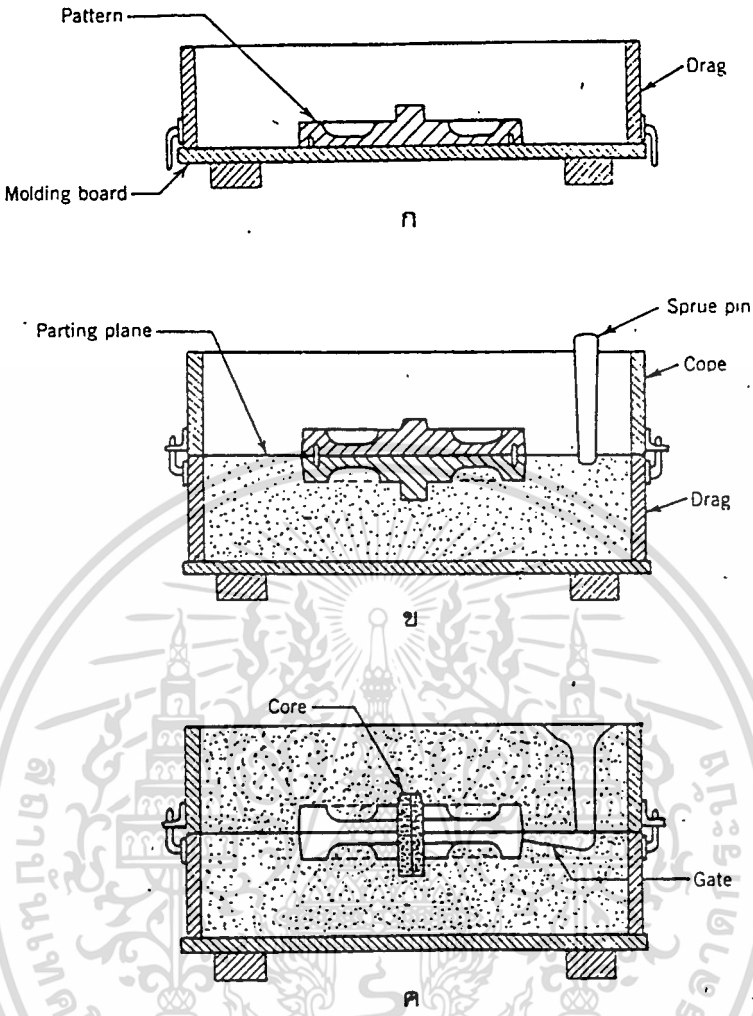
ปัจจัยที่สำคัญอะไรบ้าง ที่จะผลิตให้ได้โลหะหล่อที่ดี คือ

1. วิธีการทำแบบหล่อ (Mold procedure)
2. กระสวน (Pattern)
3. ทรายหล่อ (Sand)
4. แกนกลางหรือไส้แบบ (Cores)
5. อุปกรณ์เครื่องกล (Mechanical equipment)
6. ชนิดของโลหะที่ใช้หล่อ (Metals)
7. การเทโลหะเหลวและการทำความสะอาด (Pouring and cleaning)

วิธีการทำเหล็กหล่อ (Mold proedure) แบ่งตามวัสดุที่ใช้ทำ คือ

1. Green sand molds **วิธีนี้นิยมใช้กันมากที่สุด การทำโดยกระทุ้งทรายบนกระสวน ด้วยการเททรายลงบนแผ่นไม้หรือใช้ทรายเป็นแกนกลางก็ได้ ดังภาพ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2. Skin – dried molds วิธีที่ใช้กันในการเตรียมทรายชนิดนี้มีอยู่ 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 นำทรายวางรอบ ๆ กระสวนเพื่อให้ลึกประมาณ ? นิ้ว แล้วผสมเข้ากับตัวยึดเพื่อทำให้แข็งตัวบริเวณผิว

วิธีที่ 2 เป็นวิธีใช้ Green sand ทำแบบหล่อแล้วเคลือบผิวด้วยการเคือบน้ำยาที่จะทำให้แข็งเมื่อถูกน้ำร้อน น้ำยาพ่นที่ได้ได้จากน้ำมันลินสิด Molasses water , Gelatinzed starch แล้วสารละลายยของเหลวที่มีลักษณะคล้ายกับ

ทั้ง 2 วิธีดังกว่านี้ แบบจะต้องทำให้แห้งด้วยวิธีการเป่าลม หรือด้วยการใช้หัวพ่นความร้อน เพื่อทำให้แข็งตัวที่บริเวณผิว และไล่ความชื้นออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Dry - sand molds แบบหล่อแบบนี้ทำจากทรายหยาบ ๆ ผสมเข้ากับวัสดุยึด ดังนั้นจึงต้องเตรียมทรายก่อนนำไปใช้ และจะต้องพิจารณาภาวะที่จะเทน้ำลงไปในแบบหล่อด้วย เพราะเมื่อเทน้ำลงไปจะไม่เกิดปัญหาเรื่องฟองอากาศที่เกิดจากความชื้นนั้นได้
2. Loam molds แบบหล่อชนิดนี้ใช้สำหรับงานหล่อขนาดใหญ่ ถูกสร้างครั้งแรกด้วยอิฐหรือชิ้นส่วนของเหล็กขนาดใหญ่แล้วใช้ปูนฉาบคุมอีกชั้นหนึ่ง เพื่อให้หนาและทนความร้อนสูง
3. Furan molds เหมาะแก่การทำแบบหล่อสำหรับกระสวนสามารถถ่ายเทได้และไส้แบบต้องทำให้ทรายแห้งและเม็ดทรายต้องมีรูปแหลมคมด้วยการผสมเข้ากับกรดฟอสฟอริค ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา และใส่ Furan resin เข้าไปและทำการผสมต่อไป
4. " CO 2 " molds ทำทรายให้สะอาดผสมกับเกลือโซเดียมและต้องผสมให้ทั่วอยู่รอบกระสวน วิธีนี้จะทำให้ได้โลหะเรียบขึ้นดีมาก วิธีต่อมาได้นำมาใช้ทำไส้แบบด้วย
5. Metal molds แบบหล่อทำด้วยแบบโลหะ ในการทำแบบพิมพ์หล่อโลหะที่มีจุดหลอมละลายต่ำ ทำให้ได้รูปร่างดี เรียบไม่ต้องตกแต่งมาก
6. Special molds แบบหล่อทำขึ้นเป็นพิเศษสำหรับงานบางอย่างที่อาจใช้พลาสติก ปูน ซีเมนต์ ปูนพลาสเตอร์ กระดาษ ไม้ และยางเป็นยางเป็นวัสดุที่ใช้ทำแบบหล่อ

การผลิตแบบหล่อ (Molding processes) ที่ใช้กันในวงการหล่อแบ่งได้ดังนี้

1. Bench molding เป็นแบบหล่อที่เหมาะสมแก่การหล่อแบบงานเล็ก ๆ ทำบนโต๊ะที่ช่างทำงานได้
2. Floor molding เป็นงานที่ทำบนพื้นโรงหล่อ เพราะมีขนาดใหญ่มากขึ้น
3. Pit molding เป็นงานหล่อที่มีขนาดใหญ่มากจึงต้องทำหลุมเพื่อลองแบบหล่อ ด้านข้างต้องทำผนังด้วยอิฐและหนามากเพื่อทนแรงดันของก๊าซร้อน วิธีนี้เป็นวิธีที่ประหยัดมาก
4. Machine molding เป็นวิธีนำเครื่องจักรมาใช้แทนการทำงานด้วยมือ การกระทุ้งทราย การทำแบบช่องรูเท และดึงกระสวนออกนั้น สามารถใช้เครื่องจักรได้ดีกว่าและมีประสิทะภาพดีกว่าแบบใช้มือทำงาน

กระสวน (Pattern)

กระสวนแบบถอดออกได้มีอยู่ 7 ชนิด แบบที่ง่ายที่สุดคือ แบบชิ้นเดียว และกระสวนจำนวนมากไม่สามารถทำเป็นชิ้นเดียวได้ เพราะมันยากในการหล่อมาก จึงต้องเป็นแบบ 2 ชิ้น ซึ่งสามารถถอดประกอบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

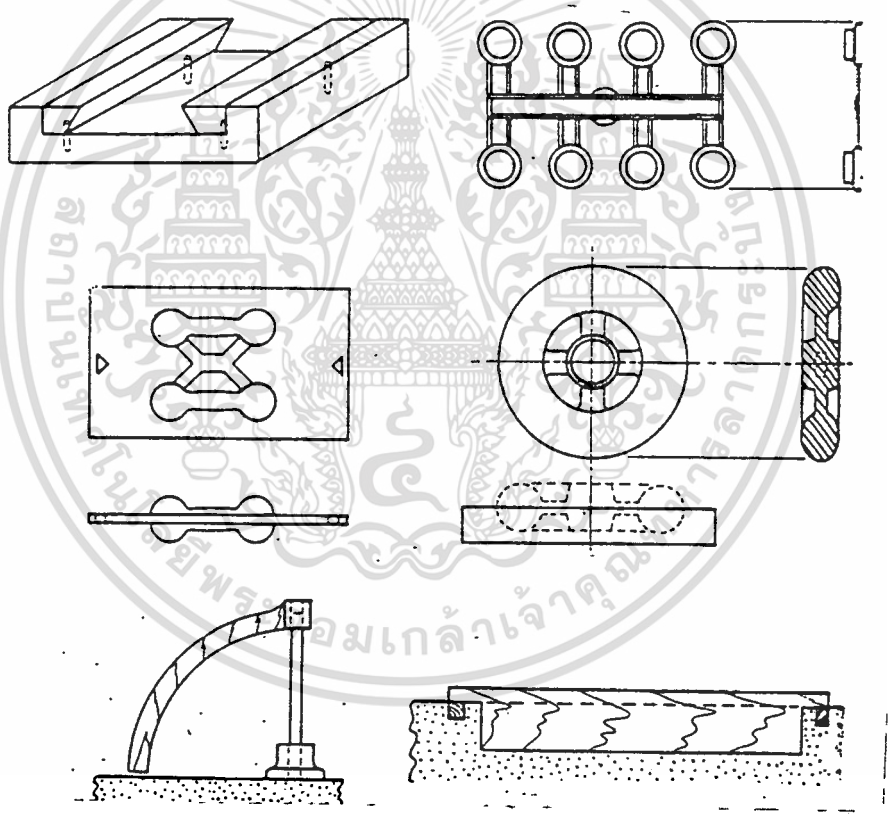
หลักการทำงานของกระสวนพยายามตัดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการทำกระสวนที่มีราคาแพงและการทำกระสวนสำหรับชิ้นงานนั้นขึ้นอยู่กับประสบประการณ์และการตัดสินใจของผู้ทำแบบ ซึ่งต้องคำนึงถึงต้นทุนและจำนวนของงานที่หล่อด้วย

การเผื่อขนาดของกระสวน (Pattern allowances)

ในการทำกระสวนนั้นต้องพิจารณาถึงว่าขนาดของโลหะที่หล่อนั้นต้องการเรียบ และมีจุดมุ่งหมายอย่างไร เช่น ต้องการการตกแต่ง หลังจากหล่อออกมาแล้วหรือไม่ ซึ่งต้องคำนึงถึงโลหะการลาดของกระสวน ความเรียบร้อยของการบิด เป็นต้น

วัสดุสำหรับทำกระสวน (Material allowances)

ขั้นแรกในการทำการหล่อ ก็คือเตรียมแบบที่เรียกว่า กระสวน ซึ่งมีขนาดแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเหตุผลในการหล่อ และจำเป็นต้องเผื่อขนาดไว้จากแบบที่เขียนด้วย ทั้งนี้เพื่อกันการหดตัวของโลหะ การตกแต่งผิวและอื่น ๆ จนทำให้โลหะหล่อสำเร็จได้ตามที่ต้องการ จะเห็นได้ว่าการเผื่อขนาดไว้บนกระสวนมีจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการออกแบบและการสร้างกระสวน



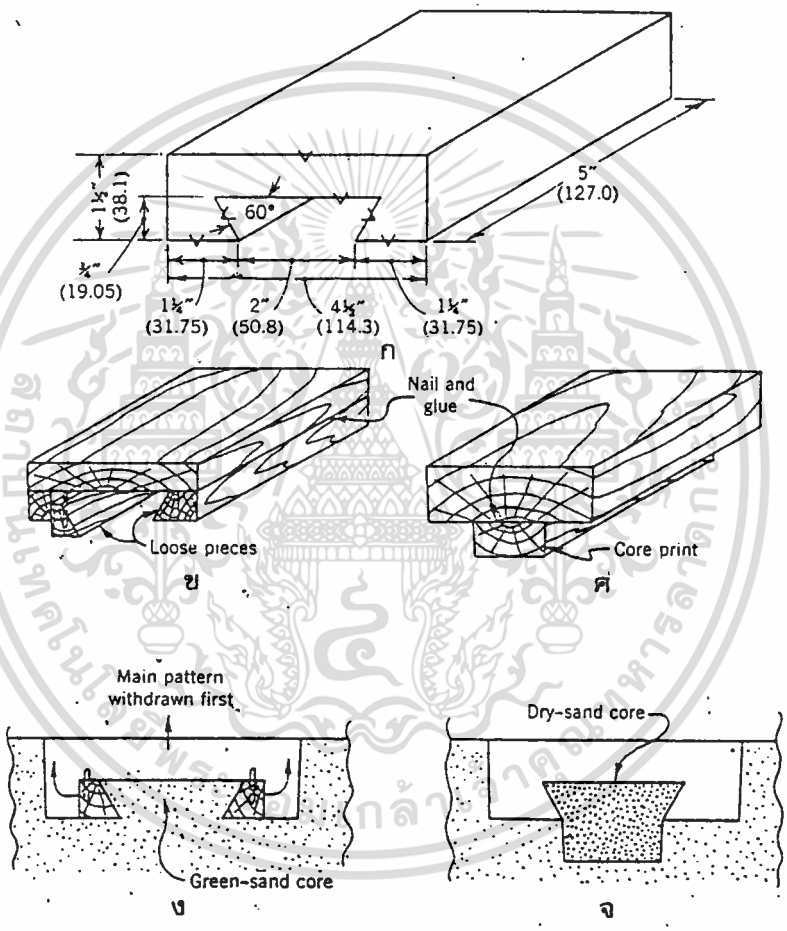
การทำกระสวนส่วนมากทำจากไม้เพราะค่าใช้จ่ายไม่แพงนัก และสร้างขึ้นได้ง่ายและสะดวกสบายในการทำ แต่ก็มีกระสวนบางชนิดทำจากโลหะถ้าต้องการความแข็งแรงมาก ๆ เพราะโลหะนี้จะไม่เปลี่ยนรูปเมื่ออยู่ในความชื้น สะดวกง่ายต่อการบำรุงรักษา โลหะที่ใช้ ได้แก่ ทองเหลือง เหล็กกล้า และอลูมิเนียม ซึ่งอลูมิเนียมนี้เหมาะกับการทำกระสวนมากเพราะนั้นหนักเบา ตกแต่งได้ง่ายและต้านทานต่อการกัดกร่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันก็ได้มีการใช้พลาสติกทำแบบเหมือนกัน เพราะมันไม่ดูดความชื้น แข็งแรงมากพอ และมีขนาดคงที่ดี ผิวเรียบมาก การสร้างแบบประหยัด เพียงลงในแบบโลหะก่อน นอกจากนี้ยังลวดเร็วและตบแต่งได้ง่าย

การสร้างกระสวน (Construction of a removable pattern)

เนื่องจากการทำกระสวน สร้างได้จากวัสดุชนิดต่าง ๆ กันดังกล่าวแล้ว ต่อไปนี้จะกล่าวถึงการทำกระสาน ดังตัวอย่างของการจะทำงานหล่อ V-block ซึ่ง แสดงการทำกระสวนแบบแยกชิ้นออกจากกัน



ตัวอย่างการทำกระสวนแบบแยกชิ้นออกจากกัน

การสร้างกระสวนที่สามารถถ่ายเทได้ (Disposable Pattern construction)

กระสวนแบบนี้ทำอยู่ในแบบพิมพ์ ดังนั้นเมื่อเทน้ำโลหะลงไปต้องระวังไอที่เกิดขึ้นต้องมีรูเทรูล้น และทางไหลของน้ำโลหะที่สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

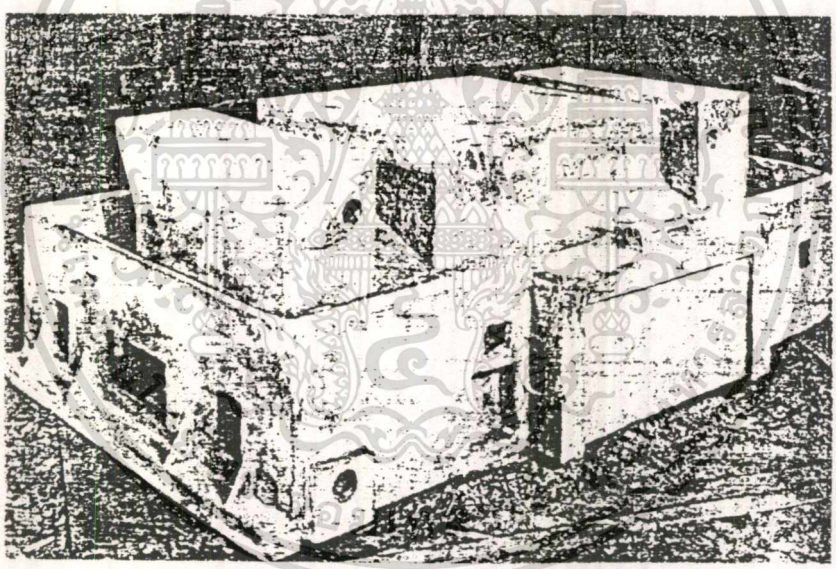
วัสดุที่ใช้ทำกระสวน (Material)

โฟมหรือ Polystyrene เป็นวัสดุที่ใช้งานได้ดีที่สุดถ้ามีอายุไม่เกิน 45 วันหลังจากการผลิต คือ Polystyrene เหมาะในการผลิตกระสวนขนาดเล็ก และขยายตัวได้อย่างดีในแบบหล่อโลหะด้วยการใช้ไอน้ำหรือความร้อนจากไฟฟ้า

โดยทั่วไปแล้วไม่จำเป็นต้องใช้กาวในการยึด Polystyrene แต่บางครั้งก็ใช้กาวบ้างเหมือนกันในกรณีที่มีความไม่เที่ยงตรงเล็ก ๆ น้อย เช่นมีการแตกร้าวก็สามารถเติมด้วยการผสมเข้าไปใน Polystyrene ได้หรือใช้ขี้ผึ้งก็ได้ ชิ้นงานบางชิ้นของกระสวนอาจทำให้แข็งด้วยเส้นลวดก็ได้ ซึ่งทำจากเส้นลวดเชื่อมขนาดเล็ก ๆ ของโลหะแบบเดียวกับโลหะที่จะเทลงแบบหล่อ

การเผื่อขนาดของกระสวน (PATTERN ALLOWANCE)

สำหรับการเคลื่อนย้ายกระสวนออกจากแบบหล่อนั้นไม่จำเป็นต้องมีการเผื่อก็ได้ แต่ที่จำเป็นต้องพิจารณา คือ การหดตัว การตกแต่งการบิดงอเป็นสิ่งที่ต้องพิจารณากันอยู่บ้าง การเผื่อไว้นี้มีลักษณะเหมือนกับใช้ในแบบไม้



ทราย (Sand)

ชนิดของทราย (Type of sand)

ทรายที่ใช้มักจะใช้ทรายธรรมชาติซึ่งเหมาะแก่การหล่อมาก เพราะว่าสามารถทนความร้อนได้สูงได้โดยไม่แตกกระจาย ทรายนี้มีต้นทุนต่ำ มีอายุยาวนาน และยังเหมาะสมที่เลือกขนาดและรูปร่างต่าง ๆ ของเม็ดทรายได้ดีด้วย นอกจากนี้อัตราการขยายตัวได้สูงเมื่อได้รับความร้อน และบางทีก็มีแนวโน้มที่ซึมเข้าไปในโลหะได้ดีด้วย ถ้าหากใช้เม็ดทรายขนาดเล็ก ๆ แล้วมันก็สามารถเกาะยึดกันได้ดีด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ทรายธรรมชาติผสมดินเหนียวนี้เหมาะแก่การทำเหล็กหล่อ และดลหะที่ไม่ใช่เหล็กบางชนิด ในทรายธรรมชาตินี้ไม่ใช่สารอินทรีย์ บางชนิดอยู่จำนวนมาก ซึ่งจะเป็นตัวป้องกันทรายจากการเป็นตัวทนความร้อนสูง จึงเหมาะแก่การใช้งานที่เกี่ยวกับความร้อนสูง ๆ เช่น ในแบบหล่อ ที่หล่อโลหะหรือโลหะผสมที่มีจุดหลอมละลายสูง

สำหรับทรายสังเคราะห์นั้นได้จากการรวมของทรายที่มีรูปร่างแหลมแล้วถูกล้างให้สะอาด แล้วผสมดินเหนียวเข้าไปถึง 3 หรือ 5 % ควรจะมีความชื้นอย่างน้อยกว่า 5 % ซึ่งจำเป็นที่จะทำให้มันยึดตัวกันแข็งดีมาก

ขนาดของเม็ดทรายขึ้นอยู่กับงานที่จะหล่อ ถ้าเป็นงานหล่อขนาดเล็กก็ควรจะใช้ทรายละเอียดและต้องพิจารณาถึงส่วนต่าง ๆ ของงานหล่อด้วยว่าควรจะเป็นงานละเอียดมากน้อยเท่าใด ถ้างานหล่อขนาดโตขนาดโตขึ้นก็เพิ่มขนาดของเม็ดทรายเพิ่มขึ้นตามไป เพื่อจะทำให้อากาศไหลผ่านได้สะดวก และเม็ดทรายที่แหลมและเม็ดทรายที่รูปร่างไม่ดม่ำเสมอนี้เหมาะที่จะนำมาใช้มาก เพราะมันสามารถที่จะติดต่อกันได้ ทำให้แบบที่หล่อที่ได้มีความแข็งแรงสูง

การทดสอบทราย (Sand Testing)

คุณภาพของทรายนี้มีความจำเป็นที่จะต้องนำมาพิจารณามาก เพราะจะทำให้เป็นแบบหล่อดีหรือไม่ ทำให้โลหะหล่อดีหรือไม่ ดังนั้นจึงต้องมีการทดลอบถึงคุณสมบัติของทรายก่อนที่จะนำมาใช้งาน

การทดลอบนี้อาจทำการทดลอบด้วยวิธีทางเคมีหรือทางกลก็ได้ จะต้องพิจารณาดูว่าขนาดของเม็ดทรายเป็นอย่างไร ถ้าขนาดของเม็ดทรายเล็กก็นิยมใช้วิธีทางเคมี แต่วิธีทางกลนี้นิยมใช้กันมาก เพราะกรรมวิธีทดลอบเครื่องมือไม่ต้องยุ่งยากมากนัก

การทดสอบต่าง ๆ นั้น ได้ออกแบบเพื่อพิจารณาถึงคุณสมบัติของแบบแม่พิมพ์ทรายดังต่อไปนี้

1. การปล่อยรีม พิจารณาถึงรูพรุนในแบบทราย การไหลของอากาศ และไอน้ำที่เกิดขึ้นในแบบหล่อ
2. ความแข็งแรง ทรายนี้จะต้องมีการยึดตัวกันได้ดี การจับตัวกันอย่างหนาแน่น จึงต้องพิจารณาถึงการใช้น้ำและดินเหนียวที่จะทำให้การยึดตัวนั้นแน่นดี
3. การทนความร้อน ทรายจะต้องทนต่ออุณหภูมิสูง ๆ โดยไม่หล่อมติดกัน
4. ขนาดและรูปร่างของเม็ดทราย ทรายนั้นจะต้องมีเมื่อที่ทำให้การยึดตัวนั้นทำได้ดี โดยเฉพาะบริเวณผิวซึ่งจะทำให้เกิดความแข็งแรงดี ที่นิยมใช้ก็ใช้เม็ดทรายแบบเรียว ๆ

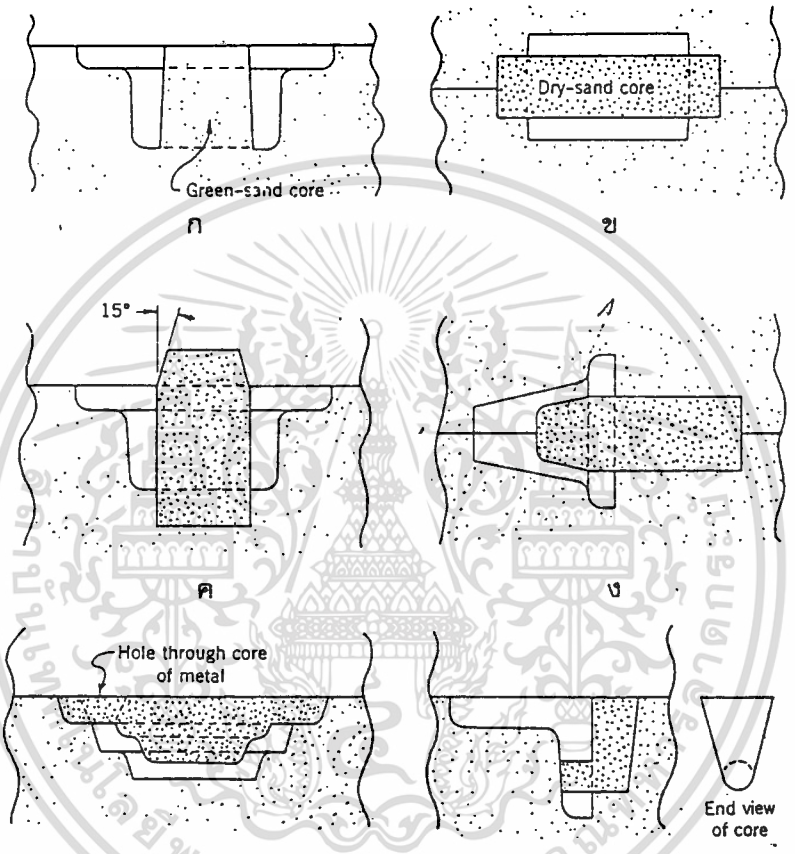
แกนกลางหรือไส้แบบ (Cores)

เมื่อหล่องานเสร็จแล้ว อาจเจาะรูสำหลับใส่หลักหรือบางทีก็ทำไส้แบบขึ้นใส่เข้าไปในแบบหล่อก็ได้ ไสแบบก็คือ ทรายที่เตรียมเป็นแท่งสำหลับเข้าไปในแบบหล่อ ไส้แบบนี้อาจทำได้แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระสวนของตัวมันเอง หรืออาจจะทำขึ้นต่างหากแล้วใส่เข้าไปในแบบหล่อหลังจากที่เอากระสวนออกแล้วก็ได้ สามารถทำได้ทั้งผิวในและนอกของงานหล่อ

ชนิดของไส้แบบ (Typs of cores) ไส้แบบนี้อาจแบ่งได้เป็น ไส้แบบชนิดเปียก และไส้แบบชนิดแห้ง



ไส้แบบชนิดเปียกทำจากทรายชนิดเดียวกันโดยปล่อยไว้เหมือนกับการติดกันไว้ในแบบหล่อ แต่ไส้แบบชนิดแห้งนั้นได้จากการทำแยกออกต่างหาก แล้วนำใส่เข้าไปในแบบหล่อหลังจากที่เอากระสวนออก แต่ต้องก่อนที่จะปิดแบบหล่อ ตามปกติทำจากทรายที่ได้จากแม่น้ำ ทำให้สะอาดซึ่งผสมตัวยึดเหนี่ยวและนำไปบดผสมให้เข้ากันเพื่อจะได้มีความแข็งแรง

คุณภาพที่สำคัญ (Essential qualities)

ไส้แบบนั้นควรมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะรองรับน้ำหนักของตัวมันเองได้ ความแข็งแรงนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของทรายและวัสดุที่ยึดเหนี่ยว รูปร่างลักษณะของเม็ดทรายก็จำเป็นต่อการยึดเหนี่ยวดีด้วย เช่น ถ้าลักษณะแหลมคมก็ยึดเหนี่ยวดีกว่าและมีความแข็งแรงมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของรูพรุนก็สำคัญที่จะต้องพิจารณาในการทำไส้แบบด้วย ในการเพิ่มรูพรุนของทรายนั้นมันจะทำให้ลดความแข็งแรงขึ้นในทรายได้ แต่ก็ทำให้แก๊สไหลผ่านได้สะดวก การที่ต้องการให้โลหะมีผิวเรียบก็จำเป็นที่จะต้องทำให้ทรายมีผิวเรียบด้วย ซึ่งความเรียบนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของเม็ดทรายด้วย

การทำไส้แบบ (Core making)

ในการทำไส้แบบชนิดแห้งนั้นจำเป็นจะต้องเตรียมทรายและผสมให้เข้ากันกับตัวยึดเหนี่ยว ถ้าใช้ตัวยึดเหนี่ยวแห้งควรผสมกับทรายก่อนแล้วเพิ่มน้ำเข้าไปเพื่อให้เกิดความชื้นทำให้ยึดตัวดี ส่วนผสมนี้จะต้องทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน เพื่อจะได้แข็งแกร่งเท่ากันทุกส่วน

โดยทั่วไปไส้แบบจะมีลักษณะกลม ซึ่งอาจทำอย่างละครึ่งซีกแล้วนำมาประกอบกันได้ หรือจะทำเป็นแท่งกลมครั้งเดียวกันดังที่จะได้กล่าวมาแต่ต้นแล้วก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับงานหล่อเป็นสำคัญ

ตัวยึดเหนี่ยวและการผสม (Binders and core mixtures)

ตัวยึดเหนี่ยวที่ใช้นั้นมีมากมายหลายชนิด เช่น Oil binders ก็ยังแบ่งได้อีกได้หลายอย่าง ตัวอย่างน้ำมันสินชีด ซึ่งมักใช้ทำไส้แบบขนาดเล็ก น้ำมันนี้ทำให้ทำให้เกิดฟิล์มรอบ ๆ เม็ดทรายจะทำให้มันแข็งเมื่อถูกความร้อน

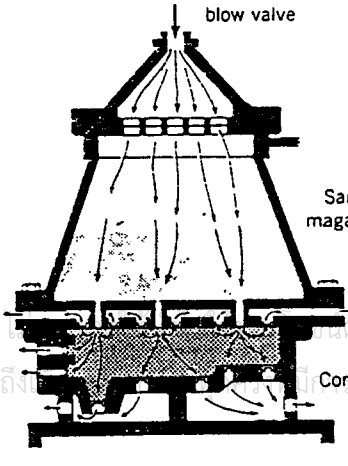
เครื่องจักรกลที่ใช้ทำไส้แบบ (Core – makings)

ไส้แบบที่ผลิตได้นั้นไม่จำเป็นต้องทำจากหีบไส้แบบด้วยการใช้มือหยิบทรายเติมเข้าไปอย่างเดียวเดียว อาจใช้เครื่องจักรกลเข้าก็ได้ โดยใช้เครื่องทำแบบพิมพ์ รวมทั้งชนิดทำแบบอื่น ๆ เช่นแบบ Jolt , squeeze, Rollover , jolt – Squeeze) ด้วยก็ได้

การใช้ pneumatic core – blowing machines นั้นเหมาะแก่การผลิต Core ขนาดเล็กและปานกลางที่ต้องการผลิตจำนวนมากและรวดเร็ว วิธีเป่าทรายเข้าสู่หีบไส้แบบ โดยการใช้ความกดดันที่เหมาะสมและความเร็วสูง

สำหรับช่องระบายนั้นได้ถูกสร้างขึ้นเพื่อนำไปเข้าสู่หีบไส้แบบ Core box หรือ Blow plate เพื่อปล่อยให้อากาศหนีออกไป ช่องระบายเหล่านี้ต้องมีขนาดเล็กพอที่จะต้านการไหลตัวของทรายออกไปได้ จะต้องทำเพียงเพื่อระบายความร้อนของอากาศเท่านั้น

การวางตำแหน่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นส่วนสำคัญมากในการทำไส้แบบให้สำเร็จ ดังนั้นมันจึงถูกนำมาพิจารณาใช้โดยตรงในการที่จะทำให้ทรายไหลตัวเข้าสู่ส่วนที่ต้องการทำไส้แบบ



แสดงการทำงานของ Core blowing operation

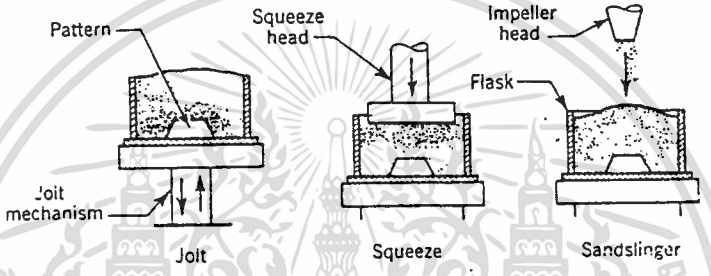
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้ผู้ใดนำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงต้นฉบับทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือชนิดนี้สามารถปรับได้เป็นพิเศษในการผลิตที่ต้นทุนของไส้แบบโลหะมีราคาแพง มันทำงานได้เร็วและไส้แบบที่ผลิตได้มีรูปร่างดีและขึ้นรูปได้ง่าย

Stock cores ที่มีลักษณะหน้าตัดอย่างเดียวกันสามารถผลิตต่อเนื่องกันได้โดยกระบวนการอัดเครื่องจักรนี้มี Hopper ที่ผสมทราย ข้างล่างตัวเครื่องในตำแหน่งนอนเป็น Spiral screw conveyor ที่ใช้แรงอัดทรายผ่าน Die tube ด้วยความเร็วและความกดดันคงที่สม่ำเสมอ

Mechanical molding equipment

การหล่อแบบนั้นทำได้โดยการใช้คนงานแล้ว ยังสามารถใช้เครื่องจักรเข้าช่วย และผลิตได้ในจำนวนมากแบบต่อเนื่องและเร็วดี แต่ต้องนำการออกแบบและวิธีการปฏิบัติงานมาพิจารณาด้วย สิ่งที่สำคัญคือการอัดทรายเข้าสู่แบบ

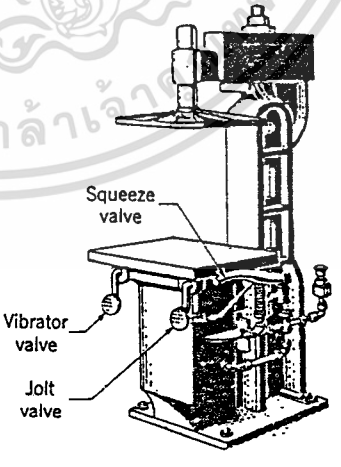


เครื่องทำแบบหล่อชนิดกระแทกอัด

Squeezer machines เป็นเครื่องจักรที่ใช้กดทรายในแบบหล่อโดยใช้ Machine table และแผ่นที่อยู่เหนือตัวมันนี้กดเข้าหามัน ความหนาแน่นส่วนใหญ่จะอยู่ตรงด้านข้างของแบบหล่อ

Jolt Squeeze Machine

เครื่องจักรชนิดนี้มีหลายแบบ ชนิดที่หลักการ Jolt และ Squeeze ร่วมกัน เพื่อผลิตแบบหล่อในเครื่องจักรนี้โดยให้หีบหล่อถูกวางอยู่ด้วย



แสดงเครื่องจักรทำแบบพิมพ์ Jolt squeeze

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

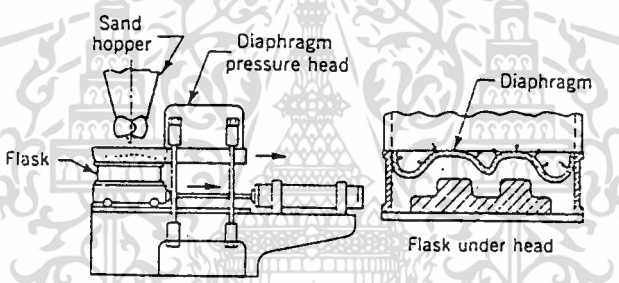
เครื่องจักรนี้ได้แยกการทำงานด้วยมือออกเป็น 6 ส่วน คือ การกระทุ้งทราย การทำผิวให้เรียบ การนำทรายบางส่วนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ การขัดผิวกระสวนให้ละอาด การเคาะกระสวน และการตัดช่องนำน้ำโลหะเข้า

Jolt – Squeeze Rollver Machine

เครื่องจักรชนิดนี้มีลักษณะคล้ายกับ Conventional Jolt – sqeeze molding machine ซึ่งมี 2 แขน ที่ผูกมัดหีบหล่อไว้หลังจากการทำ Jolting แล้ว และยกมันขึ้นในระดับสูงบนที่จะหมุนรอบตัวได้ และ Cope นี้จะถูกเติมด้วยทรายและกระทุ้งทรายโดย Squeezeing action ขั้นต่อไปก็บีบโดยใช้ Air clamps 2 ตัวกดบนด้านแผ่นบนและล่างของ Match plate แล้วก็ยก Cope ออกจาก Drag ขณะที่ Match plate หมุนด้วยมือเมื่อแบบแม่พิมพ์ถูกปิดเรียบร้อยแล้ว Cope ก็เหวี่ยงกลับเข้าสู่ตำแหน่งที่ของมัน และ Drag ก็ถูกยกขึ้นครั้งหนึ่งของแบบแม่พิมพ์ถูกปิดเข้าด้วยกัน เครื่องจักรนี้ได้ออกแบบให้ยกหีบที่มีขนาดใหญ่กว่าที่จะยกได้บน Jolt – squeeze machine

Diaphragm molding machine

จากการได้ปรับปรุง Molding machines โดยใช้ Pure gum rubber diaphragm ไว้สำหรับกดทรายที่อยู่บนกระสวนขึ้น กระบวนการนี้ได้ใช้ความกดดันของอากาศอัดเข้าไปบนแผ่นยางที่วางอยู่บนแบบหล่อ



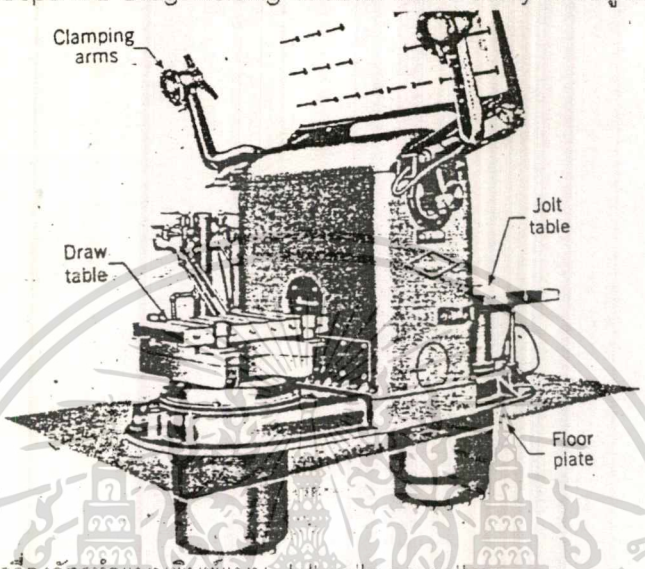
เครื่องจักรทำแบบพิมพ์แบบ (Contour diaphragm)

จะเห็นได้จากภาพว่า ฟลักซ์นั้นอยู่ตำแหน่งที่เติมทรายเข้าไป เมื่อฟลักซ์และทรายนั้นเคลื่อนไปทางขวามือก็ใช้ Diaphragm pressure head กดลงอากาศนั้นก็จะอัด Pressure head และ Diaphragm นี้ก็ถูกแรงกดให้ไปต้านกับทรายที่อยู่ใน Flask และเมื่อฟลักซ์ นี้กลับเข้าสู่ตำแหน่งเดิมแล้ว มันก็จะดีเอาทรายที่อยู่บนฟลักซ์ออกไป และฟลักนี้ก็ยกออกจาก Match plate จากฟลักซ์ออกไป กระบวนการนี้ผลิตได้เร็วมาก และยังทำการอัดทรายได้อย่างสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Jolt rollover pattern – draw machine

สำหรับแบบหล่อใหญ่ ๆ ที่หนักถึง 12,000 ปอนด์นั้น มีความยุ่งยากในการเคลื่อนที่อยู่มาก ซึ่งได้รับการปรับปรุงเพื่อแก้ไขปัญหานี้ โดยทรายที่ได้นำมาครั้งแรกนั้นได้ถูกบรรจุโดยการ Jolting หลังจากนั้นทรายก็ถูกปรับระดับโดยมี Bottom board ถูกวางอยู่บนแบบหล่อและยึดติดให้อยู่ตำแหน่งนี้ใช้สำหรับแยก Cope หรือ Drag molding แต่ส่วนมากแล้ว Cavity นี้จะอยู่ใน Drag เพียงอย่างเดียว

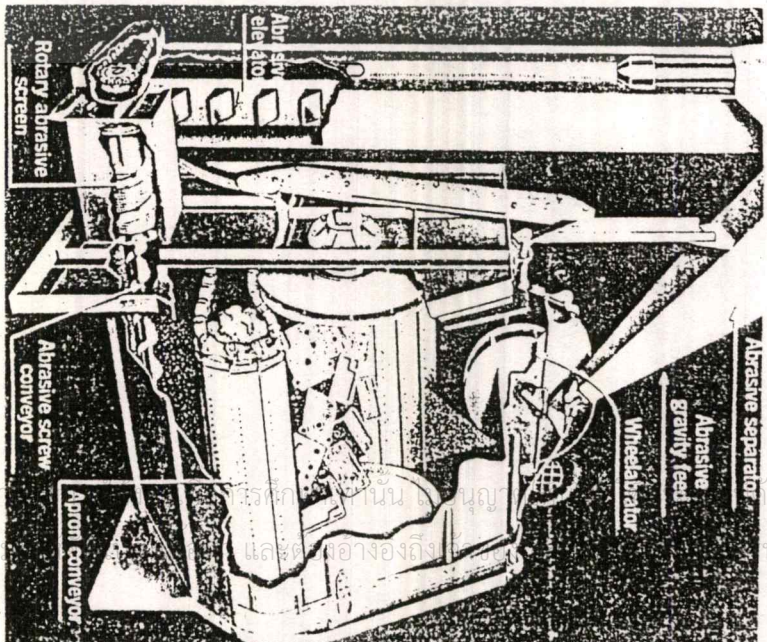


เครื่องจักรทำแบบพิมพ์แบบ Jolt rollover pattern

Sandslinger

การบรรจุทรายในแบบหล่อให้แน่นเสมอกันนั้นเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหลับการผลิตงานโลหะหล่อ สำหลับแบบหล่อขนาดใหญ่นั้นก็ได้ประดิษฐ์กลไกที่เรียกว่า Sandslinger ตัวมันจะประกอบด้วยชิ้นส่วนที่มีรูปร่างเป็นถ้วยแบบหมุนได้ที่นำทรายเข้าสู่แบบหล่อ ชิ้นส่วนนี้หมุนด้วยความเร็วสูง ตักทรายได้นาทีละจำนวนมาก อัตราที่กระทุ้งทรายโดยเครื่องจักรประมาณ 7 ถึง 10 ลูกบาศก์ฟุต ความหนาแน่นของทรายที่บรรจุนั้นสามารถควบคุมได้ด้วยความเร็วของ impeller head สำหรับการผลิตงานจำนวนมาก แล้วเครื่องจักรชนิดนี้มีความจุทรายได้ถึง 4,000 ปอนด์ต่อนาที

เครื่องจักรที่คล้ายคลึงกันนี้สามารถนำมาใช้ได้ ด้วยการใช้ Tractor mounting หรือที่เหมือนกับ Stationary unit



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำ... ...ารศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้าม... ...และขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาก่อนนำไปใช้

แบบ Tractor – type sandslinger นั้น จะเดินตามทรายที่ถมกองอยู่บนพื้นและนำไปใช้งานหล่อโดยไม่ต้องมีอุปกรณ์ยกช่วย ในการเพิ่มงานกระทุ้งทรายนั้นเครื่องจักรนี้สามารถ ตัด กรอง และแยกทรายออกจากขี้ตระกรันโดยใช้แม่เหล็กได้ด้วย

สำหรับแบบ Stationary machine นั้นได้ปรับปรุงขึ้นเพื่อใช้ในการผลิตงานจำนวนมากและต้องนำมาใช้ในการเตรียมทรายและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ดีพอเหมือนกับสายพานลำเอียงสำหรับเคลื่อนย้ายทรายได้

Sandslinger นี้กระทุ้งทรายได้แน่นเสมอดีและยังลดเวลาในการทำแบบหล่อและประหยัดค่าแรงงาน

การเทน้ำโลหะและการทำความสะอาดโลหะหล่อ

ในการผลิตงานโลหะหล่อนั้นไม่ว่าจะผลิตเป็นชิ้น หรือขนาดเล็กจำนวนมากก็ตาม แบบหล่อจำนวนมากนั้นจะวางอยู่บนพื้น เมื่อเทน้ำโลหะจะลงสู่แบบหล่อจะต้องมีรูเทเข้าแบบหล่อ ดังนั้นจึงต้องออกแบบที่ต้องทำให้โลหะไหลเข้าสู่แบบหล่อได้อย่างรวดเร็วและสะดวก

ก่อนที่จะเทน้ำโลหะ ต้องนำน้ำโลหะออกจากเตาหลอมเข้ารูเบ้า และนำเอาเบ้าที่มีน้ำโลหะเต็มนี้ไปยังแบบหล่อ ขณะที่นำต่อลักษณะของรูปแบบโลหะหล่อนั้น ๆ และจำนวนการผลิตด้วย และต้องคำนึงต้นทุนในการทำด้วย

สำหรับโลหะหล่อแบบโลหะที่ไม่ใช่เหล็กนั้น ไม่สู้จะมีปัญหาในเรื่องการทำความสะอาดเท่าใดเพราะเหตุว่าการเทน้ำโลหะนั้นเกิดขึ้นที่อุณหภูมิต่ำกว่าเหล็กหล่อและเหล็กเหนียวมาก และทรายก็ไม่ยึดตัวติดกันกับผิวโลหะ สำหรับ Gate และ Sprues นั้นสามารถตัดออกได้ง่าย อาจใช้วิธีกดหรือเลื่อยตัดก็ได้ แต่ตามปกติทั่วไปแล้วอาจใช้การปัดให้โลหะหล่อสะอาด ด้วยการใช้แปรงมือหรือ Rotary machine ก็ได้ซึ่งนิยมกันสำหรับเตรียมโลหะหล่อที่จะนำไปเข้าเครื่องจักรต่อไป

Sand – blasting units นี้อาจถูกนำไปใช้แยกสำหรับทำความสะอาดโลหะหล่อ โดยใช้เม็ดทรายแหลม ๆ ที่เป่าเข้าไปที่โลหะหล่อที่อยู่ใน Blast cabinet มันก็จะแยกเอาสารอื่น ๆ ออกไปซึ่งจะทำให้ผิวโลหะหล่อสะอาด

สำหรับโลหะหล่อที่ต้องการเคลือบผิวหรือทำ Galvanized นั้นก็อาจจะจุ่มลงไปในสารละลายกรดอ่อนหรือในน้ำร้อนก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กหล่อ

เหล็กหล่อเป็นชื่อที่ใช้เรียกชื่อเหล็กที่มีส่วนผสมส่วนใหญ่เป็นเหล็กคาร์บอนและซิลิคอน ผสมกันและจะมีธาตุอื่นผสมอยู่จำนวนน้อย เหล็กหล่อจะมีธาตุคาร์บอนผสมอยู่มากทำให้เหล็กหล่อมีคุณสมบัติกว้างขวางมาก และอย่าถือว่าเหล็กหล่อมีธาตุอื่นผสมอยู่ธาตุเดียว คือ คาร์บอน เพราะส่วนผสมที่อยู่ในเหล็กหล่อนั้นอย่างน้อยมีอยู่ 6 ธาตุด้วยกัน ได้แก่ธาตุเหล็กคาร์บอน ซิลิคอน ฟอสฟอรัส และกำมะถัน และธาตุอื่นอีกเล็กน้อยซึ่งจะมีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพมาก เหล็กบริสุทธิ์เราเรียกว่า ferrite เป็นเหล็กที่อ่อนมากใช้งานด้านอุตสาหกรรมได้เพียงสองสามอย่างเท่านั้น คุณสมบัติต่าง ๆ ที่เราต้องการ เช่น ความแข็งแรง และการนำไปเข้าเครื่องจักร จะสามารถปรับปรุงให้มีขึ้นได้โดยการเพิ่มธาตุอื่นเข้าไปนอกเหนือจาก ferrite ที่มีอยู่ในเหล็กหล่อเดิมเพียงอย่างเดียว

Direct iron เป็นอีกชื่อหนึ่งที่ใช้เรียกเหล็กหมู (Pig iron) ที่ได้จากเตาสูง (B last fernace) เหมาะที่จะนำไปหล่อในทางการค้า ทุกชนิดจนกว่าจะนำไปหลอมใหม่ในเตา คือ คิวโพล่า หรือเตาแบบอื่น ๆ เหล็กหล่อแยกออกเป็น 4 ชนิด คือ

1. เหล็กหหล่อสีเทา
2. เหล็กหล่อสีขาว
3. เหล็กหล่อเหนียว
4. เหล็กหล่อผสม

เหล็กหล่อสีเทา (Gray Cast Iron) เป็นชื่อเหล็กธรรมดาในทางการค้าที่มีชื่อดังนั้นเพราะฉะนั้นเนื้อเหล็ก ที่หักออกมาดูจะมีสีเทาเป็นแกรไฟต์ที่รวมตัวกันอยู่เป็นก้อน เหล็กชนิดนี้จะนำไปผลิตด้วยเครื่องจักรได้ง่าย และมีความเค้นแรงอัดสูง ส่วนความเค้นแรงดึงจะอยู่ระหว่าง 20,000 – 60,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว แต่ความเหนียวจะน้อยมากส่วนผสมอื่น ๆ จะมีเปอร์เซ็นต์ลดหลั่นกันลงไป แต่ตามปกติจะอยู่ในวงจำกัดดังนี้

คาร์บอน 3.00 – 3.50 % แมงกานีส 0.40 – 1.00 %

ซิลิคอน 1.00 - 2.75 % ฟอสฟอรัส 0.15 – 1.00 %

กำมะถัน 0.02 - 0.15 % ที่เหลือเป็นธาตุเหล็ก

เหล็กหล่อสีขาว (White cast iron) จะมีรอยแตกสีขาวปรากำอยู่เพราะว่าคาร์บอนอยู่ในรูปของคาร์ไบด์ ที่รู้จักกันดีในชื่อว่า ซีเมนต์ไตท์ เป็นส่วนประกอบที่แข็งมากที่สุดในเนื้อเหล็ก เหล็กหล่อสีขาวที่มีคาร์ไบด์ผสมอยู่มากจะไม่สามารถนำไปเข้าเครื่องได้

เหล็กหล่อสีขาวสามารถผลิตขึ้นได้โดยการนำเอา metal chills มาหลอมใหม่ หรือโดยการควบคุมที่ส่วนผสม chills นี้จะใช้เมื่อต้องการให้ผิวแข็งและทนต่อการสึกหรอ เช่น ขอบล้อเหล็กลูกกลิ้งสำหรับบดเม็ดเร็นและฟันบดต่าง ๆ ขั้นตอนแรกในการผลิตเหล็กหล่อเหนียวก็คือการหล่อเหนียวก็คือการหล่อเหล็กสีขาวขึ้นมาก่อนโดยการควบคุมที่ส่วนผสมของโลหะ โดยใช้ข้อกำหนดการผลิตดังตัวอย่างต่อไปนี้ คือ

คาร์บอน	1.75 – 2.30	เปอร์เซ็นต์
ซิลิคอน	0.8 –1.20	เปอร์เซ็นต์
แมงกานีส	น้อยกว่า 0.40	เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟอสฟอรัส น้อยกว่า 0.20 เปอร์เซ็นต์

กำมะถัน น้อยกว่า 0.12 เปอร์เซ็นต์

ที่เหลือนอกนั้นเป็นเนื้อเหล็ก (iron)

เหล็กหล่อเหนียว (Malleable Cast Iron) ทำมาจากเหล็กหล่อสีขาว เตาถลุงที่สามารถนำมาใช้ถลุงเหล็กชนิดนี้ได้มีมากมายหลายแบบ เช่น เตาคิวโพล่าและ air furnace เมื่อนำมาใช้ร่วมกันจะมีชื่อว่า duplexing จะช่วยให้มีการเทน้ำเหล็กได้อย่างต่อเนื่องในขณะเดียวกันก็จะควบคุมอุณหภูมิในการพาและส่วนผสมของโลหะได้อย่างแม่นยำ งานหล่อที่เสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องนำไปเข้าเตาเพื่อทำอบชุบ โดยให้มีการหมุนเวียนของความร้อนรอบ ๆ แต่ละชิ้น ระยะเวลาในการอบชุบ จะต้องใช้อย่างน้อย 3 – 4 วัน โดยใช้อุณหภูมิระหว่าง 815 – 1,010 องศาเซลเซียส ในกรรมวิธีดังกล่าวนี้ เหล็กคาร์ไบด์ ซึ่งมีความแข็งจะเปลี่ยนเป็นกอ้นกลมในรูปของคาร์บอนที่อ่อนตัวลง ซึ่งมีลักษณะเปรียบเทียบเหมือนกับเหล็กบริสุทธิ์ เหล็กหล่อเหนียวจะทนแรงกระแทกได้ดีและสามารถนำไปเข้าเครื่องจักรได้ ส่วนมากใช้สำหรับทำรางรถไฟ ประกอบรถยนต์งานต่อท่อต่าง ๆ รวมทั้งงานเกษตรกรรมต่าง ๆ ด้วย

เหล็กหล่อผสม (Nodular) เหล็กอีกชนิดหนึ่งซึ่งมีความแข็งแรงสูงและมีความเหนียวมากภายในเนื้อเหล็กชนิดนี้ ธาตุคาร์บอนจะอยู่ในลักษณะก้อนกลม และในการผลิตเหล็กชนิดนี้ต้องเติมแมกนีเซียมผสมลงไปเล็กน้อย เช่น แมกนีเซียม – นิกเกิล หรือแมกนีเซียม – ทองแดง ทำให้เหล็กมีสีเทา จำนวนแมกนีเซียมที่ใช้ทำให้เกิดไฟต์จะมากน้อยเท่าใดขึ้นอยู่กับจำนวนกำมะถัน กำมะถันจะถูกกำจัดออกไปครั้งแรกโดยถูกเปลี่ยนเป็น แมกนีเซียมซัลไฟด์ นอกจากนี้ แมกนีเซียมยังเปลี่ยนแกรไฟต์ให้อยู่ในรูปก้อนกลมด้วย เหล็กชนิดนี้ตามปกติทั่วไปจะได้จาก การหล่อแล้วนำไปอบชุบภายหลังเพื่อให้ได้คุณสมบัติดังต้องการ แต่ระยะเวลาที่ใช้อบชุบเหล็กหล่อผสมน้อยกว่าเวลาที่ใช้อบชุบเหล็กหล่อเหนียว การปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของเหล็กชนิดนี้ ทำให้สามารถนำไปใช้หล่อเป็นข้อเหวี่ยงและชิ้นส่วนเครื่องจักรกลต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม้จริง

ไม้ที่มีอยู่ในประเทศเป็นไม้ที่มีความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักได้ดีกว่าไม้ในต่างประเทศ จากการเปรียบเทียบ เช่น ไม้เนื้ออ่อนภายในประเทศสามารถรับน้ำหนักได้ดีพอ ๆ กับไม้ที่ดีที่สุดในต่างประเทศ ไม้ที่มีอยู่ทั่วไปมีลักษณะแตกต่างกัน แบ่งเป็นประเภทได้ ดังนี้

ไม้1. **<u>แบ่งตามลักษณะการใช้งาน</u>**

แบ่งตามลักษณะการใช้งานสามารถแบ่งได้ เป็น 2 ประเภทคือ

1.1 ไม้ที่ใช้สำหรับการก่อสร้าง

ไม้ที่ใช้สำหรับการก่อสร้างจำพวกไม้เนื้อแข็ง รับน้ำหนักได้ดี เป็นไม้ที่คงทนต่อแดดฝนและลมฟ้าอากาศ

1.2 ไม้ที่ใช้สำหรับงานครุภัณฑ์

ไม้ที่ใช้สำหรับงานครุภัณฑ์ เช่น งานหัตถกรรมหรือเครื่องเรือน เช่น ตู้ โต๊ะ เก้าอี้ เป็นต้น นิยมใช้ไม้เนื้ออ่อนและเนื้อแข็งปานกลาง เพราะเป็นงานที่อยู่ภายในอาคารไม่ต้องถูกแดด ถูกฝน

2. **<u>แบ่งตามลักษณะความแตกต่างของเนื้อไม้</u>**

ไม้แบ่งตามลักษณะความแตกต่างของเนื้อไม้สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

2.1 ไม้เนื้ออ่อน

ไม้เนื้ออ่อนได้แก่ ไม้ยาง ไม้สัก ไม้นุ่น ไม้มิ้ว ไม้จุโลก ไม้สมพง ไม้โมก ไม้มะม่วงป่า ไม้กระบาก ไม้กระท้อน ไม้ยางพารา เป็นต้น ไม้เนื้ออ่อนจะมีลักษณะ คุณสมบัติ และประโยชน์ ดังตารางต่อไปนี้

ลักษณะ	คุณสมบัติ	ประโยชน์
◇ เป็นไม้ที่มีน้ำหนักเบา ◇ เนื้อไม้หยาบมีรู สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ◇ สีขาวซีด หรือจาง ◇ เนื้ออ่อน	◇ ไม่คงทนต่อแดด ฝน ความชื้นผุได้ง่าย ◇ หดตัวได้ง่าย ◇ เลื่อย ตัด ผ่า ไสกบ ตกแต่ง ได้ง่าย	◇ ใช้งานประกอบอาคาร บ้านเรือนหรือพวกเครื่องเรือน ◇ ใช้ทำงานประเภทชั่วคราวหรือของเล่น ของที่ไม่ต้องรับน้ำหนักมาก (ยกเว้นไม้สัก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ไม้เนื้อแข็ง

ไม้เนื้อแข็งได้แก่ ไม้เต็ง ไม้ตะเคียน ไม้แดง ไม้ตะแบก ไม้พะยอม ไม้รัง ไม้นี้จะมีลักษณะ คุณสมบัติ และประโยชน์ ดังตารางต่อไปนี้

ลักษณะ	คุณสมบัติ	ประโยชน์
✧ เป็นไม้ที่มีน้ำหนักมากมีสีเข้ม เนื้อไม้ละเอียดกว่าไม้เนื้ออ่อน	✧ มีความทนแดด ฝน และอยู่ได้ในทุกสภาพอากาศ รับน้ำหนักได้มาก ✧ เนื้อเหนียว ทนความชื้นได้ดีปานกลาง ✧ หดตัวน้อย ไม่บิดงอ	✧ ใช้ในงานโครงสร้างรับน้ำหนักของอาคารบ้านเรือน

2.3 ไม้เนื้อแกร่ง

ไม้เนื้อแกร่งได้แก่ ไม้ชิงชัน ไม้มะค่า ไม้มะเกลือ ไม้ประดู่ ไม้เนื้อแกร่งจะมีลักษณะ คุณสมบัติ และประโยชน์ ดังตารางต่อไปนี้

ลักษณะ	คุณสมบัติ	ประโยชน์
✧ สีเข้ม ค่อนข้างแดง หรือน้ำตาลปนแดง ✧ เสี้ยนไม้ละเอียด ✧ น้ำหนักมาก ✧ เนื้อไม้แข็ง เหนียว ไสกบเลื่อยตกแต่งได้ยาก	✧ คงทนต่อแดดฝน ✧ เมื่อแห้งสนิทแล้วไม่ยืดหรือหดตัว ✧ การตกแต่งทำได้ยาก ✧ มีลวดลายสวยงามทนต่อการสึกกร่อนและแมลง	✧ ใช้ในงานทำเครื่องเรือน ✧ ใช้ในงานทำเครื่องมือ หรือด้านเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ✧ ใช้ทำในส่วนที่ต้องการจะอวดหรือโชว์ เพื่อแสดงคุณค่าของไม้ เช่น พื้นบ้าน วงกบ ประตู หน้าต่าง เป็นต้น

ชนิดของไม้

1. ไม้สัก

ไม้สักมีมากทางภาคเหนือ เป็นไม้ที่มีคุณสมบัติดีที่สุด เป็นไม้ที่มีค่ามาก มีอยู่ 3 ชนิด คือ สักทอง สักหินและสักขี้ควาย สักทองจะมีลวดลายสวยงามที่สุด ง่ายต่อการเลื่อน ไสกบ ตอกตะปู นิยมใช้ทำเครื่องเรือน หน้าต่าง ประตู ตู้ โต๊ะ เป็นไม้ที่ปลวก มอด แมลง ไม่กัดกินเพราะมียาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **ไม้ตะเคียนทอง**

ไม้ตะเคียนทองมีมากทางภาคตะวันออกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีสีน้ำตาลแกมเหลือง หรือสีน้ำตาลแก่ เสี้ยนตรง เนื้อไม้ค่อนข้างละเอียด ลายไม้ไม่เด่นชัด เป็นไม้ประเภทไม้เนื้อแข็ง ใช้ทำเครื่องใช้ได้ดี โดยมากนิยมทำวงกบ และโครงสร้างที่รับน้ำหนักอื่น ๆ มีความแข็งแรงทนทานดีมาก

3. **ไม้ประดู่**

ไม้ประดู่มีทั่วไปในทุกภาคของประเทศ มีสีแดงปนน้ำตาล เนื้อไม้เหนียวและแข็ง มีลายไม้สวยงามไสกบ เลื่อน ผ่าได้ค่อนข้างยาก เป็นไม้ประเภทเนื้อแกร่ง ใช้ทำเครื่องเรือน หรือเครื่องมือ เป็นไม้ที่มีคุณค่าทางด้านความสวยงาม

4. **ไม้ตะแบก**

ไม้ตะแบกมีทั่วไปในทุกภาคของประเทศ มีสีเหลืองอ่อน หรือสีเทาปนน้ำตาล เนื้อไม้มีความมันวาวมากเนื้อละเอียดมีลวดลายคล้ายไม้สัก เนื้อไม้ไม่เรียบ ไสกบ ตกแต่งได้ยาก มักจะย้อนเสี้ยน ใช้ในการปลูกสร้างทั่วไปแต่โดยมากนำมาทำเป็นพื้นบ้าน ทำเครื่องมือกสิกรรม เช่น ด้ามจอบ ด้ามมีด

5. **ไม้อินทนิล**

ไม้อินทนิลมีมากทางภาคใต้ เป็นไม้จำพวกเดียวกับไม้ตะแบก เนื้อไม้และสีคล้ายคลึงกันมาก แต่ออกค่อนข้างแดงหรือชมพูอ่อน บางทีสีน้ำตาล เนื้อไม้คล้ายไม้สัก ทนทาน ไสกบ เลื่อยตัดได้ง่าย หดตัวน้อย แห้งแล้วไม่บิดงอ หาซื้อยากไม่ค่อยมีขายในท้องตลาด

6. **ไม้เต็ง**

ไม้เต็งมีมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื้อไม้มีสีน้ำตาลอ่อนปนเทา เป็นไม้เนื้อแข็งมีความแข็งแรงสูงแต่ยากต่อการเลื่อยหรือตอกตะปู เมื่อถูกความร้อนมักจะแตกร้าวได้ง่าย นำไปใช้ในงานก่อสร้าง เช่น คาน ตง เสา หรือเครื่องมือทางการกสิกรรม

7. **ไม้แดง**

ไม้แดงมีทั่วไปทุกภาคของประเทศ มีสีแดงเรื่อ ๆ หรือสีน้ำตาลอมแดง เป็นไม้เนื้อแข็ง มีลวดลายสวยงาม เลื่อย ไสกบ หรือตอกตะปูค่อนข้างยาก นิยมใช้ก่อสร้างบ้านเรือน เช่น เสา ขื่อ คาน ทำละพาน เครื่องมือทางการกสิกรรม ใช้ได้ทั้งในร่มและกลางแจ้ง

8. **ไม้ยาง**

ไม้ยางมีมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ราคาถูก ง่ายต่อการเลื่อย ไส ตอกตะปู ไม้มียางมาก บิดตัวและหดตัวได้ง่าย นิยมทำฝาบ้าน ทำเคร่า กระทงฝ้าและแป

9. **ไม้กระบาก**

ไม้กระบากมีทั่วไปทุกภาคของประเทศ เนื้อไม้หยาบ สีขาว เสี้ยนตรง ประเภทเดียวกับไม้สยา หดตัวและบิดงอได้ง่าย ใช้ทำงานประเภทชั่วคราว เช่น ทำไม้แบบในงานก่อสร้าง ทำเครื่องเรือนบางชนิด เช่น ตู้กับข้าว เก้าอี้ หรือเตียงผ้าใบ แต่ต้องผึ่งให้แห้งสนิทเสียก่อน ไม่ควรอยู่ในที่ถูกแดดและฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ไม้มะค่า

ไม้มะค่ามีมากในจังหวัดภาคกลางและภาคตะวันออก เนื้อไม้มีสีน้ำตาลปนแดงส้ม เนื้อละเอียด มีลายไม้เด่นชัด ทนทานต่อสภาพอากาศทั่วไป เนื่องจากเป็นไม้ที่มีผิวลายไม้สวยงามและเป็นไม้ประเภทเนื้อแข็ง จึงมีผู้นิยมนำมาใช้ทำเครื่องเรือน ทำพื้นบ้าน วงกบ ประตู หน้าต่าง มีคุณค่าราคาสูง เมื่องานสำเร็จออกมาจะมีความสวยงามมาก

การเลือกไม้เพื่อนำมาใช้งาน

เนื่องจากไม้มีลักษณะและคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการนำไม้มาใช้งานจึงต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 การหดตัว

2.2 ตำหนิต่าง ๆ บนผิวไม้ เช่น เป็นตา แตกร้าว หรือเป็นรูทะลุ

2.3 คุณสมบัติต่าง ๆ ของไม้ เช่น เลื่อยไสกบ ตกแต่ง ตอกตะปูได้ง่าย ทนทานต่อแมลงและมีลวดลายสวยงาม

2.4 ราคา

ไม้ที่มีคุณภาพดี

การนำไม้มาใช้งานให้เกิดประโยชน์ และตรงตามจุดประสงค์ของตนจะต้องเลือกใช้ไม้ที่เหมาะสมและมีคุณภาพดีซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นแก่นไม้ หรือเนื้อไม้
2. เป็นไม้ที่มีอายุโตเต็มที่ สังเกตจากน้ำหนัก สีและความแกร่งของเนื้อไม้
3. เป็นไม้ที่ได้รับการผึ่งมาแล้ว
4. เป็นไม้ที่เนื้อละเอียด ลายเสี้ยนไม่มีแนวขนานไปกับความยาวของหน้าไม้
5. ไม่มีรอยแตกร้าว หรือมีรูทะลุ
6. มีสีใกล้เคียงเหมือนกันทั้งแผ่น
7. มีลายเสี้ยนหรือวงปีได้จังหวะสวยงามตามธรรมชาติ
8. ไม่เป็นไม้ผุ มีน้ำหนักเป็นไปตามธรรมชาติของไม้แต่ละชนิด
9. ไม่บิดงอหรือโค้ง

ไม้แปรรูป

ไม้แปรรูป ได้แก่ ไม้ซุงที่นำมาเลื่อย ผ่า ตัด ขอย ออกเป็นชิ้นส่วนขนาดต่าง ๆ กันตามความต้องการของตลาดหรือผู้ซื้อ เรียกว่า ไม้แปรรูป ซึ่งแบ่งตามขนาดได้ 2 ชนิด คือ ไม้สักแปรรูปและไม้ทั่วไปแปรรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ไม้สักแปรรูป

เนื่องจากไม้สักเป็นไม้ที่ส่งไปจำหน่ายในต่างประเทศ ซึ่งบางประเทศนิยมวัดระยะหรือขนาดของไม้สักแปรรูปเป็นนิ้วและเป็นฟุต ดังนั้น จึงต้องทำตามความต้องการของต่างประเทศนั้น ๆ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการวัดขนาดของไม้ จึงได้กำหนดความยาวของไม้สักแปรรูปเป็นฟุต เพราะไม้สักเป็นไม้ที่มีราคาแพง เศษความยาวของไม้ที่เกินฟุตจะกำหนดเป็น ½ ฟุต เช่น 1 ½ นิ้ว 3 1/3 นิ้ว การเขียนรายการไม้สักจึงนิยมเขียน ความหนา ความกว้างเป็นนิ้วส่วนความยาวเขียนเป็นฟุต เช่น ไม้หนา 1 นิ้ว กว้าง 2 นิ้ว ยาว 5 ½ ฟุต จำนวนไม้ 20 ท่อน จะเขียน ดังนี้

ไม้สักขนาด 1 นิ้ว x นิ้ว x 5 ½ ฟุต จำนวน 20 ท่อน (เครื่องหมายคูณระหว่างตัวเลขไม่มีความหมายอะไรเพียงแต่เป็นการแบ่งกั้นระหว่างตัวเลขขนาดหน้าไม้เท่านั้น แต่ในการคิดบริการของไม้เครื่องหมายคูณมีความหมายในเชิงคณิตศาสตร์)

ขนาดมาตรฐานของไม้สักแปรรูป ขนาดไม้สักที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจะกำหนดขนาดเป็นความหนาความกว้างและความยาว ดังนี้

1. **ความหนา** จะเริ่มด้วยความหนาตั้งแต่ ½ นิ้ว แล้วเพิ่มความหนาเป็นขนาดต่างกัน เป็นหุนตั้งแต่ 2 หุน เช่น ½ นิ้ว ¾ นิ้ว 1 นิ้ว 1 ¼ นิ้ว 1 ½ นิ้ว 1 ¾ นิ้ว 2 นิ้ว 2 ¼ นิ้ว 1 ½ นิ้ว 2 ¾ นิ้ว 3 นิ้ว เป็นต้น

2. **ความกว้าง** ก็จะเริ่มด้วยความกว้างตั้งแต่ 1 นิ้ว 1 ½ นิ้ว 1 ¾ นิ้ว 2 นิ้ว 2 ½ นิ้ว 3 นิ้ว 3 ¼ นิ้ว ½ นิ้ว หรือ ¼ นิ้ว (2 หุน) เช่น ½ นิ้ว ¾ นิ้ว 1 นิ้ว

3. **ความยาว** เริ่มความยาวตั้งแต่ 1 ฟุต 1 ½ ฟุต 2 ฟุต 2 ½ ฟุต 3 ฟุต 2 ½ ฟุต 12 ฟุต ส่วนขนาดที่ต่างไปจากนี้ เช่น ต้องการขนาดความกว้าง หนา หรือความยาวเป็นพิเศษ ผู้ซื้อสามารถตกลงกับโรงงานหรือร้านตัวแทนจำหน่ายได้ต่างหาก

2. ไม้ทั่วไปแปรรูป

ไม้ทั่วไปแปรรูปจะมีขนาดความหนาและความกว้างเป็นนิ้วเช่นเดียวกับไม้สัก จะแตกต่างที่ความยาวเท่านั้นที่เป็นเมตร เศษความยาวของไม้ที่เกินเมตรจะกำหนดเป็น 50 เซนติเมตร หรือครึ่งเมตร เช่น ไม้ยาว 1.00 เมตร 1.50 เมตร ฯลฯ ในการเขียนรายการไม้ เขียนเหมือนไม้สักจะแตกต่างกันเฉพาะความยาวเท่านั้น เช่นไม้แดง ขนาดหนา 2 นิ้ว กว้าง 4 นิ้ว ยาว 3.50 เมตร จำนวน 20 ท่อน ใช้เขียนดังนี้

ไม้แดง ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว 4.50 เมตร จำนวน 20 ท่อน

ขนาดมาตรฐานของไม้ทั่วไปแปรรูป ไม้ที่ไม่ใช่ไม้สักส่วนมากจะผลิตให้แก่ผู้ที่จะนำไปใช้ในงานก่อสร้างเป็นส่วนใหญ่ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการผลิต ซื้อและขาย จึงกำหนดความยาวของไม้เป็นเมตร ขนาดมาตรฐานของไม้ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจะมีขนาดดังต่อไปนี้

1. **ความหนา** เริ่มตั้งแต่ขนาดหนา ½ นิ้ว ถึง 8 นิ้ว ความแตกต่างของความหนาแต่ละขนาดต่างกันเป็น ½ นิ้ว เช่น หนา ½ นิ้ว 1 ½ นิ้ว ถึง 8 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **ความกว้าง** เริ่มตั้งแต่กว้าง 1 นิ้ว ถึง 12 นิ้ว

3. **ความยาว** ขนาดยาวจะเริ่มตั้งแต่ยาว 1.00 เมตร ถึง 8.00 เมตร ความแตกต่างของความยาวจะต่างกันเป็น 50 เซนติเมตร คือ 1.00 เมตร 2.00 เมตร จนถึง 8.00 เมตร

ส่วนขนาดไม้ที่นอกเหนือจากนี้จะเป็นประเภทไม้ "คัดพิเศษ" หรือจัดแปรรูปตามความต้องการของผู้ซื้อ

การตกแต่งไม้

ก่อนที่จะทำการตกแต่งต้องดูก่อนว่าชิ้นงานนั้นใช้กับงานอะไร เมื่อเราทราบว่างานชิ้นนั้นใช้กับงานอะไรแล้วเราก็สามารถกำหนดลวดลายลงบนชิ้นงานได้

ความหมายของการออกแบบ การออกแบบมีความหมายง่าย ๆ คือ การสร้างสรรค์สิ่งใหม่เพื่อประโยชน์ใช้สอย และความงามโดยการนำเอาส่วนประกอบของการออกแบบ (เส้น สี ลักษณะพื้นผิว แสงเงา ฯลฯ) มาจัดให้เกิดเป็นรูปร่างขึ้นใหม่นั่นเอง หรือหมายถึง การปรับปรุงของเดิมซึ่งมีอยู่แล้วดัดแปลงให้เหมาะสมขึ้น

การออกแบบตกแต่ง คือ การตกแต่งระนาบผิววัสดุต่าง ๆ ให้ดูงาม น่าสนใจขึ้น โดยใช้การประกอบของการออกแบบเช่นเดียวกัน

การออกแบบตกแต่งที่ดีควรคำนึงถึง

1. ความนุ่มนวลเข้ากันได้ของส่วนรวมทั้งหมด
2. ช่วยสร้างความน่าดูให้กับวัสดุที่ตกแต่ง มิใช่ทำลาย
3. ควรมีช่องว่างไว้ด้วย เพื่อให้ดูไม่ยุ่งยากซับซ้อน

การเคลือบผิวไม้

การเคลือบผิวไม้ เป็นการปฏิบัติงานขั้นสุดท้ายเพื่อให้ผลงานมีความเรียบ ทนทานหรือสวยงาม นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ประเภทของการเคลือบผิว แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. การเคลือบผิวปิดลายไม้
2. การเคลือบผิวเปิดลายไม้

1. การเคลือบผิวปิดลายไม้

การเคลือบผิวปิดลายไม้ เป็นการเคลือบผิวที่ทำให้ไม่สามารถมองเห็นลวดลายความงามของเนื้อไม้ วัสดุที่ใช้ในการเคลือบ เช่น สีน้ำมัน สีน้ำ สีพลาสติก ฯลฯ

1.1 สีน้ำมัน

สีน้ำมัน เป็นสีที่นิยมใช้ทาในงานไม้มาก ในตัวของสีมักจะมีแร่ธาตุต่าง ๆ ผสมอยู่มาก เช่น ตะกั่ว สังกะสี น้ำมันที่ใช้ผสมสี คือ น้ำมันพืชที่เรียกว่าน้ำมันลินซีด ส่วนน้ำมันชักแห้งเป็นน้ำมันที่ช่วยให้สีแห้งเร็วขึ้นจากเดิม สีน้ำมันอาจแยกตัวเองออกได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. **สีชนิดที่หนึ่ง** มีสีขาว สีแดง สีน้ำเงิน สีเหลือง สีพวกนี้จะมีเนื้อสีบริสุทธิ์ อ่อนนิ่ม ละเอียด สามารถนำมาใช้ทำให้เกิดเป็นสีต่าง ๆ ขึ้นได้

2. **สีชนิดที่สอง** เป็นสีที่มีอยู่หลาย ๆ สีรวมกัน เนื้อสีจะมีแป้งและดินผสมอยู่ การใช้ไม่ควรนำมาผสมกันอีก เพราะจะทำให้สีไม่ลดและไม่ทนทานต่อดินฟ้าอากาศ สีน้ำมันที่มีความมันมาก ๆ จะทนทานดีกว่าสีด้าน เหมาะสำหรับใช้สีมันภายนอกอาคาร ส่วนสีน้ำมันที่ด้านควรใช้ตกแต่งภายใน

การเตรียมผิวงานการทาสีน้ำมัน

1. สร้างหรือประกอบชิ้นงานที่ต้องการทาสีน้ำมันให้ครบตามแปลนที่ต้องการ
2. ก่อนทำการทาสีน้ำมันควรอุดเสี้ยนไม้ให้หมดเสียก่อน
3. ก่อนอุดเสี้ยนไม้ทุกครั้งควรอุดหัวตะปูให้เรียบร้อยก่อน โดยใช้แชลแลกผสมกับดินสอพองหมาด ๆ การอุดโป๊วหัวตะปูควรอุดให้สูงพอสมควร
4. เมื่อดินสอพองที่อุดโป๊วหัวตะปูแห้งก็จะยุบตัวลง แล้วจึงใช้กระดาษทรายขัดให้เรียบร้อยก่อนทาสีน้ำมัน

วัสดุและเครื่องมือที่ใช้

1. แปรงทาสี
2. สีน้ำมัน
3. น้ำมันผสมสี เช่น ทินเนอร์ น้ำมันสน ฯลฯ
4. กระป๋องแบ่งสี กระป๋องผสมสี
5. กระดาษทราย

ลำดับขั้นในการทาสีน้ำมัน

1. เตรียมผิวงาน หรือวัสดุที่จะต้องทาสีโดยขัดให้เรียบ
2. ก่อนทาสีควรอ่านคำแนะนำที่ข้างกระป๋องสีก่อนเสมอ
3. ผสมสีลงในกระป๋องผสมสีและคนให้เข้ากัน
4. เลือกแปรงให้เหมาะสมกับงาน แล้วจุ่มแปรงลงในสีให้นานเพื่อให้สีแทรกซึมเข้าไปทั่วขนแปรง
5. ทาสีไปตามเสี้ยนไม้ให้สม่ำเสมอกัน แล้วปล่อยทิ้งไว้ให้แห้งสนิท
6. ใช้กระดาษทรายอย่างละเอียดขัดเบา ๆ แล้วเช็ดให้สะอาด
7. ทำการทาทับอีก 1-2 ครั้ง แล้วแต่ความต้องการ

การเก็บรักษาแปรง

ต้องล้างแปรงให้สะอาดทันทีด้วยน้ำมันทินเนอร์ หรือถ้ายังทาไม่เสร็จอาจใช้แปรงแช่น้ำไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำแนะนำในการทาสี

ในการทำงานสีนั้น เพื่อจะให้งานนั้นมีสภาพคงทน ใช้งานได้นาน และสวยงาม ต้องใช้สี 2 ชั้น บนผิวงาน คือ

1. **สีชั้นใน** (UNDER COAT) เป็นตัวทำหน้าที่ยึดระหว่างผิวงานกับสีจริง เพื่อที่จะทำให้การเกาะตัวของสีคงทนต้องลงสีชั้นในก่อนเสมอ สีชั้นในตามท้องตลาดเรียกว่า สีพื้นหรือสีกันสนิมโดยทั่ว ๆ ไป มีสีเทากับสีเปลือกมังคุด

2. **สีชั้นนอก** (OVER COAT) เป็นสีที่ทาลำเร็จ คือ ทาทับสีพื้น เมื่อทาสีเสร็จแล้วจะทำให้งานดูมีค่ายิ่งขึ้น สีชั้นนอกมีหลายชนิดตามแต่บริษัทผู้ผลิต

2. การเคลือบผิวเปิดลายไม้

เป็นการเคลือบผิวที่โชว์ลวดลายความสวยงามของเนื้อไม้ วัสดุที่ใช้เช่น แชลแลค แลกเกอร์ วานิช ฯลฯ

2.1 แชลแลค

แชลแลค เป็นของเหลวที่ได้จากสัตว์ ซึ่งมีลักษณะเป็นยางที่ไหลซึมลงมาจากตัวครั่งที่อาศัยตามต้นไม้ในประเทศอินเดียและแถบตะวันออกเฉียงใต้ โดยผ่านกรรมวิธีให้ความร้อนเพื่อทำให้เป็นแผ่น ๆ จากนั้นก็นำผสมกับแอลกอฮอล์ ก็จะเปลี่ยนรูปเป็นของเหลว ซึ่งใช้ในการทาผิวไม้ได้ดี เพราะทาง่ายและแห้งเร็ว แต่ข้อเสีย คือ ป้องกันน้ำไม่ได้ เมื่อถูกน้ำจะเป็นรอยด่าง

แชลแลค ยังแบ่งได้เป็นหลายชนิด เช่น แชลแลคขาวแชลแลคเกล็ด หรือ แชลแลคสีส้ม

1. แชลแลคสีขาว ใช้ทาแต่งเติมผิวไม้เพื่อให้เป็นลายธรรมชาติ แชลแลคชนิดนี้มีราคาแพง และเก็บไว้ได้ไม่นานก็จะเสื่อมคุณภาพ

2. แชลแลคสีส้ม นิยมกันทั่วไป สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานกว่าแชลแลคสีขาว ซึ่งมีส่วนผสมก่อนนำไปใช้ คือ ใช้แชลแลคประมาณ 1 ½ ต่อแอลกอฮอล์ 4 ลิตร

การเตรียมผิวงาน

1. ใช้เหล็กส่ง ส่งหัวตะปูลงไปในเนื้อไม้ที่จะเตรียมผิวงานไม้
2. อุดหัวตะปูด้วยวัสดุ เช่น ดินสอพองผสมแชลแลค กาวผสมขี้เลื่อย
3. ขัดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 2
4. ใช้ผ้าชุบน้ำพอหมาด ๆ เช็ดให้ทั่วแล้วปล่อยให้แห้ง
5. ใช้กระดาษทรายเบอร์ 1 ขัดให้ทั่ว
6. ใช้ดินสอพองผสมน้ำลงพื้น ปล่อยไว้พอหมาด ๆ จึงเช็ดออก
7. ใช้กระดาษทรายเบอร์ 1 ขัดอีกครั้งหนึ่ง
8. ใช้แชลแลคค่อนข้างใสทาให้ทั่ว 1 ครั้ง
9. ใช้กระดาษทรายเบอร์ 0 ขัดให้ทั่ว
10. ใช้แชลแลคปานกลางทาให้ทั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุและเครื่องมือที่ใช้

1. แปรงขนกระต่าย
2. แชลแลค
3. กระดาษทราย
4. แอลกอฮอล์
5. กระป๋องผสม

ลำดับขั้นในการทาแชลแลค

1. เตรียมผิวงานหรือวัสดุที่ทาจะต้องสะอาดไม่มีน้ำและน้ำมันติดอยู่
2. รินแชลแลคลงในกระป๋อง แล้วจุ่มแปรงให้เปียกทั่วขนแปรง
3. ยกแปรงกดขึ้นข้างขอบของภาชนะที่ใส่ เพื่อให้แชลแลคส่วนเกินไหลสู่ภาชนะเดิม
4. ทำการทาไปตามเสี้ยนไม้ให้ทั่วชิ้นงานแล้วทิ้งไว้ให้แห้ง
5. ใช้กระดาษทรายละเอียดขัดผิวหน้าให้เรียบอีกครั้ง
6. ทำการทาชิ้นงานนั้นให้ทั่วอีก 1-2 ครั้ง
7. ถ้าจะให้มันและเรียบควรปฏิบัติซ้ำแล้วแต่ความประณีตของงาน

การเก็บรักษาแปรง

ต้องทำความสะอาดแปรงทันทีหลังจากใช้แปรงแล้วด้วยแอลกอฮอล์

2.2 แลกเกอร์

แลกเกอร์ เป็นส่วนเคลือบผิวซึ่งทำมาจากวัสดุสังเคราะห์ หลังจากทาเนื้อไม้เมื่อแห้งดีแล้วจะแข็งใสเป็นมันงดงาม โดยมากนิยมใช้ทาแต่จะใช้พ่นก็ได้ถ้างานมีจำนวนมาก แลกเกอร์นี้จะผสมกับน้ำมันทินเนอร์ โดยใช้ส่วนผสม

การเตรียมผิวงานการทาแลกเกอร์

1. สร้างหรือประกอบชิ้นงานที่ต้องการทาแลกเกอร์ให้ครบตามแปลนที่ต้องการ
2. ทำการผสมดินโป๊วอุดหัวตะปูให้เรียบร้อย โดยใช้ดินสอพองผสมกับแลกเกอร์พอหมาด ๆ นำไปอุดตามรอยหัวตะปูและตามตำหนิของไม้ทั่ว ๆ ไป เมื่อแห้งดีแล้วใช้กระดาษทรายขัดให้เรียบร้อย
3. ทำการลงพื้นและย้อมเนื้อไม้ให้เรียบร้อยก่อนทาแลกเกอร์ โดยทำความสะอาดงานให้เรียบร้อยก่อนนำไปทาแลกเกอร์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุและเครื่องมือที่ใช้

1. แปรงขนกระต่าย
2. แลกเกอร์
3. กระดาษทราย
4. ทินเนอร์
5. กระป๋องผสม

ลำดับขั้นในการทาแลกเกอร์

1. เตรียมผิวงาน หรือวัสดุที่ทาจะต้องสะอาด
2. ผสมแลกเกอร์กับทินเนอร์ตามอัตราส่วนลงในกระป๋องที่ผสม
3. จุ่มแปรงให้เปรียกทั่วขนแปรง
4. ยกแปรงขึ้นข้างขอบภาชนะที่ใส่เพื่อให้แลกเกอร์ส่วนเกินไหลลงกระป๋อง
5. ทำการทาไปตามเสี้ยนไม้ให้ทั่วชิ้นงาน แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง
6. ใช้กระดาษทรายละเอียดขัดผิวหน้าให้เรียบอีกครั้ง
7. เมื่อขัดผิวหน้าไม้ให้เรียบแล้วทำการทาแลกเกอร์ให้ทั่วอีก 1-2 ครั้ง

การเก็บรักษาแปรง

ต้องล้างแปรงให้สะอาดทันทีหลังการทาแล้วด้วยน้ำมันทินเนอร์ทุกครั้ง

2.3 **น้ำมันชักเงาหรือวานิช**

น้ำมันชักเงาหรือวานิช เป็นน้ำมันที่ประกอบด้วยของเหลวเพื่อทำการเคลือบผิวไม้ให้เรียบและมีความสวยงามสามารถเห็นลายไม้ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ

1. น้ำมันชักเงายางธรรมชาติ เป็นน้ำมันที่ได้มาจากยางไม้ที่ไหลออกจากต้นไม้อันเป็นเนื้อของน้ำมันวานิช ใช้เคลือบผิวหน้าของงานให้เรียบร้อย ยางไม้ชนิดที่มีคุณภาพดี ได้แก่ ยางไม้โบเอจากนิวซีแลนด์ ยางไม้เกาและยางไม้โคบาลจากกองโก เป็นต้น

2. น้ำมันชักเงายางธรรมชาติปรับปรุง เป็นน้ำมันที่ได้จากยางไม้ตามธรรมชาติแต่ได้ถูกเปลี่ยนแปลงทางปฏิกิริยาทางเคมี ยางไม้ชนิดนี้เป็นตัวน้ำมันชักเงาได้ดี และราคาถูกกว่าน้ำมันชักเงาที่ได้จากวิธีอื่น ๆ

3. น้ำมันชักเงายางสังเคราะห์ เป็นยางสังเคราะห์ผลิตโดยอุตสาหกรรมพลาสติกประกอบด้วยไนโตรเซลลูโลสพีนอลิค ยางอะมิโน ยางอัลคิด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ของน้ำมันชักเงา

ประโยชน์ของน้ำมันชักเงาอาจแบ่งออกได้ดังนี้

1. ประโยชน์ในการป้องกันเนื้อไม้ เช่น ป้องกันความชื้นจากอากาศเข้าไปในเนื้อไม้เพราะน้ำมันวานิชนทำให้ผิวหน้าของเนื้อไม้แข็ง ทำให้ไม้ไม่บิดงอ หรือแตกร้าว นอกจากนี้ยังป้องกันสัตว์บางชนิดที่อาจกินเนื้อไม้ เช่น มอด ปลวก เป็นต้น

2. ประโยชน์ทางความสวยงาม น้ำมันวานิชเมื่อใช้ทาแล้วจะทำให้น้ำมันเป็นเงางาม นอกจากนี้ยังทำให้ลายไม้เด่นชัด สีไม่ซีด และไม้ไม่เปลี่ยนสีได้ง่าย

การเตรียมงานการทาน้ำมันวานิช

1. สร้างหรือประกอบชิ้นงานที่ต้องการทาน้ำมันวานิชให้ครบตามแปลนที่ต้องการ

2. ขัดชิ้นงานนั้น ๆ ด้วยกระดาษทรายหยาบให้เรียบร้อย และขัดด้วยกระดาษทรายละเอียดอีกครั้งเสียก่อน

3. ใช้ดินสอพองผสมน้ำแล้วชโลมลงบนเนื้อไม้ให้ทั่ว แล้วเช็ดออกด้วยผ้า ก่อนลงพื้นโดยใช้ดินสอพองผสมน้ำมันวานิชข้น ๆ อุดรอบตะปู รอยแตก รูตาไม้ และปาดด้วยเหล็กโป๊วแล้วขัดด้วยกระดาษทราย

วัสดุและเครื่องมือที่ใช้

1. แปรงขนกระต่าย
2. น้ำมันวานิช
3. กระดาษทราย
4. น้ำมันสน
5. กระป๋องผสม

ลำดับขั้นในการทาน้ำมันวานิช

1. เตรียมผิวไม้เพื่อที่จะทาน้ำมันวานิช โดยขัดหน้าไม้ให้เรียบ และทำความสะอาดภายในห้องที่จะทาน้ำมัน เพื่อป้องกันฝุ่นละอองฟุ้งลอยมาเกาะผิวไม้ที่ทาซึ่งจะทำให้ไม้ที่ทาน้ำมันเสียหายได้ หลังจากปัดฝุ่นแล้วควรใช้ผ้าชุบน้ำบิดให้หมาด ๆ เช็ดให้ทั่วบริเวณที่จะทาน้ำมัน เพื่อให้ผิวหน้าของไม้สะอาดจริง ๆ

2. แปรงที่จะใช้ทาน้ำมันจะต้องเลือกแปรงให้เหมาะสมกับงาน เช่น ความกว้างของแปรง คุณภาพของแปรง ไม่ควรนำแปรงเก่าหรือแปรงแชลแลคมาใช้ทา

3. เริ่มทาน้ำมันวานิช โดยเอาแปรงจุ่มลงในน้ำมัน ปาดน้ำมันจากแปรงกับข้างภาชนะออกเพื่อไม่ให้น้ำมันที่จะทาเยิ้มมากเกินไป จึงทาลงบนผิวไม้ด้วยการจับแปรงทำมุมกับผิวไม้ประมาณ 60 °C - 75 °C หรือมากกว่านี้การทาควรทาตามลายไม้หรือทาตามเสี้ยนไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะเนื้อไม้ถูกน้ำมันวานิชจะทำให้เสี้ยนตามร่องเนื้อไม้ต่าง ๆ โผล่ขึ้นมา เมื่อเอามือไปลูกเนื้อไม้จะรู้สึกสากมือ ฉะนั้นก่อนที่จะทาน้ำมันครั้งที่ 2 ควรใช้กระดาษทรายขัดเบา ๆ อีกครั้งเพื่อตัดเสี้ยนไม้ที่โผล่ออกมาตามร่องอีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงทาน้ำมันวานิชซ้ำอีกครั้ง

การเก็บรักษาแปรง

ต้องล้างแปรงให้สะอาดทันทีหลังการทาแล้วด้วยน้ำมันสนทุกครั้ง

2.5 การขัดเงา

การขัดเงา เพื่อตัดเสี้ยนหรือที่เรียกว่า ขนแมวให้หมดและเรียบร้อยยิ่งขึ้น ซึ่งทำให้เกิดเงามันขึ้น การขัดเงาด้วยลูกประคบ ขัดเงาด้วยแอลกอฮอล์ เป็นการขัดเงาที่ขึ้นเงาที่สุด วิธีนี้ใช้ผ้านุ่ม ๆ หรือใช้สำลีเป็นไส้ใส่ไว้ข้างในผ้าเพื่อทำเป็นลูกประคบแล้วรุ่มลงในแอลกอฮอล์พอชื้น ๆ ถูลงบนผิวไม้ ถูเป็นลักษณะเป็นวงไปเรื่อย ๆ การขัดมันด้วยวิธีนี้อย่าหยุดหรือวางผ้าเฉย ๆ เพราะจะทำให้ผิวไม้เสีย

เทคนิคในการตกแต่งหรือเคลือบผิวไม้

ขั้นตอนในการตกแต่งหรือเคลือบผิวในงานประเภทเครื่องเรือนหรืองานไม้ โดยทั่วไปมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขัดแต่งผิวไม้ให้เรียบร้อยก่อนลงมือทาด้วยกระดาษทรายเบอร์ 3
2. อุดรูรอยแตกร้าว อุดปากไม้ ถ้าปากไม้ห่างใช้ดินสอพองบดละเอียด แล้วผสมแชลแลค โดยใช้เหล็กโป๊ว
3. ใช้กระดาษทรายเบอร์ 2 ขัดดินสอพองที่อยู่บนผิวไม้ทิ้งให้หมด (ก่อนขัดต้องทิ้งให้แห้งสนิท)
4. ถ้าเป็นงานประณีตใช้แปรงจุ่มแอลกอฮอล์ทาที่ผิวไม้แล้วจุดไฟเพื่อ "เผาเสี้ยนไม้" ทั้งนี้เพราะขณะขัดกระดาษทรายนั้น เสี้ยนไม้ส่วนหนึ่งจะจุ่มอยู่ในผิวไม้เมื่อทาน้ำมัน (แชลแลค) หรือถูกความชื้นไฟจุดเผาเสี้ยนไม้จะช่วยลดไม่ให้ผิวไม้มีเสี้ยนซึ่งทำ ให้เป็นอุปสรรคในการทาน้ำมัน

ข้อควรระวังก็คือ ขณะเผาเสี้ยนอย่าให้มีวัตถุไวไฟ เช่น ทินเนอร์ แอลกอฮอล์ และน้ำมันอื่นในลักษณะเดียวกันนี้อยู่ใกล้จะทำให้เกิดอันตราย

5. เมื่อเผาเสี้ยนไม้แล้ว ให้ขัดลูบเบา ๆ ด้วยกระดาษทรายเบอร์ 1 หรือเบอร์ 0
6. ลงพื้นอุดรูเสี้ยนไม้ หรือย้อมสีไม้ ถ้าต้องการให้เป็นสีเนื้อไม้ตามธรรมชาติใช้ดินสอพองหรือฝุ่นจีนผสมกันให้พอดี อย่าให้น้ำมากเกินไป เพราะถ้าน้ำมากนอกจากจะไม่ทำให้เนื้อฝุ่นจีนผสมกันให้พอดี อย่าให้น้ำมากเกินไป เพราะถ้าน้ำมากนอกจากจะไม่ทำให้เนื้อฝุ่นจีนหรือดินสอพองไปอุดเสี้ยนไม้แล้ว ยังทำให้ผิวไม้ชุ่มเกินไปทำให้ไม่พองตัว เสี้ยนไม้ที่จะอยู่ในผิวไม้ขยายตัวทำไม้ไม่เรียบร้อย
7. ใช้ผ้าคลุกเคล้ากับฝุ่นที่ผสมน้ำ น้ำไปถูกลงผิวไม้ที่จะทาน้ำมันให้ทั่ว ในลักษณะที่ถูวนไปตามผิวไม้พยายามให้ฝุ่นแรกเข้าไปอุดในผิวไม้ให้เต็มให้ทั่ว แล้วใช้ผ้าแห้งสะอาดไม่ตกสีเช็ดฝุ่นที่อยู่บนผิวไม้ออกให้หมด ให้คงเหลืออยู่ในรูเสี้ยนไม้เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเช็ดฝุ่นออกจากไม้ควรทำขณะที่ไม้ยังไม่แห้งสนิท เพราะถ้าปล่อยให้แห้งแล้วจะเช็ดออกยาก และอาจทำให้ฝุ่นดินสอพองหรือฝุ่นจีนที่อุดอยู่ในรูเสี้ยนนั้นร่วงออกได้

ฝุ่นจีนจะเหนียวแน่นและเช็ดให้ออกได้ยากกว่าดินสอพอง มีสีขาวเด่นชัดกว่าดินสอพอง เมื่อนำไปใช้ลงพื้นและน้ำมันแล้วบางครั้งยังสังเกตเห็นว่ามีฝุ่นจีนปรากฏอยู่บนผิวไม้ ซึ่งทำให้เสียคุณค่าทางความงามไป

8. เมื่อเช็ดฝุ่นที่ลงพื้นออกหมดแล้วทิ้งให้แห้งสนิทแล้วทาแชลแลคทับให้ทั่วประมาณ 2-3 ครั้ง ทาเสร็จแต่ละครั้งควรใช้กระดาษทรายลูบแต่งผิวให้สีเสมอ โดยเฉพาะรอยแปรงที่ทาทับกันตรงรอยต่อของแปรงจะเห็นเด่นชัดกว่าต้องลูบให้เสมอกับส่วนอื่น ๆ

9. ลงประคบด้วยแชลแลคเพื่อขัดเงา หรือจะใช้แลกเกอร์ทาทับก็ได้ (ประคบ คือ ใช้ผ้าห่อสำลีขนาด ประมาณ 2 นิ้ว)

<u>วิธีประคบ</u> ใช้ประคบชุ่มแชลแลค แล้วนำไปลูบที่ผิวไม้ให้ทั่วเบา ๆ ทำให้ผิวไม้อิ่มตัวจากแชลแลคและทำให้เกิดเงา ถ้าไม้แชลแลคประคบก็ให้ใช้แลกเกอร์ทาทับประมาณ 2-3 เที่ยวแล้วขัดเงาด้วยแชลแลค

<u>วิธีที่ 1</u> เมื่อลงพื้นแล้วใช้แชลแลคขาวทาประมาณ 3-4 เที่ยว หรือจะใช้แชลแลคเหลือทาก่อนแล้วทาทับด้วยแชลแลคขาวก็ได้

<u>วิธีที่ 2</u> เมื่อทาแชลแลครองพื้นเป็นการปรับสีผิวไม้แล้ว ใช้แลคเกอร์ "ด้าน" ทาทับอาจใช้ประคบลูบเพื่อให้ผิวไม้ลื่นก็ได้ แลคเกอร์ด้านทาแล้วไม่เกิดเงา คุณสมบัติทำให้ผิวไม้ที่ทาด้วยแลคเกอร์ด้านเป็นผิวตามธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม้แผ่น

โดยทั่วไปแล้วแผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ โดยการพิจารณาจากวัตถุดิบจากไม้ที่ใช้ในการผลิตว่าจะนำเอาวัตถุดิบนั้นมาแปรรูปอย่างไรในการประกอบเป็นแผ่น ดังนี้

1. กลุ่มแผ่นวัสดุที่ใช้ไม้ชิ้นเล็ก หรือแผ่นไม้แปรรูปเล็ก ๆ มาประสานกัน (LAMINATED BOARD)

กลุ่มไม้ประเภทนี้จะประกอบด้วยการนำแผ่นไม้บางซึ่งได้จากการปอกหรือผ่านจากไม้ซุง แล้วนำมาอัดซ้อนกันเป็นแผ่น ๆ ชั้น ๆ จนมีความหนาตามต้องการ ได้แก่

- ไม้อัด (PLY WOOD) นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องเรือนมาก
- แผ่นไม้อัดไส้ระแนง (BLOCK BOARD) เป็นแผ่นไม้อัดภายในด้วยไส้ไม้ที่ขึ้นโครงเป็นระแนง ในปัจจุบันนี้ไม่นิยมใช้มากนัก
- แผ่นไม้อัดไส้ไม้ประกบตั้ง (LAMIN BOARD) ลักษณะเดียวกับแผ่นไม้อัดไส้ระแนงจะต่างกันก็เพียงขนาดของโครงภายในที่มี ขนาดที่ใหญ่กว่าเพื่อผลของการรับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ใช้ทำในส่วนที่ต้องการรับน้ำหนักมาก ๆ

2. กลุ่มแผ่นชิ้นไม้สับอัด (PARTICLE BOARD)

ไม้ในกลุ่มนี้จะใช้วัตถุดิบจำพวกไม้จากป่านลินิน (FLAX) และจากชานอ้อย (BAGGASSE) โดยการนำมาผ่านขบวนการของเครื่องจักรสับให้ย่อยออกมากและมีความละเอียดเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำชิ้นส่วนเหล่านี้ไปอบแห้งแล้วคลุกกาว หรือวัตถุประสงค์อื่น ๆ ก่อนนำไปปูแผ่ออกเป็นแผ่นแล้วอัดด้วยเครื่องอัดร้อน ทำให้แผ่นหนา - บางตามขนาดที่ต้องการ ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

- แผ่นชิ้นไม้อัด (WOOD CHIPBOARD) จะใช้ไม้เป็นวัตถุดิบในการผลิต
- แผ่นเส้นใยป่านลินิน (FLAX BOARD) ทำจากเศษป่านลินินที่เหลือจากโรงงานทอผ้า มีความแข็งแรงน้อยกว่า (WOOD CHIPBOARD)
- แผ่นชานอ้อยอัด (BAGGASSE BOARD) ทำจากชิ้นส่วนของชานอ้อยที่เหลือจากโรงงานผลิตน้ำตาล
- แผ่นเกล็ดไม้อัด (FLAX BOARD) ทำจากไม้ที่ไสหรือผ่านออกเป็นเกล็ดบาง ๆ แล้วนำอัดเป็นแผ่น
- แผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงชั้น (ORIENTED STRAND-OSE) วัสดุเหมือนกับแผ่นเกล็ดไม้อัดจะต่างกันก็ตรงที่การเรียงตัวของแผ่นไม้และการเรียงชั้นแผ่นไม้

3. กลุ่มแผ่นเส้นใยไม้อัด (FIBRE BOARD)

คือแผ่นวัสดุที่ผลิตจากเส้นใยของไม้หรือมัดของเส้นใยไม้ซึ่งได้มาจากการย่อยชิ้นไม้สับอัดด้วยขบวนการทางเครื่องที่ใช้ความร้อนสูงให้เป็นใย แล้วนำเส้นใยนั้นมาเรียงเป็นแผ่นโปร่ง ๆ หลังจากนั้นจึงนำเข้าเครื่องอัดให้แผ่นตามขนาดได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แผ่นใยไม้อัดแข็ง (HARD BOARD) ใช้กรรมวิธีการอัดแบบเปียก
- แผ่นใยไม้อัดความแน่นปานกลาง (MEDIUM BOARD) ใช้กรรมวิธีเปียก
- แผ่นฉนวนอ่อน (SOFT INSULATION BOARD) ใช้กรรมวิธีเปียกใช้เป็นฉนวนป้องกันความร้อนไม่เหมาะกับอุตสาหกรรมเครื่องเรือน
- แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความแน่นปานกลาง (MEDIUM DENSITY FIBRE BOARD.,MDF) ใช้กรรมวิธีการผลิตแบบแห้ง ปัจจุบันนี้นิยมใช้กันมากเพราะมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติ

จากข้อมูลเบื้องต้นนี้จะเห็นได้ว่า แผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบนั้น สามารถแบ่งได้มากมายหลายชนิด แต่ในสภาวะปัจจุบันวัสดุแผ่นบางชนิด ก็มีกรรมวิธีการผลิตที่ยุ่งยากมีราคาแพง มีคุณสมบัติไม่เหมาะกับการนำมาใช้งานในอุตสาหกรรมเครื่องเรือนดังนั้น เพื่อความเหมาะสมกับสภาวะการณ์ในปัจจุบันสำหรับโครงการนี้ จึงได้นำเอาแผ่นวัสดุที่จะใช้มาศึกษาและวิเคราะห์ดังนี้

1. ไม้อัดสลับชั้น (PLY WOOD)
2. ไม้อัดบล็อค และแผ่นไม้ประดับลามิน (BLOCK B.AND LAMIN,B.)
3. แผ่นไม้สับอัด (PARTICLE BOARD)
4. แผ่นชิ้นไม้อัด (CHIP BOARD)
5. แผ่นใยไม้อัดแข็ง (HARD BOARD)
6. แผ่นใยไม้อัดชนิดความแน่นปานกลาง (MDF.BOARD)

1. ไม้อัดสลับชั้น (PLY WOOD)

เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งเกิดจากการนำไม้ธรรมชาติมาผ่าน หรือปอกมาประกอบกันภายใต้ความดันและอุณหภูมิ แล้วยึดเหนี่ยวด้วยกาว

ไม้อัดมีหลักการที่เพิ่มคุณสมบัติทางด้านความแข็งแรงและลดการขยายตัวหรือหดตัวในระนาบของแผ่นโดยการวางแผ่นไม้บางให้มีแนวเสี้ยนขวางตั้งฉากกัน

กรรมวิธีการผลิตไม้อัดสลับชั้นตอนย่อ ๆ ดังนี้

1. ขั้นตอนแรกคือโรงงานจะนำเอาท่อนซุงซึ่งมีขนาดใหญ่มาตัดออกเป็นท่อน ๆ ที่มีความยาวพอดีกับเครื่องปอก (ผ่าน) ความยาวทั่วไปจะอยู่ระหว่าง 240-270 ซม. (8-9 ฟุต)

2. เมื่อได้ไม้ท่อนตามขนาดที่ต้องการแล้วจะนำไม้นั้นมาต้มหรือนึ่งเพื่อที่จะให้เนื้อไม้มีความนุ่มเสียก่อนเพื่อที่จะให้ได้ไม้ที่บางเรียบ และมีความลม่ำเสมอกัน โดยทั่ว ๆ ไปแล้วเกณฑ์คลาดเคลื่อนสำหรับความหนาจะกำหนดไว้เพียง 0.075 มม. ถ้าซุงอยู่ในลักษณะที่ดีแล้ว เครื่องปอกจะผลิตได้บางในอัตราความเร็วประมาณ 223 เมตร/นาที

3. ไม้บางที่ได้จะถูกม้วนไว้แล้ว จึงนำไปตัดให้ได้ขนาดตามที่ต้องการแล้วจึงตัดส่วนที่เสีย เช่น ตา รอยแตก ส่วนที่มียาง ฯลฯ ออก

4. แผ่นไม้บางที่ตัดได้ตามขนาดที่ต้องการแล้ว จะนำไปอบเพื่อไล่ความชื้นออกให้เหลืออยู่ในเกณฑ์ที่ต้องการ (ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของกาวที่ใช้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. หลังจากที่ได้ทำการอบแล้ว ไม้บางที่มีเป็นชิ้นเล็กกว่าขนาดก็จะถูกนำเข้าเครื่องต่อริมให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ ขนาดของไม้อัดที่สำเร็จแล้วจะมีขนาดกว้างยาวหลาย ๆ ขนาดที่เป็นมาตรฐานทั่ว ๆ ไป ก็มีดังนี้ 122 x 244 ซม. (4 x 8 ฟุต) 180 x 300 ซม. (6 x 10 ฟุต) หรือ 90 x 90 ซม. (3 x 3 ฟุต)

จำนวนชิ้นของไม้บางที่ประกอบเป็นไม้อัดแน่นนั้น ส่วนมากจะมีความหนา 3 ชั้น แต่บางกรณีที่ความหนาเกินกว่า 7.5 มม. แล้วจะประกอบด้วยจำนวนชั้น 5 ชั้น หรือมากกว่านั้น แต่ต้องเป็นจำนวนที่เหมาะสมเพื่อที่จะรักษาลักษณะสมดุลของส่วนประกอบการประกอบมากกว่า 3 ชั้น เช่นนี้บางทีก็เรียกว่าไม้อัดสลับชั้น

ไม้อัด 3 ชั้นนั้น ชั้นกลางจะต้องหนาประมาณ 2-3 ของความหนาทั้งหมด โดยทั่วไปจะหนาไม่เกิน 1.5-2.0 มม. ส่วนไม้ชั้นกลางนั้นอาจจะหนาถึง 3-4 มม. ในปัจจุบันไม้อัดนั้นสามารถผลิตไม้จากไม้ทุก ๆ ชนิด แต่ที่เหมาะสมนั้นควรเป็นไม้ที่มีความหนาแน่นไม่มากนักเนื้อไม้เรียบและไม่มีซิลิก้าในเนื้อไม้มากนัก วงปีเป็นระเบียบ

ประเภทของไม้อัด แบ่งประเภทของไม้อัดอาจแบ่งไม้อัดได้ตามลักษณะการใช้งานซึ่งมีผลมาจากการใช้กาวประเภทต่าง ๆ เป็นตัวยึดประสาน ดังต่อไปนี้

1. ใช้ภายนอกอาคาร (EXTERIOR) มีความคงทนถาวร สามารถใช้งานได้นานถึง 10 ปี ขึ้นไป

2. กึ่งภายนอก (SEMI-MXTERIOR) มีคุณสมบัติเหมือนแบบใช้ภายนอกอาคารแต่มีความคงทนประมาณ 3-8 ปีเท่านั้น ใช้กาวสังเคราะห์จาก MELAMINE และ FIRTIFIED UREAS

3. ปานกลาง (INTERMEDIATES) ทนต่อสภาวะการเปลี่ยนแปลงของอากาศในระยะสั้น ใช้ในที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของอากาศมากนัก

4. ใช้ภายในอาคาร (INTERIOR) ใช้กับสถานที่ที่มีอากาศแห้ง ซึ่งสังเคราะห์ คือ EXLENDED UREA-RESINS หรือกาวธรรมชาติบางชนิด

ความแข็งแรงของไม้อัด (STRENGTH PRORERTIES)

1. ไม้อัดจะมีความแข็งแรงกว่าไม้แปรรูป และความแข็งแรงตามแนวต่าง ๆ จะไม่เท่ากัน

2. ไม้อัดจะมี BENDING S. (แรงหัก) และ COMPRESSION S. (แรงเคาะ) ดีกว่าไม้แปรรูปที่มีความชื้นและอายุของไม้หลังจากการตัดออกมาใช้งานเท่ากัน

3. การรับแรง TENSION STRENGTH (แรงดึง) จะมีค่าสูงสุดตามลายไม้ และแนวตั้งฉากกับลายไม้ และค่าจะลดลงตามมุมต่าง ๆ จนถึงมุม 45 องศาจะมีค่าน้อยสุด

4. ค่า SHER S. (แรงเฉือน) จะมีค่ามากกว่า BENDING S. และ COMPRESSION S. ในแนวตั้งฉากกับลายไม้ แต่ถ้าขนานกับลายไม้แล้วจะมีค่าน้อยกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติทั่วไปของไม้อัด

1. คงรูปได้ดี (DIMENSIONAL STABILITY) ทนต่อสภาพอากาศไม่ยืด หดหรืองอได้ง่ายเหมือนไม้แปรรูป

2. เป็นสื่อความร้อนที่เลว LOW CONDUCTIVITY OF HEAT เนื่องจากมีความหนาแน่นต่ำ

3. ตัวนำเสียงที่เลว LOW CONDUCTIVITY OF SOUND เนื่องจากเสียงต้องเดินทางผ่านชั้นไม้ที่มีรูพรุน (PAROWS)

4. ดูดความชื้นได้น้อย การดูดความชื้นจะมีเฉพาะผิวด้านนอก

5. ง่ายต่อการผลิต สามารถตอกตะปูได้ชิดริมโดยไม่แตก

6. น้ำหนักเบากว่า ไม้แปรรูปที่มีขนาดเท่า ๆ กันทำให้ขนส่งง่าย

7. การดูดสี ไม้อัดดูดสีได้น้อยกว่าไม้แปรรูปเนื่องจากมีความชื้นน้อยและมีผิวหน้าเรียบ

8. สวยงาม เนื่องจากผิวหน้าของแผ่นไม้อัดจะมีความเรียบสม่ำเสมอ

9. สามารถใช้งานที่ต้องการแบบโค้งงอได้ (CURVE AND MODED) โดยการดัดแปลงแท่นอัดความร้อนให้เป็นรูปแบบตามต้องการเป็นแบบตัวผู้ตัวเมีย แล้วนำไม้บางที่ทากาวแล้วเข้าทำการอัดหรืออาจจะนำไม้ที่ทำการอัดมาทำให้โค้งงอภายหลัง โดยการทำ SECONDARY PROCESS

2. ไม้อัดบล็อคและแผ่นไม้ประกับลามิน (BLOCK BOARD AND LAMIN BOARD)

ไม้อัดบล็อค (BLOCK BOARD)

หมายถึง วัสดุแผ่นที่มีไส้กลางเป็นไม้แปรรูปเรียงกันเป็นแผ่น จะติดกันด้วยกาวหรือวิธีอื่นก็ได้ แต่ละด้านของแผ่นไม้ไส้นี้ต้องทากาวแล้วปิดด้วยไม้บาง ๆ 1 ชั้นขึ้นไปให้ลายเลี้ยนของไม้บางนั้นต้องฉากกับทิศทางของลายเลี้ยนของไม้แปรรูป และไม้บางชั้นอื่นต้องมีลายเลี้ยนไม้ตั้งฉากกับ ไม้แปรรูปที่เป็นชั้นกลางแต่ละชั้นมีขนาดความกว้าง 7-30 มม.

ไม้ประกับลามิน (LAMIN BOARD)

ลักษณะคล้ายและมีกรรมวิธีผลิตเช่นเดียวกับไม้อัดบล็อค ต่างกันที่ความกว้างของไม้แปรรูปคือ ไม้แปรรูปแต่ละชั้นจะมีความหนาไม่เกิน 7 มม.

กรรมวิธีการผลิต

ในส่วนของไม้บางก็ได้จากการปอกหรือฝาน ให้มีความหนาตามมาตรฐานแล้วนำมาอบไล่ความชื้น ส่วนไม้แปรรูปหรือไส้ไม้ได้จากไม้ที่เหลือจากการปอกหรือฝาน นำเข้าโรงเลื่อยแปรรูปออกมาในลักษณะของไม้จากไม้กระดานที่มีความหนาตามต้องการ ผึ่งอากาศให้ความชื้นในเนื้อไม้ระเหยออกไปบางส่วน แล้วจึงนำไม้กระดานนั้นมาขอยให้ได้ความกว้างตามกำหนด จากนั้นจึงเข้าเครื่องประกอบไส้โดยนำมาเรียงกันเป็นแผ่นอาจติดกันด้วยกาวหรือวิธีอื่น ๆ ตามคุณสมบัติที่ต้องการ หลังจากนั้นจะเป็นการประกบไม้บางกับไส้ไม้ โดยการทากาวบนไม้บางกับไส้ไม้ โดยการทากาวบนไม้บาง แล้วประกอบบนแผ่นไส้ไม้โดยการทากาวบนแผ่นไส้ไม้ ตามจำนวนชั้นที่กำหนดโดยลายเลี้ยนไม้ต้องตั้งฉากกัน หลังจากนั้นก็นำเอาเครื่องอัดร้อน เพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้กาวเกิดปฏิกิริยามีแรงยึดเหนี่ยวอย่างสมบูรณ์ จึงนำไปตกแต่งโดยการตัดริม 4 ด้าน และขัดกระดาษทราย

- โดยทั่วไปเหมือนไม้อัดสลับชั้น
- รับน้ำหนักได้ดีกว่าไม้อัดสลับชั้นที่มีความหนาเท่ากัน
- เข้าหน้าได้สะดวกเซาะร่องราวลิ้นได้ง่าย

3. แผ่นไม้สับอัด (PARTICAL BOARD)

มีลักษณะจากแผ่น FIBRE BOARD คือ เนื้อของวัสดุที่ประกอบเป็น PARTICAL B. จะมีลักษณะหยาบเป็นชั้น ๆ ส่วนของ FIBRE BOARD จะมีลักษณะละเอียดเป็นเส้นใย เล็ก ๆ ผลิตโดยกรรมวิธี FLAT-PLATE BOARD และ EXTRUDED TYPE

การแบ่งประเภทของ PARTICLE BOARD

สามารถแบ่งประเภทของ PARTICLE BOARD โดยใช้ขนาดความหนาซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ชนิดดังนี้

1. PARTICLE BOARD ชนิดความหนาแน่นต่ำ (LOW DENSITY)

ประเภทนี้ผลิตโดยมีความมุ่งหวังให้เกิดน้ำหนักเบาเพื่อใช้เป็นผนังกั้นห้องกันเสียง และความร้อนเย็น หรือเป็นไส้ในอุตสาหกรรมไม้บาง มีความหนาแน่น 0.25-0.40 กรัม/ซม.3 หรือ 15-25 ปอนด์/ฟ^3

2. PARTICLE BOARD ชนิดความหนาแน่นปานกลาง (MEMIUM DENSITY)

ประเภทนี้จะอัดให้เป็น 3 ชั้น ชั้นหนาจะทำด้วย PARTICLE BOARD ชนิดดีเพื่อความสวยงาม ส่วนชั้นกลางคือไส้ และชั้นสุดท้ายมักใช้ชนิดคุณภาพต่ำเพื่อลดค่าใช้จ่าย มีความหนาแน่น 0.40-0.80 กรัม/ซม3. หรือ 25-50 ปอนด์/ฟ^3

3. PARTICLE BOARD ชนิดความหนาแน่นสูง (HIGHTDENSITY หรือ HARD BOARD TYPE)

ลักษณะความหนาแน่นของแผ่นชนิดนี้ใกล้เคียงกับแผ่น HARD BOARD ทุกประการชิ้นส่วนของไม้ที่ใช้ผลิตก็เล็กและละเอียดมากจนเกือบเป็นผงหรือใยไม้จึงทำให้เกือบแยกไม่ออกว่าชนิดใดเป็น HARD BOARD หรือ PARTICLE BOARD

PARTICLE BOARD บางครั้งเรียกว่า CHIP BOARD แต่จะไปสับสนกับคำว่า PARTICLE BOARD ในอุตสาหกรรมทำเยื่อกระดาษซึ่งให้คำนิยาม CHIP BOARD ว่าคือแผ่นวัตถุที่มีความหนาแน่นต่ำไม่แข็งแรงผลิตขึ้นจากเศษกระดาษ ใช้ประโยชน์ในการบุด้านในของกล่องหรือรับส่งสินค้า

กรรมวิธีการผลิต มี 2 วิธี ตามลักษณะความดันที่ใช้ในการอัดเศษไม้ให้เป็นแผ่น

1. FLAT-PLATEN PRESSED PARTICLE BOARD โดยการนำเศษไม้ซึ่งผสมแล้ว โดยเป็นแผ่นเข้าเครื่องอัดโดยใช้แรงกดตั้งฉากกับผิวหน้าของแผ่น

2. EXTRUDED PARTICLE BOARD โดยดันแผ่นเศษไม้ที่ผสมเสร็จให้เข้าไปในแม่พิมพ์ร้อน แม่พิมพ์นี้ประกอบด้วย PLATE 2 ชั้น ด้านข้างมีที่ปิดบังคับความดันที่ใช้อัดจะลดลงทางด้านขนานและด้านยาวของแผ่น อาจมีลักษณะตันทั้งแผ่นหรือกลวงภายในก็ได้แล้วแต่ชนิดของแม่พิมพ์ กาวที่นิยมใช้คือ UREA-FORMALDEHYDE,PHENOL-FORM,ALDHYDE AND MELAMINE FOMALDEHYDE

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แผ่นชิ้นไม้อัด (CHIP BOARD)

CHIP BOARD เป็นไม้ประกอบประเภท PARTICLE BOARD ชนิดหนึ่งทำจากไม้ธรรมชาติด้วยการย่อยเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วผสมกับเรซิน (SYNTHETIC RESIN) ภายใต้การอัดด้วยแรงทางตั้งและความร้อน และปิดหน้าทั้งสองด้วยไม้บาง (VENEER) เช่น ไม้สัก ไม้ยาง มะฮอกกานี หรือวัสดุพวก PLASTIC LAMINATED SHEET

CHIP BOARD นี้โดยปกติแล้ว จะมีการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป เช่น ชิปบอร์ดที่ใช้กั้นห้อง ชิปบอร์ดแผ่นเรียบ ชิปบอร์ดประตู สำหรับในที่นี้จะขอพูดถึงชิปบอร์ดแผ่นเรียบ

คุณสมบัติทางกายภาพ (PHYSICAL PRORERTIES)

โครงสร้างของแผ่นชิปบอร์ด จะประกอบไปด้วยชิ้นไม้แผ่นเล็ก ๆ มาเรียงตัวกันในแนวตั้งฉากกับแผ่น จะมีประมาณความชื้น 7-10% สามารถตัดตามความยาวได้ 150-200 กก./ซม.^{2} และตัดตามความกว้างได้ 50-60 กก./ซม.^{2} มีการบวมตัว/2 ชม. อยู่ที่ 12%

คุณสมบัติทั่วไป (GENERAL PRORERTIES)

1. ป้องกันการทำลายของจุลินทรีย์ และแมลงได้ดีกว่าไม้แปรรูป
2. มีน้ำหนักเบาและดูดซับเสียงได้ดี เนื่องจากความพรุนตัว
3. เป็นฉนวนนำความร้อนที่เลว
4. มีความทนไฟได้ดีพอสมควร เมื่อเทียบกับไม้แปรรูป
5. ทนต่อการกระแทกได้ดี เนื่องจากระบบการอัดทางตั้ง
6. สามารถตัด ไถ ได้ด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป
7. สามารถตกแต่งผิวได้ เช่นเดียวกับไม้อัดแผ่น

แผ่นใยไม้อัดแข็ง (HARD BOARD)

หรือไม้อัดแผ่นเรียบ คือแผ่นไฟเบอร์บอร์ดที่มีความหนาแน่นระหว่าง 0.80 - 1.20 กรัม / ซม.^{3} (50-75 ปอนด์/ฟ^3) โดยมากมักผลิตกันในความหนาแน่น 1 กรัม/ซม^3 แบ่งเป็น 2 ชนิด คือชนิดที่อัดออกมาแล้วใช้งานได้ทันที และชนิดที่ต้องมีกรรมวิธีต่อเนื่องจากอัดอีก มีผู้เข้าใจว่าผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์บอร์ดทุกชนิดไม่ใช่ฉนวนกันความร้อนคือ ฮาร์ดบอร์ด ซึ่งจากความเข้าใจเช่นนี้จึงแบ่งแผ่นไฟเบอร์บอร์ดเป็น 2 ชนิด ชนิดที่ไม่ได้ผ่านเครื่องอัดร้อนเรียก "SOFT BOARD" และชนิดที่ผ่านเครื่องอัดร้อนเรียก "HARD BOARD" ในประเทศแคนาดามักนิยมเรียก HARD BOARD ว่า "HARD-PRESSED FIBER - BOARD"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีการผลิต

ทำได้โดยนำมาสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วบดด้วยเครื่องจักรให้เป็นเยื่อ ส่วนการโรยเยื่อให้เป็นแผ่นโดยวิธี โดยเยื่อทางอากาศให้เป็นแผ่น แผ่นเยื่อที่ได้จากทั้งสองวิธีจะถูกนำเข้าเครื่องอัดร้อนในสองลักษณะ คือ เปียกและแห้ง ถ้าแผ่นเยื่อส่งเข้าเครื่องในลักษณะเปียก จำเป็นต้องใช้ลวดลายตะแกรงวางไว้ใต้แผ่นเยื่อระหว่างชั้นของเครื่องอัดเพื่อไล่น้ำออกในขณะถูกอัด ฮาร์ดบอร์ดที่ได้จากวิธีนี้จะมีความเรียบเพียงด้านเดียว ส่วนอีกด้านหนึ่งจะเป็นลวดตะแกรงเรียกว่า SCREEN BACK ส่วนกรรมวิธีที่ปล่อยให้แผ่นเยื่อแห้งก่อนเข้าเครื่องอัดนั้น แผ่นเยื่อที่ได้จากการโรยเยื่อเป็นแผ่นจะถูกนำเข้าเครื่องอัดร้อนให้แน่นแข็งตัว ฉะนั้นจึงไม่จำเป็นต้องมีลวดตะแกรงรองรับเพื่อให้ไอน้ำลอก ฮาร์ดบอร์ดที่ผลิตได้วิธีนี้จึงมีความเรียบ 2 ด้าน เรียก S-25 TYPE HARD BOARD

ฮาร์ดบอร์ดที่ได้ทั้ง SCREENBACK และ S-25 TYPE เมื่อผ่านออกจากเครื่องอัดร้อนแล้วจะผ่านกรรมวิธี GEAT-TREATED TEMPERED OIL TEMPERED HARD BOARD ซึ่งมีลองวิธีแล้วแต่ความจำเป็นหรือความต้องการของผู้ผลิต

1. นำแผ่นฮาร์ดบอร์ดเข้าเครื่องเตาอบเพื่อความแข็งแรงและทนทานต่อความชื้น
2. นำแผ่นฮาร์ดบอร์ดที่ได้ไปจุ่มน้ำมันพิเศษ แล้วนำเข้าเตาอบแห้ง

คุณสมบัติทั่วไป

1. ความแข็งแรงมีค่าเท่ากันเกือบทั้งแผ่นไม่ว่าจะเป็นแนวไหน
2. ผิวหน้าเรียบ และแข็งแรง
3. การดูดความชื้น และการหดตัวน้อยกว่าไม้ธรรมชาติ
4. ความหนาแน่นมากกว่าไม้ธรรมชาติ
5. ชลอการติดไฟได้ดี คือ เมื่อเทียบกับไม้ธรรมชาติที่มีขนาดและรูปร่างที่เท่ากันแล้วไม้ธรรมชาติติดไฟและลุกลามได้ดีกว่า
6. มีคุณสมบัติการเก็บเสียงได้ เนื่องจากมีด้านหนึ่งที่มีลักษณะเป็นตะแกรง
7. ไม่เป็นตัวนำความร้อน

6. แผ่น MDF (MEDIUM DEMSITY FIBER BOARD)

แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความแน่นปานกลางหรือที่เรียกกันทั่ว ๆ ไปว่า MDF นั้น ส่วนใหญ่ผลิตโดยใช้กรรมวิธีแห้ง คือทำเส้นใยให้เสียก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นแผ่น เพื่อเข้าเครื่องอัดเนื่องจากเส้นใยที่นำมาประกอบนั้นถูกไล่น้ำให้หมดได้ ความหนาแน่นโดยทั่ว ๆ ไปของ MDF อยู่ ระหว่าง 660-860 กก./ม. การยึดประสานระหว่างเส้นใยภายในแผ่น เกิดจากกาววิทยาศาสตร์ที่ใช้ผสมเช่นเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตไม้อัด

MDF มีกลสมบัติและสรีสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติมาก ด้วยเหตุนี้ MDF จึงสามารถนำเอาไปใช้งานหลายประเภทแทนไม้ธรรมชาติได้ดี

MDF ได้เปรียบกว่าแผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบประเภทอื่น ตรงที่ง่ายต่อการตัดขอบให้เป็นมุมฉากหรือตัดขอบให้เป็นรูปอื่น ๆ ได้ โดยไม่ต้องใช้วัสดุอื่น มาเป็นเครื่องประกอบหรือต้องใช้แถบกาว ช่วยยึด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบไว้ จึงทำให้ขอบของแผ่น MDF สามารถนำมาทำเป็นคิ้วหรือทำเป็นรูปแบบต่าง ๆ ได้โดยตรง คุณสมบัติข้อนี้นับว่ามีประโยชน์ในการทำเครื่องเรือนมาก จนทำให้มีการเพิ่มปริมาณการใช้แผ่น MDF เพื่อทำแผ่นหน้าโต๊ะและแผ่นปะหน้าลิ้นชักมากขึ้นทุกที และจากการใช้ชิ้นส่วนของแผ่น MDF ทำคิ้ว แทนการใช้คิ้วไม้จริงผนึกติดกับขอบของแผ่นพาติเคิลบอร์ด ช่วยให้สามารถลดขั้นตอนการผลิต ลดต้นทุนการดำเนินงานไปได้หลายวิธี ดังนั้น ขั้นตอนที่ลดไปได้มีดังนี้

การใช้คิ้วไม้จริงผนึกขอบพาติเคิลบอร์ด	การใช้คิ้วทำจาก MDF ผนึกขอบแทน
- ตัดแผ่นไม้ให้ได้ขนาดความต้องการ	- ตัดแผ่น MDF ให้ได้ขนาดตามต้องการ
- ต้องมีเครื่องผนึกขอบ	- ไม่มี
- ต้องมีเครื่องติดกาวเชื่อมขอบ	- ไม่มี
- ต้องมีเครื่องขัดขอบก่อนผนึก	- ไม่มี
- ปะหน้าด้วยแผ่นไม้บาง	- ปะหน้าด้วยแผ่นไม้บาง
- ขัดกระดาษทรายผิวแผ่นไม้บางที่ปะ	- ขัดกระดาษทรายผิวแผ่นไม้บางที่ปะ
- ทำคิ้วที่ขอบ	- ทำคิ้วที่ขอบ

คุณสมบัติทางกายภาพ

กำลังยึดเหนี่ยวประสานภายในแผ่น (N/MM2)	0.55-0.70
โมดูลัสยืดหยุ่น (N/MM2)	1800-2500
ความหนาแน่นของขนาดความยาว	0.35-0.4
ความหนา	5.6
ปริมาณความละเอียดคามหยาบ (%)	0.05

การขนและต่อขอบแผ่น MDF

1. ต่อมุมแผ่น MDF ด้วยกาว

รอยต่อและส่วนที่จะต่อต้องเรียบ มีขนาดแน่นอน รอยต่อต่าง ๆ ควรทำด้วยเครื่องจักรที่ใช้ในมีดที่คม ทั้งนี้เพื่อมิให้ผิวของรอยต่อฉีกขาดหรือยุยออกมาในขณะใช้กาวติด และแผ่นหรือชิ้น MDF ทั้ง 2 ชิ้น ที่จะต่อเข้าด้วยกันนั้น จะต้องอยู่ในแนวระดับที่แน่นอนและอยู่ภายใต้แรงอัดเดียวกัน เมื่อกาวที่ใช้ต่อกำลังอยู่ในช่วงเวลาแข็งตัว ร่องที่ทำไว้ในแผ่น MDF จะต้องมีความกว้างประมาณ 1/3 ของความหนา และมีความลึกประมาณ ½ ของความหนาของแผ่น MDF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การต่อเดือยในแผ่น MDF

โดยปกติแล้ว ควรใช้เดือยที่ทำจากไม้บิช หรือไม้เบิช อย่างไรก็ดี ไม้ชนิดอื่นที่มีความแข็งแรงเท่าเทียมกันกับไม้ดังกล่าวก็ใช้ทำเดือยได้

เดือยไม้ที่ใช้ควรเป็นเดือยที่มีร่องตามยาว หรือมีร่องเป็นเกลียวเวียนพันไปรอบ ๆ ตามความยาวของไม้ที่ใช้ทำเดือย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเดือย ยอมให้มีความคาดเคลื่อนจากขนาดมาตรฐานได้ +.- 0.2 มม. รูเดือยที่เจาะแล้ว ควรใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของเดือยที่จะใช้ 0.2 มม. ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงการฉีดขาดของรู เมื่อใช้เดือยขนาดใหญ่เกินไป

<u>ชนิดของกาวที่ใช้</u>

กาว UREA FORMALDEHYDE (UF) หรือกาว POLYVINYL CETATE (PVAC) ที่มีคุณสมบัติเหนียว สามารถอุดช่องว่างต่าง ๆ ได้ดีนั้น เหมาะสำหรับนำมาใช้ในการต่อเดือยระหว่างแผ่น MDF ด้วยกัน

3. การต่อแผ่น MDF ด้วยเครื่องโลหะ

ในปัจจุบันนี้ ได้มีพัฒนาการต่อแผ่นและประกอบแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด เข้าด้วยกันด้วยเครื่องโลหะออกมาใช้กันอย่างกว้างขวาง

<u>การเลือกเครื่องโลหะที่เหมาะสมในการต่อมุมชิ้นส่วน MDF</u>

3.1 เลือกเครื่องโลหะ (FITTINGS) ที่จะใช้ให้เหมาะสมกับงานซึ่งขึ้นอยู่กับด้านที่เราจะต่อว่าจะต้องต่อด้านใดกับด้านใดด้วย

3.2 หลีกเลี่ยงเครื่องโลหะหรือวัสดุที่ใช้ต่อโดยวิธีลอดส่วนหนึ่งส่วนใดเข้าไปในขอบของแผ่น MDF

3.3 การขันตะปูเกลียวลงในแผ่น MDF

แบบของตะปูเกลียวทุกแบบสามารถใช้ MDF ได้แต่ตะปูเกลียวที่ใช้กับ MDF ได้ผลดีที่สุดนั้นควรเป็นตะปูเกลียวแบบหนาขนาด (PARALLEL THREAD SCREWS) ขนาดของตะปูเกลียวก็ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับความหนาของแผ่น MDF

ตำแหน่งที่จะใช้ตะปูเกลียว เจาะลึกลงไปทางด้านหน้าเรียบและด้านข้างของแผ่น MDF นั้น ควรจะพิจารณาเลือกตำแหน่งหรือจุดที่จะใช้ตะปูเกลียวให้เหมาะสมกับความหนาของแผ่น MDF และ ขนาดของตะปูเกลียวด้วย ตามหลักทั่ว ๆ ไปแล้ว ตะปูเกลียวที่จะใช้เจาะเข้าทางแผ่นด้านบนไม้ ควรจะมีตำแหน่งใกล้ขอบน้อยกว่า 25 มม. และตะปูเกลียวที่ใช้เจาะเข้าทางด้านหนาหรือด้านขอบของแผ่นไม้ควรจะมีตำแหน่งใกล้มุมแผ่นน้อยกว่า 70 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกแต่งแผ่น MDF

คุณสมบัติ MDF ประการหนึ่งที่สูงกว่าแผ่นวัสดุที่ทำด้วยไม้อย่างอื่น คือ การมีผิวเรียบและแน่น ซึ่งทำให้สามารถทาแลคเกอร์และทาสีได้ดี ใช้เวลาน้อยการตบแต่งผิวของ MDF นิยมทำกัน 2 ประการ คือ ย้อมสีแผ่น MDF เสียครั้งหนึ่งก่อนแล้วทาทับด้วยแลคเกอร์ใส และวิธีทาด้วยสีผสมแลคเกอร์ทาโดยตรง

การย้อมสีและการใช้แลคเกอร์ใส

สีละลายน้ำยาที่ใช้ทาบนผิวแผ่น MDF จะทำให้ผิวเปียก และทำให้สีกระจายทั่วไปทั้งผิวแผ่น สีชนิดที่ละลายน้ำได้ บางทีก็มีการใช้กับแผ่น MDF ด้วยเหมือนกัน ถ้าจะให้ดี ก่อนที่ใช้สีน้ำ ควรจะมีการเคลือบแผ่นด้วยขี้ผึ้งเสียก่อน ขี้ผึ้งที่เคลือบจะช่วยเพิ่มความสามารถในการกันน้ำของแผ่น MDF ให้ดีขึ้น เพราะบางที การป้องกันการซึมน้ำในแผ่นจะไม่เท่ากันตลอดแผ่น ซึ่งจะทำให้เกิดการดูดซึมสีน้ำเข้าไปในแผ่นไม้เท่ากันด้วย เป็นเหตุให้เกิดอาการสีด่างแตกต่างกันไปบนผิวแผ่นนั้น ๆ

ผิวแผ่น MDF ที่ย้อมหรือทาสีแล้ว ควรป้องกันโดยการทาแลคเกอร์ใสทับ 1-2 ครั้ง เมื่อทาแลคเกอร์เสร็จแต่ละครั้ง ควรขัดลูบผิวที่ทาแลคเกอร์ด้วยกระดาษทรายละเอียดขนาด 320 GRIT ก่อนที่จะทาแลคเกอร์ครั้งต่อไป ผิวของ MDF ที่ลงสีเข้มจะสวยงามขึ้น เมื่อใช้แลคเกอร์ผสมสีให้เข้มเล็กน้อย ทาหรือพ่นทับ

การใช้แลคเกอร์ผสมสีเทา

สีขาวหรือสีอื่นที่มีคุณภาพดี อาจใช้ทาหรือพ่นลงบนแผ่น MDF ได้โดยตรง หลังจากนั้นควรทาแลคเกอร์ผสมสีทับสัก 2-3 ครั้ง

ก่อนอื่น ควรจะฉาบผิวหน้าของแผ่น MDF ด้วยวัสดุกันซึมบาง ๆ เสียครั้งหนึ่ง วัสดุกันซึมที่ใช้นั้นอาจจะเป็นอย่างชนิดใดหรือชนิดผสมก็ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สีจับอยู่บนผิวของแผ่น ซึ่งทำให้ลดปริมาณการใช้วัสดุฉาบผิวหรือลดปริมาณวัสดุที่ใช้ทาทับหน้าชนิดอื่นลง หลังจากนั้นขัดทับด้วยกระดาษทรายละเอียดขนาด 320 GRIT แล้วทาแลคเกอร์ทับหลังจากขัดอีก 1-2 ครั้ง

การตกแต่งปิดผิววัสดุแผ่น (FINISHING)

วัสดุแผ่นที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบนั้นมีลักษณะของพื้นผิวที่ไม่เหมาะสมที่จะใช้ โดยไม่มีการตกแต่งเคลือบผิว เพราะลักษณะการใช้งานของส่วนต่าง ๆ ของเครื่องเรือนยังมีความต้องการวัสดุที่มาปกปิดผิวเพื่อให้เกิดคุณสมบัติต่าง ๆ ในการใช้งาน เช่นพื้นหน้าโต๊ะต้องทนการขีด ควรใช้วัสดุปิดผิวที่ทนทานเป็นต้น อีกทั้งด้วยคุณสมบัติทางด้านความงามของวัสดุปิดผิวเหล่านั้น ยังทำให้เกิดความสุนทรียภาพและมีคุณค่าในการใช้งานอีกด้วย

วัสดุปิดผิวมีมากมายหลายประเภทให้เลือกใช้ตามลักษณะการใช้งานของส่วนต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น มีทั้งที่ใช้ในงานเครื่องเรือนและวัสดุก่อสร้าง แต่ที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วัสดุปิดผิวชนิดต้องตกแต่งผิวขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นการยุ่งยากต่อการผลิต เสียเวลาในการผลิต ได้แก่

- การพ่นสี และทาสี
- VENEERING

2. วัสดุปิดผิวสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต สามารถนำมาปิดผิวแผ่นไม้ได้เลยโดยไม่ต้องตกแต่งผิวอีก ได้แก่ DECORATIVE PAPER ประเภทต่าง ๆ

- LAMINATING
- ALKORECELLAND PVC
- MELAMINE

LAMINATING

วัสดุปิดผิวชนิดนี้นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เนื่องจากมีความทนทานต่าง ๆ ดีมาก มักนำมาใช้ในส่วนที่รับสัมผัสและใช้งานบ่อย ๆ แผ่น LAMINATING นั้นมีชื่อเรียกอีกมากมาย เช่นแผ่นโฟร์ไมก้า แผ่น DUROPOL ตามชื่อทางการค้าของบริษัทต่าง ๆ และยังมีแผ่น LAMINATE ที่มีคุณสมบัติพิเศษอื่น ๆ ที่แต่ละบริษัทคิดค้นขึ้นมาและมีชื่อต่าง ๆ ออกไปอีก ซึ่งทำให้สับสนบ้างพอสมควร แต่ก็สามารถแบ่งชนิดของแผ่น LAMINATE ได้เป็น 2 ประเภท ซึ่งเป็นพื้นฐานของแผ่น LAMINATE ที่มีชื่อเรียกต่าง ๆ กันดังกล่าว ได้แก่

1. HIGH PRESSURE LAMINATES (HPL) เป็นวัสดุที่ทำจากกระดาษและพลาสติก ซึ่งเป็นแผ่น ประกบอัดภายใต้อุณหภูมิและความกดดันสูง

หากจะแบ่ง HPL ตามคุณภาพแล้วจะแบ่งได้ 2 ชนิดคือ

- HPL ชนิดธรรมดา ที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน
- HPL ชนิดทนความร้อน (FIRE PROOF LAMINATES) ใช้ในอุตสาหกรรมพวกยานพาหนะ เช่น เครื่องบิน

แต่ถ้าจะแบ่ง HPL ตามการนำไปใช้งานแล้วสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

- POST FORMING HPL สามารถดัดโค้งได้ภายใต้อุณหภูมิความร้อนและแรงอัดเรียกว่า SHORT CYCLE สาเหตุที่สามารถดัดโค้งได้เนื่องจากมี MELAMINE ซึ่งมีคุณสมบัติอ่อนตัวเป็นตัวเคลือบ
- LIGID FORMIN HPL ซึ่งเคลือบด้วย POLYESTER ซึ่งมีคุณสมบัติแข็งเปราะ จึงทำให้ไม้สามารถโค้งได้

2. LOW PRESSURE LAMINATES (LPL) เป็นวัสดุที่มีลักษณะคล้ายกับ HPL แต่ LPL จะมีคุณสมบัติต่ำกว่า มีความอ่อนตัวสามารถดัดด้วยมือได้

LAMINATES มีลวดลายและสีสรรต่าง ๆ มากมายให้เลือกมีคุณสมบัติทนต่อการขูดขีดสูง ทนต่อสารเคมีต่าง ๆ ทนความร้อนสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ALKORCELL และ PVC

เป็นวัสดุปิดผิวทำจากสารพลาสติก ซึ่งผลิตออกเป็นสีสรรต่าง ๆ และลายต่าง ๆ เลียนแบบธรรมชาติทั้งในด้านลวดลายและสีสรร ตลอดจนความขรุขระของผิวเหมือนธรรมชาติมาก นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติในด้านทนต่อการขูดขีดพอสมควร ทนต่อสารเคมีพวกกรด - ด่าง ต่าง ๆ ที่มีใช้ในครัวเรือนได้เพียงเล็กน้อย ไม่สามารถทนความร้อน

MELAMINE

เป็นแผ่น FILM บาง ๆ คุณสมบัติโดยทั่วไปคล้ายกับ LAMINATE แต่มีคุณสมบัติทนทานน้อยกว่า โดยปกติแผ่นไม้จะได้รับการเคลือบ POLYESTER จากโรงงานผลิตตามคำสั่งและการเลือกสีสรรลวดลายจากโรงงานผลิตเครื่องเรือน

VENEERING

ปัจจุบันได้แก่ ไม้ยาง ไม้สัก ไม้มะปิน เหมือนผิวไม้ธรรมชาติมีการทาสี พ่นสี ทาแชลแลคหรือแลคเกอร์ ไม้ VENEER มี 2 ประเภท คือ

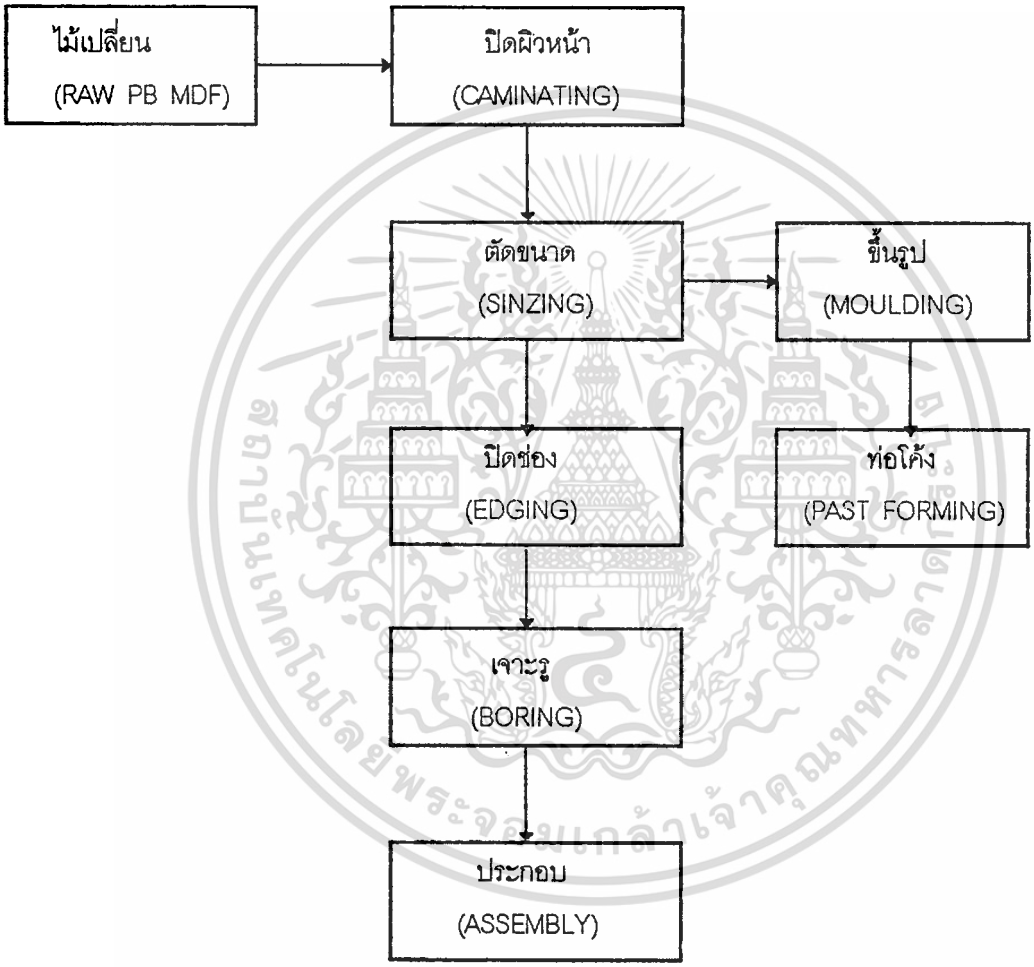
1. ROTARY คือผ่านการปอกคล้ายเหลาดินสอ จึงเป็นแผ่นยาวต่อเนื่องกันไป
2. SLICE คือปอกไปตามทางนอนจะได้ลายได้สวยกว่าแบบ ROTARY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาเกี่ยวกับระบบและขั้นตอนผลิตในระบบอุตสาหกรรม

การผลิตเฟอร์นิเจอร์ระบบอุตสาหกรรมนั้น จะต้องวางขั้นตอนการผลิตให้ใช้เวลาน้อยที่สุด อีกทั้งการวางเครื่องจักรในแต่ละตำแหน่ง ก็จะต้องวางให้สัมพันธ์กับขั้นตอนการทำงานจากการหาข้อมูล โรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ระบบอุตสาหกรรมในประเทศไทย พบว่ามีการผลิตเฟอร์นิเจอร์ออกมาในระบบ 32 (SYSTEM32) ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตดังนี้

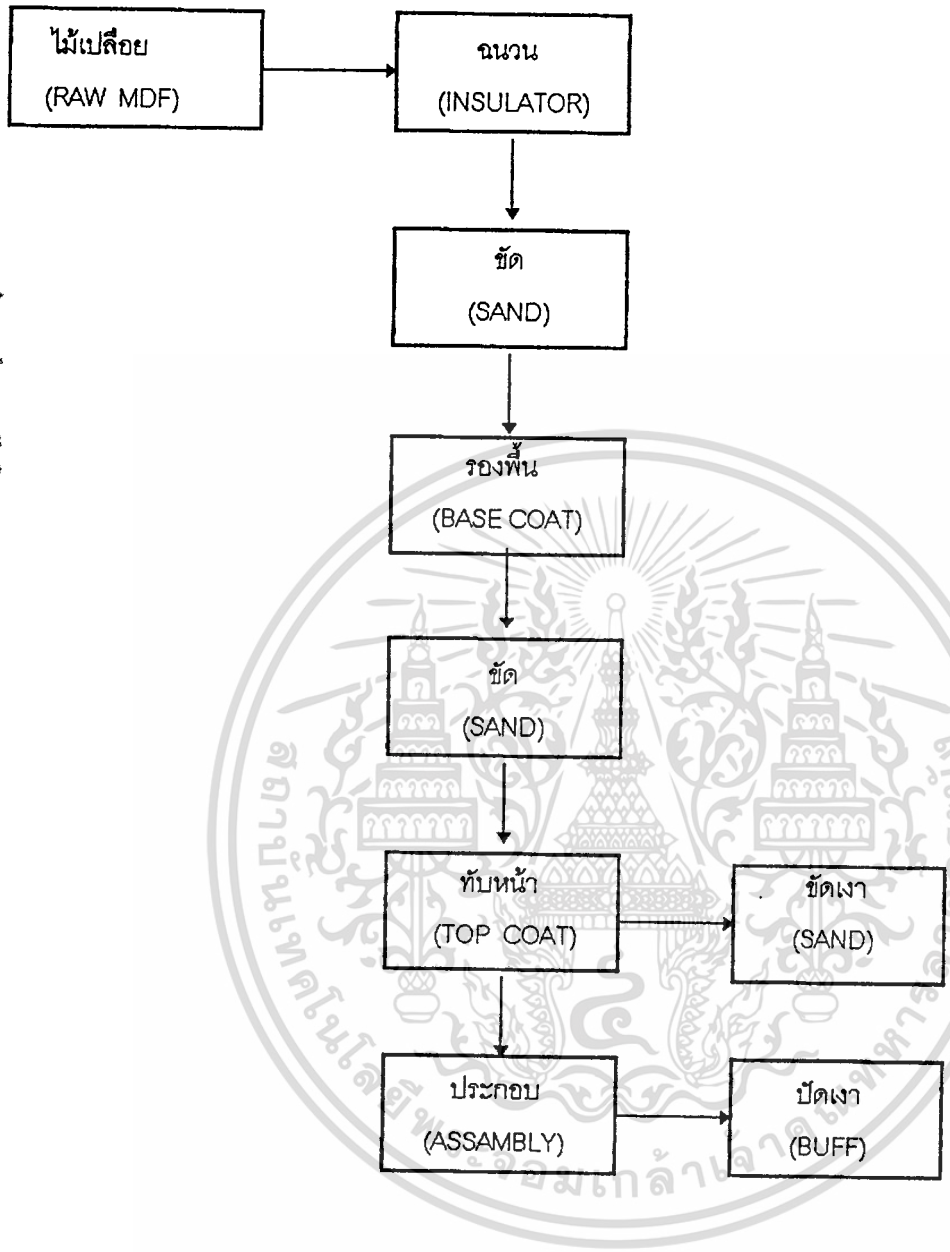
1. เฟอร์นิเจอร์ประเภทผิว (LAMINATED TYPE FURNITURE)



แสดงขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ประเภทปิดผิวในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เฟอร์นิเจอร์ประเภททำสี (LACQUERED TYPE FURNITURE)



แสดงขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ประเภททำสีในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ประกอบที่ใช้กับเครื่องเรือนในระบบ 32

เครื่องเรือนระบบอุตสาหกรรมที่ผลิตขึ้นในประเทศไทยที ใช้เ ครื่องจักรนั้น เครื่องจักรที่สำคัญที่สุดที่จะกำหนดอุปกรณ์ประกอบ (FITTING) ก็คือเครื่องเจาะ ซึ่งในประเทศไทยเราใช้เครื่องเจาะระบบ 32 ซึ่งเป็นระบบที่ใช้กันอยู่ทั่วโลก ในวงการอุตสาหกรรมเครื่องเรือน ฉะนั้น อุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นมาในปัจจุบันจึงมีอุปกรณ์ซึ่งผลิตสำหรับใช้กับระบบนี้โดยเฉพาะ ซึ่งในประเทศไทยเราก็ใช้อุปกรณ์ประกอบระบบ 32 นี้เช่นกัน

ดังที่กล่าวมาแล้วว่า เครื่องเจาะคือเครื่องจักรที่สำคัญที่สุดในการกำหนดใช้อุปกรณ์ประกอบ ฉะนั้น จะกล่าวถึงหลักการทำงานของเครื่องเจาะ (DRILLING MACHINE) และอุปกรณ์ในระบบ 32

1. เครื่องเจาะระบบ 32 จะมีดอกเจาะเรียงเป็นแถวตรง ระยะเจาะของหัวดอกเจาะ โดยวัดจากจุดศูนย์กลาง CENTER OF DRILLER มีค่าเท่ากับ 32 มิลลิเมตร ซึ่งในแต่ละแถวของดอกเจาะ อาจจะมี 5-20 หัวดอกเจาะแล้วแต่เครื่องเจาะแต่ละรุ่นเมื่อนำแผ่นไม้มาเจาะนั้น รูเจาะที่เกิดขึ้นจะห่างกัน 32 มม. ตลอดเป็นแถวสม่ำเสมอ หรือถ้าหากถอดดอกเจาะตัวกลางออกรูเจาะห่างเป็น จำนวนเท่าของ 32 เสมอ

2. เครื่องเจาะระบบ 32 สามารถเจาะได้ทั้งแนวดิ่ง และแนวนอน ซึ่งทำให้สามารถเจาะได้ทั้งด้านผิวหน้าของไม้ได้

3. (APPLICATION INTO SYSTEM 32) จะผลิตให้มีเดือยหรือจุดขันลกรูในการประกอบโดยมีระบบวัดจากศูนย์กลาง (CENTRE TO CENTRE) เท่ากับ 32 หรือเป็นจำนวนเท่าของ 32 ซึ่งเมื่อนำมาประกอบกันได้ง่าย ระยะมาตรฐาน และแข็งแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติก (PLASTIC)

พลาสติกคือ สารประกอบอินทรีย์ (ORGANIC MATERIAL COMPOUNDS) ประกอบขึ้นจากโครงสร้างโมเลกุลขนาดใหญ่เชื่อมต่อกันในลักษณะสายโซ่ พลาสติกเป็นสารสังเคราะห์ SYNTHETIC MATERIAL อันประกอบไปด้วย ออกซิเจน ไนโตรเจน คลอรีน และคาร์บอน

คุณสมบัติของพลาสติกแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับการเรียงตัวกันของธาตุทั้ง 5 ในโครงสร้างโมเลกุลของพลาสติกนั้น ๆ เรียกว่า "POLYMER" ประเภทของพลาสติก

พลาสติกแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. พลาสติกอ่อน (THERMOPLASTIC)
2. พลาสติกแข็ง (THERMOSETTING)
3. อีลาสโตเมอร์ (ELASTOMER)

1. พลาสติกอ่อน (THERMOPLASTIC)

พลาสติกอ่อนเป็นพลาสติกที่เมื่อได้รับความร้อน จะหลอมไหลตัวได้ จึงสามารถนำมาหลอมทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้ง่าย ข้อดีของพลาสติกอ่อนคือ สามารถนำกลับมาหลอมใช้ใหม่ได้อีก เปรียบเสมือนน้ำที่ทำให้กลายเป็นน้ำแข็ง เมื่อได้รับความร้อนก็จะกลายเป็นน้ำ และสามารถทำกลับให้เป็นน้ำแข็งได้อีก

โมเลกุลของพลาสติกนั้น จะมีการเรียงตัวในลักษณะที่คล้ายเส้นใยวางสานกันอยู่ ทำให้เนื้อพลาสติกอ่อนมีความยืดหยุ่น

ชนิดของพลาสติกอ่อน

พลาสติกอ่อนมีมากมายหลายชนิด แต่ที่ใช้กันมากและควรรู้จักมีดังนี้

- โพลีเอททีลีน (POLYETHYLEANE, PE)
- โพลีโพรพีลีน (POLYPROPELEANE, PP)
- โพลียาไมด์ (POLYAMIDE, PA)
- โพลีอะคริลิค (POLYACRYLIC, PAA)
- โพลีไวนิลคลอไรด์ (POLYVINYL CHLORIDE, PVC)
- โพลีไวนิลอะซิเตท์ (POLYVINYL ACETATE, PVA)
- โพลีสไตลีน (POLUYSTYRENE, PS)
- เอ บี เอส (ABS)

1.1 โพลีเอททีลีน (POLYETHYLENE, PE)

PE เป็นพลาสติกที่มีปริมาณการใช้งานมากที่สุดในประเภทพลาสติกอ่อนด้วยกัน ขณะนี้ประเทศไทยมีโครงงานผลิตเม็ดพลาสติกมากเป็นอันดับสองของโลกรองจากประเทศเยอรมันนีได้มาจากแก๊ส เอททีลีน (ETHYLENE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PE ยังแยกออกเป็นสองประเภทด้วยกัน คือ

1. ประเภทความหนาแน่นต่ำ (LOW DENSITY PE, LDPE)
2. ประเภทความหนาแน่นสูง (HIGH DENSITY PE, HDPE)

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYCTHYLENE (PE)	น้ำหนักเบา - เป็นฉนวนไฟฟ้า - อัตรายืดตัวสูง - ไม่ดูดซึมความชื้นแต่ยอมให้แก๊สผ่าน ข้อเสีย ไม่ทนต่อไขมันและน้ำมันราคาแพงและประสานให้ติดกันยาก ข้อสังเกตุ เนื้อมีลักษณะขุ่นไม่ใส มี ถ.พ. 0.85 - 0.96	แผ่นพลาสติก - ตุ๊กตาเด็กเล่น - ดอกไม้พลาสติก - สายอากาศเครื่องรับโทรทัศน์ - พลาสติกคลุมเรือนเพาะชำ - คลังบรรจุน้ำอัดลม ฯลฯ - หมายเหตุ LDPE นิยมใช้ทำ "ถุงเย็น"

1.2 โพลีโพรพีลีน (POLYPROPELENE, PP)

PP มีลักษณะการใช้งานคล้ายกัน แต่มีคุณสมบัติทางด้านความแข็งแรงดีกว่า

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYPROPELENE (PP)	- คล้ายกับ PE แต่ทนทานแข็งแรงดีกว่า มี ถ.พ. 0.9	- ถุงร้อน - ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า - หมวกกันน็อค - ถังขยะ - กระติกน้ำแข็ง - กะละมังซักผ้า ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 โพลียาไมด์ (POLYAMIDE, PA)

PA มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ไนล่อน (NYLON) สังเคราะห์มาจากวัตถุดิบ คือ ถ่านหิน อากาศ และน้ำ

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
1. POLYAMIDE (PA) 2.POLYAMIDE (PA)	- น้ำหนักเบา - เนื้อเหนียว - ฉนวนไฟฟ้า - ทนต่อการขูดขีด ข้อสังเกต เนื้อพลาสติกมีลักษณะโปร่งใสจึงสามารถย้อมเป็นสีต่าง ๆ ได้สวยงาม	- เชือกไนล่อน - อวนตักปลา - เฟือง แบริ่ง บูช - ขนแปรงสีฟัน ฯลฯ ข้อสังเกต ผลิตภัณฑ์ที่ทำจาก PA จะใช้งานในลักษณะรับแรงดึง หรือทนต่อแรงเสียดสี

1.4 โพลีอะคริลิค (POLYACRYLIC, PAA)

PAA มีชื่อภาษาตลาดว่า PLEXIGLAS หรือ ACRYLIC

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYACRYLIC , PAA	- โปร่งแสง - ทนต่อแรงกระแทก - ทนสารเคมี - ทนรังสีอัลตราไวโอเลต - ฉนวนไฟฟ้า ข้อเสีย ราคาค่อนข้างแพงและทนอุณหภูมิได้ไม่เกิน 70 °C	- ป้ายร้านค้า ป้ายโฆษณา - กระจกแว่นตา เลนส์ - หน้าปัดนาฬิกา - ฝาครอบเครื่องบินเจ็ดขับไล่ - เหงือกและฟันปลอม - ถาดและถ้วยบรรจุของเหลวชนิดใส ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 โพลีไวนิลคลอไรด์ (POLYVINYL CHLORIDE, PVC)

PVC แท้ ๆ มีเนื้อแข็ง สามารถทำให้อ่อนได้โดยการเติมสาร PLASTICTZER ลงไปในขณะที่ยังหลอมเหลว

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYVINYL CHLORIDE (PVC)	- ฉนวนไฟฟ้า - ทนกรดด่าง เกลือได้ดีมาก - ไม่ทนแดด และความร้อน - สามารถถูกเชื่อม ประสานให้ติดกันได้โดยใช้ลมร้อนหรือสารละลาย ข้อควรระวัง อย่าดมกลิ่นไหม้ของ PVC เป็นอันขาดอาจได้รับอันตรายจากแก๊สกรดเกลือที่ระเหยออกมา	- ท่อน้ำประปา (ท่อเอสล่อน) - สายยาง - ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า - หญ้าเทียม - ขวดยาสระผม - ขวดน้ำมันพืช - กระเบื้องยาง - ท่อเดินสายไฟ ฯลฯ

1.6 โพลีไวนิลอะซิเตรด (POLYVINYL ACITATE, PVA)

PVA มีสถานะปกติเป็นของเหลว

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYVINYL ACETATE (PVA)	- ฉนวนไฟฟ้า	- นิยมใช้ทำ "กาวลาเท็กซ์"

1.7 โพลีสไตลีน (POLYSTYRENE, PS)

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำ PS ได้มาจากการกลั่นถ่านหิน

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYSTYRENE (PS)	- เนื้อใสเหมือนแก้ว (ไม่มีสี) - น้ำหนักเบา - ฉนวนไฟฟ้า - ทนกรด ด่าง เกลือได้ดีมาก ข้อเสีย เนื้อเปราะ ใช้ไปนาน ๆ จะขุ่นขึ้นผิวเป็นรอยขีดข่วนง่าย	- กล่องบรรจุอาหารชนิดใส - ด้ามแปรงสีฟัน - ไฟท้ายรถ - แผงและตู้โทรทัศน์ วิทยุ - กล่องพลาสติกใสชนิดต่าง ๆ - โฟม ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8 เอ บี เอส (ABS)

เป็นพลาสติกที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพมาจาก พลาสติก STYRENE ในปี พ.ศ. 2450

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
ABS	- เหนียว ทนการกระแทก - ทนต่อดินฟ้าอากาศ - ฉนวนไฟฟ้า - เนื้อธรรมชาติมีสีเหลืองออกน้ำตาล - ทนกรด ด่าง อย่างอ่อนได้	- หมวกกันน็อค - ผนังตู้เย็น - เครื่องรับโทรทัศน์ - ปุ่มหมุนวิทยุ-โทรทัศน์ - ของเด็กเล่น ฯลฯ

2. พลาสติกแข็ง (THERMOSETTING)

พลาสติกแข็งมีลักษณะเป็นผง สถานะที่แท้จริงจะอยู่ในรูปพลาสติกอ่อน จะแข็งตัวก็ต่อเมื่อเติมสาร "HARDENER" ลงไป พลาสติกแข็งเมื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว จะคงรูปถาวรไม่สามารถนำมาหลอมใช้งานได้ใหม่อีก เปรียบเสมือนไข่ที่ต้มสุกแล้วไม่สามารถทำให้เหลวได้ดังเดิมได้

โมเลกุลของพลาสติกแข็งนั้นจะมีการจับตัวในลักษณะคล้ายพลาสติกอ่อน แต่ยุ่งยากกว่า และมีแรงยึดเกาะระหว่างโมเลกุลแข็งแรงกว่าพลาสติกอ่อน เพราะมีสาร "HADDENER" ช่วยลานด้วย

ชนิดของพลาสติกแข็ง

- พีนอล (PHENOL FORMALDEHYDE, PP)
- ยูเรีย (UREA FORMALDEHYDE)
- เมลามีน (MELAMINE FORMALDEHYDE)
- โพลีเอสเตอร์ (POLYESTER)
- อีฟอกซี่ (EPOXY)

2.1 พีนอล (PHENOL FORMALDEHYDE, PP)

มีภาษาตลาดว่า "เบเกอร์ไรต์" ผลิตมาจาก FORMALDEHYDE และ PHENOL โดยมีปฏิกิริยาเคมีรวมโมเลกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
PHENOL FORMALECHYDE (BAKERITE, PE)	1. ทนแรงกระแทกได้ดี 2. ไม่ติดไฟ 3. เป็นฉนวนไฟฟ้า 4. ทนทานต่อดินฟ้า อากาศ 5. ทนอุณหภูมิได้สูงถึง 200 ° C 6. ทนต่อสารเคมี ข้อเสีย คือเนื้อมีสีค่อนข้างคล้ำไม่สวย	1. หูหม้อ หูกะทะ 2. หูโทรศัพท์ 3. กล่อง-ตู้วิทยุ 4. กล่องสวิตช์ไฟฟ้า 5. ถาดบรรจุสารเคมี ฯลฯ หมายเหตุ ปัจจุบันเลื่อมความนิยม เพราะมีพลาสติกชนิดอื่นที่คุณสมบัติดีกว่า

2.2 ยูเรีย (UREA-FORMALDEHYE, OF)

UF ได้มาจากปฏิกิริยารวมโมเลกุล ระหว่าง UREA กับ FORMALDEHYDE คล้ายกับ PF

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
UREA FORMALDEHYDE (UF)	1. มีความแข็งแรงดีกว่า PE 2. ทนต่อไขน้ำมันและสารละลายได้ดี 3. เป็นฉนวนไฟฟ้า 4. เนื้อยาวใสสามารถย้อมสีต่าง ๆ ได้สวยงาม ข้อเสีย 1. ไม่ทนน้ำ-แรงกระแทก 2. ไม่ทนกรด-ด่าง 3. ทนอุณหภูมิได้ต่ำ ประมาณ 100 ° C	1. ถ้วยชามและจานพลาสติก 2. น้ำยาเคลือบผิว 3. อุปกรณ์ไฟฟ้า 4. ตู้วิทยุ 5. ด้ามจับเครื่องมือ 6. เม็ดกระดุม ฯลฯ หมายเหตุ นิยมใช้ทำกาว ประสานไม้อัดภายในอาคาร (เปียกน้ำไม่ได้)

2.3 เมลามีน (MELAMINE-FORMALHYDE, MF)

กรรมวิธีการผลิตเหมือนกับ PF และ UF เพียงแต่ใช้ MELAMINE แทน PHENOL หรือ UREA เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
MELAMINE FORMALDCHYDE (MF)	1. ทนแรงกระแทกได้ดีกว่า PF และ UF 2. ทนต่อสารละลาย 3. ผิวแข็งขีดเป็นรอยลึกหรอยาก 4. ทนอุณหภูมิได้สูงถึง 250 ° C 5. เป็นฉนวนไฟฟ้า	1. ถ้วยชามพลาสติกที่ทนความร้อนและตกไม่แตก 2. กาวไม้อัดชนิดทนน้ำ 3. วัสดุปกปิดผิวโต๊ะ "ฟอร์ไมก้า" 4. ผสมใยแก้วทำเรือพลาสติก

2.4 โพลีเอสเตอร์ (POLYESTER)

โพลีเอสเตอร์เป็นได้ทั้งพลาสติกอ่อนและพลาสติกแข็ง โพลีเอสเตอร์แข็งมีใช้งานมากกว่าโพลีเอสเตอร์อ่อน

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYESTER	1. เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี 2. ทนกรดด่าง ชนิดอ่อนได้ 3. ติดไฟและดับได้เอง ข้อเสีย ไม่ทนกรดด่างเมื่ออยู่ในรูปไฟเบอร์กลาส	1. ใช้ทำผลิตภัณฑ์ "ไฟเบอร์กลาส" มากที่สุด เช่น เรือ รถยนต์ ชิ้นส่วนเครื่องบิน ฯลฯ 2. ฉนวนหุ้มสายเคเบิล (สายไฟฟ้าแรงสูง) 3. POLYESTER LACQUER ปกปิดผิวไม้ หมายเหตุ สำหรับโพลีเอสเตอร์อ่อนให้ทำใยผ้าสังเคราะห์

2.5 อีฟอกซี (EPOXY)

อีฟอกซีจะอยู่ในสถานะของเหลว เมื่อเติมสาร "HARDENER" จึงจะแข็งตัวภายใน 40 ชั่วโมง

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
EPOXY	1. ทนต่อการกัดกร่อนและปฏิกิริยาเคมีอยู่ในชั้นดีเลิศ 2. เป็นฉนวนไฟฟ้าอย่างดี 3. เมื่อทำเป็นกาวจะมีแรงประสานโลหะมากมาย	1. ทำกาวที่เรียกว่า "กาวอีฟอกซี" 2. ฉนวนหุ้มร้อยต่อสายเคเบิล 3. วัสดุเคลือบผิว "EPOXY LACGUER" 4. ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **อีลาสโตเมอร์ (ELASTOMER)**

เป็นพลาสติกที่มีลักษณะคล้ายกับพลาสติกจำพวก เทอร์โมพลาสติก เช่นมีคุณสมบัติบางอ่อนตัว และมีลักษณะการเกาะตัวของโมเลกุลเป็นแบบตาข่าย แต่จะอยู่ในสภาพที่อ่อนตัว

กรรมวิธีการผลิต ผลิตภัณฑ์จากพลาสติกในระบบอุตสาหกรรม

พลาสติกสามารถนำไปผ่านกรรมวิธีการผลิตได้ 5 วิธี คือ

1. MOLDING เป็นการหล่อพลาสติก โดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบปิดแยกออกได้เป็น
   - แบบอัด (COMPREESION)
   - แบบอัดส่ง (TRANSFER)
   - แบบฉีด (INJECT)
   - แบบรีด (EXTRUSION)
   - แบบเป่า (BLOW)
   - แบบลูกกลิ้ง (CALEND)
   - แบบอัดแผ่น (LAHINATING)
   - แบบอัดเย็น (COLD)
2. CASTING ประเภทหล่อพลาสติกแบบเหลว แบ่งเป็น
   - แบบหล่อเย็น (SIMPLE)
   - แบบหล่อร้อน (PLASTISOL)
3. THERMOFORMING ประเภทนี้อัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น
   - แบบอัดด้วยแม่แบบ (MACHANICAL)
   - แบบสูญญากาศ (VACUUM)
   - แบบอัดลม (BLOW)
4. REIMFORCING ประเภทหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลัง
   - แบบใช้มือทา (HAND LAY-UP)
   - แบบใช้เครื่องพ่น (SPRAY UP)
   - แบบใช้แม่แบบอัด (MATCHED MOLDING)
   - แบบอัดเหลว (PRESSIVE MOLDING)
   - แบบถุงอัดอากาศ (PRESSIVE-BAG MOLDING)
   - แบบถุงสูญญากาศ (VACUUM-BAG MOLDING)
5. FOAMING (ประเภทหล่อโฟม)
   - แบบหล่อพลาสติกเม็ด (MOLDING EXPANDABLE POLYSTYLENE)
   - แบบหล่อพลาสติกเหลว (CASTING RICID&FLEXIBLE POLYURETHANE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทอร์โมพลาสติก คอมโพไซส์ (THERMOPLASTIC COMPOSITES)

คือ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลจากการผสมของใยแก้ว กับพลาสติก เพื่อให้มีต้นทุนที่ต่ำ แต่มีคุณภาพสูง ในแง่ความคงทนดุลเหล็กสามารถมาทดแทน ชิ้นส่วนที่ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างและรถยนต์ เพราะมีคุณสมบัติแข็งแกร่งไม่แพ้เหล็ก สามารถรับแรงดึง แรงบิด การโก่งงอหรือแรงกระแทกจากภายนอก จุดเด่นอีกประการหนึ่งคือ มีน้ำหนักเบา

ไฟเบอร์กลาส FRP (FIBER GLASS)

ไฟเบอร์กลาสส่วนมากใช้พลาสติกประเภท THERMOSETTING ในการผลิต เช่น UP-RESIN EP-RESIN ส่วนประเภทเทอร์โมพลาสติกก็ใช้บ้าง เช่น PE, PA, POM

ไฟเบอร์กลาสเกิดจากการนำ SILICA SAND มาดึงให้เป็นเส้นยาว ณ อุณหภูมิสูง แต่เส้นยาวเพียงเส้นเดียวไม่สามารถสร้างความแข็งแรงได้จึงต้องนำมารวมกันเป็นกลุ่ม เช่น การนำเส้นใยไปทอเป็นผืนผ้า เป็นต้น

(CARBON FIBER มีคุณสมบัติดีกว่าใยแก้ว)

การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาส

1. <u>การทำด้วยมือ (HAND LAY UP)</u> การทำชิ้นงานไฟเบอร์กลาสด้วยมือ สามารถจะทำชิ้นงานได้ทุกขนาด รวมทั้งชิ้นงานยาก ๆ

การทำชิ้นงาน แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. ผิวปิดบน
2. ผิวละเอียด
3. ผิว GEL COAT

- ผิวละเอียดจะใช้พู่กันหรือปืนพ่นลงบนผิวของสารกันติดแม่แบบ ความหนาของผิวละเอียดโดยปกติจะใช้ 0.3 ถึง 0.6 มิลลิเมตร และที่ผิวละเอียดนี้สามารถใส่สีลงไปได้ตามต้องการสำหรับชิ้นส่วนที่ต้องการความแข็งแรงสูง แนะนำให้วางใยแก้วหรือใยเคมีลงบนผิวละเอียดขณะที่ยังไม่แข็งตัว

ในการเคลือบขั้นต่อไปก็จะใช้ PESIN ทาและปูใยแก้วสลับกันไป การทา RESIN ให้ใช้พู่กันหรือใช้เป็นพ่น ข้อสำคัญของการใช้ใยแก้ว ส่วนใหญ่จะใช้ใยแก้วแบบเป็นผืนวางลงบนผิว RESIN ที่ทาไว้ จะต้องระวังไม่ให้ฟองอากาศขังอยู่ โดยการใช้พู่กันหรือลูกกลิ้ง

การเคลือบผิวด้วยมือ โดยปกติจะทำชิ้นงานที่มีความหนาอยู่ระหว่าง 2 ถึง 10 มิลลิเมตร เพื่อป้องกัน RESIN ที่ผิวด้านหลังไม่แห้งสนิท เนื่องจากอากาศที่มีออกซิเจนจะต้องทาผิวปิดด้วย RESIN ที่ทำให้แห้งด้วยอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเคลือบด้วยมือ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ

ก. ทาสารกันติดที่แม่แบบ ปล่อยให้แห้ง

ข. ทาผิวละเอียด

ค. หลังจากที่ผิวเริ่มปฏิกิริยาเหนียวตัวทา RESIN พร้อมทั้งปะวัสดุเสริมความแข็งแรงทับลง

ง. ทาผิวสุดท้ายด้วย RESIN ชนิดที่แห้งในอากาศ

จ. หลังจากแข็งตัวพอประมาณแล้ว ก็ให้ถอดออกจากแบบทำความสะอาดเครื่องมือความเรียบร้อยชิ้นงาน

ฉ. ทำให้แห้งเพิ่มเติม (โดยการอบ)

วัสดุเสริมความแข็งแรงจะต้องไม่ใช้วิธีต่อชน แต่จะต้องหวีให้ขอบต่อบางและวางเกยกัน 3-5 มิลลิเมตร

> การเคลือบผิวไฟเบอร์กลาสด้วยมือนั้น จะต้องใช้ฝีมือและประสบการณ์มาก เป็นกรรมวิธีที่ดูว่าง่าย แต่ทำได้ค่อนข้างยาก ความเรียบร้อยแข็งแรงจะขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ทำงาน

การทำไฟเบอร์กลาสด้วยมือเป็นกรรมวิธีที่ต้องเสียค่าแรงมาก ดังนั้น ส่วนใหญ่จึงใช้ทำชิ้นส่วนใหญ่ ๆ และยาก ๆ เท่านั้น

2. <u>การพ่นใยแก้วผสม (RESIN SPRAY)</u>

การพ่นใยแก้วผสม RESIN เป็นกรรมวิธีผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาส กึ่งทำด้วยมือ กึ่งใช้เครื่องจักรเข้าช่วย เหมาะสำหรับชิ้นงานพื้นที่กว้าง ๆ และการเคลือบผิวจำนวนชิ้นน้อย ๆ

เครื่องพ่นใยแก้วผสม RESIN มีหน้าที่ผสมวัสดุ (RESIN สารปฏิกิริยา และใยแก้ว) และพ่นวัสดุผสมขึ้นไปยังแม่แบบ โดยปกติจะประกอบด้วยถังบรรจุ RESIN ที่ผสม HARDENER เอาไว้ และในอีกถังหนึ่งจะบรรจุตัวเร่งปฏิกิริยา และใยแก้วจะถูกตัดให้สั้นในหัวพ่น และใยแก้วจะถูกพ่นด้วยลมไปติดแม่แบบ

แม่แบบของการผลิตชิ้นงานโดยการพ่นใยแก้วผสม RESIN ก็ใช้แม่แบบส่วนเดียว เช่นเดียวกับแม่แบบทำด้วยมือการกดปาดเรียบชิ้นงานก็ทำด้วยเครื่องมือเช่นเดียวกับการเคลือบด้วยมือ

การทำงานพ่นใยแก้วผสม RESIN นั้นจำเป็นจะต้องทำความสะอาดอุปกรณ์ หลังจากที่หยุดใช้งานมาเป็นเวลานาน ๆ เพื่อล้างเศษของส่วนผสมที่ติดอยู่ออกให้หมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของการพ่น RESIN ผสมใยแก้ว เมื่อเปรียบเทียบกับการเคลือบด้วยมือ ก็คือ

- ลดงานตัดและปะแผ่นใยแก้วติดกับแม่แบบ
- สามารถใช้ RESIN เป็นจำนวนมากในครั้งเดียวได้
- ทำชิ้นงานที่มีพื้นที่กว้างหรือหุ้ม จะทำได้ง่ายกว่าและประหยัดกว่า
- การเคลือบผนังที่อยู่ในแนวตั้งฉากเหนือศีรษะทำได้ง่ายกว่า

> คุณภาพของชิ้นงานจากการพ่น RESIN ผสมใยแก้วจะขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ทำงานมากกว่าการเคลือบด้วยมือ ข้อสำคัญก็คือผู้ที่ทำงานพ่นจะต้องทำงานเคลือบด้วยมือเป็น

3. การขึ้นรูปไฟเบอร์กลาสโดยวิธีอัด

การอัดวัสดุใยแก้วเคลือบสารปฏิกิริยา (ไฟเบอร์กลาส) ซึ่งเรียกว่า "การอัดเปียก WET COMPRESSION" โดยปกติก็จะใช้แท่นอัดไฮโดรลิค และใช้แม่แบบอัดสองส่วน แรงที่ใช้ในการอัดน้อยมาก ดังนั้น โครงสร้างของแท่นอัดและแม่แบบจึงไม่ต้องแข็งแรงมาก

การอัดเปียกจะเริ่มต้นด้วยการปูแผ่นใยแก้วไว้ในแม่แบบแล้วเท RESIN ลงให้ทั้งแผ่นใยแก้ว แล้วจึงอัดให้แนบกับแม่แบบ โดยการทำงานจะไม่ให้ความร้อนเลยก็ได้ อัดเย็นจะใช้อุณหภูมิในช่วง 30 ถึง 60 องศาเซลเซียส) หรือจะใช้ความร้อนช่วยก็ได้ (อัดร้อนใช้อุณหภูมิในช่วง 80 ถึง 150 องศาเซลเซียส) แม่แบบที่ใช้อัดเย็นจะใช้พลาสติกและอัดร้อนจะใช้เหล็กทำวัสดุที่จะอัดส่วนใหญ่จะเตรียมเคลือบไว้ล่วงหน้าก่อนด้วยเครื่องทำแผ่นไฟเบอร์กลาส

การอัดเปียกจะต้องตัดแผ่นใยแก้วให้พอดีกับแม่แบบ (แต่ถ้ามีการเคลือบไว้ก่อน งานนี้ก็จะหมดไป) และเฉลี่ย RESIN เหลวให้พอดี เวลากด PUNCH ลงจะได้ไหลไปเคลือบทั้งแผ่นได้ทั้งถึง และการอัดเปียกนี้จำเป็นจะต้องใช้สารป้องกันการติดแม่แบบด้วย

4. การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสด้วยความดันต่ำ

กรรมวิธีการขึ้นรูปไฟเบอร์กลาสด้วยความดันต่ำนั้น จะนำเอาแผ่นใยแก้วที่จุ่ม RESIN และอัดแผ่นเคลือบนี้ด้วยความดันจากความดันลมหรือไฮโดรลิค ความดันที่ใช้จะอยู่ราว 0.15 N/MM2

กรรมวิธีการนี้เหมาะสำหรับชิ้นงานขนาดกลางหรือขนาดใหญ่

กรรมวิธีทำงานโดยใช้แม่แบบส่วนเดียว

กรรมวิธีขึ้นรูปชิ้นงานไฟเบอร์กลาสด้วยความดันต่ำ ใช้แม่แบบชิ้นเดียว โดยที่ครั้งแรกจะต้องทาสารกันติดแม่แบบให้ทั่วเสียก่อน เสร็จแล้วจึงนำเอาใยแก้วมาวางลงบนแม่แบบแล้วจึงนำเอาใยแก้วมาวางลงบนแม่แบบแล้วจึงเท RESIN ลงไป ตอนบนของแม่แบบจะมีแผ่นยางชิ้งปิดเอาไว้ เสร็จแล้วจึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้เกิดสูญญากาศขึ้นระหว่างแม่แบบกับแผ่นยาง ในการนี้จะทำให้ RESIN กระจายตัวไปทั่วแผ่นไฟเบอร์กลาสจะถูกอัดให้แน่น

ในทางตรงกันข้ามอาจใช้ความดันเหนือบรรยากาศอัดลงบนแผ่นยางก็ได้ โดยใช้แท่งกดแข็งกดลงบนแผ่นยาง ซึ่งการใช้แรงกดนี้สามารถให้แรงกดบนแผ่นไฟเบอร์กลาสได้มากกว่า

นอกจากนี้ ยังมีกรรมวิธีผสม คือใช้ทั้งระบบสูญญากาศและอัดจากด้านบน

กรรมวิธีผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสด้วยแม่แบบสองส่วน

กรรมวิธีนี้เรียกกันว่ากรรมวิธีฉีดหรือดูดเข้า หรือบางครั้งจะเรียกรวม ๆ กันว่า "กรรมวิธี INJECTION" โดยแม่แบบประกอบด้วยแม่แบบผิวเรียบสองส่วน แม่แบบจะต้องออกแบบให้แข็งแรงกว่าแบบใช้ความดันต่ำ ทั้งกรรมวิธีฉีดและดูดเข้านี้สามารถใช้รวมกันได้ ซึ่งเรียกว่า "MACRO INJECTION PROCESSING"

5. การขึ้นรูปไฟเบอร์กลาสโดยวิธีพัน

การพันใช้สำหรับการทำงานชิ้นส่วน เป็นวิธีการที่ต้องใช้เครื่องมือกลเข้ามาช่วยมาก ซึ่งจะได้ชิ้นงานที่มีขนาดแน่นอน การพันนี้จะต้องใช้การหมุนและการเคลื่อนที่ไป-มาผสมผสานกัน (ใช้หลักการของเครื่องกลึง)

แบบของการพันที่ง่ายที่สุดคือ นำใยแก้วชนิดม้วนหรือชนิดปั่นจุ่มลงในอ่าง RESIN เหลว แล้วดึงมาพันกับแม่แบบ ซึ่งมีลักษณะเป็นแกนกลม ทั้งนี้อาจจะนำเอาแถบใยแก้วที่ทอไว้มาพันก็ได้ (ส่วนใหญ่ใช้พันชั้นกลางเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของชิ้นงาน) นอกจากจะเป็นการพันในลักษณะเปียกแล้ว ปัจจุบันยังได้หันมาใช้ใยแก้วที่เคลือบ RESIN ไว้แล้วมาพันกันมากยิ่งขึ้น โดยก่อนที่จะพันจะให้ผ่านลูกกลิ้งร้อนมาก่อน

แกนสำหรับพันรอบจะมีทั้งแบบส่วนเดียว สองส่วน หรือแกนละลาย (เช่น ใช้สารผสมเกลือที่ละลายออกได้) และเพื่อให้สามารถดึงออกได้ง่าย ก็จะทำแกนให้เรียวเล็กน้อย ชิ้นงานที่พันเสร็จแล้วต้องปล่อยให้แข็งตัว และอบให้แห้งสนิทอีกครั้งหนึ่ง

6. การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสด้วยกรรมวิธีหล่อเหวี่ยง

กรรมวิธีหล่อเหวี่ยงจะใช้ในการผลิตชิ้นงานทรงกลวงที่มีพื้นที่นอกเรียบ RESIN และสารปฏิกิริยาจะส่งผ่านท่อนำที่เลื่อนเข้าออกได้ไปเทลงในท่อหมุน โดยมีใยแก้วปูไว้ก่อน ท่อหมุนจะปิดปลายไว้ด้วยวงแหวนเพื่อป้องกันการไหลออกของ RESIN และท่อหมุนต้องวางให้ได้ศูนย์ ไม่มีการแกว่ง โดยจะต้องมีความกลมและไม่มีการแอ่นตัว

เพราะความเร็วรอบสูง ใยแก้วที่ใช้ในการเสริมความแข็งแรงอาจมีลักษณะเป็นแผ่นสารหรือแผ่นทอก็ได้ ท่อที่ได้จะมีความแข็งแรงมาก ซึ่งเหมาะสำหรับขนส่งสารเคมีที่กัดโลหะเพื่อป้องกันการเกิดรอยร้าวที่ผิวด้านในของท่อ จะต้องจำกัดปริมาณใยแก้วให้น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. กรรมวิธีการผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสโดยวิธีดึง

การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสโดยวิธีดึง โดยปกติจะเป็นการทำงานอย่างต่อเนื่อง กรรมวิธีนี้จะใช้ผลิตแผ่นแบนราบแผ่นขึ้นลอนและเนื่องจากการแข็งตัวจะต้องอยู่ในขบวนการผลิตต่อเนื่อง จึงต้องมีช่วงให้แข็งตัวยาวพอประมาณ และความยาวนี้จะเป็นตัวกำหนดขนาดของเครื่อง

กรรมวิธีนี้สามารถผลิตแผ่นลอนตามขวางหรือตามยาวก็ได้ เป็นกรรมวิธีการผลิตแผ่นลอนขวาง โดยที่ RESIN จะถูกเทเกลี่ยลงบนแผ่นรับ ส่วนใหญ่จะใช้ CELL-GLASS FOIL หลังจากนั้นก็เอาแผ่นใยแก้วทาบลงข้างบน การขึ้นลอนจะกระทำในตอนที่พลาสติกเริ่มแข็งตัว โดยใช้โซ่ขึ้นลอนและลูกกลิ้งกด

การผลิตชิ้นงานรูปพรรณต่าง ๆ สามารถผลิตได้ในแนวตั้งหรือแนวนอนก็ได้ โดยจะใช้ใยแก้วที่เป็นเส้นปั่นหรือ ROVING

การตกแต่งชิ้นงานไฟเบอร์กลาสหลังจากถอดออกจากแม่แบบ

ชิ้นงานไฟเบอร์กลาสที่ถอดออกจากแม่แบบใหม่ ๆ นั้น ยังไม่เรียบร้อย ซึ่งอาจจะมีครีบร่องรอยความขรุขระอยู่ ที่จะต้องทำการตัดหรือขัด เนื่องจากใยแก้วเมื่อเคลือบ RESIN แล้ว จะมีความแข็งและเหนียวมาก ยากแก่การตัดหรือตกแต่ง โดยปกติจะใช้เครื่องขัดที่แผ่นขัดทำด้วยเพชรติดอยู่ที่หน้าขัด ในการขัดจะต้องมีการดูดฝุ่นขัดออก เพราะจะเป็นอันตรายต่อร่างกาย เช่น ปอดและผิวหนัง นอกจากนั้น ยังต้องระวังการกะเทาะของ RESIN เนื่องจากแรงกระทำที่เกิดจากการขัด (การขัดควรป้อนทีละน้อย แต่ให้มีความเร็วสูง ๆ)

กรรมวิธีตกแต่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือการลงแลคเกอร์ ผิวของไฟเบอร์กลาสละอาดและทาสารช่วยจับยึดไว้จะทำให้ติดดียิ่งขึ้น แลคเกอร์ที่ใช้ส่วนใหญ่จะเป็น NITRO RESIN ARTIFICIAL RESIN, และ REACTION RESIN การเคลือบผิว การขุบเป็นผิวโลหะ และการพิมพ์ที่ผิวของไฟเบอร์กลาสก็สามารถทำได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีการผลิตยาง

กรรมวิธีการผลิตยางแบ่งออกได้เป็นหลายประเภทคือ

1. การรีด (EXTRUSION)
2. การอัด (COMPRESSING MOLDING)
3. การฉีด (INJECTION)

การรีด

การรีดเป็นกรรมวิธีผลิตยางที่มีลักษณะเป็นท่อ เส้นยาว ๆ ขั้นตอนคล้ายกับการรีดโลหะเส้นแบบต่าง ๆ กล่าวคือคือนำยางที่ผสมไว้แล้ว มาเพิ่มอุณหภูมิให้อ่อนตัว แล้วอัดผ่านแบบที่เตรียมไว้

การอัด

การอัดเป็นกรรมวิธีผลิตยางที่มีลักษณะต่าง ๆ เช่นยางสวมขา โต๊ะ เก้าอี้ลูกกลิ้ง ยางรถยนต์ วงแหวน ส่วนประกอบของเครื่องจักร กรรมวิธีการผลิตคล้ายการผลิตพลาสติกแบบ (COMPRESSING MOLDING) คือนำยางที่ผสมเตรียมไว้แล้วในรูปลักษณะ เป็น แผ่น แท่ง (แล้วแต่ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ) ใส่ลงในแบบที่เตรียมไว้แล้วเตรียมอัดด้วยเครื่องอัด ไฮโดรลิคที่มีความร้อนสูง ความร้อนจะทำให้ยางละลายเข้าด้วยกัน จะได้ผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ (ยางที่ผ่านการอัดด้วยความร้อน หรือการอบ เรียกว่า ยางสุก)

การฉีด

การฉีดเป็นกรรมวิธีการผลิตยาง ที่มีลักษณะของผลิตภัณฑ์คล้ายกับการอัด กรรมวิธีการฉีดก็คล้ายกับการฉีดพลาสติก แต่เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ต้องลงทุนสูง ผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ ดังนั้นในเมืองไทยจึงยังไม่มีการผลิตในการวิธีนี้ จะใช้กรรมวิธีการอัดแทน เพราะลงทุนต่ำกว่า แต่ได้ผลใกล้เคียงกัน

ยางและการนำไปใช้ประโยชน์

ยางเป็นวัสดุดิบอันสำคัญซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะตัวคือ ยืดหยุ่นได้ (ELASTIC) ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด เช่น ยางรัดของเมื่อดึงก็สามารถยืดออกได้ และเมื่อปล่อยกลับก็สามารถคืนสภาพเดิมได้เป็นต้น คุณสมบัติดังกล่าวนี้ยางสามารถดัดงอเป็นรูป ต่าง ๆ ได้ง่าย รองรับความสะเทือนได้ดี ใช้ทำส้นรองเท้า ยางรถยนต์ ท่อยาง ยางขอบกระจกรถยนต์ ลูกโป่ง ยางรัดของอื่น ๆ คุณสมบัติอีกประการ คือ ยางสามารถทำให้แน่น ป้องกันอากาศเข้าได้ดี กันน้ำซึมได้ จึงเหมาะสำหรับทำผลิตภัณฑ์ลูกบอล ลูกโป่ง หรือยางหมอนลม กระเป๋าน้ำร้อน ของเล่น นอกจากนี้ใช้เป็นยางลบรอยดินสอได้

ยางมีแหล่งกำเนิด 2 แหล่งคือ

1. ยางธรรมชาติที่ได้จากน้ำยางจากต้นยางพารา
2. ยางเทียมหรือยางสังเคราะห์ที่ทำขึ้นจากสารเคมี และจัดเป็นพลาสติกชนิดพิเศษ มนุษย์ได้คิดค้นสร้างขึ้นในสมัยสงครามโลกครั้งที่สอง สืบเนื่องจากปริมาณธรรมชาติขาดไปจากตลาดโลก เพราะอยู่ในเขตยึดครองของญี่ปุ่น ทั้งสหรัฐอเมริกาและเยอรมันขนยางพาราไปจากเอเชียอาคเนย์ได้ทันทำให้นักวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 ประเทศได้พยายามคิดค้นสร้างโมเลกุลใหม่ ๆ ดดยอาศัยปฏิกิริยาเคมีชนิดที่ผลิตสารพลาสติกทำให้ได้สารใหม่ที่มีลักษณะโมเลกุลใกล้เคียงกับยางธรรมชาติมากที่สุด ผลการค้นคว้าทดลองได้ผลเป็นที่น่าพอใจ คือ สามารถค้นพบวิธีทำยางเทียมได้หลายชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีการผลิตยาง

กรรมวิธีการผลิตยางแบ่งออกได้เป็นหลายประเภทคือ

1. การรีด (EXTRUSION)
2. การอัด (COMPRESSING MOLDING)
3. การฉีด (INJECTION)

การรีด

การรีดเป็นกรรมวิธีผลิตยางที่มีลักษณะเป็นท่อ เส้นยาว ๆ ขั้นตอนคล้ายกับการรีดโลหะเส้นแบบต่าง ๆ กล่าวคือคือนำยางที่ผสมไว้แล้ว มาเพิ่มอุณหภูมิให้อ่อนตัว แล้วอัดผ่านแบบที่เตรียมไว้

การอัด

การอัดเป็นกรรมวิธีผลิตยางที่มีลักษณะต่าง ๆ เช่นยางสวมขา โต๊ะ เก้าอี้ลูกกลิ้ง ยางรถยนต์ วงแหวน ส่วนประกอบของเครื่องจักร กรรมวิธีการผลิตคล้ายการผลิตพลาสติกแบบ (COMPRESSING MOLDING) คือนำยางที่ผสมเตรียมไว้แล้วในรูปลักษณะ เป็น แผ่น แท่ง (แล้วแต่ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ) ใส่ลงในแบบที่เตรียมไว้แล้วเตรียมอัดด้วยเครื่องอัด ไฮโดรลิคที่มีความร้อนสูง ความร้อนจะทำให้ยางละลายเข้าด้วยกัน จะได้ผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ (ยางที่ผ่านการอัดด้วยความร้อน หรือการอบ เรียกว่า ยางสุก)

การฉีด

การฉีดเป็นกรรมวิธีการผลิตยาง ที่มีลักษณะของผลิตภัณฑ์คล้ายกับการอัด กรรมวิธีการฉีดก็คล้ายกับการฉีดพลาสติก แต่เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ต้องลงทุนสูง ผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ ดังนั้นในเมืองไทยจึงยังไม่มีการผลิตในการวิธีนี้ จะใช้กรรมวิธีการอัดแทน เพราะลงทุนต่ำกว่า แต่ได้ผลใกล้เคียงกัน

ยางและการนำไปใช้ประโยชน์

ยางเป็นวัสดุดิบอันสำคัญซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะตัวคือ ยืดหยุ่นได้ (ELASTIC) ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด เช่น ยางรัดของเมื่อดึงก็สามารถยืดออกได้ และเมื่อปล่อยกลับก็สามารถคืนสภาพเดิมได้เป็นต้น คุณสมบัติดังกล่าวนี้ยางสามารถดัดงอเป็นรูป ต่าง ๆ ได้ง่าย รองรับความสะเทือนได้ดี ใช้ทำส้นรองเท้า ยางรถยนต์ ท่อยาง ยางขอบกระจกรถยนต์ ลูกโป่ง ยางรัดของอื่น ๆ คุณสมบัติอีกประการ คือ ยางสามารถทำให้แน่น ป้องกันอากาศเข้าได้ดี กันน้ำซึมได้ จึงเหมาะสำหรับทำผลิตภัณฑ์ลูกบอล ลูกโป่ง หรือยางหมอนลม กระเป๋าน้ำร้อน ของเล่น นอกจากนี้ใช้เป็นยางลบรอยดินสอได้

ยางมีแหล่งกำเนิด 2 แหล่งคือ

1. ยางธรรมชาติที่ได้จากน้ำยางจากต้นยางพารา
2. ยางเทียมหรือยางสังเคราะห์ที่ทำขึ้นจากสารเคมี และจัดเป็นพลาสติกชนิดพิเศษ มนุษย์ได้คิดค้นสร้างขึ้นในสมัยสงครามโลกครั้งที่สอง สืบเนื่องจากปริมาณธรรมชาติขาดไปจากตลาดโลก เพราะอยู่ในเขตยึดครองของญี่ปุ่น ทั้งสหรัฐอเมริกาและเยอรมันขนยางพาราไปจากเอเชียอาคเนย์ได้ทันทำให้นักวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 ประเทศได้พยายามคิดค้นสร้างโมเลกุลใหม่ ๆ ดดยอาศัยปฏิกิริยาเคมีชนิดที่ผลิตสารพลาสติกทำให้ได้สารใหม่ที่มีลักษณะโมเลกุลใกล้เคียงกับยางธรรมชาติมากที่สุด ผลการค้นคว้าทดลองได้ผลเป็นที่น่าพอใจ คือ สามารถค้นพบวิธีทำยางเทียมได้หลายชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. Thiokol เป็นยางสังเคราะห์ที่ใช้กันแพร่หลายมีคุณสมบัติทนต่อสารเคมีน้ำมันและน้ำมันเบนซิน ทำยางรถไม่ดีเท่ายางธรรมชาติ ใช้สายยางสำหรับรถบรรทุกน้ำมันและเรือขนน้ำมัน พื้นรองเท้าและผ้าที่เป็นฉนวน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การพิจารณาเลือกวัสดุที่นำมาใช้ทำโครงสร้างในส่วน FRAME</u>

วัสดุที่นำมาพิจารณา ได้แก่

1. เหล็กท่อ
2. อลุมิเนียมท่อ
3. แสตนเลสท่อ

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา ได้แก่

- ความแข็งแรงทนทาน
- การรับน้ำหนัก
- ต้นทุนการผลิต
- อายุการใช้งาน
- น้ำหนักเบา
- ความสามารถในการพัฒนารูปแบบ

ตารางที่ 23 แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างในส่วน FRAME

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	เหล็กท่อ	อลูมิเนียมท่อ	แสตนเลสท่อ
ความแข็งแรงทนทาน	4	3	2	4
การรับน้ำหนัก	4	4	3	4
ต้นทุนการผลิต	3	4	2	2
อายุการใช้งาน	3	3	4	4
น้ำหนักเบา	3	3	4	3
ความสามารถพัฒนารูปแบบ	2	4	2	3
	รวม	66	54	65

<u>สรุป</u> วัสดุที่เลือกใช้ทำโครงสร้างในส่วน FRAME คือ เหล็กท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การพิจารณาเลือกรูปแบบเหล็กท่อที่นำมาใช้ทำโครงสร้างในส่วน FRAME</u>

รูปแบบเหล็กท่อที่นำมาพิจารณา ได้แก่

1. เหล็กท่อกลม
2. เหล็กท่อสี่เหลี่ยมจัตุรัส
3. เหล็กท่อสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา ได้แก่

- ความแข็งแรงทนทาน
- การรับน้ำหนัก
- ต้นทุนการผลิต
- ง่ายต่อการผลิต
- ความสามารถในการดัดโค้ง
- ความสามารถในการพัฒนารูปแบบ

ตารางที่ 24 แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบเหล็กท่อที่ใช้ทำโครงสร้างในส่วน FRAME

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	เหล็กท่อกลม	สี่เหลี่ยมจัตุรัส	สี่เหลี่ยมผืนผ้า
ความแข็งแรงทนทาน	4	3	3	4
การรับน้ำหนัก	4	3	3	4
ต้นทุนการผลิต	3	4	4	3
อายุการใช้งาน	3	3	4	3
น้ำหนักเบา	2	4	3	2
ความสามารถพัฒนารูปแบบ	2	4	3	2
	รวม	61	60	58

สรุป รูปแบบเหล็กท่อที่เลือกใช้ทำโครงสร้างในส่วน FRAME คือ เหล็กท่อกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การพิจารณาเลือกวัสดุที่นำมาใช้ทำในส่วนพื้นที่หน้าโต๊ะ</u>

วัสดุที่นำมาพิจารณา ได้แก่

1. แผ่นไม้อัด
2. แผ่นไม้ PARTICLE
3. แผ่นไม้ MDF
4. แผ่นไม้จริง

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา ได้แก่

- ความแข็งแรงทนทาน
- การรับน้ำหนัก
- ต้นทุนการผลิต
- ง่ายต่อการผลิต
- อายุการใช้งาน
- ความสวยงาม

ตารางที่ 25 แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำในส่วนพื้นที่หน้าโต๊ะ

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	ไม้อัด	PARTICLE	MDF	ไม้จริง
ความแข็งแรงทนทาน	4	2	2	3	4
การรับน้ำหนัก	4	2	3	4	4
ต้นทุนการผลิต	3	4	3	3	2
อายุการใช้งาน	3	3	4	4	3
น้ำหนักเบา	3	2	3	3	4
ความสามารถพัฒนารูปแบบ	2	2	2	3	4
	รวม	47	54	64	67

<u>สรุป</u> วัสดุที่เลือกใช้ทำในส่วนพื้นที่หน้าโต๊ะ คือ ไม้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การพิจารณาวัสดุที่ใช้ในการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์</u>

<u>การพิจารณาเลือกวัสดุที่นำมาใช้ทำโครงสร้างในส่วน PANEL</u>

วัสดุที่นำมาพิจารณา ได้แก่

1. โลหะแผ่น
2. ไม้แผ่น
3. พลาสติก

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา ได้แก่

- ความแข็งแรงทนทาน
- การรับน้ำหนัก
- ต้นทุนการผลิต
- อายุการใช้งาน
- น้ำหนักเบา
- ความสามารถในการพัฒนารูปแบบ

ตารางที่ 26 แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างในส่วน PANEL

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	โลหะแผ่น	ไม้แผ่น	พลาสติก
ความแข็งแรงทนทาน	4	4	3	3
การรับน้ำหนัก	4	4	3	3
ต้นทุนการผลิต	3	3	4	3
อายุการใช้งาน	3	3	2	4
น้ำหนักเบา	3	3	2	4
ความสามารถพัฒนารูปแบบ	2	2	3	4
	รวม	63	54	65

<u>สรุป</u> วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างในส่วน PANEL คือ พลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาวัสดุที่ใช้ในการออกแบบบันไดช่าง

การพิจารณาเลือกวัสดุที่นำมาใช้ทำโครงสร้างบันไดช่าง

วัสดุที่นำมาพิจารณา ได้แก่

1. เหล็กท่อ
2. อลูมิเนียมท่อ
3. แสตนเลสท่อ

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา ได้แก่

- ความแข็งแรงทนทาน
- การรับน้ำหนัก
- ต้นทุนการผลิต
- อายุการใช้งาน
- น้ำหนักเบา
- ความสามารถในการพัฒนารูปแบบ

ตารางที่ 27 แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงการบันไดช่าง

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	เหล็กท่อ	อลูมิเนียมท่อ	แสตนเลสท่อ
ความแข็งแรงทนทาน	4	3	2	4
การรับน้ำหนัก	4	4	3	4
ต้นทุนการผลิต	3	4	2	2
อายุการใช้งาน	3	3	4	4
น้ำหนักเบา	3	3	4	3
ความสามารถพัฒนารูปแบบ	2	4	2	3
	รวม	66	54	65

สรุป วัสดุที่เลือกใช้ทำโครงสร้างบันไดช่าง คือ เหล็กท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การพิจารณาเลือกรูปแบบเหล็กท่อที่นำมาใช้ทำโครงสร้างบันไดช่าง</u>

รูปแบบเหล็กท่อที่นำมาพิจารณา ได้แก่

1. เหล็กท่อกลม
2. เหล็กท่อสี่เหลี่ยมจัตุรัส
3. เหล็กท่อสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา ได้แก่

- ความแข็งแรงทนทาน
- การรับน้ำหนัก
- ต้นทุนการผลิต
- ง่ายต่อการผลิต
- ความสามารถในการดัดโค้ง
- ความสะดวกในการพัฒนารูปแบบ

ตารางที่28 แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบเหล็กท่อที่ใช้ทำโครงสร้างบันไดช่าง

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	เหล็กท่อกลม	สี่เหลี่ยมจัตุรัส	สี่เหลี่ยมผืนผ้า
ความแข็งแรงทนทาน	4	3	3	4
การรับน้ำหนัก	4	3	3	4
ต้นทุนการผลิต	3	4	4	3
อายุการใช้งาน	3	3	4	3
น้ำหนักเบา	2	4	3	2
ความสามารถพัฒนารูปแบบ	2	4	3	2
	รวม	61	60	58

<u>สรุป</u> รูปแบบเหล็กท่อที่เลือกใช้ทำโครงสร้างบันไดช่าง คือ เหล็กท่อกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาเลือกวัสดุที่นำมาใช้ทำในส่วนขั้นบันได

วัสดุที่นำมาพิจารณา ได้แก่

1. โลหะแผ่น
2. ไม้แผ่น
3. พลาสติก

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา ได้แก่

- ความแข็งแรงทนทาน
- การรับน้ำหนัก
- ต้นทุนการผลิต
- อายุการใช้งาน
- น้ำหนักเบา
- ความสามารถในการพัฒนารูปแบบ

ตารางที่ 29 แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ในส่วนขั้นบันได

เงื่อนไขการพิจารณา	ความสำคัญ	โลหะแผ่น	ไม้แผ่น	พลาสติก
ความแข็งแรงทนทาน	4	4	3	3
การรับน้ำหนัก	4	4	3	3
ต้นทุนการผลิต	3	3	4	3
อายุการใช้งาน	3	3	2	4
น้ำหนักเบา	3	3	2	4
ความสามารถพัฒนารูปแบบ	2	2	3	4
	รวม	63	54	65

สรุป วัสดุที่เลือกใช้ทำในส่วนขั้นบันได คือ พลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

ในการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบนี้ เป็นการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ปฏิบัติงานเพื่อการซ่อมแซมและเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบบันไดช่าง โดยจะกล่าวถึง

- ข้อมูลเกี่ยวกับระบบประสานพิกัด
- การศึกษาเกี่ยวกับการเก็บรักษา การขนส่ง และการติดตั้ง
- การกำหนดราคาเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรม
- ข้อมูลการเลือกใช้สีกับผลิตภัณฑ์

โดยในเรื่องของข้อมูลเกี่ยวกับระบบประสานพิกัดจะกล่าวถึง ข้อจำกัดในระบบของการใช้ระบบประสานพิกัดในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ในเรื่องของการศึกษาเกี่ยวกับการเก็บรักษา การขนส่งและการติดตั้งก็จะกล่าวถึงข้อมูลขนาดของรถที่ใช้ในการขนส่งในเรื่องของการกำหนดราคาเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรมนั้น กล่าวถึงราคาขาย ค่าบริการและค่าใช่จ่ายในโรงงาน ค่าวัสดุและค่าแรงงาน และในเรื่องของข้อมูลการเลือกใช้สีกับผลิตภัณฑ์นั้น กล่าวถึงการใช้สีภายนอก การเลือกสีในทางอุตสาหกรรม เทคนิคการใช้สี การใช้สีตกแต่งภายใน ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเกี่ยวกับระบบประสานพิกัด

ระบบประสานพิกัด เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่ช่วยกำหนดให้ส่วนประกอบอาคารมีความสัมพันธ์กันในทางมิติ เพื่อจุดประสงค์ในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นตัวเฟอร์นิเจอร์ให้เข้ากันได้ง่ายดายและรวดเร็วในเวลาประกอบ โดยไม่ต้องตัดแต่งทำให้อาคารมีมาตรฐาน จากจำนวนชิ้นส่วนเพียงไม่กี่แบบก็สามารถนำไปสร้างได้หลายแบบ จึงเป็นเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในระบบอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

ความหมายของการออกแบบด้วยระบบประสานพิกัดอย่างสมบูรณ์ คือการจัดการประสานทางมิติของชิ้นส่วนวัสดุ ส่วนประกอบผลิตภัณฑ์และโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ให้ได้เป็นหน่วยพิกัด

อย่างไรก็ดี การทำงานในระบบพิกัดไม่ได้หมายความว่า จะหมดโอกาสใช้ชิ้นส่วนหรือวัสดุที่ไม่อยู่ในพิกัด ภายในตารางและโครงสร้างพิกัดเสียทีเดียว อาจมีการตัดหรือเสริมแต่งได้บ้าง ถ้าจำเป็นต้องใช้ชิ้นส่วนนั้น แต่ควรจะให้มีน้อยที่สุด โดยศึกษาถึงขนาดและระยะในขั้นตอนของการออกแบบอาคารอย่างถี่ถ้วน เพื่อให้มีปัญหาในการประกอบน้อยที่สุด ประโยชน์ของการใช้ระบบประสานทางพิกัดในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

1. ทำให้มีมาตรฐานในการออกแบบ
2. สามารถวางแผนการทำงานเป็นขั้นตอนได้
3. สามารถออกแบบการถอดออกและประกอบเพื่อการขนย้ายที่สะดวก
4. เพื่อให้ประสานให้เกิดความเหมาะสมกับระบบประสานทางพิกัดของอาคาร
5. ประหยัดแรงงานและเศษวัสดุสูญเปล่า โดยที่แรงงานส่วนใหญ่จะใช้ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป
6. สามารถสับเปลี่ยนทดแทนชิ้นส่วนซึ่งกันและกันได้ ทำให้การผลิตแบบ MSAA PRODUTION เป็นไปได้ เป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตและโรงงาน

ข้อจำกัดในระบบการใช้ระบบประสานพิกัดในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

เนื่องจากระบบประสานพิกัดในประเทศเพิ่มเริ่มใช้ในช่วงระยะไม่นาน แต่ก็ยังไม่แพร่หลายประกอบกับผู้เกี่ยวข้องยังไม่สามารถมองเห็นถึงความจำเป็นในเรื่องนี้ ซึ่งข้อจำกัดที่เกิดขึ้นพอจะกล่าวเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. ข้อจำกัดในเรื่องของขนาดวัสดุที่นำมาใช้ ยังมีมาตรฐานที่ไม่ตรงกันระหว่างหน่วยขนาด
2. อุปกรณ์เครื่องมือการผลิตเฟอร์นิเจอร์ยังไม่สอดคล้องกับระบบหน่วยประสานพิกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปัญหาในด้านอาคารสำนักงาน พบว่ายังขาดมาตรฐานซึ่งไม่เป็นในแนวทางเดียวกัน เช่นเส้นตารางพื้น (FLOOR GRID) ช่วงเสาอาคาร (SPAN)
4. ระบบประสานพิกัดในบ้านเรานั้น ยังขาดนักวิชาการ นักปฏิบัติที่ขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องนี้
5. การออกแบบต้องคิดระยะในเรื่อง การประสานทางมิติและรอยต่อซึ่งสภาพบ้านเรายังไม่พร้อมทั้งในด้านวัสดุและส่วนประกอบ ทำให้การทำงานไม่คุ้มกับการลงทุน ที่เป็นลักษณะอุตสาหกรรมขนาดที่มีกำลังผลิตน้อย

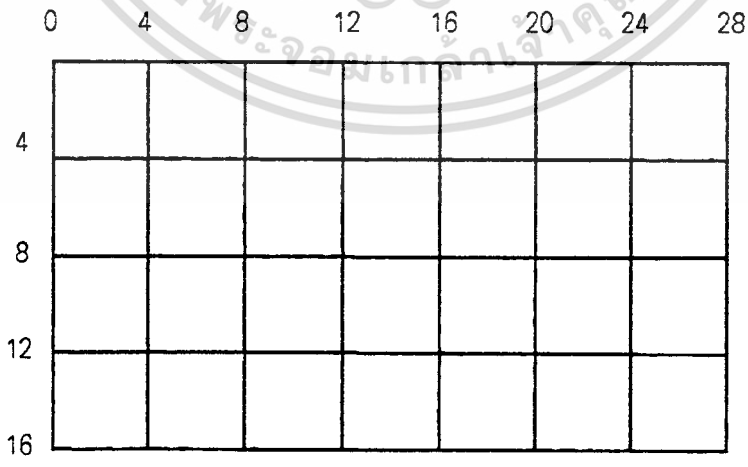
ตารางพิกัด และหน่วยคูณพิกัด MODULAR GRID AND MODULAR COMPONENT

สำหรับแนวทางความคิดในเรื่องนี้นั้นได้ประมาลจากปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องนำมาสรุปเป็นข้อ ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางดังนี้ คือ

1. ใช้วิธีการออกแบบตารางพิกัดหน่วยมูลฐาน
2. ใช้วิธีการปรับในระบบสองทางระหว่างขนาดหน่วยเล็กกับขนาดหน่วยใหญ่
3. ใช้วิธีการศึกษาพฤติกรรม ท่าทาง การทำงาน และการเคลื่อนไหวของคน
4. นำเอาระบบของเครื่องมือในโรงงานผลิตในระบบหน่วยพิกัดมาใช้

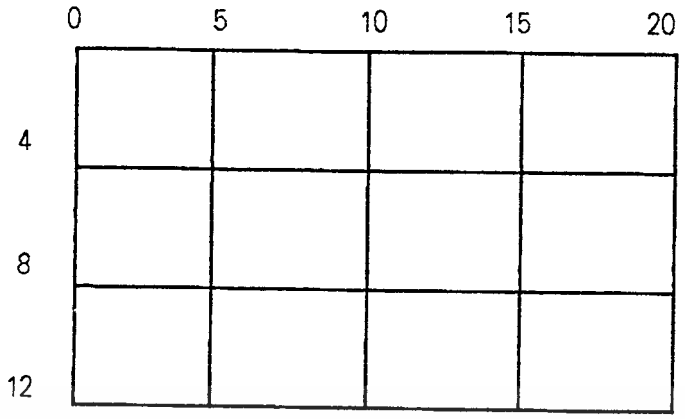
ลักษณะของตารางพิกัด

รูปแสดงต่อไปนี้จะเป็นการสรุปให้เห็นลักษณะของตารางพิกัดหน่วยมูลฐาน

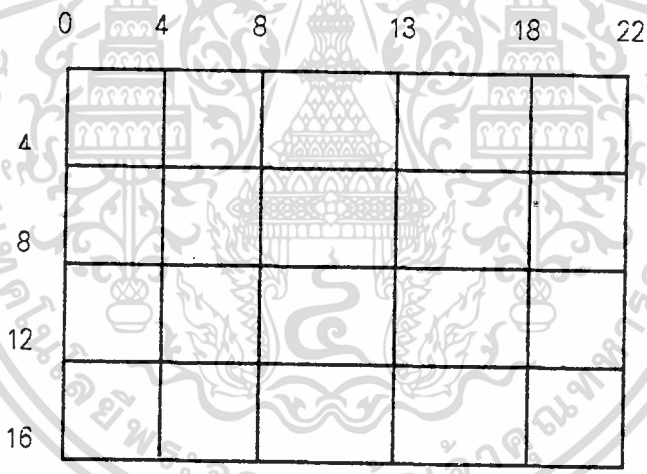


เส้นตารางที่มีระยะเท่ากับทั้งสองทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เส้นตารางที่มีระยะเท่ากันในแต่ละทาง



เส้นตารางพิกัดแบบผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาเกี่ยวกับการเก็บรักษา การขนส่ง และการติดตั้ง

การผลิตเฟอร์นิเจอร์ในระบบอุตสาหกรรมนั้น การเก็บรักษา (STORAGE) เป็นขั้นตอนหนึ่งที่จำเป็นมาก แต่ผู้ผลิตในแต่ละแห่งนี้จะต้องพยายามลดระยะเวลา และเนื้อที่ในการเก็บให้น้อยที่สุด ซึ่งสิ่งเหล่านี้ เป็นปัญหาที่สำคัญมากปัญหาหนึ่ง การเก็บรักษามิใช่เพียงแต่เก็บรักษาในขั้นตอนทำเฟอร์นิเจอร์เสร็จแล้วเท่านั้น จะมีการเก็บตั้งแต่ขั้นตอนที่ผลิตชิ้นส่วนเสร็จแต่ละชิ้น ซึ่งในแต่ละชิ้นนั้นจะต้องมีการเก็บเป็นแต่ละชิ้น (PANEL) เอาไว้เพื่อเตรียมตัวประกอบต่อไป อีกขั้นตอนหนึ่งก็คือ เก็บรักษาในขั้นตอนประกอบเสร็จ หรือขั้นตอนรวมชิ้นส่วนให้เป็นชุดในแต่ละแบบแล้ว หีบห่อ เก็บรักษาเพื่อเตรียมขนส่งไปยังที่ติดตั้งหรือหากในกรณีที่ส่งไปยังร้านค้าก็ยังจะต้องมีการเก็บรักษาอีกเช่นกัน

การขนส่งเฟอร์นิเจอร์ก็เช่นกัน ความสะอาด การประหยัด เนื้อที่ น้ำหนักเป็นสิ่งที่จะต้องให้มีปัญหาน้อยที่สุด

จากปัญหาของการเก็บรักษาและการขนส่งหากนำมาแก้ปัญหาพบจะจำแนกได้ดังนี้ คือ

1. การเก็บชิ้นส่วนควรเก็บในลักษณะเป็นแผ่น (PANEL) จะประหยัดเนื้อที่ที่สุด
2. ชิ้นส่วนควรจะได้รับการออกแบบมาอย่างดี ให้ใช้ร่วมกันได้มากที่สุด ซึ่งผลอันนี้จะทำให้ลดชิ้นส่วนลงมาก
3. การใช้ระบบผนังรับแรงร่วม สำเร็จรูป (COMPLETE WSLL SYSTEM) ก็คือเทคนิคการใช้ชิ้นส่วนร่วมกันวิธีหนึ่ง ซึ่งจะลดชิ้นส่วนลงได้มากอันเป็นวิธีการประหยัดเนื้อที่วิธีหนึ่งที่ทำได้ดีมาก
4. ลดน้ำหนักของชิ้นส่วนลง จะทำให้สะอาดต่อการขนย้ายได้มาก ซึ่งการผลิตแบบที่มีชิ้นส่วนน้อยที่สุดและส่งออกเป็นแผ่น ๆ (PANEL) ก็จะทำให้ลดปัญหาลงได้

ส่วนปัญหาการติดตั้ง (INSTALATION) นั้น ปัญหาเกิดจาก 3 กรณีด้วยกันคือ

1. ปัญหาจากตัวเฟอร์นิเจอร์เอง
2. ปัญหาจากสภาพที่ติดตั้ง
3. ปัญหาจากผู้ติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

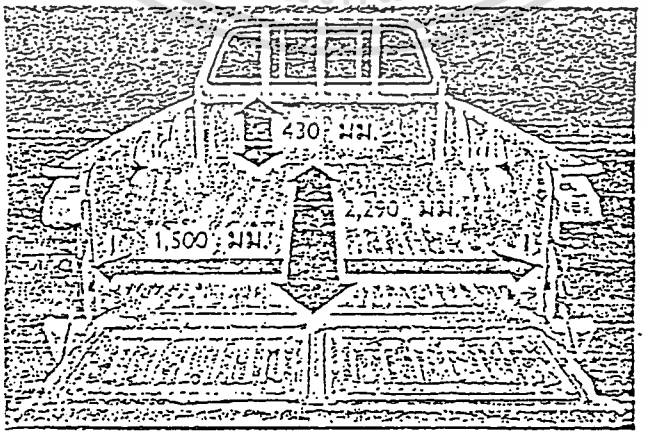
ในกรณีนั้นผู้ออกแบบ สามารถแก้ปัญหาได้ก็คือ ปัญหาจากตัวเฟอร์นิเจอร์ซึ่งหากได้รับการออกแบบโดยพิถีพิถัน ศึกษาปัญหา แล้วมาแก้ไขตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบอันเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องที่สุด ส่วนสภาพที่ติดตั้งนั้นก็แก้ไขได้โดยการออกแบบให้มีการปรับได้ของชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ (ADJUSTABLE PARTS) ซึ่งชิ้นส่วนนี้มีประโยชน์มากสำหรับเฟอร์นิเจอร์ในระบบประสานทางพิกัด (MODULAR SYSTEM) ที่ผลิตแบบอุตสาหกรรม (MASS PRODUCTION) ในปัจจุบันนี้การแก้ไขปัญหาอันเกิดจากที่ติดตั้ง เช่น เมื่อจัดวางตู้ลงในห้องสักแห่งหนึ่ง จะเหลือช่องว่างระหว่างข้างตู้กับผนังซึ่งเป็นพิเศษไม้ลงตัวกับเลขประสานทางพิกัด ปัญหานี้จะแก้โดยนำไม้มาปิดช่องที่เหลือนั้น ซึ่งมักเรียกกันว่าซีล (SEAL) ซึ่งวิธีการนี้เป็นสิ่งที่สำคัญมากสำหรับเฟอร์นิเจอร์ระบบประสานทางพิกัดจะต้องใช้

ข้อมูลขนาดของรถที่ใช้ในการขนส่ง

1 ความกว้าง วัดจากส่วนที่กว้างที่สุดของตัวรถ (รวมทั้งส่วนที่ยื่นออกจากตัวรถ เช่น บานพับ สิ่งประดับด้านข้าง) ต้องไม่เกิน 2.50 เมตร แต่ไม่รวมกระจกส่องหลัง ทั้งนี้ตัวถังและส่วนประกอบของตัวถังต้องไม่ยื่นออกมาเกินยางขอบล้อ ด้านนอกเกิน 15 ซม.

2 ความสูง วัดจากสวนที่สูงที่สุดของตัวรถ ถึงผิวราบต้องไม่เกิน 3.00 เมตร แต่รถบรรทุกที่มีความกว้างสูงสุดของตัวถัง ตั้งแต่ 2.30 เมตร แต่ไม่เกิน 2.50 เมตร ความสูงต้องไม่เกิน 3.80 เมตร

ในการขนย้ายเฟอร์นิเจอร์ของบริษัทต่าง ๆ ส่วนใหญ่จะใช้รถปิคอัพหรือรถบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ ขนาดกระบะประมาณ 1.50 x 2.30 เมตร น้ำหนักบรรทุกประมาณ 1 ตัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางขนาดความกว้างและความยาวของกระบะท้ายรถปิคอัพ

รถปิคอัพ	กว้าง (เมตร)	ยาว (เมตร)
TOYOTA	1.45	2.25
NISSAN BIG M	1.46	2.24
ISUZU FASTER Z	1.42	2.30
MITSUBISHI	1.43	2.28
MAZDA MAGNUM	1.45	2.28
PEUGEOT	1 70	2.22

<u>การกำหนดราคาเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรม</u>

ในด้านเศรษฐศาสตร์แล้ว เครื่องเรือนก็เหมือนผลิตภัณฑ์อื่น ๆ โดยทั่วไป คือ ต้องการผลิตให้สามารถจำหน่ายได้ในท้องตลาด ฉะนั้นการกำหนดราคาสินค้าก็จำเป็นจะต้องมีความเหมาะสมและสมเหตุสมผล ถ้าการกำหนดราคาที่ไม่เหมาะสมจะเกิดผลเสียคือ ไม่สามารถแข่งขันกับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกับของบริษัทอื่น ฉะนั้นควรให้ต้นทุนบอกราคาขาย

ราคาขาย = ต้นทุน + กำไร

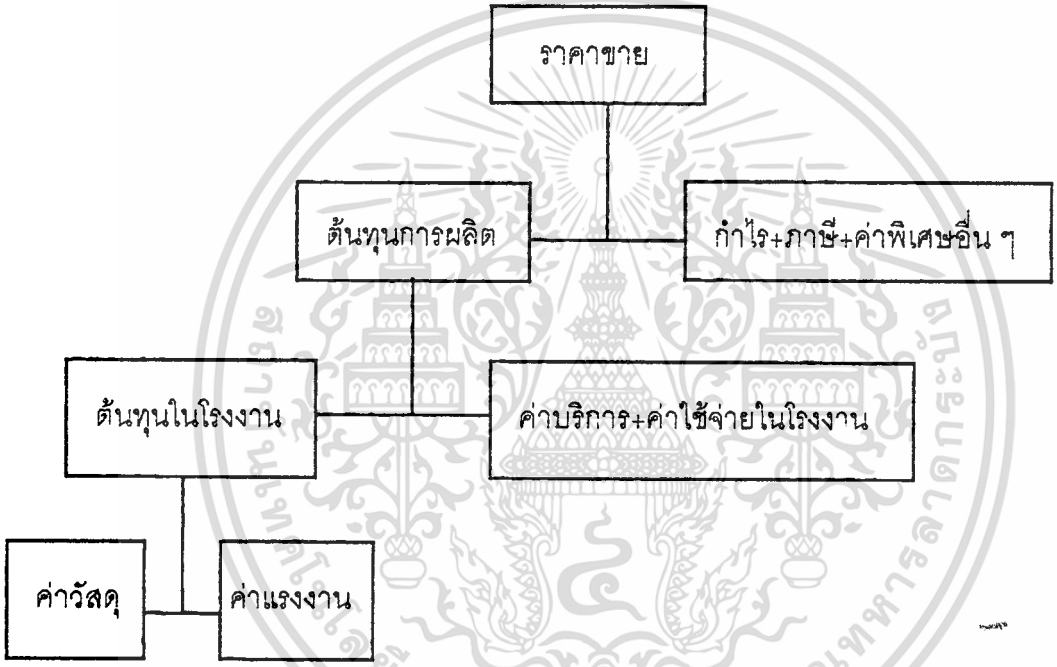
แต่สูตร ๆ นี้ไม่ได้หมายความว่า การที่จะทำให้ได้กำไรเท่าไรก็ได้ แต่หมายความว่าการกำไรควรจะเป็นสัดส่วน กี่เปอร์เซ็นต์กับราคาต้นทุนจึงจะเหมาะสม คือการที่กำไรมาก ๆ นั้นไม่ใช่เกิดขึ้นเพราะขายสินค้าจำนวนน้อย แต่ตั้งราคาสูง ๆ เพื่อกอบโกยเอากำไรให้ได้มาก ๆ แต่เป็นการผลิตขายให้ได้จำนวนมาก ๆ ผลกำไรเอาแต่พอควร ก็จะได้กำไรมากได้เช่นกัน และจะเป็นวิธีการครองตลาดได้เป็นระยะเวลานาน เพราะราคาไม่แพงนัก ลูกค้าก็หันมานิยมซื้อเพิ่มขึ้น แต่เรื่องคุณภาพของสินค้านั้นก็จะต้องพิจารณาจากระดับหรือกำลังการซื้อของลูกค้าแต่ละกลุ่มที่ต้องการจะขายเป็นสำคัญ ฉะนั้นในการแข่งขันกับด้านราคานั้น ไม่ควรใช้วิธีการว่าใครจะลดราคาสินค้าได้ถูกกว่ากัน วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ผิดของถูกไม่ใช่ว่าจะขายได้ดีเสมอไป หากคุณภาพไม่ดีเสียแล้วแต่ถ้าหากคุณภาพดีราคาอาจจะแพงขึ้นหน่อย ผู้ซื้อก็จะยอมจ่ายเงินเพิ่มขึ้น เพื่อได้ของมีคุณภาพไว้ใช้ เป็นต้น ฉะนั้นวิธีการแข่งขันที่ถูกต้องคือพยายามสร้างคุณภาพให้ดีขึ้น เพื่อให้ลูกค้าได้เลือกแต่ราคาขายพยายามกำหนดให้อยู่คงเดิม หรือพยายามขึ้นให้น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามวิธีการที่กล่าวมาแล้วนี้ ถ้าต้องการให้มีการผลิตสินค้าได้มาก ๆ และมีกำไรมากขึ้นนั้น ตามแนวทางการผลิตระบบอุตสาหกรรมต้องเน้นที่การลดต้นทุนการผลิตคือ

1. พยายามออกแบบโครงสร้างให้ง่ายขึ้น
2. ใช้วัสดุที่มีราคาต่ำ

อย่างไรก็ตาม ถ้าเน้นต้นทุนให้ต่ำมากเกินไป ปัญหาจะเกิดขึ้น คือคุณภาพสินค้าจะเลวลง เพราะใช้วัสดุเลวลง เทคนิคหยาบเกินไป ฉะนั้นทางออกที่ดีที่สุดคือ ทำให้ราคาขายและคุณภาพพอไปด้วยกันได้ ฉะนั้นคำว่าสินค้าราคาแพงเกินไปจะไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน



ราคาขาย เท่ากับราคาต้นทุนผลิต บวก กำไร ภาษีและค่าพิเศษอื่น ๆ เกี่ยวกับการขายค่าภาษีนั้นเป็นไปตามกฎหมาย ส่วนกำไรนั้นเป็นไปตามนโยบายของโรงงานผู้ผลิต

ค่าบริการและค่าใช้จ่ายในโรงงาน เป็นค่าใช้จ่ายประจำโรงงานและสำนักงาน เช่น ค่าไฟฟ้า ประปา ค่าแบบ ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร และอื่น ๆ

ค่าวัสดุ เป็นค่าวัสดุที่ใช้จริง ๆ และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เกี่ยวกับวัสดุ เช่น ค่าขนส่ง เป็นต้น

ค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับแรงงาน เช่น สวัสดิการ ค่าล่วงเวลา เป็นต้น สำหรับค่าแรงนั้นมีการคิดกัน 2 แบบ คือ ค่าแรงงานจ้างเหมาและค่าแรงงานจ้างเป็นรายชั่วโมงส่วนค่าแรงนั้นให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยค่าจ้างแรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการคิดราคาและกำหนดราคาขาย

วัสดุ ขบวนการผลิต แรงงาน	=	42%
ภาษีและค่าพิเศษอื่น ๆ	=	30%
การบรรจุหีบห่อ การขนส่ง	=	4%
การโฆษณา	=	4%
ค่าฝากในคลังเก็บสินค้า	=	2%
สำหรับตัวแทนจำหน่าย	=	10%
กำไร	=	8%
ราคาขาย	=	100%

ข้อมูลการเลือกใช้สีกับผลิตภัณฑ์

การใช้สีภายนอก

การตกแต่งผิวภายนอกเพื่อให้เกิดความสวยงามตามลักษณะของสุนทรียภาพ และเพื่อชักจูงใจการขายและความชอบนั้น ส่วนใหญ่มีการตกแต่งผลิตภัณฑ์ทุกชนิดด้วยสี การตกแต่งผิวเพื่อชักนำให้โน้มน้าวให้เกิดผลทั้งทางการขาย ความสะดุดตาและความงามทั้งหลายแล้วโดยประโยชน์ของสีเองก็ยังแยกได้ประโยชน์หลายชนิด อาจจะมีทั้งสีกันสนิม กันน้ำ หรือต่อต้านภาวะการทำลายจากภายนอกสำหรับวัตถุหรือผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ด้วย

แต่การที่จะตกแต่งสีสำหรับผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องการความงามในแง่ตกแต่งแล้วสียังเป็นสัญลักษณ์บ่งบอกถึงเป้าหมายสำหรับการทำงาน หรือเตือนใจสำหรับผลิตภัณฑ์ในด้านประโยชน์ใช้สอยแต่ละอย่างด้วย โดยมีการกำหนดความหมายของสีจากความรู้สึก และการกำหนดจากมาตรฐานสากล เพื่อบ่งบอกสำหรับผลิตภัณฑ์ใช้งานตามประโยชน์ใช้สอย นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ตกแต่งซึ่งอาจจะใช้สีใด ๆ ก็ได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบและความนิยมของตลาด แต่สำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ประโยชน์ใช้สอยรวมถึงเครื่องจักรต่าง ๆ ย่อมจะต้องมีสัญลักษณ์ของสีบอกมาตรฐานสากลเพื่อให้เข้าใจความหมายของส่วนต่าง ๆ ซึ่งอาจมีอันตรายหรือเตือนใจไว้เช่น

- เครื่องจักรที่เคลื่อนที่ช้า เช่น เครื่องบรรทุกหนักหรือสกูกเตอร์ควรใช้สีเหลืองเบาหรืออาจใช้เป็นสีเหลืองบริเวณส่วนท้ายหรือกันชน และสีเหลืองยังทำให้รู้สึกเบา สะอาด รวมถึงการซ่อมสีก็ทำได้ง่ายหรือตัวอย่างรถนักเรียนตามมาตรฐานสากลนั้นมักจะใช้สีในกลุ่มสีเหลืองหรือสีแสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- <u>เครื่องจักรทางไฟฟ้า</u> อาจจะใช้สีกล่องสีน้ำเงิน โดยสีภายในเป็นสีแสด เพื่อเตือนถึงอันตรายหรือบริเวณที่มีกระแสไฟฟ้าสูงก็ใช้สีแสดเตือนไว้เช่นกัน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการรักษาพยาบาล กล่อง หรือสิ่งแสดงต่าง ๆ ใช้กากบาทสีเขียวบนพื้นขาว เป็นต้น

สีให้ความรู้สึกจากการมองเห็นแตกต่างกัน อาจกล่าวได้อย่างย่อตามที่ใช้ในทางอุตสาหกรรมดังนี้

1. <u>ให้ความรู้สึกในเรื่องขนาด</u> (SIZE) เป็นที่รู้รักดีว่าในการมองนั้น สีอ่อน (LIGHT VALUE) จะทำให้มองเห็นวัสดุมีขนาดใหญ่กว่าสีเข้ม (DARK VALUE) ก้อนสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่ทาสีขาว จะดูใหญ่กว่าสี่เหลี่ยมขนาดเดียวกันทาสีดำ ความรู้สึกนี้จะเหมือนกันทั้งนั้นไม่ว่าจะเป็นวัตถุรูปร่างอะไร เช่น หมวก เรือ ตะเกียง รองเท้า เพราะฉะนั้นถ้าจะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ต้องใช้สีอ่อนถ้าจะให้ดูเล็กก็เพิ่มความเข้มเข้าไป เครื่องจักรเครื่องยนต์อาจทำให้มองเห็นไม่น่าดู น่าเกลียด และไม่แลเห็นชัดโดยใช้สีกลมกลืนไปกับเงา เช่น สีทาเข้มชนิดด้านหรือย่น เพราะสีดำมันจะมีเงามากจากการสะท้อนแสง ทำให้ไม่ได้ผลตามต้องการ

ในกรณีเดียวกันนี้สีอ่อนจะทำให้วัตถุอยู่ใกล้ และสีเข้มจะมองดูไกล และสีมีอิทธิพลในเรื่องระยะเกี่ยวข้องด้วยกันเช่นกัน (สี Warm ดูใกล้สี Cool ดูไกล)

2. <u>น้ำหนัก</u> สีมีผลเกี่ยวข้องด้วยกับน้ำหนัก Light Value จะมองดูเบาและ Dark Value จะมองดูหนัก ในกรณีนี้ Hues จะทำให้เกิดผล สีเย็น (Cool Colour) เช่น น้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วง และเหลืองอ่อนจะทำให้ดูเบาในเรื่องน้ำหนัก (Psie Tints of Yellow)

3. <u>ความแข็งแรง</u> (Strength) น้ำหนักและความแข็งแรงจะมีความเกี่ยวข้องกันและใช้หลักเดียวกัน สี WARM ที่มี CHROMA แรง เช่น แดง แสด เหลืองเข้ม มักจะแสดงให้รู้สึกถึงความแข็งแรงมากกว่าสีที่เข้มกว่าหรือเทากว่า (DARK GRAYER VALUE) แต่สีปนบรอนซ์ (METALIC) และสีน้ำเงินเข้มอมเทาจะให้ดูมีความรู้สึกเหมือนเหล็ก จึงเห็นเป็นสีที่เหมาะสำหรับแสดงถึงความแกร่ง (Strength) ด้วย

4. <u>อุณหภูมิ</u> (Temperature) ในกรณีที่จะชี้ให้เห็นถึงอุณหภูมิ จะเห็นข้อแตกต่างได้ชัดเจนมาก สีแดง สีแสด สีเหลืองที่มี Strong Chroma แรงๆ จะแสดงถึงความร้อน สีน้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วง และขาว แสดงถึงความเย็น มีบริษัทขายเครื่องดื่มได้ใช้ตู้เย็นขวดน้ำหวานสีแดงซึ่งเป็นความผิดพลาดมากในการเลือกใช้สี ข้อยกเว้นสำหรับการใช้สีแดง ในกรณีนี้พอใช้ได้คือ ให้ความสะดุดตา เตารีดที่มีมือถือสีแดงจะขายได้ แต่ตู้เย็นสีแดงจะไม่เคยเห็นว่ามีขาย ร้านขายสินค้าใหญ่ ๆ (Department Store) ได้พบว่าเตารีดมีด้ามถือสีน้ำเงินขายไม่ออก แต่เมื่อเปลี่ยนเป็นสีแดงก็ขายได้

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีขาว สีอ่อน (Pale Tints) จะไม่ดูดความร้อน สีเข้ม (Dark Shade) จะดูดความร้อน เก้าอี้ สนามชนิดที่เป็นเหล็กที่ทาสีขาวจะเย็นกว่าเก้าอี้สีแพงเมื่อตั้งกลางแดด การทดสอบในกรณีนี้ทำกันมานานแล้วคือ ตัดผ้า 3 ชิ้น ในขนาดที่เท่ากัน ชนิดเดียวกัน ขาวดำ วางบนหิมะกลางแดดเพียง 2-3 นาที สีดำจะจมลงหิมะ ส่วนชิ้นสีขาวจะยังอยู่ ซึ่งเป็นการทดสอบที่ Bemka,om Frankin เป็นผู้คิดค้นเป็นคนแรก เมื่อทาสีน้ำเงินในคาเฟทีเรียติดเครื่องปรับอากาศทำให้ผู้ที่ทำงานอยู่ต้องใส่เสื้อกันหนาว แต่เมื่อเปลี่ยนเป็น Warm Colour คนงานจะไม่ใส่เสื้อกันหนาวทั้งที่มีอุณหภูมิเดียวกัน

5. <u>ความสะอาด</u> (Cleanliness) สีขาวเป็นสีที่เหมาะสมที่สุด แต่สีขาวมีหลายอย่างด้วยกัน ของแมกนิเซียมที่บริสุทธิ์มีความขาวมากที่สุดมีค่า 9.7-9.9 ใน 10 ส่วน ซึ่งเป็นตัวแทนความขาวอย่างสมบูรณ์แต่ก็ไม่มีสีใดขายในตลาดจะมีความขาวได้เท่ากับอ๊อกไซด์ของแมกนีเซียม ปัญหาของความขาวคือ จะมีอะไรที่เป็นส่วนผสมทำให้สีขาวมองดูขาวขึ้นไปอีก สีขาวเมื่อถูกผสมให้ไปทางเป็นสีฟ้า (Distinct Blue) สำหรับในวงงานอุตสาหกรรม (ยกเว้นในกรณีที่ต้องการสีฟ้า) ส่วนมากจะแปลงสีขาวไปทาง Warm Side โดยการในสีเหลือง แดง สีงาช้าง เหลืองอ่อน จัดว่าเป็นสีที่แสดงความสะอาดและสุขลักษณะได้ เพราะว่าเป็นสีที่ใกล้เคียงกับสีของอาหาร เช่น ครีม หรือเนย ส่วนสีฟ้าอ่อน หรือเขียวอ่อนนิยมให้กับตู้เย็นในปัจจุบันนี้ เพราะมันให้ความรู้สึกเย็น

6. <u>ความภูมิฐาน สง่างาม</u> (Signity) ถ้าต้องการให้ออกมาในลักษณะนี้ไม่ควรใช้สีร้อนที่มี Chroma แรง นอกจากจะใช้ประกอบเป็นส่วนน้อย สีเทาเป็นสีที่แสดงได้ดีที่สุด ส่วนสีที่จะเลือกใช้ได้คือ เทาอมน้ำเงิน เทาอมม่วง เทาอมเขียว และสีแดงคล้ำ (Dark Value of Red) รถยนต์สำหรับสุภาพสตรีแก่ ๆ พ่นสีเทาอมน้ำเงินเข้ม อาจใช้สีส้มสดตัดเส้นเล็ก ๆ ก็ได้ ก็ยังแสดงถึง Dignity

<u>การเลือกสีในทางอุตสหกรรม</u>

ในวงการอุตสาหกรรมมักมีความโน้มเอียงในการเลือกสีบางสีเป็นมาตรฐานซึ่งส่วนมากมักมีเหตุผล สีบางสีเป็นสีที่ไวต่อแสง หาง่าย สีที่ถูกตามประเพณี (Traditional) แต่ไม่ว่าในกรณีใดสำหรับการใช้สีทางอุตสาหกรรมต้องใช้ให้ถูกต้องเหมาะสมตามเหตุผล

ตัวอย่างของการใช้สีในวงการอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะทำงานเหล็กหรือเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในสำนักงาน ถ้าไม่ทำเป็นลายไม้ก็มักทาสีมะกอกอมเทา หรือเทาบรอนซ์ เพราะตัวสีราคาถูกและผสมง่าย เครื่องจักรต่าง ๆ ทาสีเทาอมน้ำเงิน เพราะเป็นสีที่สมาคมสร้างเครื่องจักรเลือกแล้ว รถสกูตเตอร์และรถเข็นเด็ก มักทาสีแดงสด เพราะเป็นสีที่เด็กชอบ ชั้นวางเนื้อ เครื่องตัดเนื้อ เครื่องชั่งตวงวัด ทาสีขาวเพื่อให้ดูสะอาดตา แต่ก็มิใช่จะเป็นเช่นนี้เสมอไป การเปลี่ยนแปลงได้เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปอย่างช้า ๆ เช่น เครื่องมือ เครื่องใช้ในร้านขายปลีก เคยทาสีแดงเป็นส่วนมากแต่ต่อมา สีก็ค่อย ๆ อ่อนลง เครื่องบดเนื้อใช้สีทองแทน เครื่องจักรต่าง ๆ ทาสีตามความพอใจของบริษัท จนกระทั่งสีในสิ่งผลิตในแต่ละโรงงานมีสีสรรต่าง ๆ

ในบางครั้งสีของอุตสาหกรรมต่างเปลี่ยนได้ทั้งหมดในครั้งเดียว ถ้าการเปลี่ยนแปลงทำกันอย่างจริงจัง เช่น การออกแบบเครื่องใช้ (Equipment) ในปั๊มน้ำมันโดยเจ้าของบริษัทผลิตเลิกใช้สีแดง และดำ มาเป็นสีขาวมีสีแดงตัดเส้นและแท่นคำ โดยให้เหตุผลว่าจะทำให้เครื่องมือดูสะอาด และคนงานจะมีความรู้สึกอยากทำให้สะอาดอยู่เสมอ ภายในระยะ 2 ปี ต่อมาวงการอุตสาหกรรมประเภทนี้ทั้งหมดก็ทำตาม

การใช้เครื่องปรับอากาศมีส่วนช่วยเป็นอย่างมากสำหรับสดใสของสีทั้งบ้านและสำนักงาน เพราะว่าแต่ก่อนเครื่องเฟอร์นิเจอร์ทาสีเข้มเผื่อฝุ่นเกาะทำให้สีซีดลง แต่มีเครื่องปรับอากาศแล้วสีของเฟอร์นิเจอร์ก็อ่อนลง

มีบางครั้งที่สีและรูปร่างเมื่อประกอบกันแล้วจะมีผลต่อความรู้สึกของประชาชนทั่วไป เช่น ฝาครอบสำหรับเตารีดที่ใช้ในบ้านมีรูปร่างเป็นเหลี่ยม เมื่อทาสีขาวจะทำให้เกิดความรู้สึกไม่อยากใช้เพราะคล้ายกับหีบศพเด็ก

ในวงการอุตสาหกรรมรถยนต์ได้แสดงให้เห็นถึงเรื่องความนิยมทางสีของคนทั่ว ๆ ไป ได้จากการทดลองได้แสดงให้เห็นว่า การเลือกสีรถยนต์มีส่วนสัมพันธ์กับสภาพจิตใจของคน เช่น ระยะของปีที่มีความคับแค้นเป็นต้นว่าสภาพเศรษฐกิจตกต่ำ ระยะสงครามมักเป็นสีซึม ๆ เช่น ดำเทา เมื่ออยู่ในระยะร่ำรวยขึ้นจิตใจสบายก็เลือกสีสดใส ความนิยมของท้องถิ่นก็มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น พวกตะวันออกเป็นพวกหัวเก่าชอบสีเข้ม เทา เขตที่อยู่ ดินฟ้าอากาศมีผลต่อผลิตผลเช่นกัน บริษัทบ้านสำเร็จรูปต้องทำ Catalog พิเศษสำหรับภาคใต้ของสหรัฐ เพราะในถิ่นที่มีอากาศอบอุ่นต้องการสีที่สดใส

<u>เทคนิคการใช้สี</u> (Colour Technique) มีความสำคัญเกี่ยวกับการออกแบบ และสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการใช้สีมีเพิ่มขึ้นทุกวัน แยกเทคนิคใช้สีออกเป็น

1. <u>Colour and Form</u>

สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ความสัมพันธ์ของสีกับรูปร่าง ความรู้สึกในการมองเห็น Visual Effect ของสีต่าง ๆ จะเปลี่ยนไปเมื่อรูปร่างนั้น (Form) เปลี่ยนไป สมมุติว่าเรามีไม้ 3 ท่อนในรูปร่างต่าง ๆ กัน คือ ทรงกลม สี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่มีปริมาตรเท่ากัน และต่างก็มีผิวเรียบเช่นเดียวกัน มี Background สีเทาอ่อน ความแตกต่างของ Form จะมีผลกับสีหรือเปล่า สีจะดูคล้ายกัน ถ้าไม่ชินกับการพิจารณาจะไม่เห็นข้อแตกต่างกันเลย

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จะมี Value อ่อนกว่าสีที่จริงเพราะผิวแบนจะไม่สามารถสะท้อนแสดงได้มาก (นอกจากผิวหน้าตั้งให้สะท้อนแสง) รูปทรงกลมจะมีเงาแรง High Light ทรงกระบอกจะแสดงเงาเป็นรูปตั้งตลอดความยาวและค่อย ๆ เข้มขึ้น อ้อมไปข้างหลังทั้งหมดนี้จะดูทรงกลมและทรงกระบอกเข้มกว่าสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ เพราะมีความตัดกัน Contrast ของระหว่างแสงสะท้อนจัด Hight Light กับส่วนที่เข้ม ถ้าสีมันจะทำให้เห็นส่วนที่เข้มชัดและความโค้งของรูปร่างเด่นขึ้น เพราะการตัดกัน Contrast จะทำให้ความเข้มของสีมองดูเข้มกว่าที่เป็นจริง

จากตัวอย่างการออกแบบเตาน้ำมันที่มีการขายดีมาก เมื่อลูกค้าต้องการตัวเตาซึ่งใช้วิธีการปั๊มแทนการต่อแบบมุมฉากธรรมดา สีเดิมเป็นสีน้ำเงินอมเทา เมื่อทำแบบใหม่ดังกล่าวแล้วมีเส้นโค้งตรงมุมเกิดจากการปั๊มจะทำให้มองดูแล้วไม่เหมือนสีเดิมทั้งที่ใช้สีชุมเดิม ก็จำเป็นต้องผสมสีใหม่ให้อ่อนกว่าเดิม เพื่อทำให้เตาใหม่นี้มองดูเหมือนแบบเดิม

2. <u>สีและผิว</u> (Colour and Texture)

จากการทดลองครั้งแรก ทดลองใหม่โดยให้รูปทรงต่าง ๆ อย่างเก่า เพื่อดูว่าผิวหน้าจะมีผลอย่างไรเกี่ยวกับสีโดยทำเป็นร่องรูปตัว V บนผิวของสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ขุดเป็นรอยเว้าบนลูกทรงกลม เซาะร่องเป็น Flute บนรูปทรงกระบอก ทั้งหมดนี้พ่นด้วยสีมันเมื่อนำมาตั้งเทียบกันจะรู้สึกว่าในการทำ Texture จะเกิด High Light มากขึ้นทำให้มีสี Value อ่อนลงเมื่อเอาแบบตามข้อแรกเปรียบเทียบ

โดยการทดลองนี้ จะพบว่าหลักการดังกล่าวเกี่ยวข้องกับการตกแต่งผิวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก ถ้าพ่นแผ่นโลหะด้วยสีน้ำเงินเข้มอย่างมันที่ใส่สารเคมีเมื่อแห้งแล้วแตกเป็นช่องเล็ก ๆ ก็ทำให้เกิดการสะท้อนแสงมากขึ้น และสีดูอ่อนลงรอยบุบที่เกิดจากการเชื่อมโลหะซึ่งไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ในการผลิต สีพ่น Crystaline จะปิดบังไม่ให้เห็นโดยวิธีการนี้ สีน้ำมันเป็นสิ่งที่จะต้องหลีกเลี่ยงอย่างยิ่งในกรณีที่แสงสะท้อนจะทำให้เมื่อยตา พิมพ์ดีดและเครื่องใช้ในสำนักงานปัจจุบันมักพ่นด้วยสีด้านแทนสีดำมัน ดังที่เคยใช้ในสมัยก่อน การใช้ของแท้ในการตกแต่งผิว (Finish) เป็นสิ่งที่ดีและเหมาะสมเสมอแต่คนส่วนใหญ่มักนิยมของเทียมจึงเกิดเป็นแผ่นโลหะลายไม้ หรือพลาสติกอาจทำให้ดูเหมือนไม้มะฮอกกานี โดยวิธีถ่ายรูปลงไป หรือการทำไม้อย่างเลวราคาถูกแต่ปิดผิวให้ดูเหมือนไม้แพง การทำเช่นนี้ทำให้คุณค่าของการออกแบบเสียไปมาก รสนิยมของคน จริยธรรมของบริษัทเสียไป เพราะแม้ว่าวัสดุจะมีราคาถูกกว่าแต่เมื่อออกแบบให้งดงามและตกแต่งผิวให้ถูกต้องจะน่าดูกว่า แต่ความต้องการที่จะทำให้ผลิตผลดูมีค่ามาก สำหรับราคาที่ซื้อนั้นเป็นสิ่งที่มีอิทธิพลรุนแรงมากในวงการอุตสาหกรรมและยากที่จะคัดค้านต่อต้านได้ นักออกแบบช่วยได้แต่เพียงให้ลูกค้าเห็นค่าของสิ่งที่ออกแบบอย่างตรงไปตรงมาและใช้วัสดุอย่างซื่อตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สีและวัสดุ (Colour and Materials)

เมื่อเร็ว ๆ นี้ ได้มีการทดลองเกี่ยวกับการตกแต่งผิว และมีการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์มากมาย จึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการตกแต่งผิว เพื่อจะได้รู้ว่าจะใช้ที่ไหน เมื่อไหร่ และอย่างไร วัสดุอาจแยกประเภทออกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยการคำนึงถึงความสัมพันธ์เรื่องสีของตัวมันเองได้ดังนี้

- Paint Lacquer and Enamels
- Metal Colours
- Plastios
- Viteous Enamel
- Glass
- สีเทา แลคเกอร์ สีเคลือบหรือสีแห้งช้า

ห้องทดลองสามารถทำ Picment และน้ำมันผสมสีขึ้นใหม่ ๆ ได้ทุกวัน ทั้งหมดนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ด้วยวิธีการปกติ เช่น พ่น ทาด้วยแปรง จุ่มหลังจากนั้นปล่อยให้แห้งเองหรืออบด้วยความร้อน

4. การใช้เครื่องจักรช่วย

ถ้าสิ่งประดิษฐ์หรือผลิตภัณฑ์ต้องการใช้สีหลายสี จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ช่วยในการเลือก การเลือกโดยการหยิบขึ้นมาหรือผสมสีทุกสีด้วยตนเองเป็นการเสียเวลามาก จึงจำเป็นต้องมี Catalog ของสีต่าง ๆ มีหมายเลขที่สะดวกในการเลือก ส่วนมากบริษัทสีทุกแห่งมี Colour shade บางแห่งมี Muncel system ซึ่งโดยทั่วไปจะให้ตัวอย่างกับลูกค้า

Colourmeter เป็นกล้องสำหรับส่องเพื่อจะได้เปรียบเทียบสีได้อย่างถูกต้องซึ่งสายตาจะไม่สังเกตุเห็น นอกจากนั้นยังมีเครื่องมืออื่น ๆ เช่น Spectro Craphs และ Spectrophotometets ซึ่งจะแยกส่วนผสมของสีซึ่งตาไม่อาจจะแยกได้

5. การกำหนดสี (Colour Spectification)

การให้สีก่อนที่จะทำหุ่นขนาดเท่าแบบเป็นสิ่งไม่บังควร แต่ก็มีบ่อยครั้งที่ลูกค้าพยายามจะให้ทำการเลือกเสียก่อน หากต้องมีการเลือกสีให้ก่อนผู้ออกแบบจะต้องมีตัวอย่างสีที่ส่งให้ลูกค้าเก็บไว้ด้วย และจดชื่อลูกค้า และวันที่ส่งตัวอย่างไว้เพื่อป้องกันการสับสน วิธีที่ดีที่สุดในการส่งตัวอย่างคือใช้วัสดุที่ใช้วัสดุที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์จริง ๆ แล้วพ่นหรือทาสีลงบนแผ่นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ในการแสดงตัวอย่างสีที่มีผิวมันมาก ๆ ทำได้โดยใช้สีน้ำมันสำหรับวาดภาพซึ่งผสมสีได้ตามต้องการเกลี่ยลงบนกระจกใส ทิ้งให้แห้ง เอากระดาษหรือเหล็กปิดด้านหลังหุ้มขอบด้วยเทปผ้าหรือเทปกระดาษสีด้านที่อยู่หลังกระจกจะมีความมันมาก เมื่อได้สีที่ต้องการแล้วปัญหาต่อไปคือ การผสมสีที่ใช้ให้มีสีที่ถูกต้องตามตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ การค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สีตกแต่งภายใน

การใช้สีภายในควรกลับกับสีภายนอก เช่น อากาศภายนอกร้อนมากควรจะให้สีภายในเป็นสีเย็นเป็นการแก้กัน ส่วนสีที่จะใช้ทาแต่ละห้องนั้นควรจะทราบเสียก่อนว่าจะใช้ห้องเพื่ออะไร เช่น จะให้เป็นห้องนอน ห้องนั่งเล่น ห้องทำงาน ไพ่อจะได้ใช้สีให้คล้อยไปกับประโยชน์ใช้สอย อีกประการหนึ่ง การใช้แสงสว่างเป็นสิ่งสำคัญในห้องมืดอาจใช้สีที่ใสสว่าง เช่น สีจำพวก Shade ต่าง ๆ จะได้ช่วยให้ดูสว่างขึ้น สำหรับห้องที่สว่างไปสามารถใช้จำพวก Tints ช่วยให้ดูสลัวลงได้ชาวอียิปต์ระบายสีของคนด้วยสีสดเพราะภายในวิหารเป็นสถานที่มืดครึ้ม ความมืดช่วยเปลี่ยนสีสด ๆ ให้จางลงไปได้เป็นอย่างดีจึงงามมีเสน่ห์มาก

ห้องซึ่งกว้างมากไปหรือแคบมากไป อาจจะแก้ให้กว้างขึนหรือแคบลงได้ด้วยการใช้สีประเภท Advancing ซึ่งเป็น Tint จะดูแคบลง ส่วนสีที่เป็น Shade จะดูกว้างขึ้นด้วย

สีที่ใช้ในห้องแสดงภาพควรเป็นสีที่ประมาณกลาง ๆ เช่น สีเทา ขาว ดำ เป็นส่วนมากเพราะห้องแสดงภาพและแสดงงานอื่น ๆ ต้องการให้เด่นอยู่ที่แสง ถ้าใช้ฝาห้องหรือพื้นห้องด้วยสีสดรุนแรง จะทำให้เคืองตา และมองไม่เห็นของทำให้ความสำคัญลดลง อีกประการหนึ่งถ้าเป็นการแสดงภาพ อิทธิพลของสีตรงข้ามจะเข้าไปรบกวนการใช้สีของภาพเขียนทำให้มีสีเปลี่ยนแปลงไปได้ จึงไม่ควรจะใช้สีสดเป็นฉากหลังของการแสดงภาพเขียน

สีที่ใช้ในงานแสดงชั่วคราว เช่น งานออกร้านมีโอกาสมากที่จะให้สีสด แต่ปริมาณที่จะใช้ต้องระวังซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้เบื่อตา ทำให้ความงามลดลง ควรใช้สีขาว เทา ดำ หรือสีเบรคอื่น ๆ เพื่อช่วยลดหรือพักความตื่นเต้นลงเสียบ้าง ให้สายตาได้รับการพักผ่อนบ้าง

นอกจากต้องการความสวยงามแล้ว สียังมีอิทธิพลในการทำให้เกิดความรู้สึกทางด้านอื่น ๆ ซึ่งเป็นผลต่อการใช้ผลิตภัณฑ์อยู่มาก

1. วรรณะของสีที่มีผลกับมนุษย์

- สีแดง จัดอยู่ในพวกสีร้อน ไม่เพียงแต่ให้ความตื่นเต้นเร้าใจ ในทางโรงงานถือว่าเป็นสีที่เกี่ยวข้องกับอันตราย เป็นสีต้องห้าม การระมัดระวัง การใช้สีสกุลสีแดง สำหรับผลิตภัณฑ์เพียงเล็กน้อย อาจทำให้ผลิตภัณฑ์เด่นขึ้นมาได้ แต่ถ้าใช้มากไปอีก ทั้งใช้สีสด ก็จะมีผลทางจิตวิทยาได้เช่นกัน
- สีส้ม เป็นสีสดใส มองเห็นได้ไกล แสดงความรู้สึกเตือนอยู่ตลอดเวลา เมื่อใช้กับผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด ดูเบาขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สีเหลือง เป็นสีที่อยู่ทั้ง 2 วรรณะ คือ สามารถเป็นได้ทั้งสีร้อนและสีเย็น แต่ขึ้นอยู่กับความแรง (Chome) ของสี สีเหลืองโดยทั่วไปทำให้เกิดความรู้สึกสดชื่น ร่าเริง สดใส มีความสว่าง แต่ถ้ามีความเข้มของสีมากเกินไปจะทำให้สมองเกิดความหงุดหงิดได้
- สีม่วง เป็นสีที่อยู่ทั้ง 2 วรรณะเหมือนกับสีเหลือง โดยทั่วไปให้ความรู้สึกเศร้า ทำให้ง่วง บางครั้งอาจแสดงว่าเป็นสีแห่งความเศร้า ลึกลับ แต่สีม่วงมีลักษณะของความสง่างาม ทำให้ดูมีค่า เช่น สีม่วงอ่อน
- สีน้ำเงิน จัดอยู่ในพวกสีเย็น สีน้ำเงินเข้มทำให้เกิดความรู้สึก สงบ ลึกลับ ทำให้เกิดสมาธิ เป็นสีที่บอกความสุภาพความหนักแน่น
- สีเขียว ให้ความรู้สึกสดชื่น กระชุ่มกระชวย ใช้พักสายตาได้ สีเขียวใบไม้หรือสีเขียวเข้มก็ใช้ได้ในการเน้นส่วนพื้นหรือฐาน
- สีน้ำตาล จัดอยู่ในพวก สีอุ่น เป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้ง ไม่ให้ความพักผ่อน ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะให้ความรู้สึกสลดหดหู่ใจ
- สีเทา ให้ความรู้สึกสุขุม ภูมิฐาน เคร่งขรึม สุภาพเรียบร้อย ใช้ในเนื้อที่กว้างเพื่อลดความจ้าของสีขาว และความลึกลับของสีดำ สามารถใช้เป็นสีกลางได้กับทุกสี เพราะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอื่น ๆ ดูสบายตา
- สีดำ โดยปกติเป็นสีที่ให้ความรู้สึกหดหู่ ลึกลับแต่ให้ความรู้สึกหนักแน่นมั่นคง การใช้สีดำสลับกับขาว ในพื้นที่รวมกับสีอื่น จะทำให้เกิดความกระปรี้กระเปร่ามีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำกับผลิตภัณฑ์จะแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์นั้นมีความแข็งแรงและไม่สกปรกง่าย
- สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โดยเดี่ยวให้ความรู้สึกเย็น สามารถใช้เป็นสีขาวฐานหรือในที่อยู่ต่ำกว่าเพื่อเน้นให้เด่น

สีที่กล่าวไปแล้วนี้เป็นสีทางด้านความงามที่เราตกแต่งลงบนผิววัสดุ แต่ยังมีสีที่สำคัญอีกก็คือ สีของวัสดุต่าง ๆ ในการให้ความรู้สึกของมันออกมา เช่นสีของอลูมิเนียมจะออกเป็นสีเทาจัด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คุณลักษณะของสี

สีมีคุณลักาณะต่าง ๆ ดังนี้

HUE	คือตัวสีของแต่ละสี (เป็นเนื้อแท้ของแต่ละสี) เช่น สีแดง สีเขียว
VALUE	คือความเข้มของสี ถ้าความเข้มน้อยก็เป็นสีอ่อน ถ้าความเข้มของสีมากก็เป็นสีแก่ เช่น สีแดงเข้ม สีเขียวอ่อน
CHROMA	คือความแรงของสีเช่น สีแดงสด
TINT	คือพวกสีจาง หรือสีที่ผสมสีขาวลงไป ทำให้ดูสีอ่อนลง
SHADE	คือพวกสีเข้มหนัก เป็นสีที่ผสมสีอื่นทำให้คล้ำลง
COMPLEMENTARY	คือสีที่อยู่ตรงข้ามกัน เช่น แดง เขียว

<u>อิทธิพลกับความรู้สึก</u>

สีให้ความรู้สึกจากการมองเห็นแตกต่างกัน โดยที่สมองจะแปลให้เป็นอารมณ์ต่าง ๆ กัน อาจกล่าวย่อ ๆ ได้คือ

1. <u>ให้ความรู้สึกในเรื่องขนาด</u> เป็นที่รู้กันว่าการมองวัตถุที่มีสีอ่อน จะทำให้เกิดความรู้สึกหลอนขึ้นว่าวัตถุนั้นมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุสีเข้ม ซึ่งทั้ง ๆ ที่วัตถุทั้ง 2 สิ่งมีขนาดเท่ากัน

2. <u>น้ำหนัก</u> สีมีความรู้สึกเรื่องน้ำหนัก สีอ่อนจะทำให้รู้สึกเบา สีเข้มจะทำให้รู้สึกหนัก

3. <u>ความแข็งแรง</u> น้ำหนักและความแข็งแรงจะมีความเกี่ยวข้องกัน และให้กลักเดียวกัน สีโทนเย็น จะทำให้เกิดความอ่อนแรงนิ่งสงบ สีโทนร้อน จะทำให้เกิดความรู้สึกที่แข็งแรงมากกว่าหนัก เช่น สีเทา ดำ น้ำตาลแก่

4. <u>อุณหภูมิ</u> ในกรณีความรู้สึกถึงอุณหภูมิจะเห็นได้ชัดเจนมาก เช่นสีโทนร้อนจะทำให้เกิดความร้อนขึ้นในจิตใจได้ ในขณะที่สีโทนเย็นจะทำให้เกิดความรู้สึกเย็น แปลงสีอ่อนจะไม่ดูดความร้อนเท่ากับสีเข้ม โดยสีเข้มจะดูดความร้อนมากกว่า

5. <u>ความสะอาด</u> สีที่ให้ความรู้สึกในเรื่องความสะอาด สีขาวเป็นสีที่เหมาะที่สุด สีงาช้าง จัดว่าเป็นสีที่แสดงถึงความสะอาดได้ เพราะว่าเป็นสี่ใกล้เคียงกับสีน้ำนมครีม ดังนั้นสีขาวจึงนิยมใช้กับสิ่งที่ต้องการให้ดูสะอาด

6. <u>ความภูมิฐานสง่างาม</u> สีที่ให้ความรู้สึกออกมาในลักษระนี้ควรหลีกเลี่ยงสีโทนร้อน ยกเว้นจะใช้เป็นส่วนน้อยเพื่อความสะดุดตา ดึงดูดความสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ขั้นตอนการออกแบบ

ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้านสำหรับผู้อยู่อาศัย มีการทำงานที่เป็นขั้นตอนก่อนที่จะได้มาเป็นผลงานแบบร่าง โดยในขั้นแรกนั้นจะเป็นการค้นคว้าและศึกษาข้อมูลเพื่อทำการพิจารณาวิเคราะห์ข้อมูลในการกำหนดลักษระรูปแบบของชุดเฟอร์นิเจอร์ แล้วจึงเข้าสู่ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาแบบ และขั้นตอนการทำหุ่นจำลองแบบ ซึ่งลักษณะรูปแบบของชุดเฟอร์นิเจอร์มีส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ได้ทำการวิเคราะห์สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. พื้นที่หน้าโต๊ะ สำหรับใช้ในการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ภายในบ้าน โดยออกแบบให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน และสามารถรับน้ำหนักต่อการทำงานได้ดี และคำนึงถึงหลักสรีระศาสตร์ของมนุษย์เป็นหลักสำคัญ พื้นที่หน้าโต๊ะ

พื้นที่หน้าโต๊ะนี้ออกแบบให้สามารถพับหรือเก็บซ้อนได้เพื่อการประหยัดพื้นที่ภายในบ้านในขณะจัดเก็บ

2. พื้นที่ในการจัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซมที่ใช้ในการซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ภายในบ้าน โดยการออกแบบให้มีพื้นที่ในการจัดเก็บที่เพียงพอต่อความต้องการ และแบ่งแยกการจัดเก็บให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการใช้งาน สามารถค้นหาเพื่อนำไปใช้งานได้สะดวก

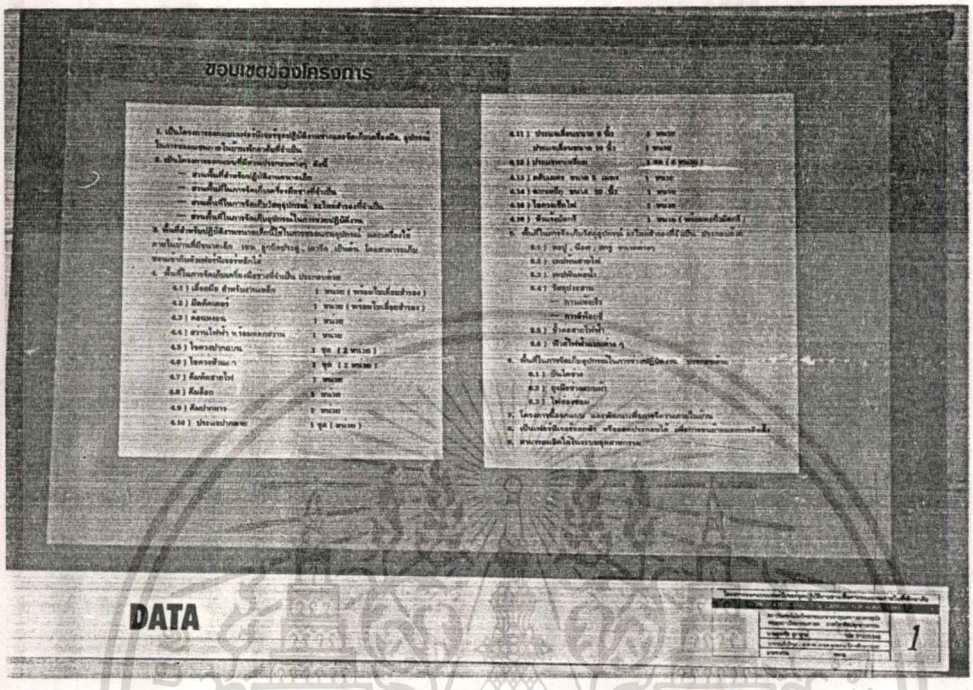
ขั้นตอนการออกแบบขั้นตอนการทำแบบร่างนี้ สามารถกำหนดขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ แต่ละขั้นตอนได้ดังนี้

- ขั้นตอนการค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูล
- ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาแบบ
- ขั้นตอนการทำหุ่นจำลองแบบ

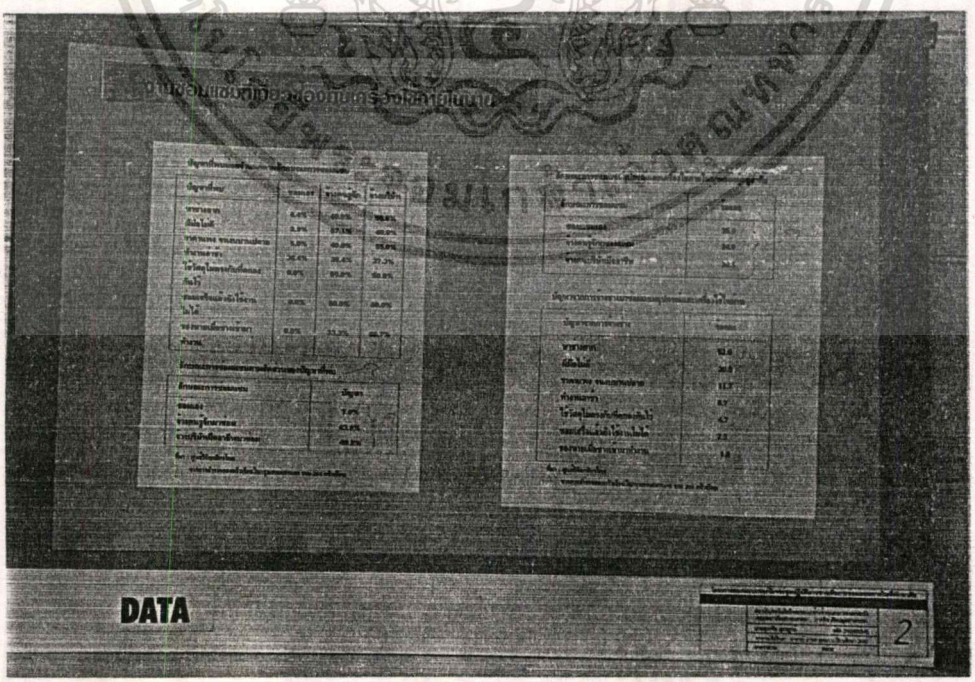
ซึ่งขั้นตอนการทำงานทั้ง 3 ขั้นตอน เมื่อนำมาเสนอเป็นผลงานในขั้นตอนการทำแบบร่างนั้น สามารถนำมาเสนอได้ ดังรูปภาพที่จะนำเสนอต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูล

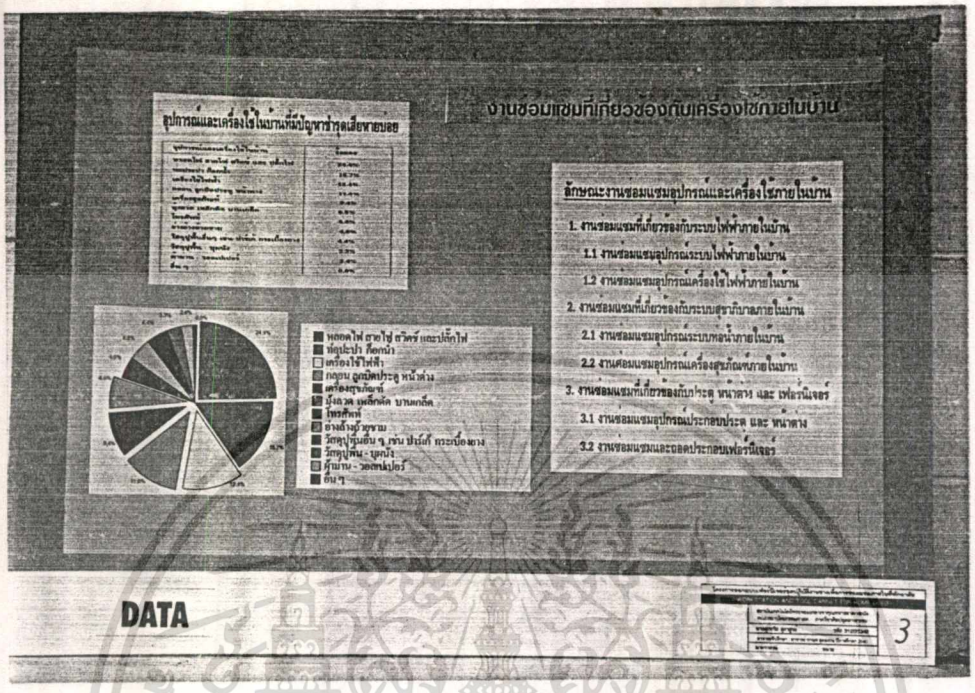


ภาพที่ 71 ภาพแสดงขอบเขตของโครงการ

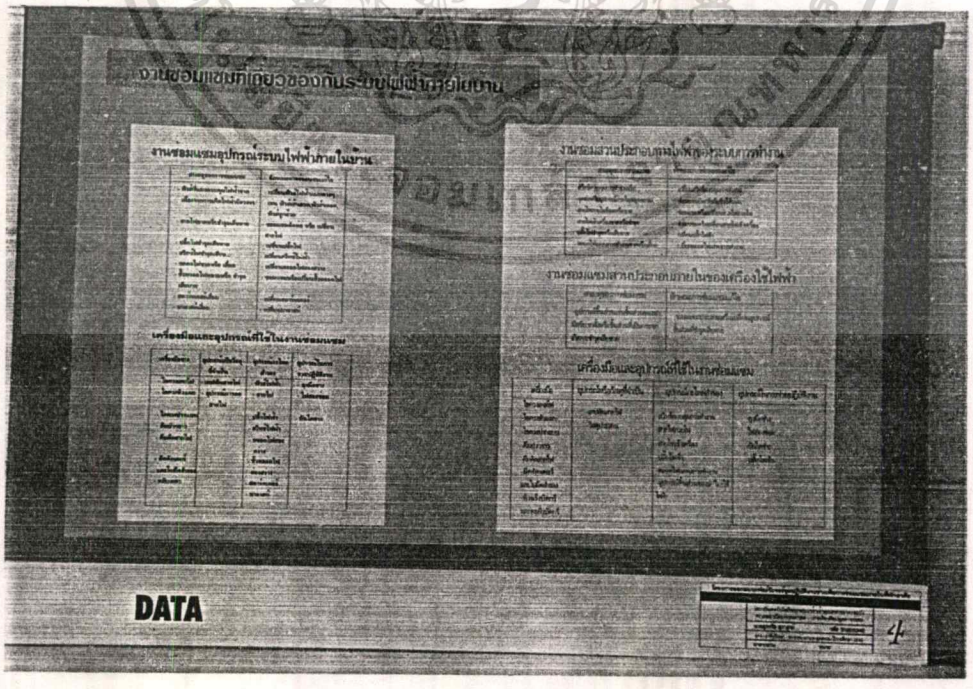


ภาพที่ 72 ภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับงานซ่อมแซมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องใช้ภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

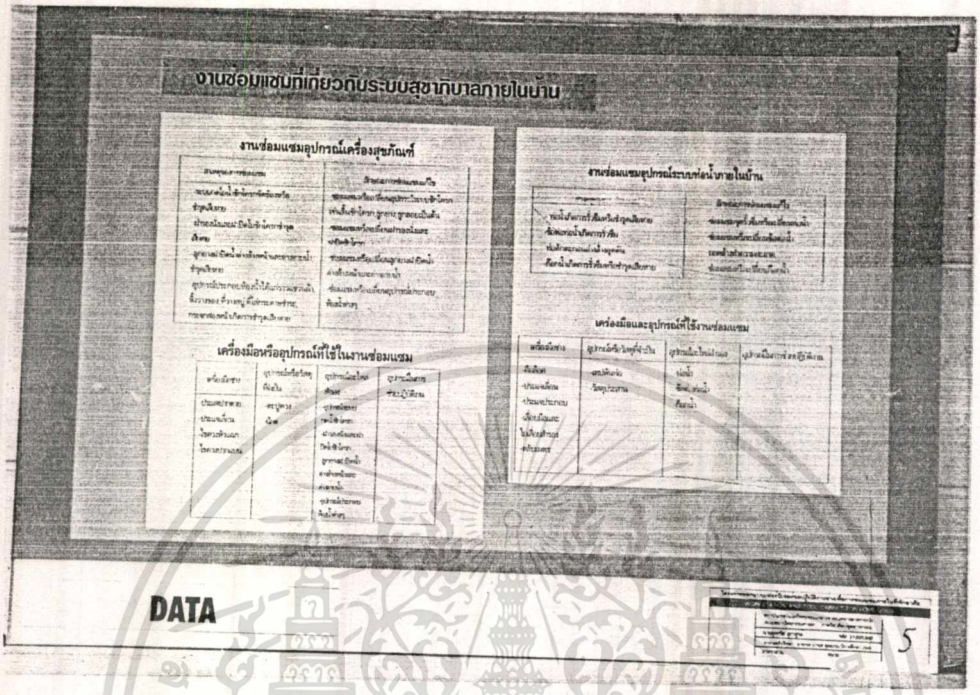


ภาพที่ 73 ภาพแสดงข้อมูลลักษณะงานซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องใช้ภายในบ้าน

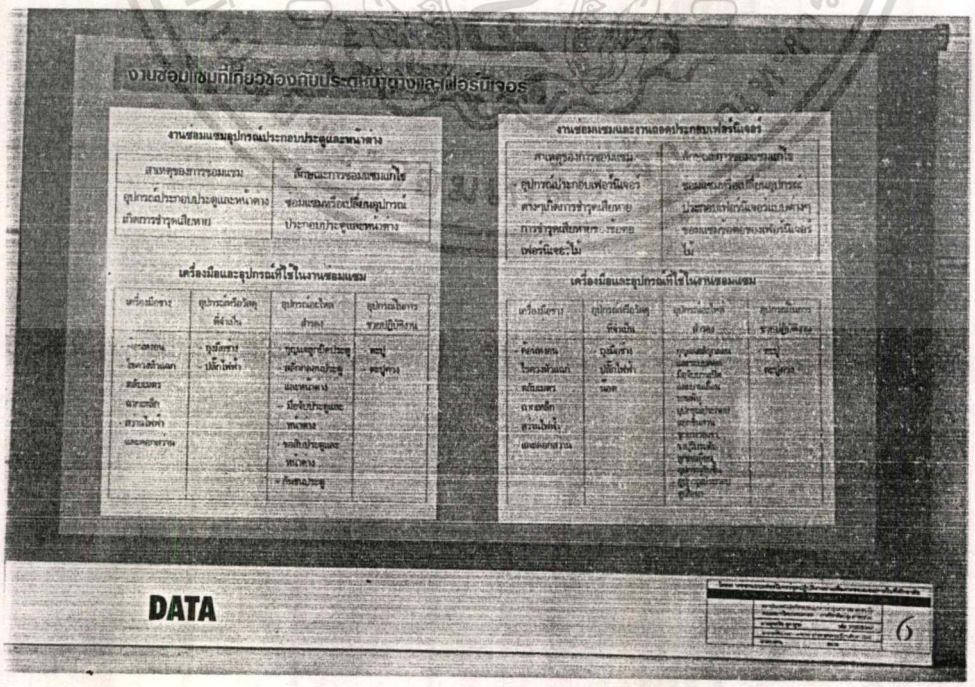


ภาพที่ 74 ภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับงานซ่อมแซมที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

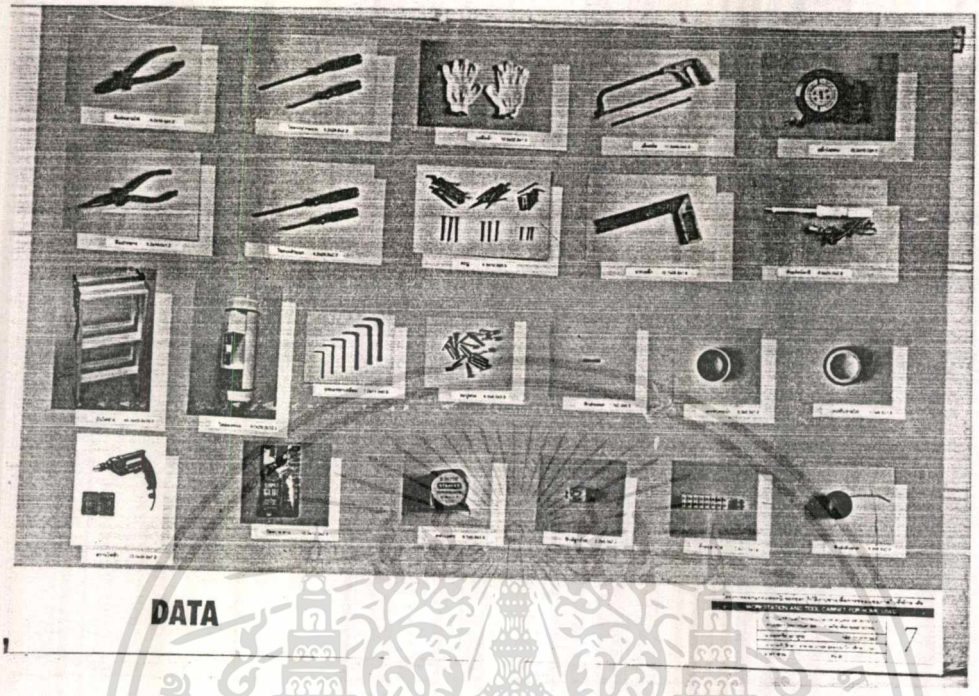


ภาพที่ 75 ภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับงานซ่อมแซมที่เกี่ยวข้องกับระบบสุขาภิบาลภายในบ้าน

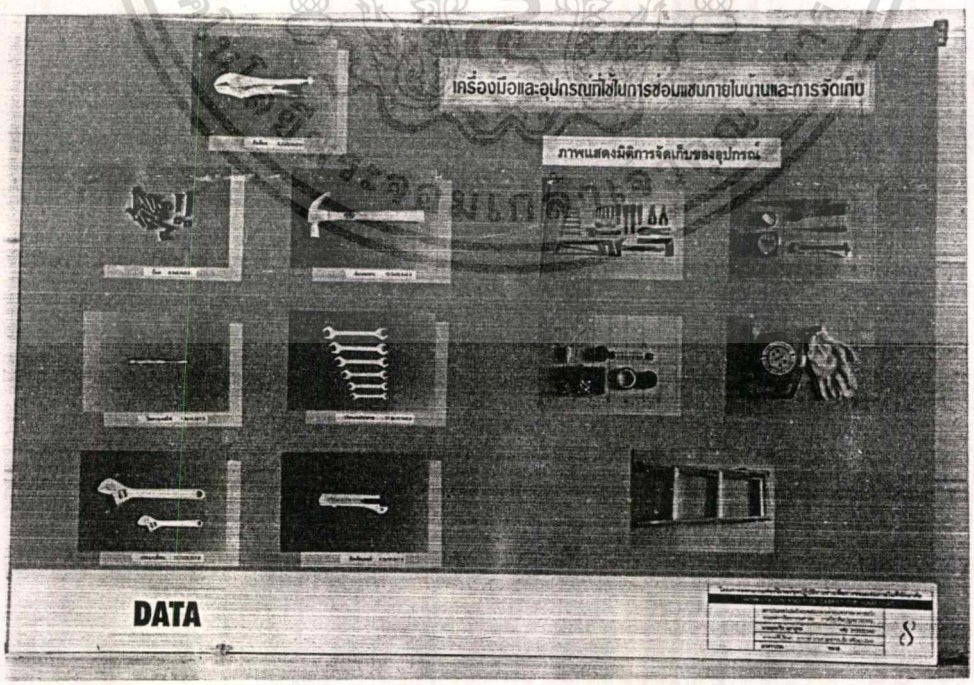


ภาพที่ 76 ภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับงานซ่อมแซมที่เกี่ยวข้องกับประตูหน้าต่างและเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือแสวงหาประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

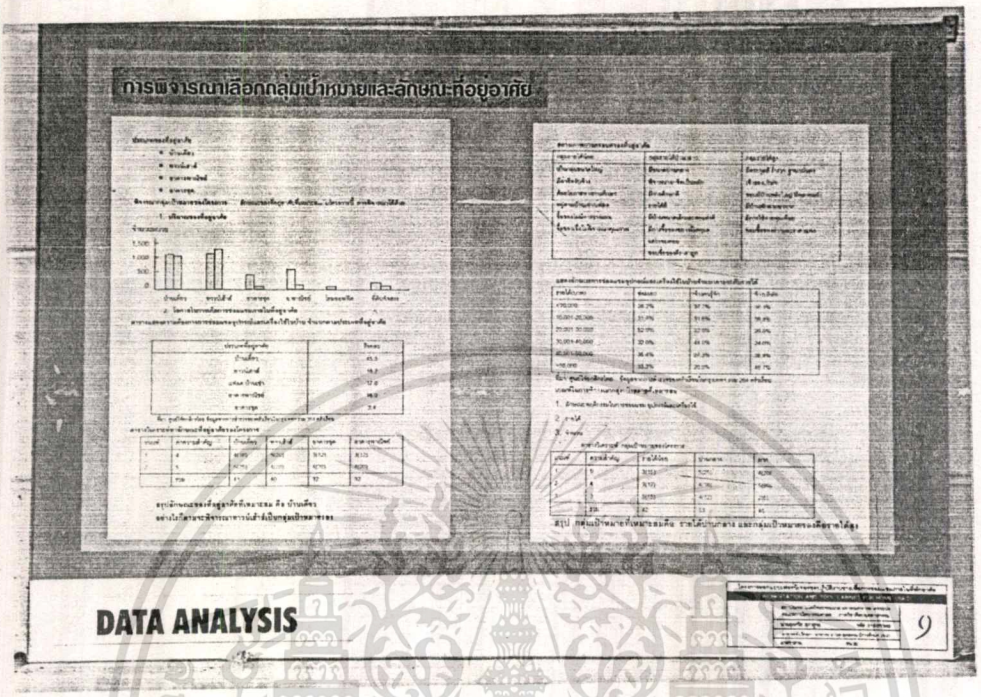


ภาพที่ 77 ภาพแสดงข้อมูลเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมแซมภายในบ้าน

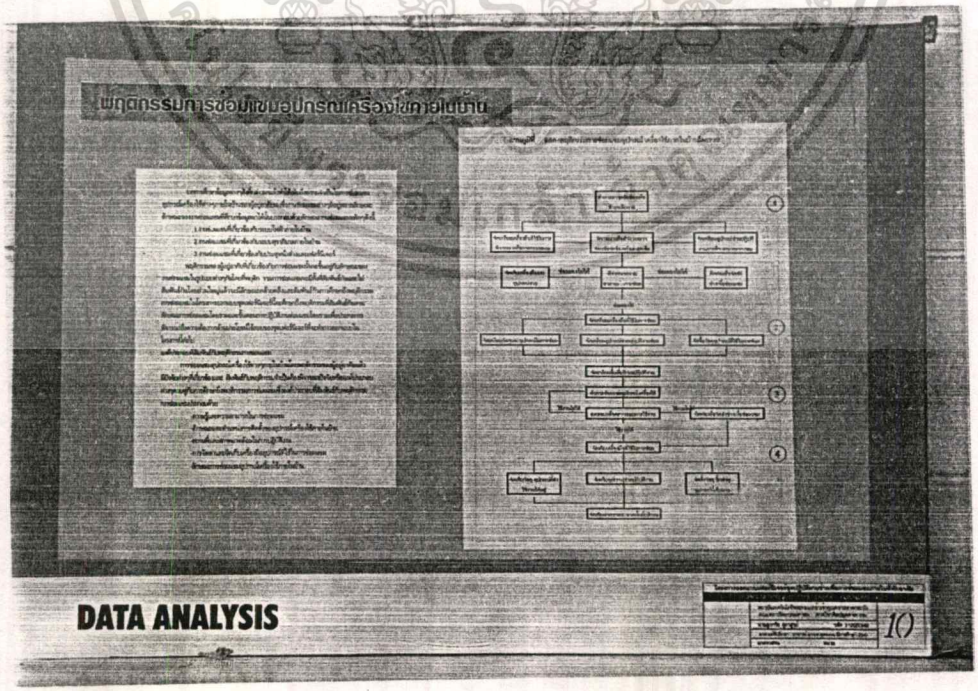


ภาพที่ 78 ภาพแสดงข้อมูลเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมแซมภายในบ้านและการจัดเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

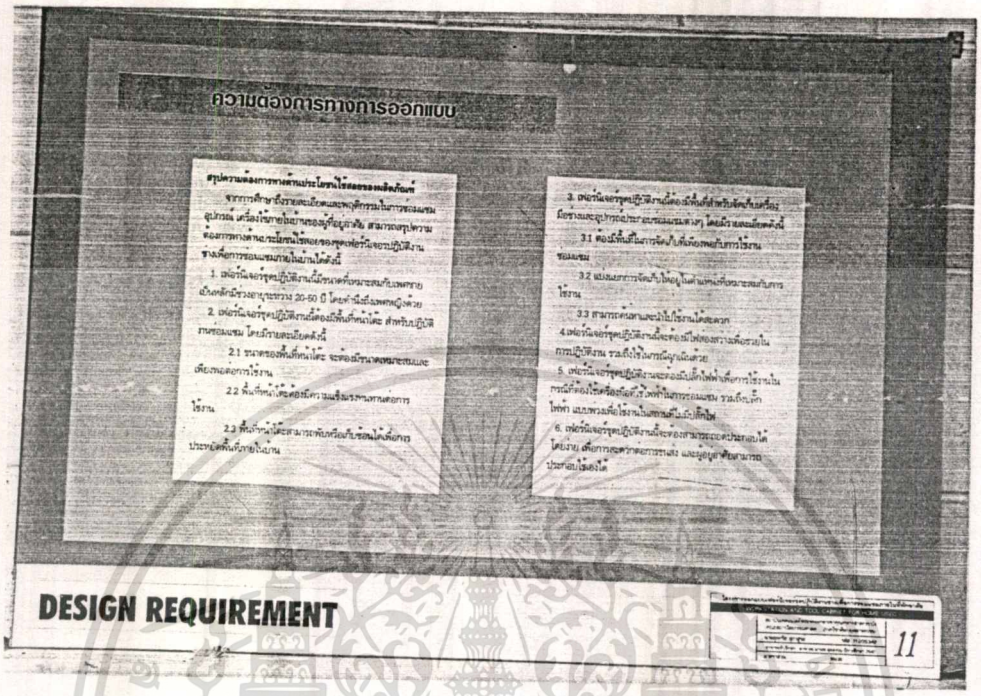


ภาพที่ 79 ภาพแสดงการพิจารณาวิเคราะห์เลือกกลุ่มเป้าหมายและลักษณะที่อยู่อาศัย

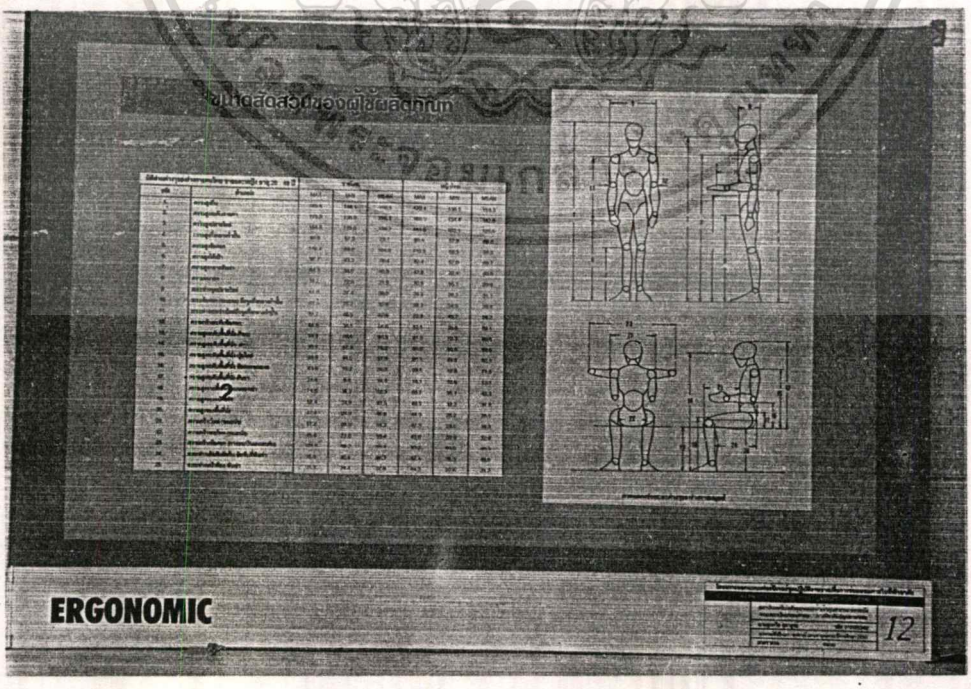


ภาพที่ 80 ภาพแสดงพฤติกรรมการซื้อเฟอร์นิเจอร์เครื่องใช้ภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

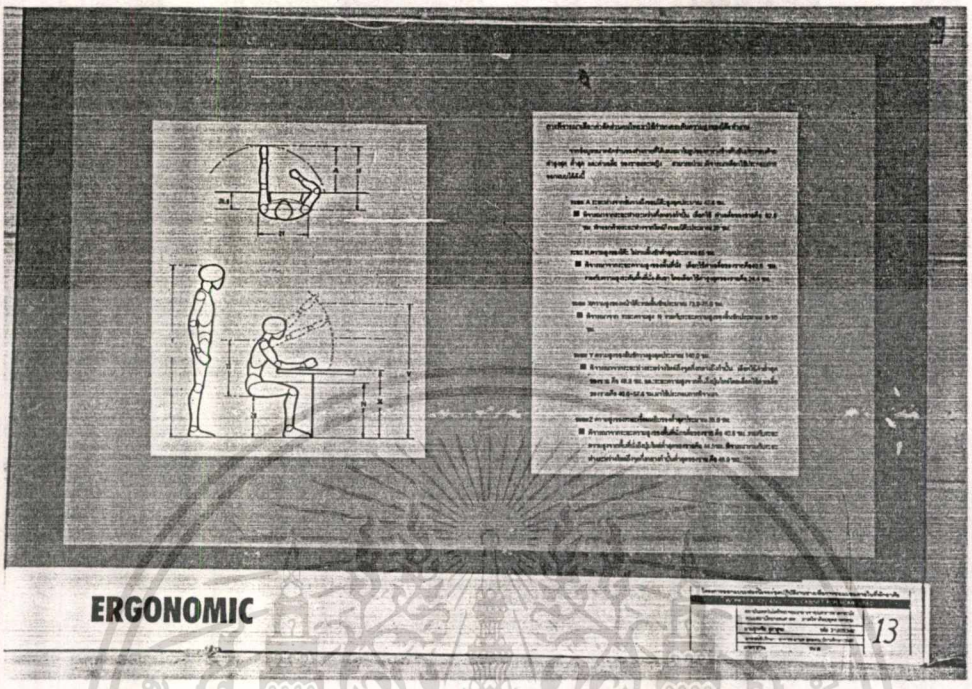


ภาพที่ 81 ภาพแสดงความต้องการทางการออกแบบ

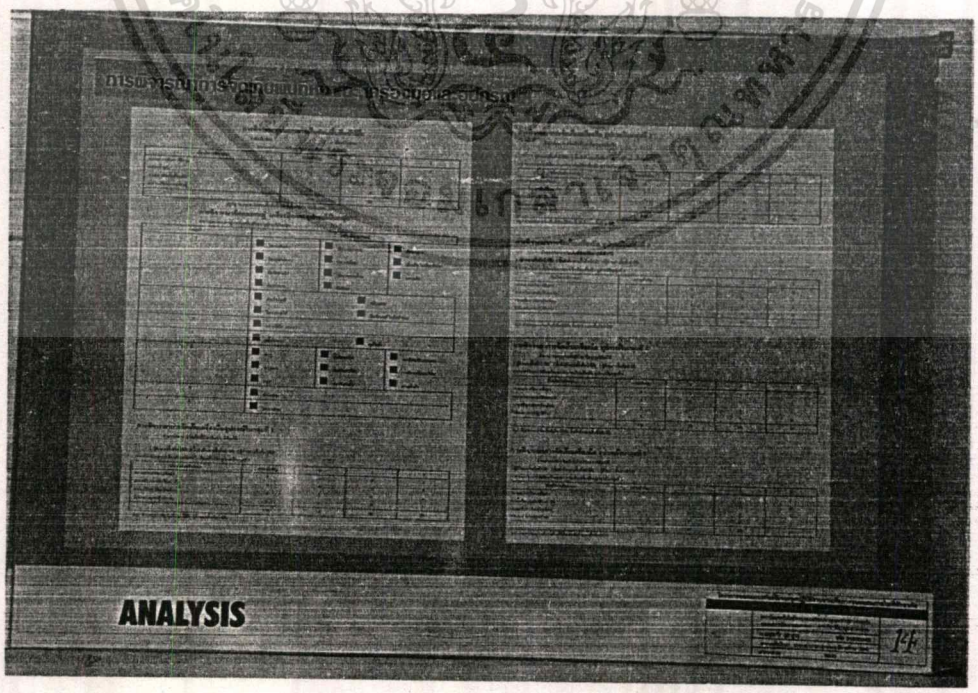


ภาพที่ 82 ภาพแสดงข้อมูลขนาดสัดส่วนของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

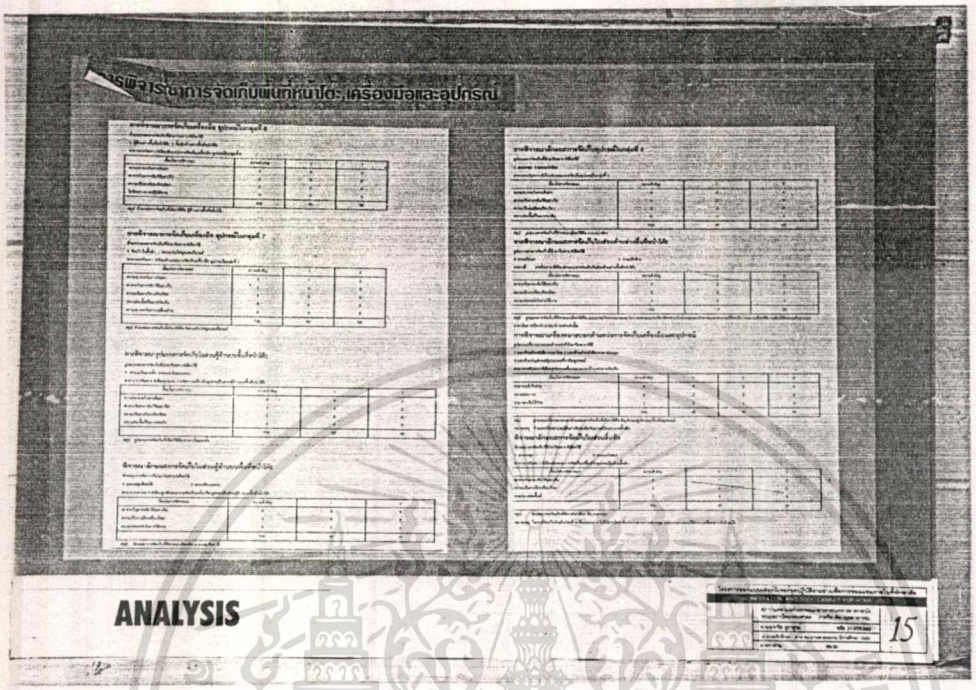


ภาพที่ 83 ภาพแสดงการพิจารณาเลือกค่าสัดส่วนคนไทยมาใช้กำหนดขนาดสัดส่วนเฟอร์นิเจอร์

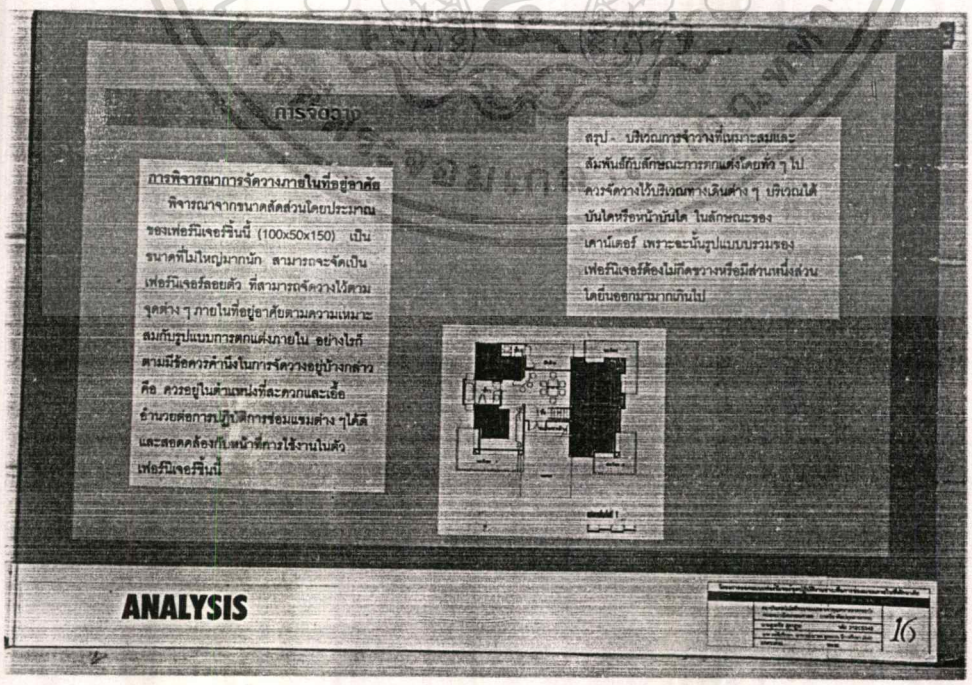


ภาพที่ 84 ภาพแสดงการพิจารณาวิเคราะห์การจัดเก็บพื้นที่หน้าโต๊ะและเครื่องมืออุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

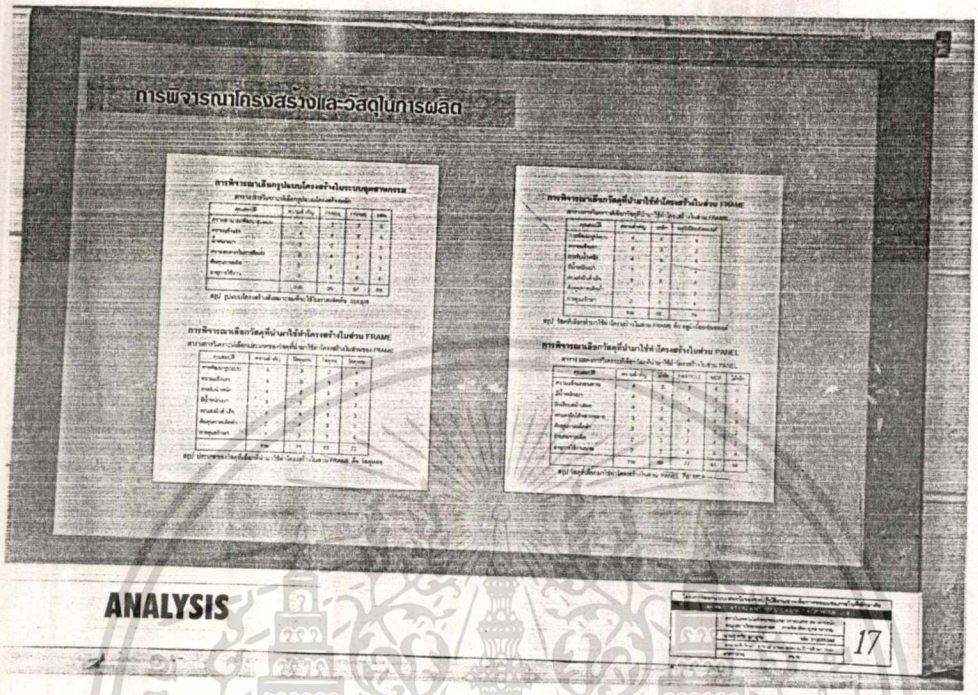


ภาพที่ 85 ภาพแสดงการพิจารณาวิเคราะห์การจัดเก็บพื้นที่หน้าโต๊ะและเครื่องมืออุปกรณ์

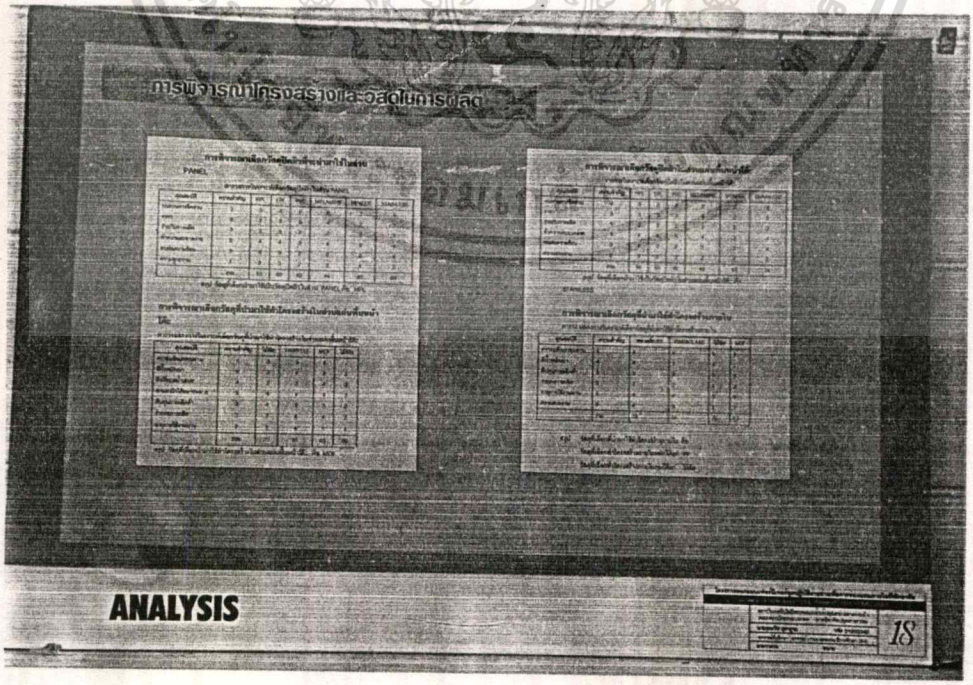


ภาพที่ 86 ภาพแสดงการพิจารณาการจัดวางภายในที่อยู่อาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



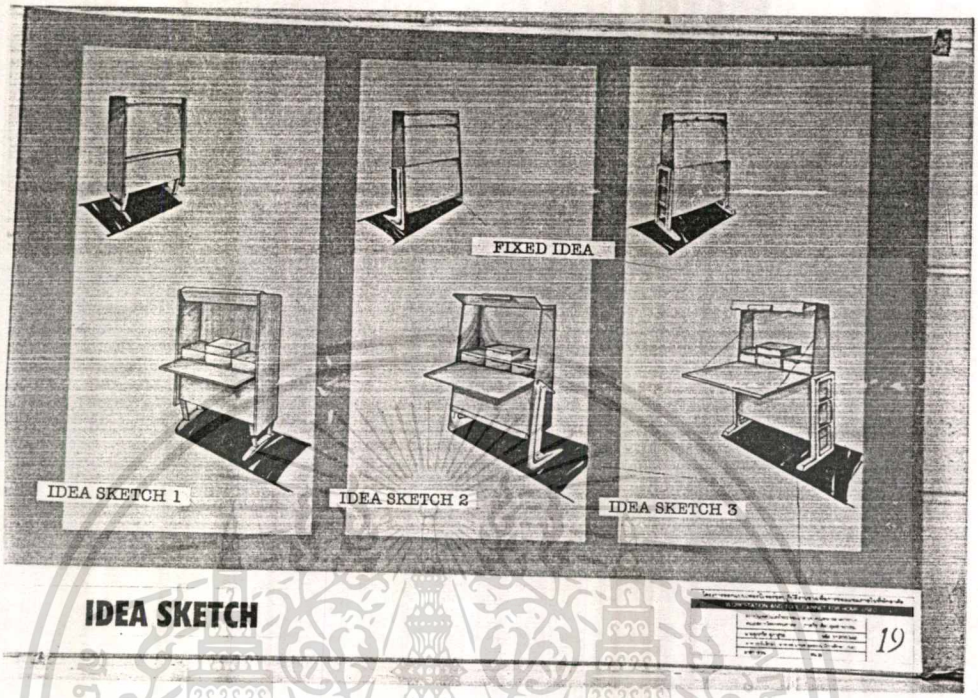
ภาพที่ 87 ภาพแสดงการพิจารณาวิเคราะห์โครงสร้างและวัสดุในการผลิต



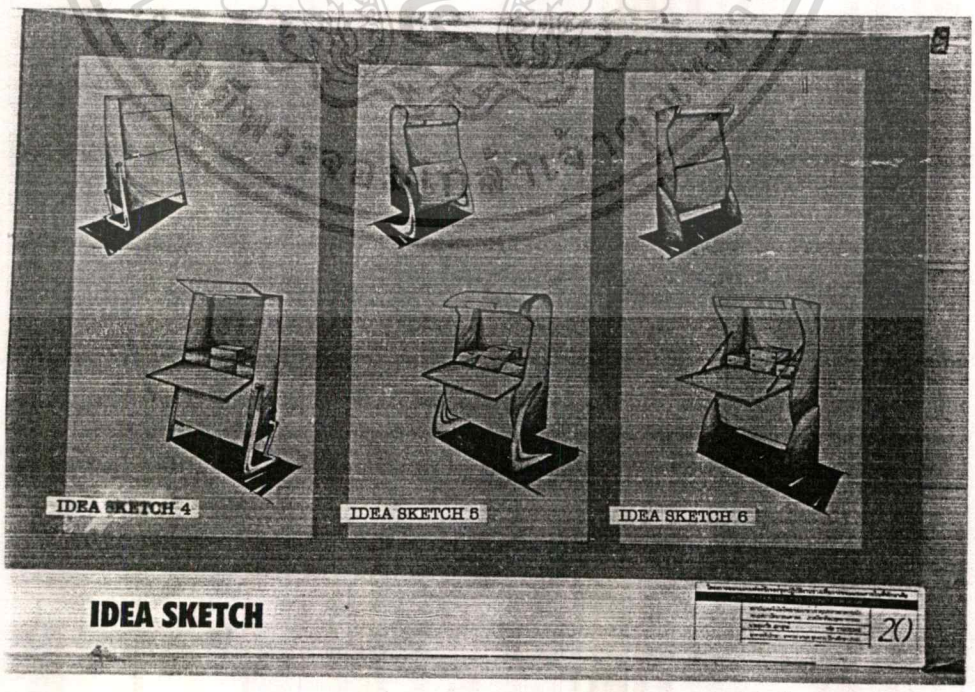
ภาพที่ 88 ภาพแสดงการพิจารณาวิเคราะห์โครงสร้างและวัสดุในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาแบบ

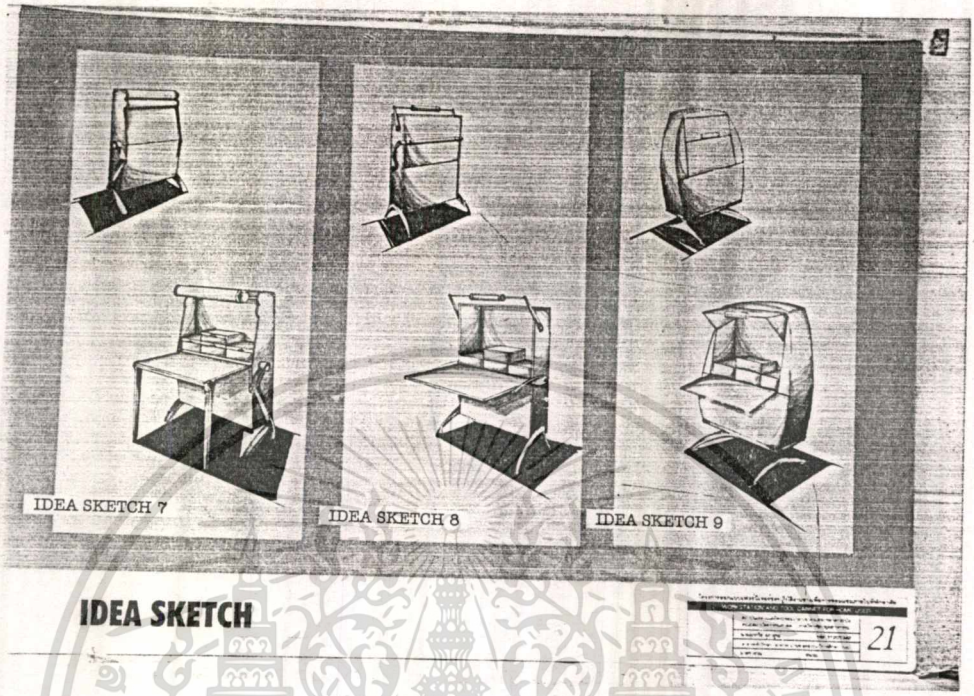


ภาพที่ 89 ภาพแสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่อมเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน

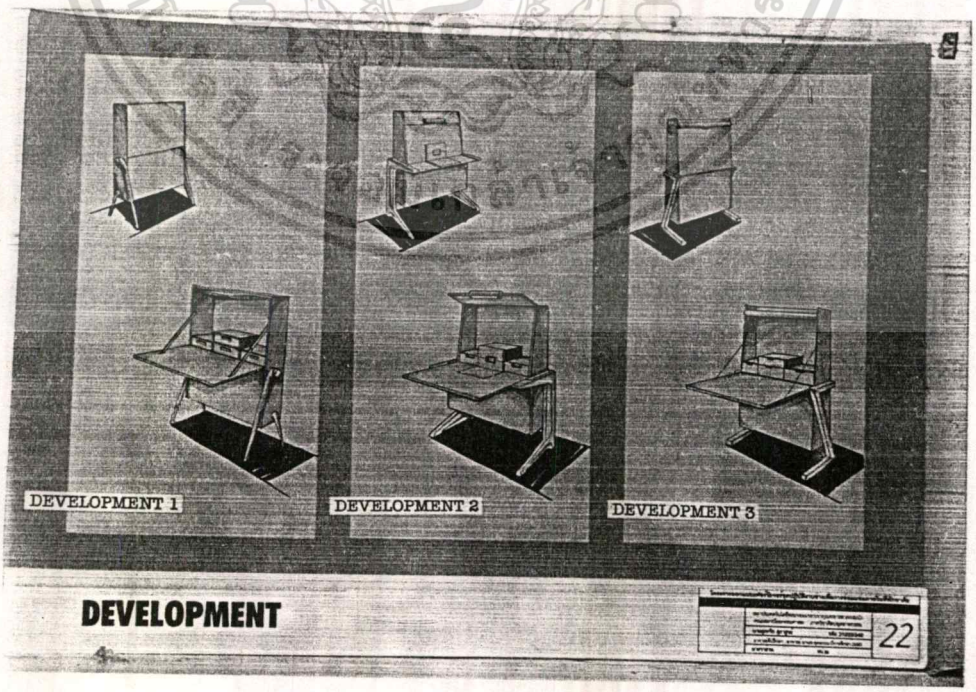


ภาพที่ 90 ภาพแสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

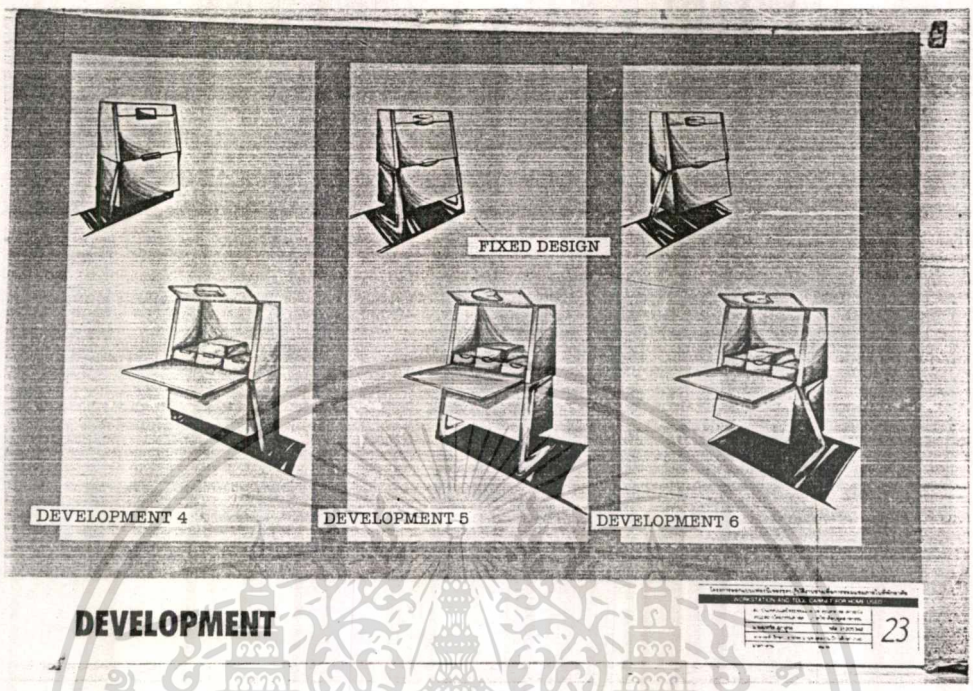


ภาพที่ 91 ภาพแสดงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน

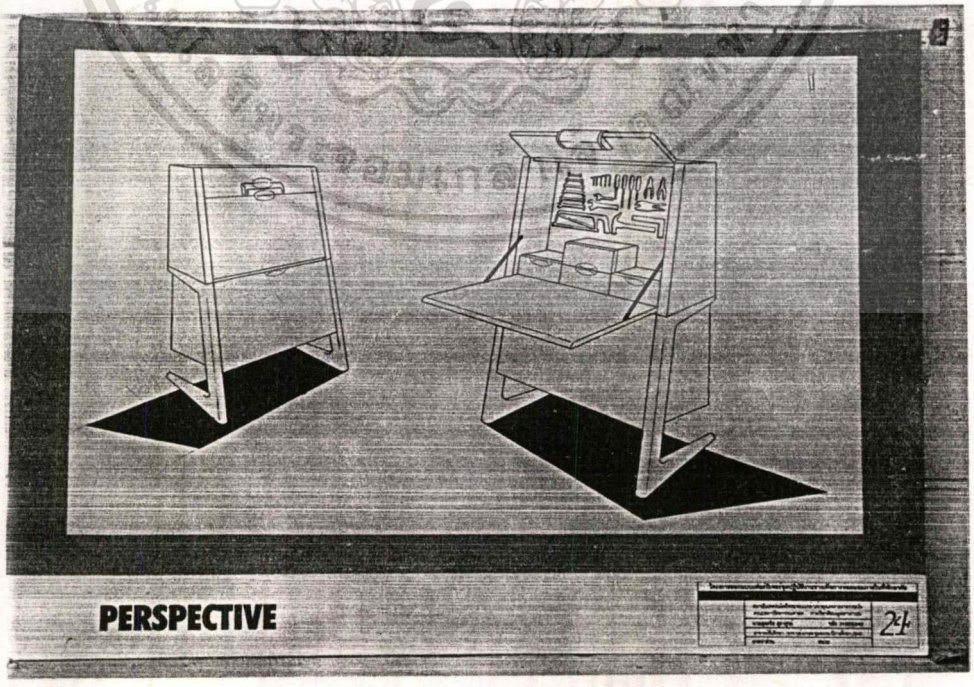


ภาพที่ 92 ภาพแสดงการพัฒนาแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

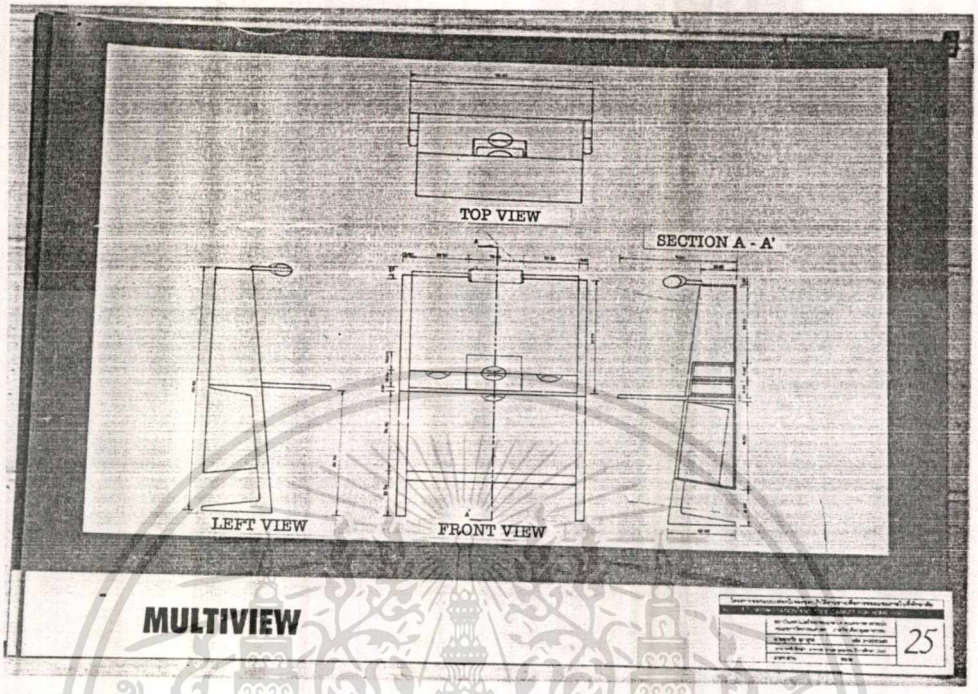


ภาพที่ 93 ภาพแสดงการพัฒนาแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน

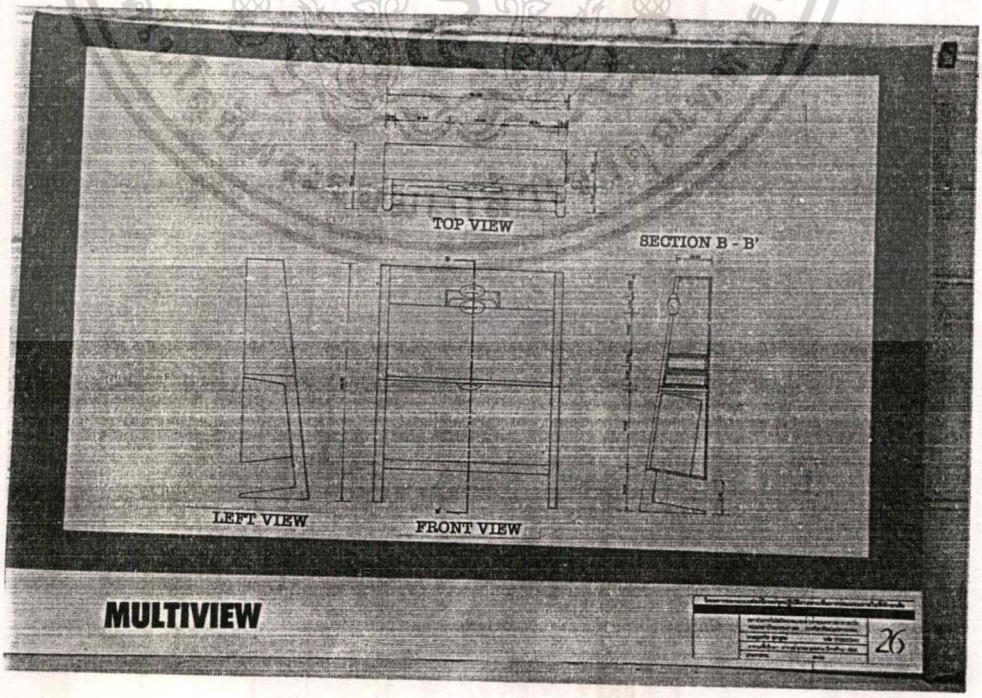


ภาพที่ 94 ภาพแสดงทัศนียภาพเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

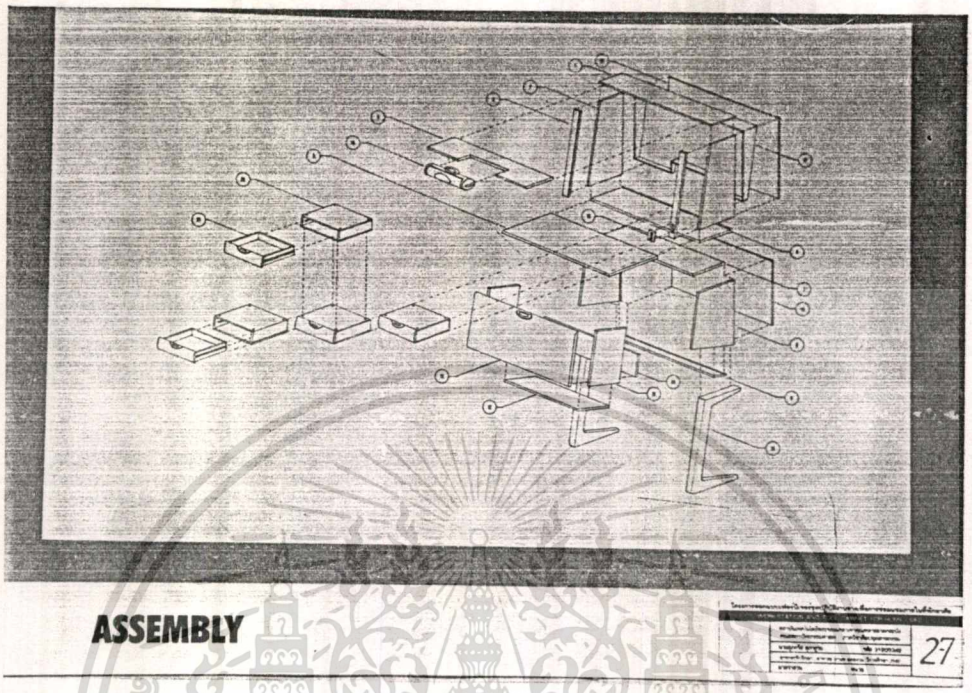


ภาพที่ 95 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนเพอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน

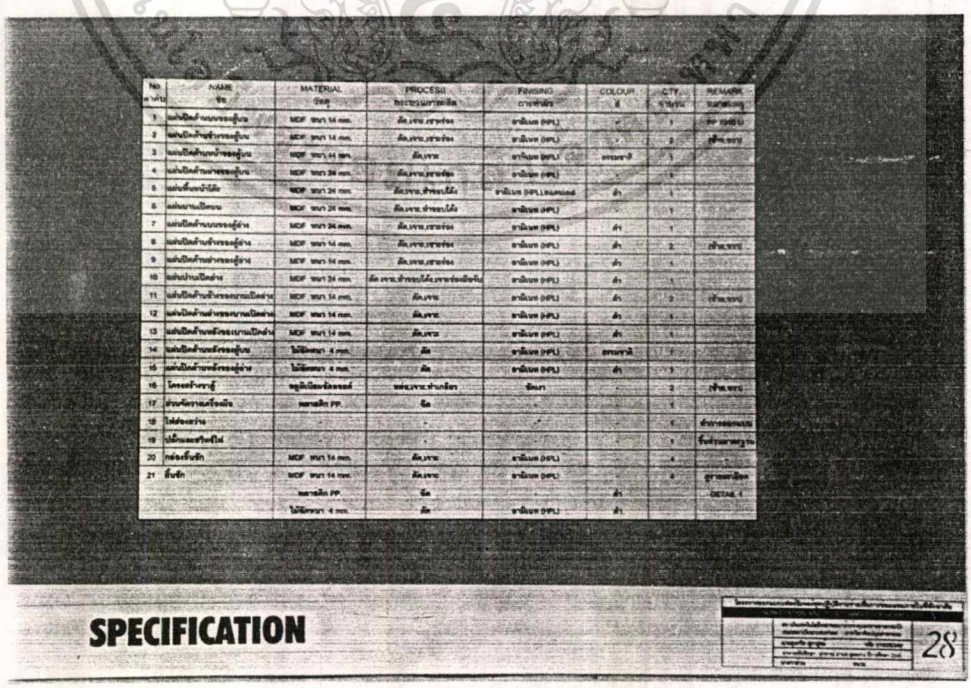


ภาพที่ 96 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนเพอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

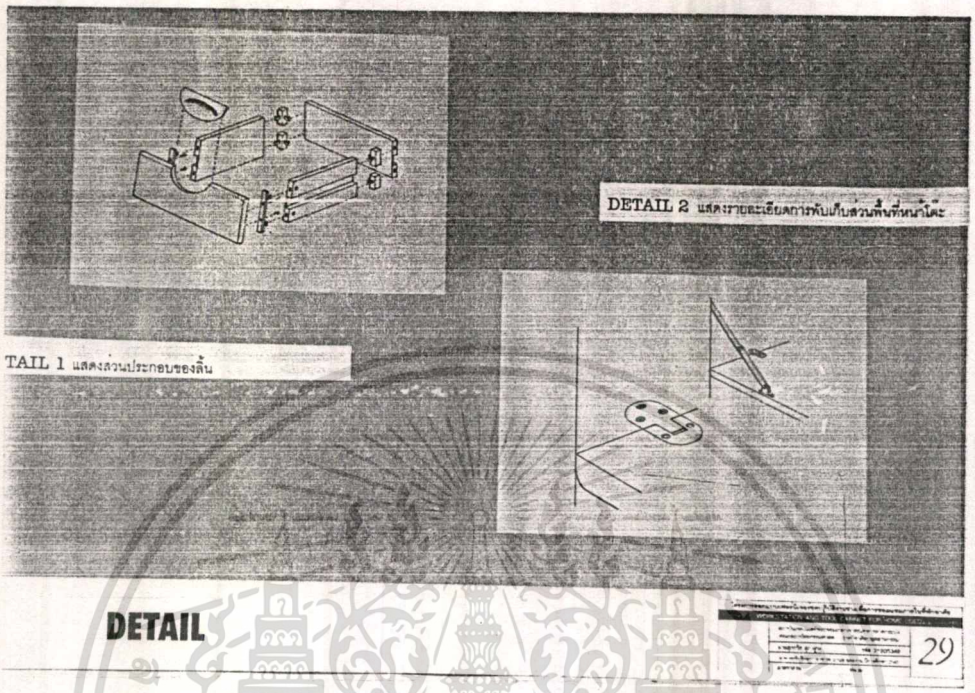


ภาพที่ 97 ภาพแสดงชิ้นส่วนของเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน



ภาพที่ 98 ภาพแสดงรายการชิ้นส่วนของเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน

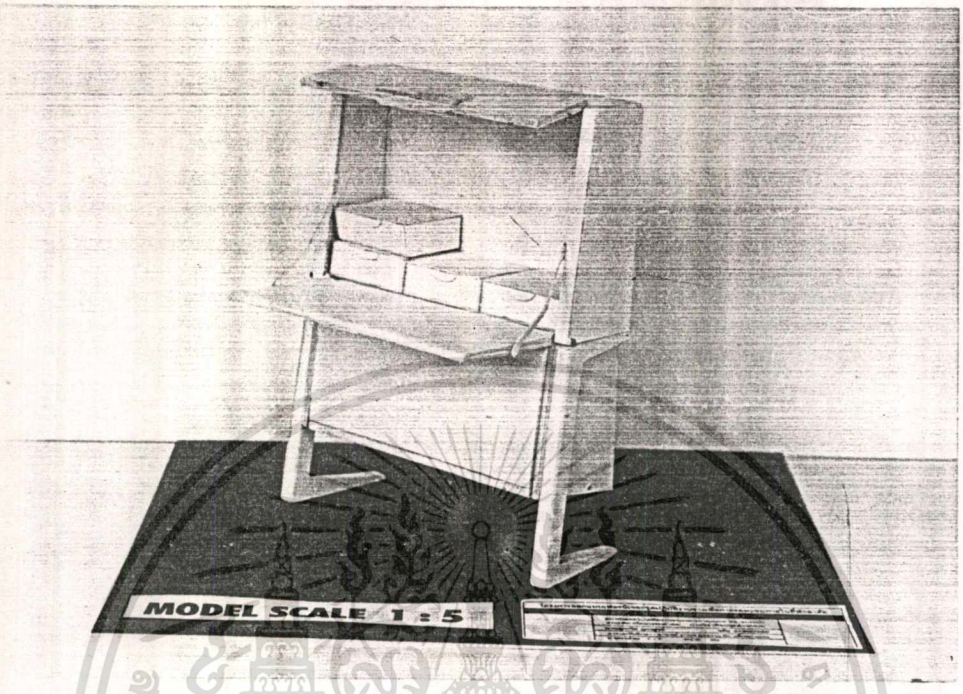
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



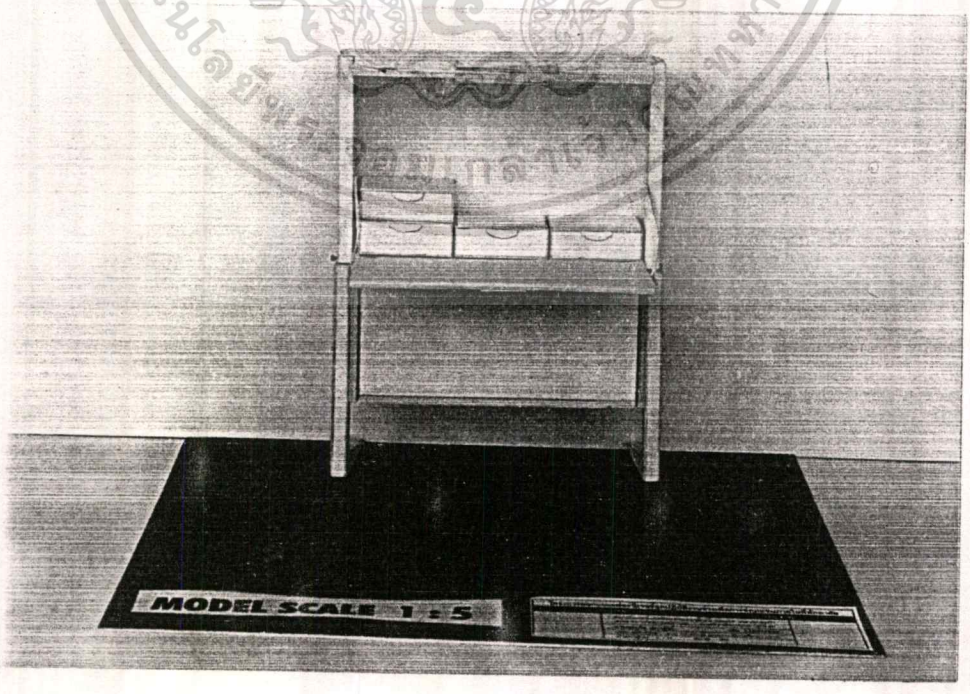
ภาพที่ 99 ภาพแสดงรายละเอียดของเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการสัญจรแสงภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทำหุ่นจำลองแบบ

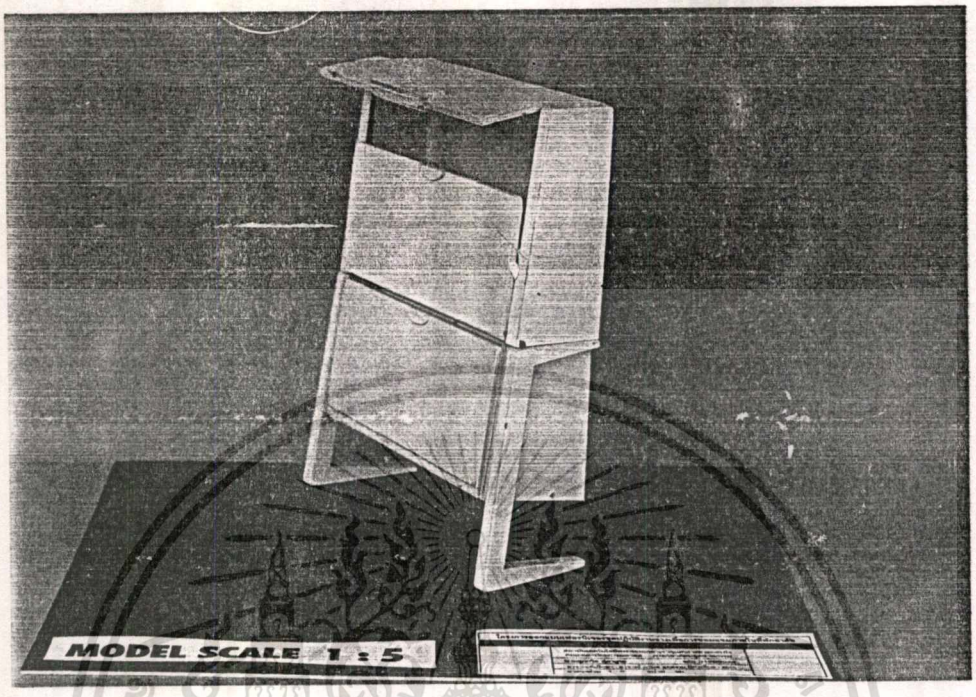


ภาพที่ 100 ภาพแสดงเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน ในขั้นตอนการทำแบบร่าง

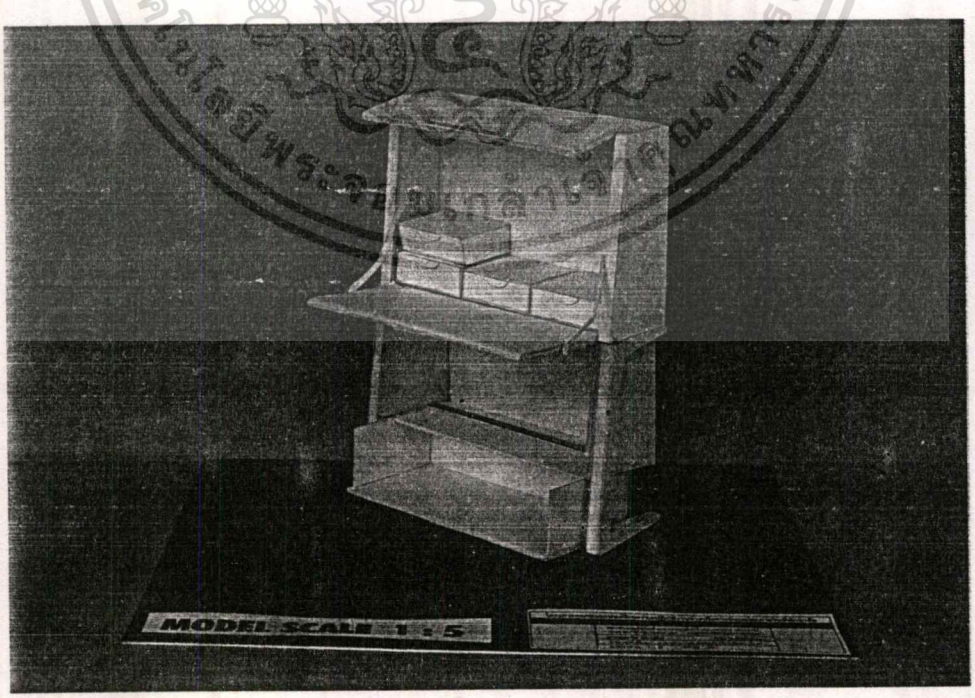


ภาพที่ 101 ภาพแสดงด้านหน้าของเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 102 ภาพแสดงการพับพื้นที่หน้าใสของชุดเพอร์ซิเจอร์



ภาพที่ 103 ภาพแสดงการเปิดพื้นที่ในการจัดเก็บบันไดซาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 สรุปผลการออกแบบ

จากการวิเคราะห์และประเมินผลที่ได้จากข้อมูลทำให้สามารถสรุปลักษณะรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้าน ได้ดังนี้

1. เฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้านนี้จะต้องประกอบไปด้วย

- พื้นที่หน้าโต๊ะสำหรับปฏิบัติงานซ่อมแซม
- พื้นที่ในการจัดเก็บเครื่องมือช่าง และอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม

2. พื้นที่หน้าโต๊ะสำหรับปฏิบัติงานซ่อมแซม ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ขนาดของพื้นที่หน้าโต๊ะต้องมีขนาดเหมาะสมและเพียงพอต่อการใช้งาน
- ความสูงของพื้นที่หน้าโต๊ะจะต้องเหมาะสมกับสัดส่วนร่างกายมนุษย์ทั้งในลักษณะนั่งทำงานและยืนทำงาน
- พื้นที่หน้าโต๊ะต้องมีความแข็งแรงทนทาน และสามารถรับน้ำหนักต่อการใช้งานได้ดี
- พื้นที่หน้าโต๊ะจะต้องสามารถพับเก็บหรือเก็บซ้อนได้เพื่อประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บภายในบ้าน

3. พื้นที่ในการจัดเก็บเครื่องมือช่าง และอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- พื้นที่ในการจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องมีเพียงพอต่อความต้องการในการจัดเก็บ
- พื้นที่ในการจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องแบ่งอยกการจัดเก็บให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการใช้งาน
- พื้นที่ในการจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ นี้จะต้องสามารถค้นหาและนำไปใช้งานได้โดยสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานนี้จะต้องสามารถเคลื่อนย้ายได้โดยง่ายเพื่อสะดวกต่อการซ่อมแซมในสถานที่ต่าง ๆ ภายในบ้าน

5. เฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานนี้จะต้องสามารถปรับลดขนาดได้เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายและการจัดเก็บไว้ภายในบ้าน

6. ระบบกลไกต่าง ๆ ของชุดเฟอร์นิเจอร์นี้จะต้องไม่ซับซ้อน สามารถใช้งานได้โดยง่ายและสะดวกไม่ยุ่งยาก

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ในขั้นตอนแบบร่าง

ในการนำเสนอผลงานในขั้นตอนการทำงานแบบร่าง คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้ให้ข้อเสนอแนะในการเสนอผลงานโครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้านพักอาศัย ไว้ดังนี้

1. ในส่วนของการนำเสนอข้อมูล
- ขาดข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ประกอบงานซ่อมแซม
- ขาดข้อมูลการใช้บันไดช่างและเครื่องมือช่างที่ใช้ในการซ่อมแซม
- ขาดข้อมูลทางด้านการตลาดของกลุ่มเป้าหมาย

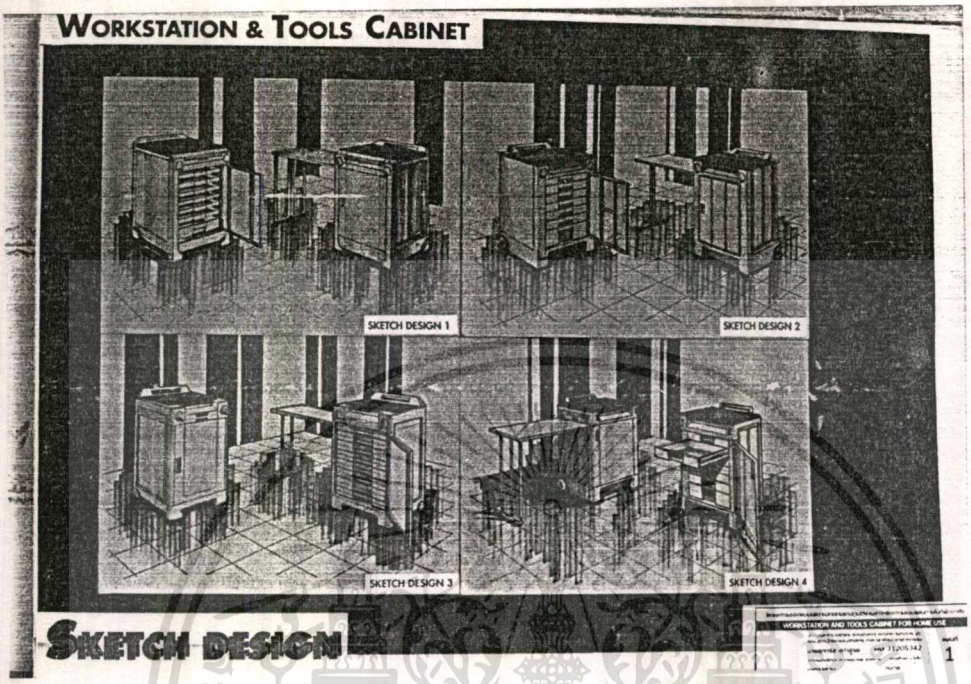
2. ในส่วนของการนำเสนอการออกแบบ
- รูปแบบของผลิตภัณฑ์ไม่สอดคล้องกับลักษณะกิจกรรม
- ลักษณะการจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ยังไม่เหมาะสม
- พื้นที่หน้าโต๊ะควรจะใช้วัสดุที่เป็นไม้จริง
- ชุดเฟอร์นิเจอร์จะต้องสะดวกในการเคลื่อนย้ายเพื่อสามารถใช้ซ่อมแซมในสถานที่ต่าง ๆ ภายในบ้านได้
- ลักษณะการพับเก็บที่เกี่ยวกับระบบการใช้งานยังไม่เหมาะสมแข็งแรงพอต่อการใช้งาน
- ควรจะออกแบบบันได โดยมีความสูงที่สามารถใช้ภายในบ้านเพื่อแก้ปัญหาในส่วนพื้นที่การจัดเก็บบันไดช่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

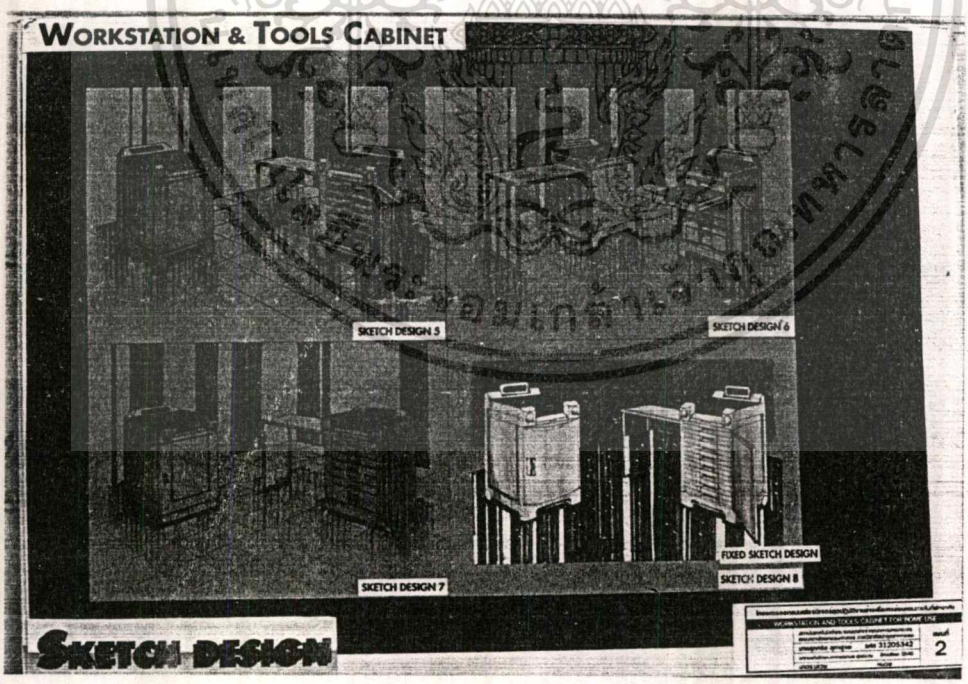
บทที่ 4
การเสนอผลงานออกแบบขั้นสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาแบบ

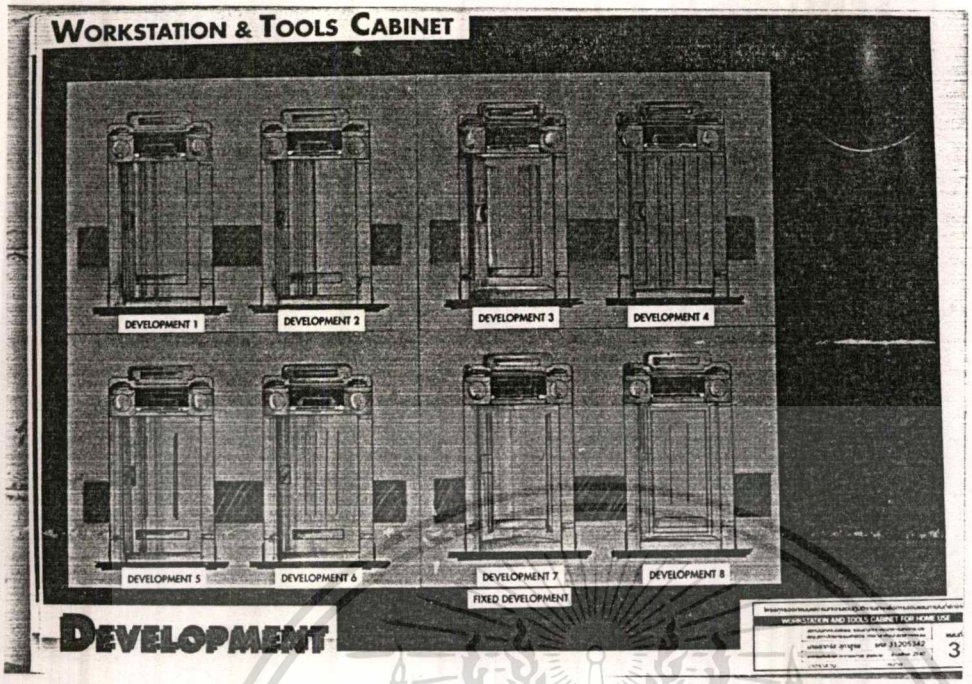


ภาพที่ 104 ภาพแสดงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ปฏิบัติงานช่าง

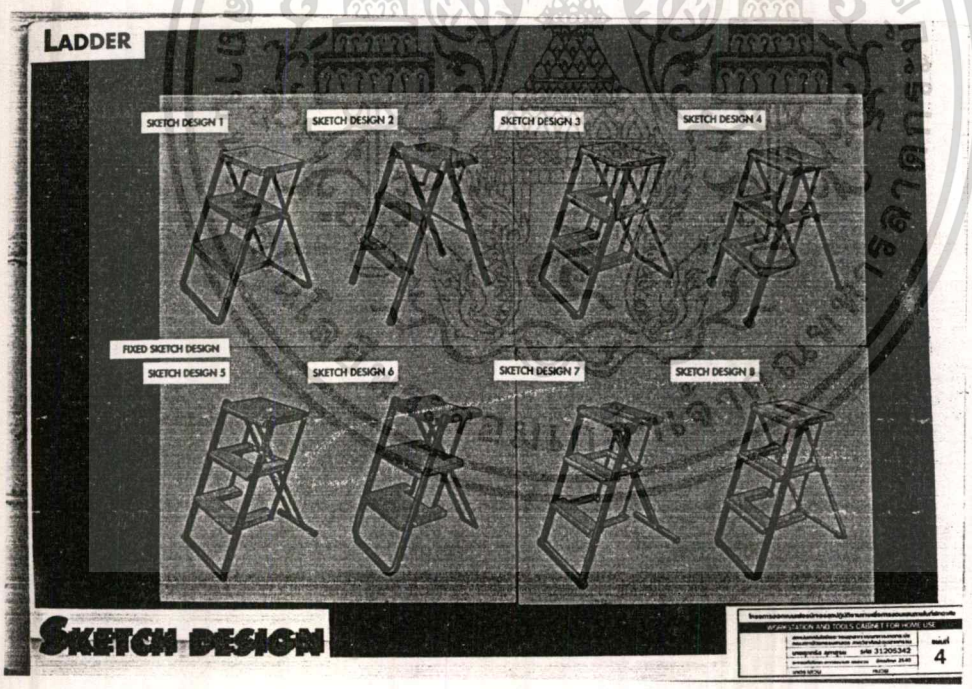


ภาพที่ 105 ภาพแสดงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ปฏิบัติงานช่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

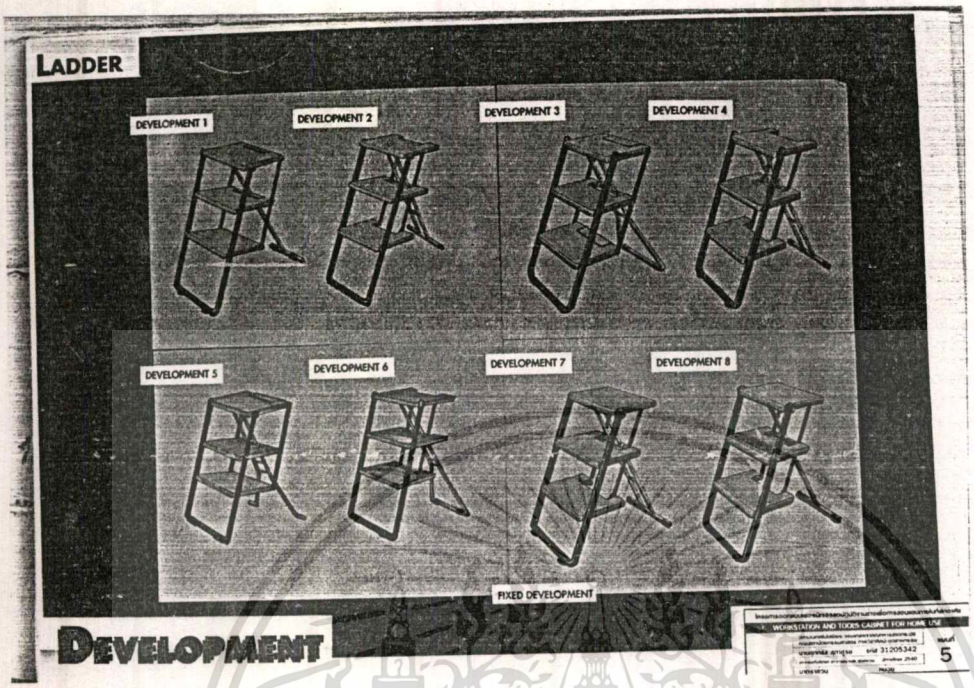


ภาพที่ 106 ภาพแสดงการพัฒนาแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ปฏิบัติงานช่าง

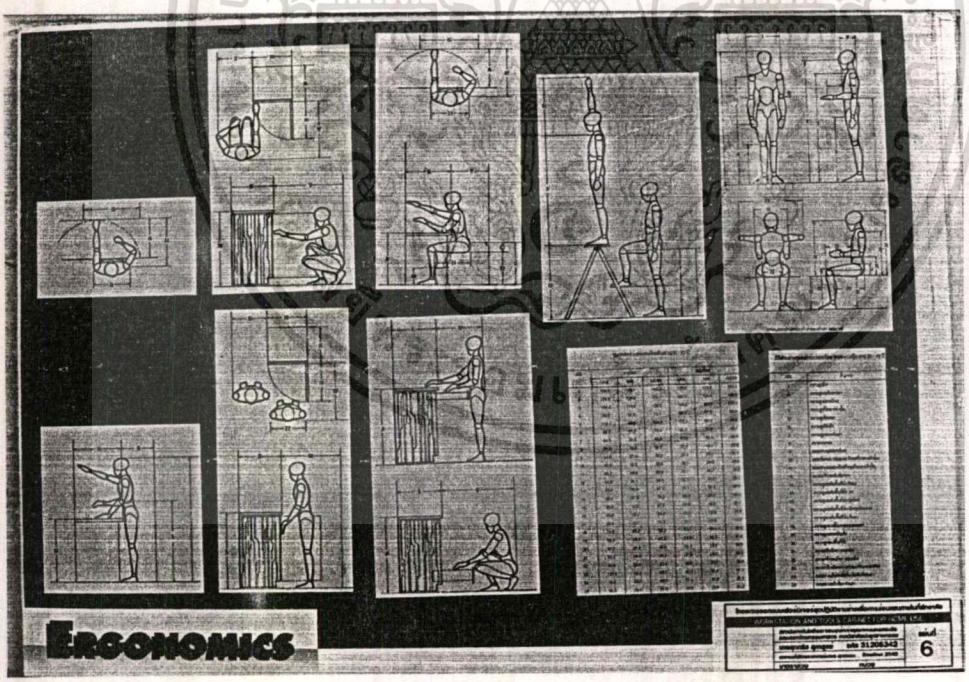


ภาพที่ 107 ภาพแสดงการออกแบบบันไดช่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

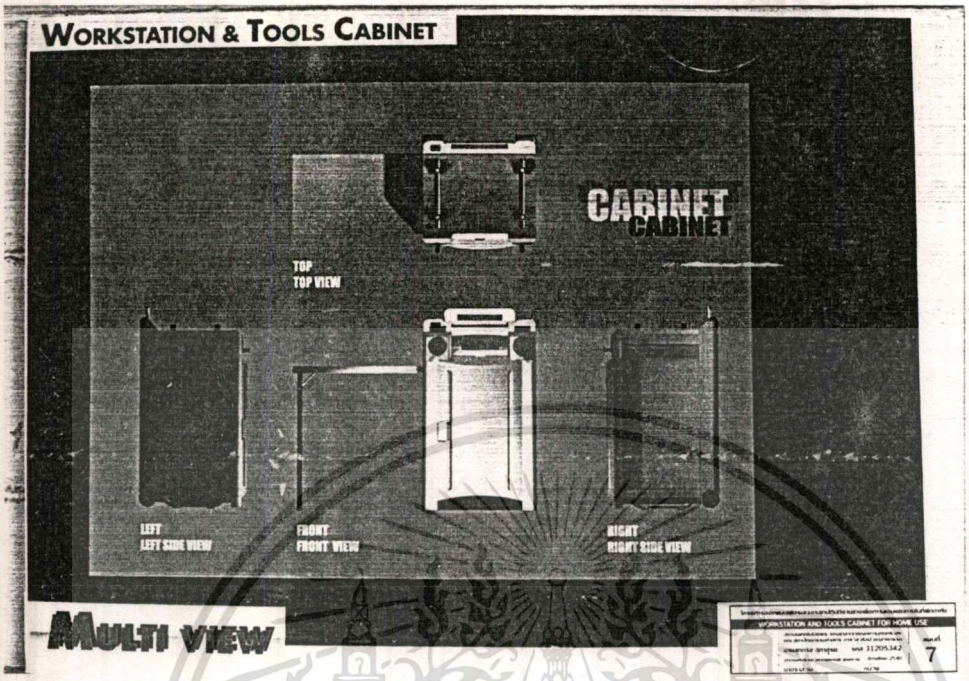


ภาพที่ 108 ภาพแสดงการพัฒนาแบบบันไดช่าง

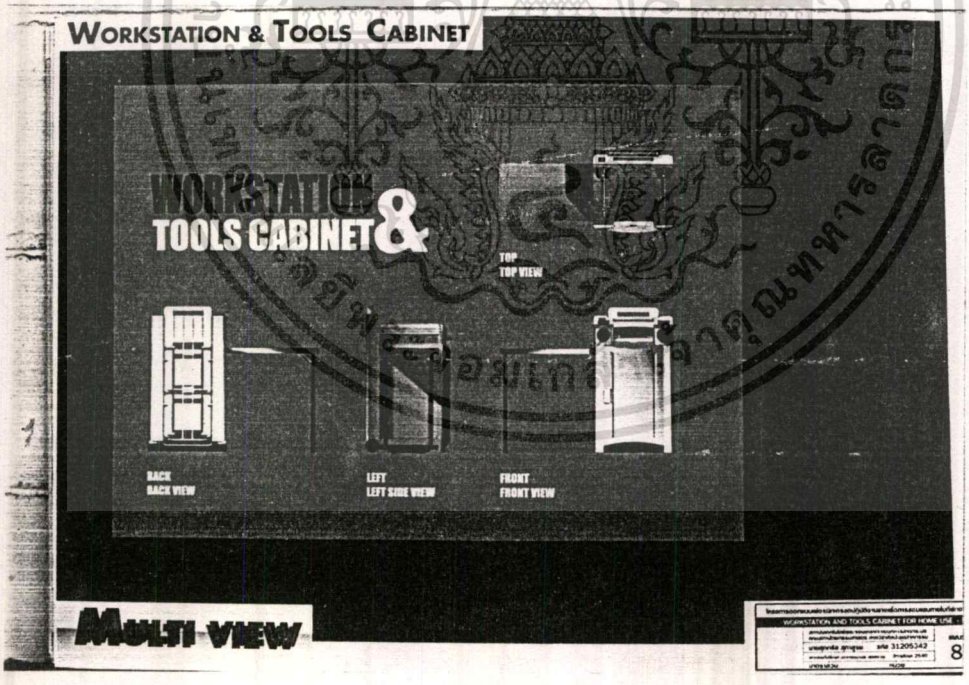


ภาพที่ 109 ภาพแสดง ขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่นำมาใช้ ประกอบในการพิจารณาขนาดที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

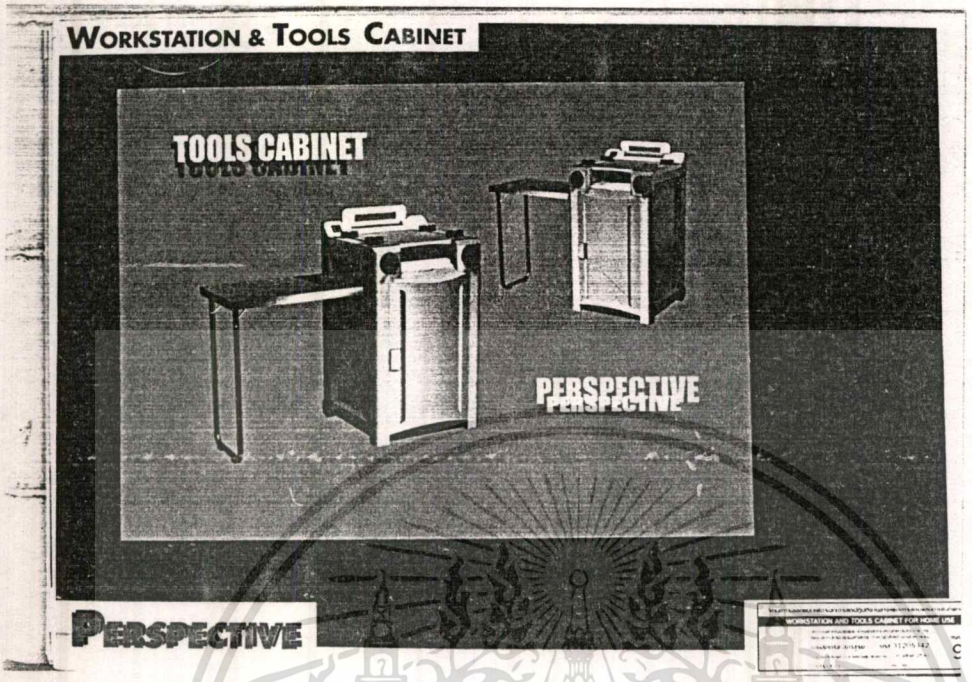


ภาพที่ 110 ภาพแสดงรูปด้านต่างๆของชุดเฟอร์นิเจอร์

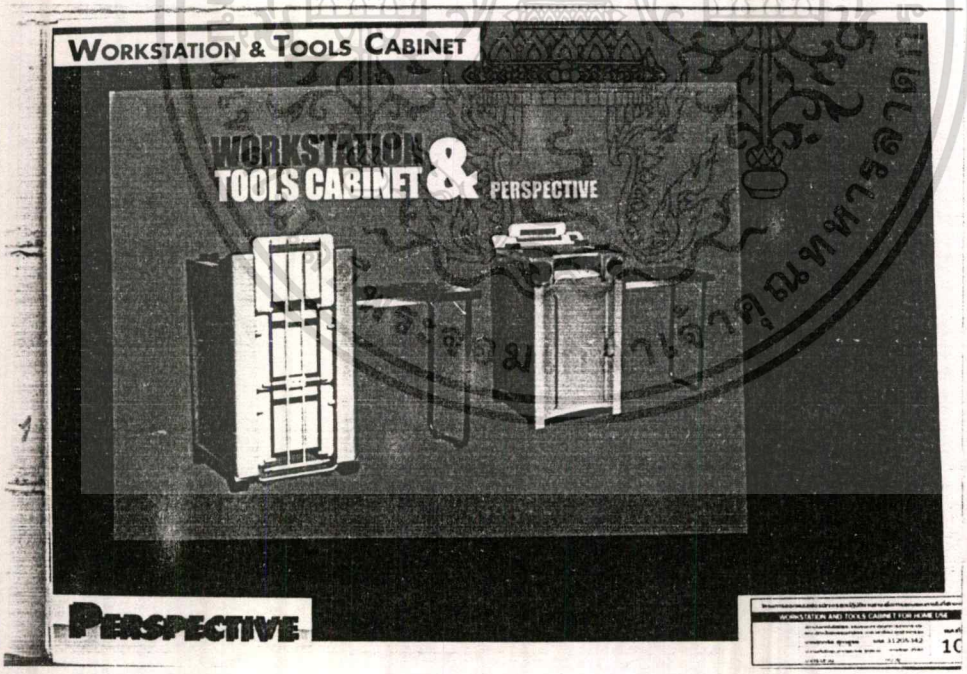


ภาพที่ 111 ภาพแสดงรูปด้านต่างๆของชุดเฟอร์นิเจอร์ ประกอบบันไดช่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

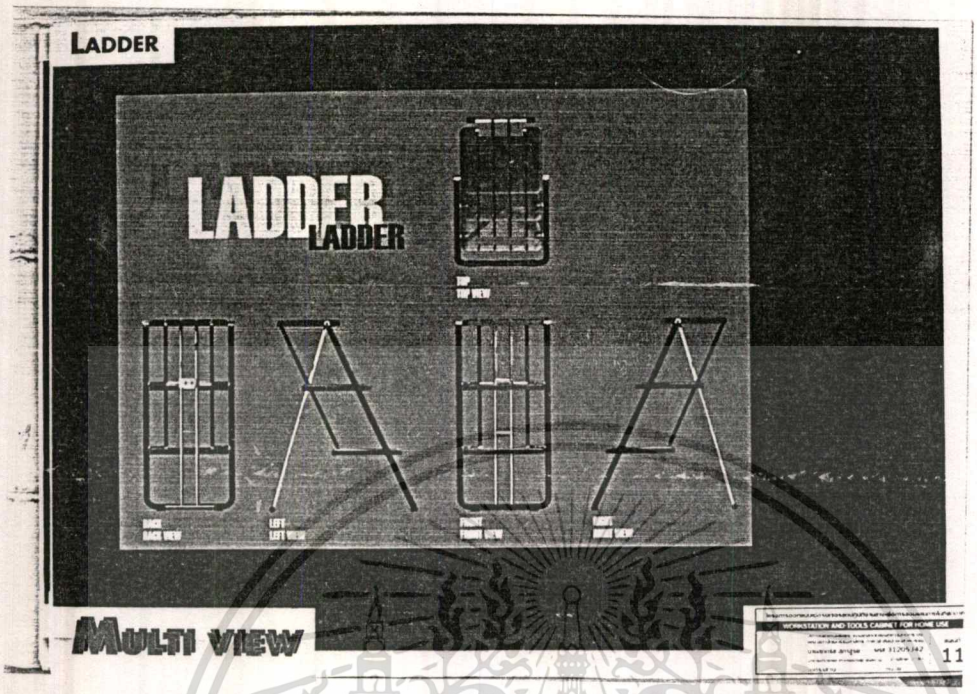


ภาพที่ 112 ภาพแสดงทัศนียภาพของชุดเฟอร์นิเจอร์

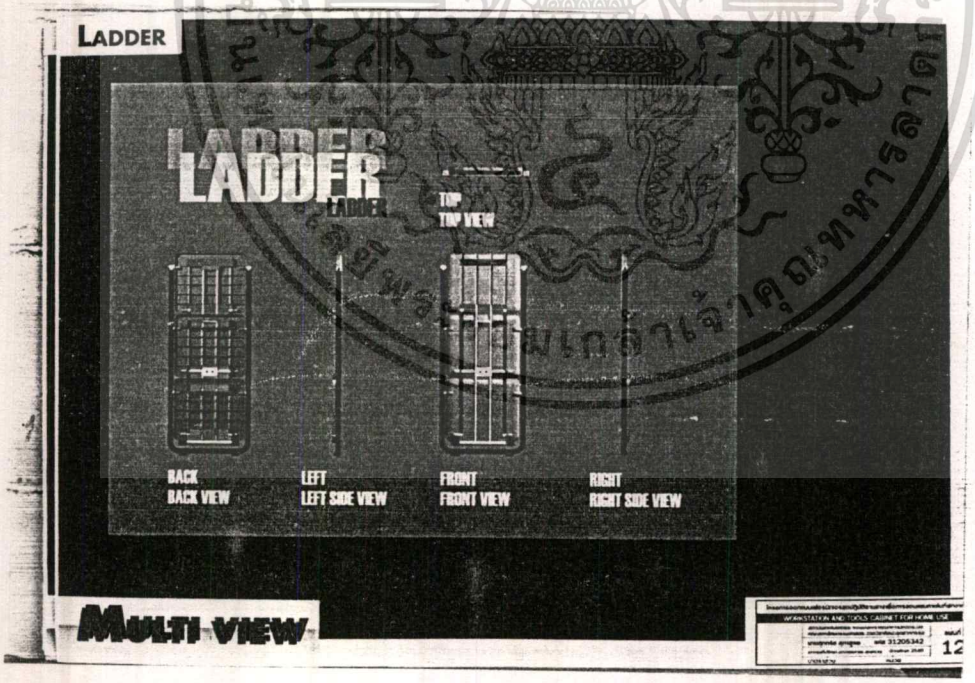


ภาพที่ 113 ภาพแสดงทัศนียภาพของชุดเฟอร์นิเจอร์ ประกอบบันไดช่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

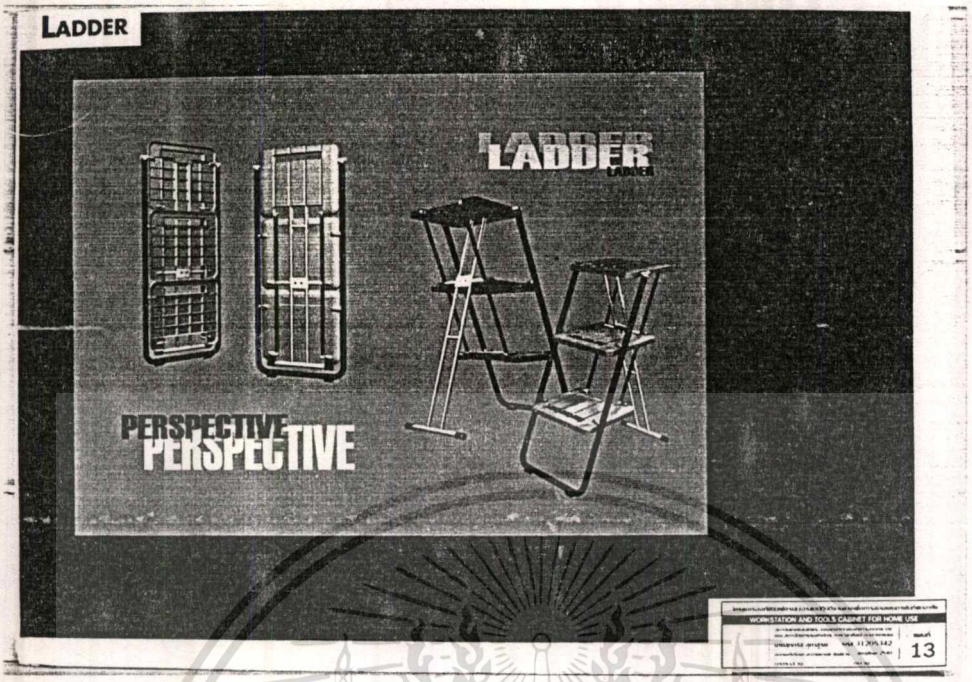


ภาพที่ 114 ภาพแสดงรูปด้านต่างๆของบันไดช่างขณะใช้งาน

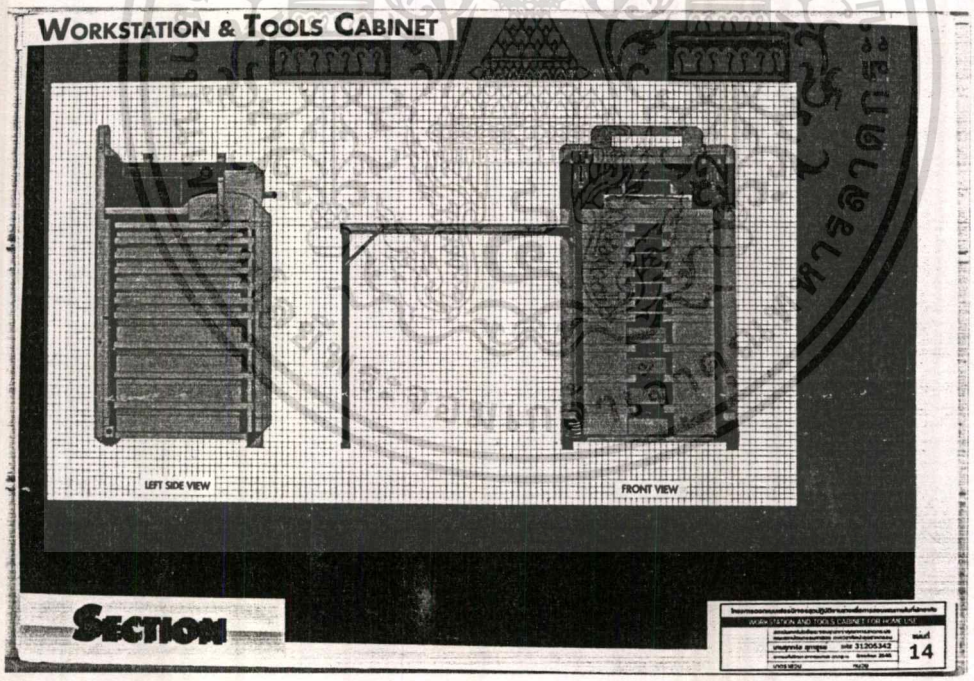


ภาพที่ 115 ภาพแสดงรูปด้านต่างๆของบันไดช่างขณะพับเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

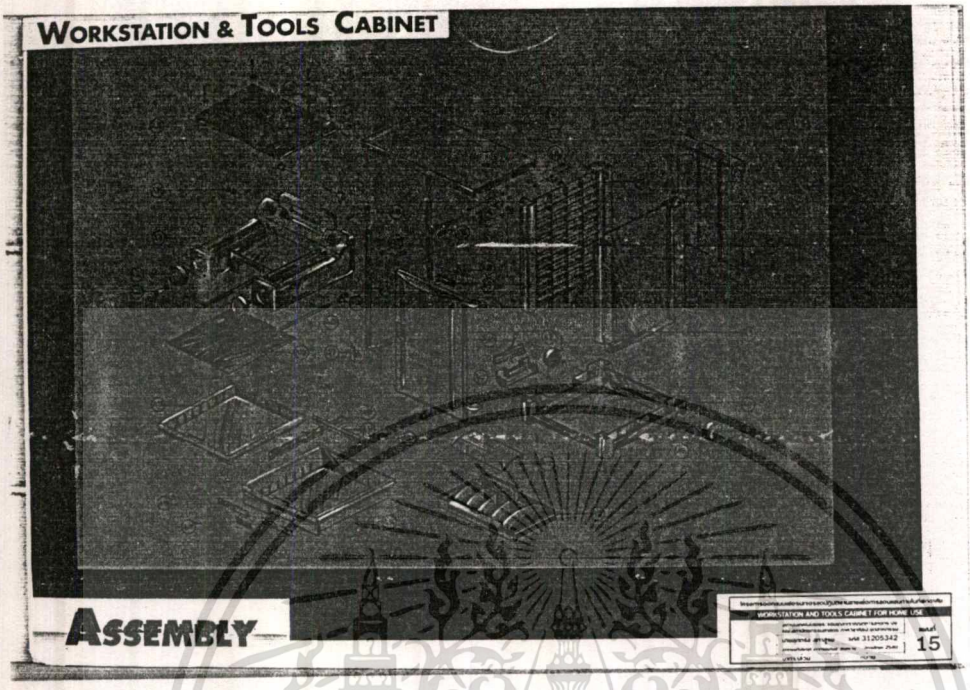


ภาพที่ 116 ภาพแสดงทัศนียภาพของบันไดช่างในลักษณะต่างๆ

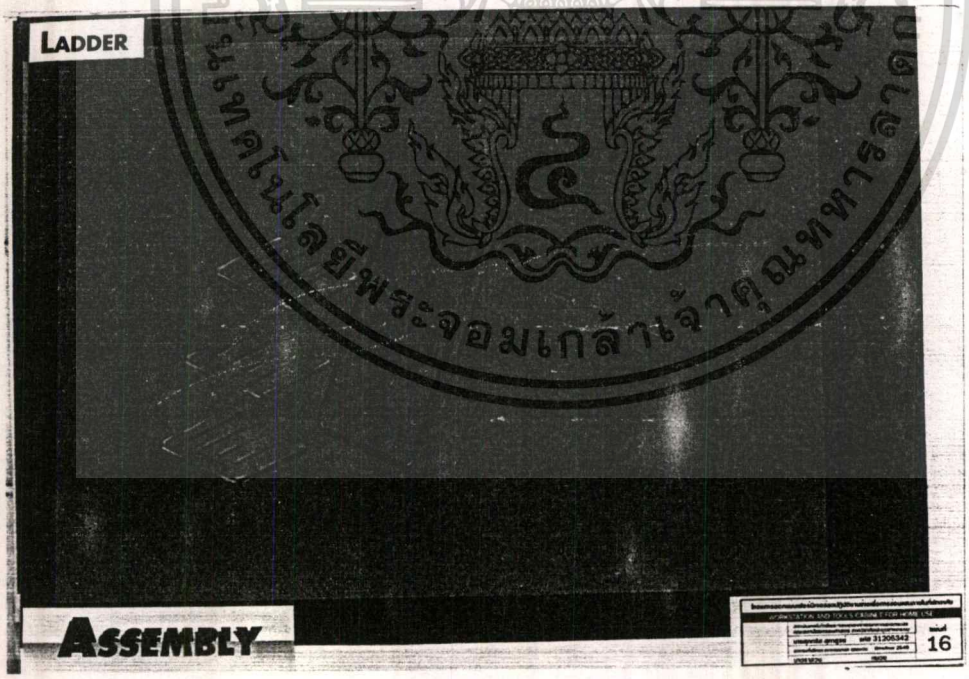


ภาพที่ 117 ภาพแสดงภาพตัดขวางของชุดเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

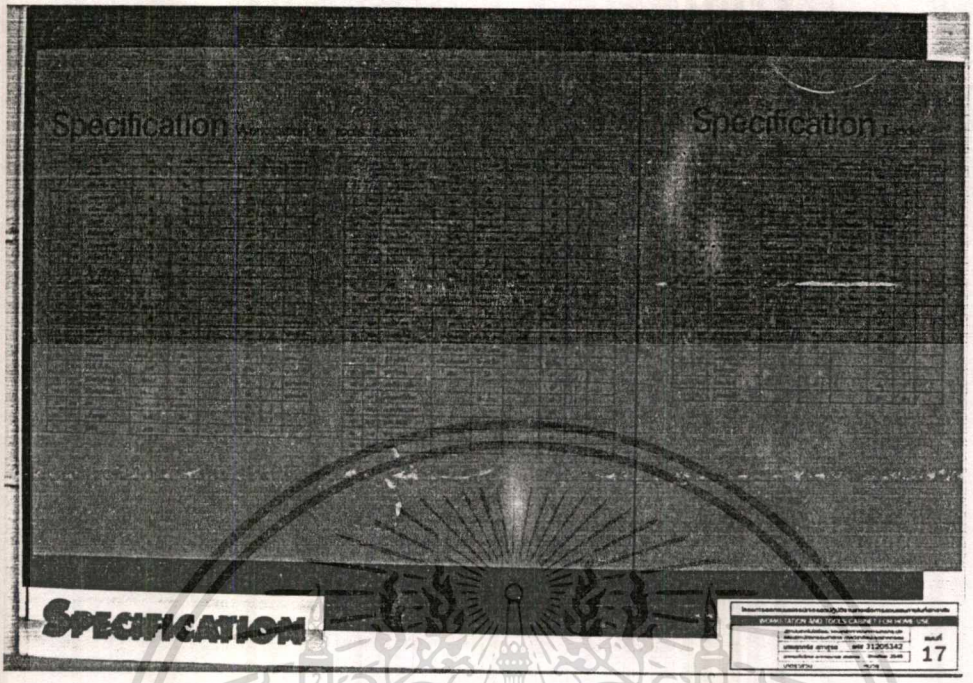


ภาพที่ 118 ภาพแสดงชิ้นส่วนประกอบของชุดเฟอร์นิเจอร์

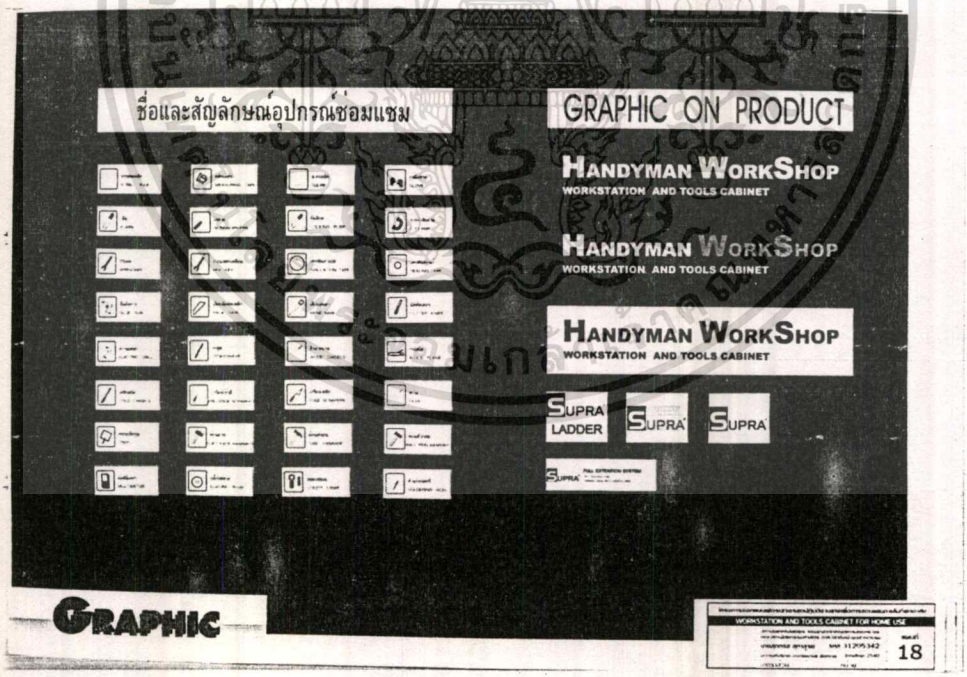


ภาพที่ 119 ภาพแสดงชิ้นส่วนประกอบของบันไดช่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

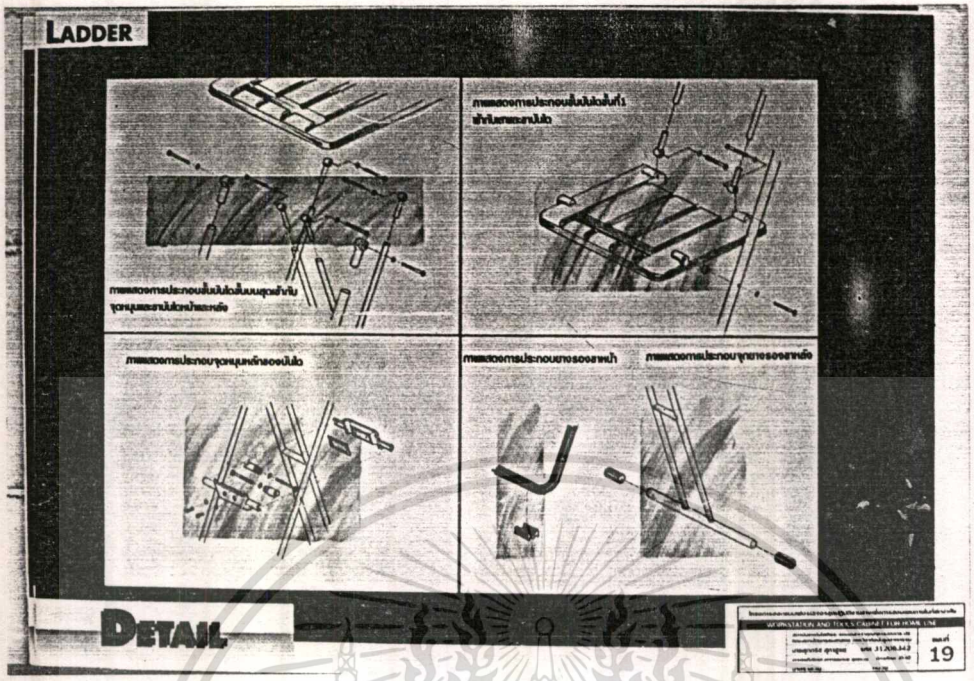


ภาพที่ 120 ภาพแสดงรายการชิ้นส่วนประกอบของชุดเฟอร์นิเจอร์และบันไดช่าง

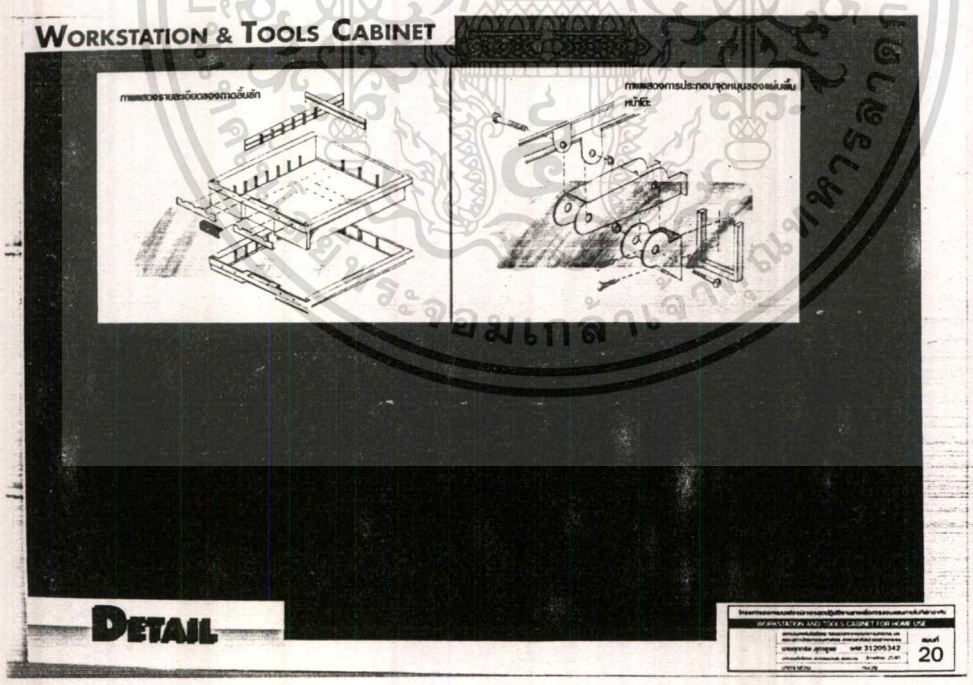


ภาพที่ 121 ภาพแสดงกราฟฟิคต่างๆที่ใช้ประกอบการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

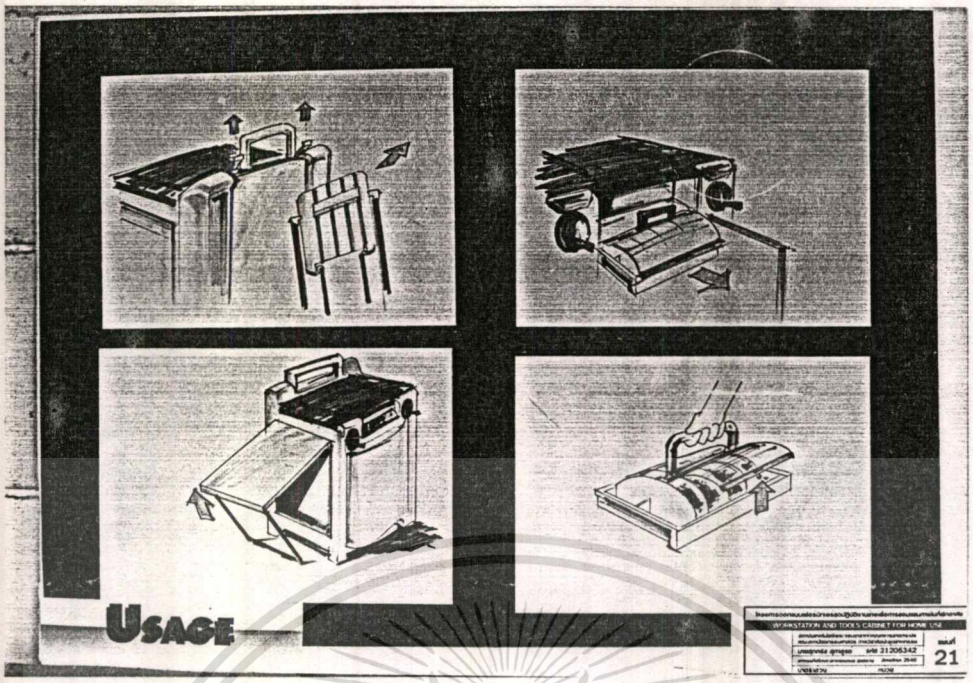


ภาพที่ 122 ภาพแสดงรายละเอียดต่างๆของบันไดช่าง

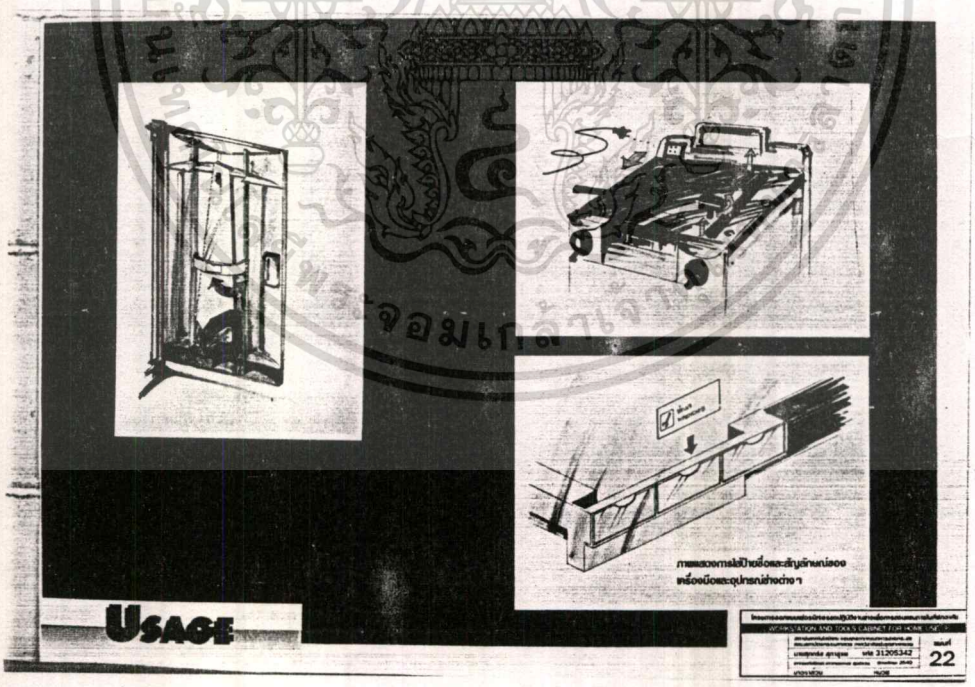


ภาพที่ 123 ภาพแสดงรายละเอียดต่างๆของ ชุดเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 124 ภาพแสดงการใช้งานของชุดเฟอร์นิเจอร์และบันไดช่าง

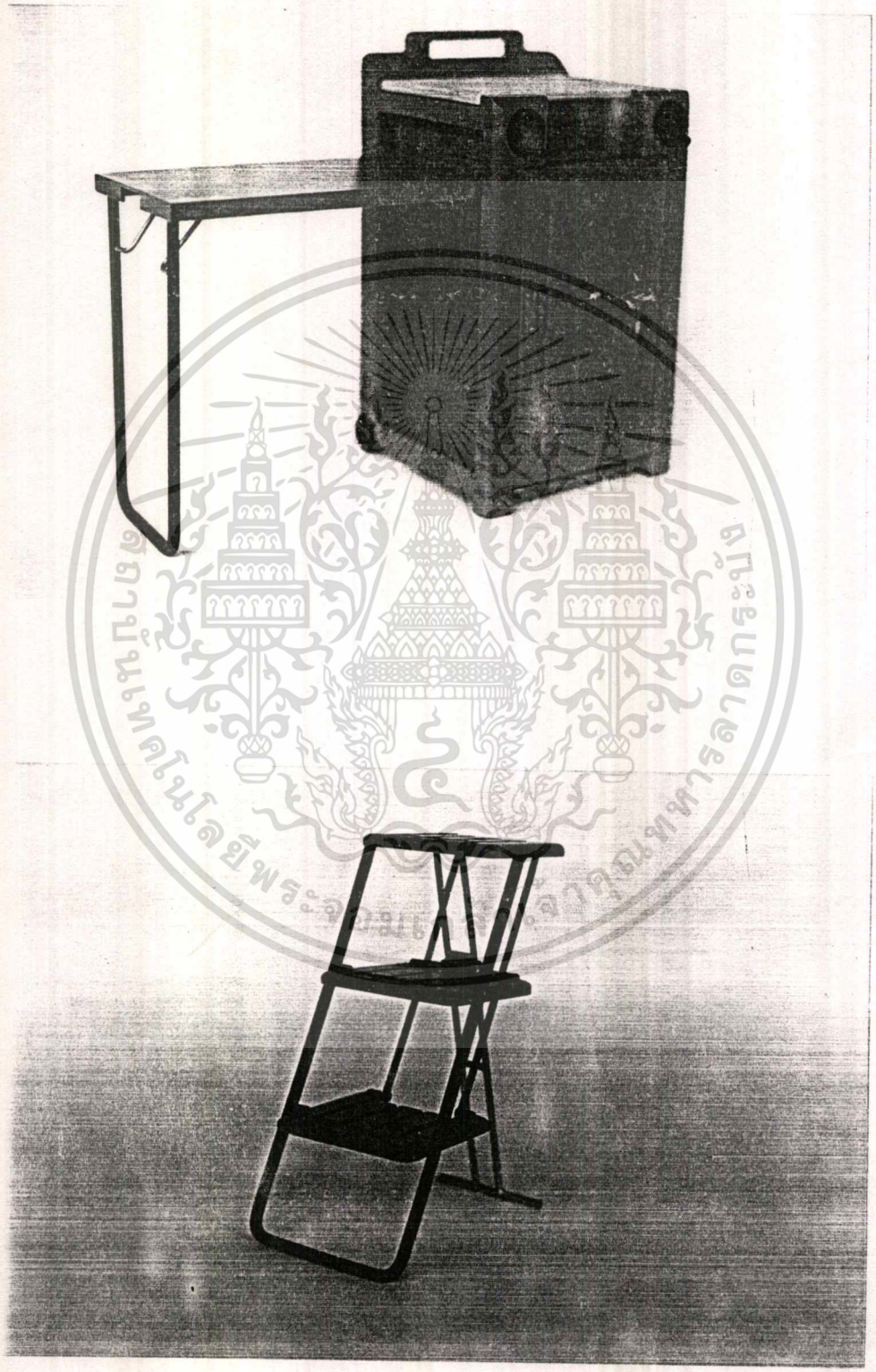


ภาพที่ 125 ภาพแสดงการใช้งานของชุดเฟอร์นิเจอร์

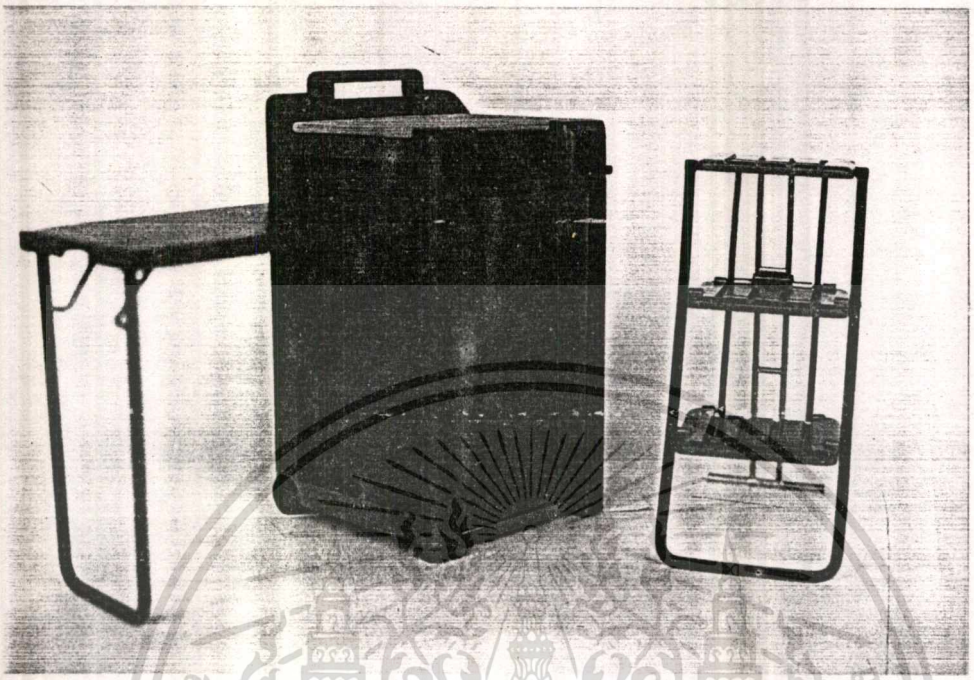
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง

ภาพที่ 126 ภาพแสดงขั้นตอนการทำหุ่นจำลองแบบ

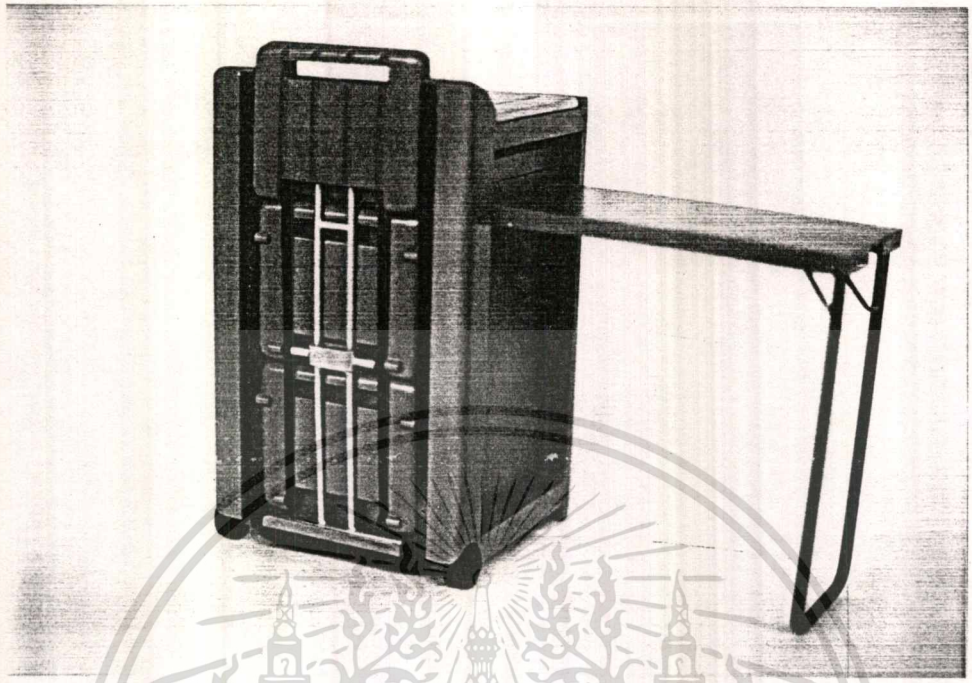


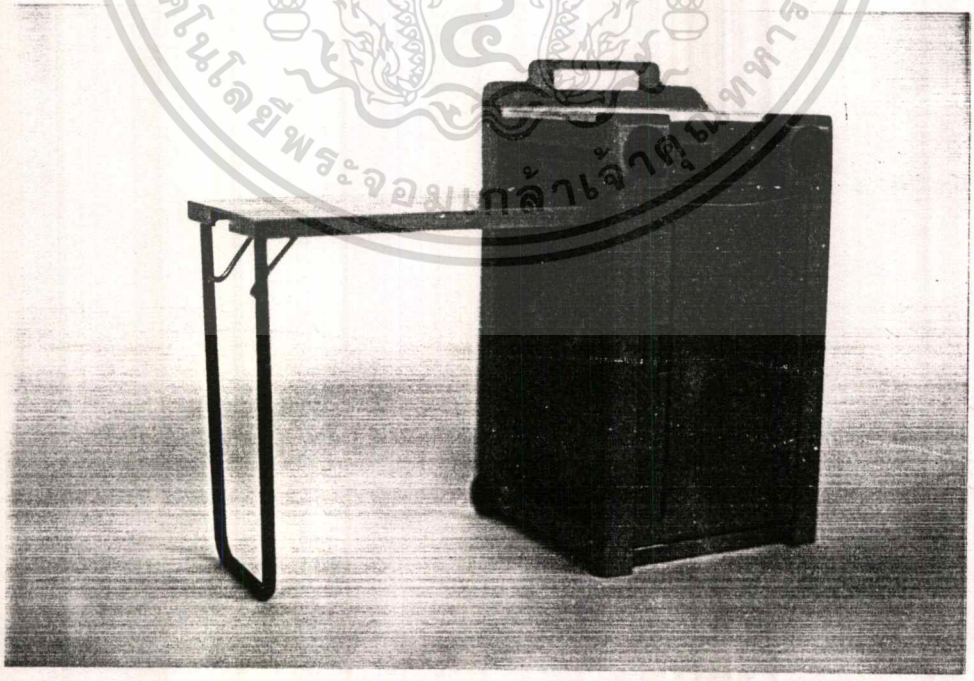
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสรุปการออกแบบและสิ่งที่ต้องแก้ไข

จากการค้นคว้าและสรุปผลข้อมูล จนถึงขั้นตอนการออกแบบทั้งในขั้นตอนแบบร่าง และขั้นตอนสุดท้ายนั้นสามารถที่จะสรุปผลการออกแบบได้ว่า การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดปฏิบัติงานช่างเพื่อการซ่อมแซมภายในบ้านชุดนี้นับว่า ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายพอสมควร ทั้งในด้านประโยชน์ใช้สอยและด้านของขอบเขตที่ได้กำหนดไว้ในตอนต้น ซึ่งนับว่าสามารถบรรลุจุดประสงค์ ตามเป้าหมายที่ได้กำหนดขึ้นไว้ทุกประการ

ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

1. พื้นที่หน้าโต๊ะที่กำหนดมีขนาดเล็กเกินไปไม่สามารถใช้พื้นที่ในการใช้งานซ่อมแซมได้เต็มที่
2. ขนาดและสัดส่วนของตัวเฟอร์นิเจอร์ ใหญ่เกินกว่าที่จะเหมาะสมใช้ภายในบ้าน
3. วัสดุที่ใช้มีความสิ้นเปลืองเกินไป ทำให้ต้นทุนในการผลิตอาจจะสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- หนังสือคู่มือการเรียนการสอนกลุ่มวิชาการงานและอาชีพ (อจท.)
  งานช่างพื้นฐาน รายวิชา ง. 013 "กมล เวียสุวรรณ"
  ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 2 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)พิมพ์ครั้งที่ 8
- การเดินสายไฟ อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน "ปราโมทย์ จามรวิเชียร์"
- คู่มือการเรียนการสอน กลุ่มวิชาการงานและอาชีพ ง.213 (ทวพ.)
  งานช่างพื้นฐาน "ฉวีวรรณ รมยานนท์"
- คู่มือซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน (SMALL APPLIANCE REPAIR)
  "ณรงค์ ชอนตะวัน วศ.บ, วศ.ม.
  เสวก ผาสุข ปวส. (ไฟฟ้ากำลัง) ปม., กศ.บ. (อาชีวศึกษา)
  สุภาพ สุขเกื้อ ปวส. (ไฟฟ้ากำลัง) ปม., ค.อ.บ. (ไฟฟ้า)
  พานิชพล มงคลเจริญ ปวส. ((ไฟฟ้ากำลัง) ปม., วส. (ไฟฟ้ากำลัง) ., ศษ.บ.
- คู่มือการเรียนการสอน กลุ่มวิชาการงานและอาชีพ รายวิชา ง. 321 – ง. 322 (อจท.)
  โครงงานช่างไม้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม. 3)
  "วิลาส กมลลานนท์"
- คู่มือตกแต่ง 33 (DECORATOR DIRECTORY 1992)
- เทคนิคกลไก คณะผู้แปล "วีระยุทธ สุวรรณประทีป, พิชัย ลีละพัฒนะ, พงษ์ธร จรัญญากรณ์ ทพคล เวชสวัสดิ์"
- รวมข้อมูลก่อสร้าง (PRACTICAL TABLES DATA FOR BUILDING CONSTRUCTION) "นรมิตร ลิ่วธนมงคล"
- พื้นฐานโลหะแผ่น (BASIC SHEET METAL) "เกษมชัย บุญเพ็ญ"
- HUMAN DIMENTION & INTERIOR SPACE "By JULIUS PANERO, AIA, ASID AND MARTIN ZELNIK, AIA, ASID"
- HUNDYMAN COMPLETE GUIDE TO HOME MAINTENANCE "BANNER PRESS NEWYORK"
  "รวมกฎหมายก่อสร้าง" ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2522
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บันไดอะลูมิเนียม (มอก.660-2529) กระทรวงอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการการศึกษา

นาย สุภกริช สุภาสูร์ย์

เกิด 5 กุมภาพันธ์ 2513

ปีการศึกษา 2525 สำเร็จการศึกษาระดับประถมที่ ร.ร อนุบาลลพบุรี

2528 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมต้นที่ ร.ร วัดสระเกศ

2531 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมปลายที่ ร.ร เตรียมอุดมศึกษาพญาไทย

2532 เข้าศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2541 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้