

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดเฟอร์นิเจอร์
สำหรับใช้ในห้อง L.R.C.



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

49-51	- 2	5ก
63-67	- 1	161ก
67-70	- 1	163
76-90	- 2	164 - 20ก
106	- 1	166
123-125	- 2	167



DESIGN DEVELOPMENT FOR A FURNITURE SET
TO BE USED IN A L.R.C. ROOM



A021181

เลขหมู่
เลขทะเบียน 1413 021181
วัน เดือน ปี 23 พค 2548

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENT FOR A DEGREE
BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงชุดเฟอร์นิเจอร์สำหรับ
ใช้ในห้อง L.R.C.

DESIGN DEVELOPMENT FOR A FURNITURE SET
TO BE USED IN A L.R.C. ROOM

นักศึกษา นายประทศ เสนา

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม


ภาควิชา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. ถนอม จันทน์หมื่นไวย

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. นริศ สดสังข์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลงนาม
อ. อุดมศักดิ์ ส่ววิบุตร	
อ. สถาพร คืบณัฐ ฅ ชุ่มแพ	
อ. ถนอม จันทน์หมื่นไวย	
อ. คารณี เฟื่องสะและ	
อ. ธเนศ ภิรมย์การ	
อ. พิศุทธิ์ ศิริพันธ์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการสอบวิชานិพนธ์	ลงนาม
อ. อนันต์ อินทร์คำ	
อ. ศิวพรณ์ สารีบุตร	
อ. นิรัช สดสังข์	
อ. สุรศักดิ์ อัสวเสนา	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 26 มิ.ย. 2538 เวลาสอบ.....

สถานที่สอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

.....คณบดี

(รศ.ดร.ปรีชาพร วงนตรโรจน์)

วันที่ 27...เดือน...พ.ย.....พ.ศ. 38...

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงชุดเฟอร์นิเจอร์

นักศึกษา นายประทศ เสนา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. กนอม จันทน์หมื่นไวย

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. นิรัช สดสังข์

ระดับการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

ภาควิชา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2538



การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบปรับปรุง ชุดเฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้ใน
ห้อง L.R.C. เพื่อให้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน โดยผู้จัดทำทำการศึกษา โดยคำนึง
ถึงสัดส่วนของกลุ่มบุคคลที่ใช้งานและพฤติกรรมของผู้ใช้งาน กับพฤติกรรมของผู้ให้บริการ

วิธีดำเนินการวิจัย โดยการสำรวจข้อมูลเสนอหัวข้อข้อมูลเบื้องต้น วิเคราะห์ข้อมูล
สรุปผลการวิเคราะห์แบบร่างการเขียนแบบเพื่อการผลิตการนำเสนอ ผลงานข้อมูลฉบับสมบูรณ์
บทคัดย่อและต้นแบบหุ่นจำลองกลุ่มประชากร คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยเจ้าคุณทหาร
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลการวิจัยปรากฏว่าได้ ชุด เฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้ในห้อง L.R.C. ที่มีรูป
แบบและสัดส่วนสอดคล้องกับสัดส่วนพฤติกรรม กลุ่มผู้ใช้งานและผู้ให้บริการ ตลอดจนให้โดยคำ
นิงถึงสัดส่วนการติดตั้งชุด เฟอร์นิเจอร์ให้เหมาะสมกับสภาพของสถานที่ติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับการอุปการะและสนับสนุนจากบุคคลหลายฝ่าย ทั้งในเรื่องการเงิน การหาข้อมูล กำลังใจจากเพื่อน ๆ และได้รับการเสนอแนะจากอาจารย์หลายฝ่าย ใ้ทำงานนี้ออกมาบรรลุผลสำเร็จซึ่งข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

- บิดา มารดา นายศรัทธ นางบัวคำ เสนา และครอบครัว ผู้ให้ความอุปการะในด้านการเงินทุนและที่สำคัญให้ชีวิต ให้การศึกษา ความห่วงใย กำลังใจต่าง ๆ ที่ตีมาโดยตลอด เพื่อให้ลูกได้เป็นบุคคลที่จะเป็นคนดี และเป็นกำลังสำคัญของสังคมต่อไป

- อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร อาจารย์หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์
- อาจารย์สถาพร ตีบุญมี ณ ชุ่มแพ อาจารย์หัวหน้าสาขาครุศาสตร์ศิลป
อุตสาหกรรม
- อาจารย์ถนอม จันทน์หมื่นไวย อาจารย์ที่ปรึกษาข้อมูลและออกแบบ
- อาจารย์พิศุทธิ ศิริพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาข้อมูล
- อาจารย์อนันท์ อินทร์คำ อาจารย์สาขาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
- อาจารย์ชเนศ ภิรมย์การ อาจารย์สาขาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
- อาจารย์ศิริพรรณ สาริบุตร อาจารย์สาขาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
- อาจารย์นริช สุวสังข์ อาจารย์ที่ปรึกษาข้อมูลและออกแบบ

ขอขอบคุณ

- สถาบันภาษา มหาวิทยาลัยสุโขทัย
- ห้อง L.R.C. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- เพื่อน ๆ ที่ดีที่ช่วยเหลือเสนอแนะสิ่งดี ๆ สาขาครุศาสตร์ศิลป
อุตสาหกรรม รุ่นปีการศึกษา 2536 ทุกคน

- อาจารย์ น้กการประจำโรงฝึกปฏิบัติเฟอร์นิเจอร์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศ เสนา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

คำอธิบายนิยามศัพท์ที่ใช้

บทที่

1. บทนำ

เหตุอันเนื่องมาจากการนำเสนอ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
ที่มาของปัญหา	1
ปัญหาที่เกิดขึ้น	2
แนวทางแก้ปัญหามา	2
วิธีดำเนินการวิจัย	12
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	12
ขอบเขตของงานออกแบบ	13
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	13

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้อง	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
ข้อมูลเกี่ยวกับห้องสถาบันภาษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	22
ข้อมูลเกี่ยวกับห้อง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า	
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	42

การศึกษาวัสดุและวิธีการผลิต 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 มาตราฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โตะ (ขนาด) 130
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูล เกี่ยวกับสิ่งแวดลอมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์	148
ข้อมูล เกี่ยวกับระบบประสานพิกัด	152
การกำหนดราคาเครื่อง เรือนในระบบอุตสาหกรรม	158
ข้อมูล เกี่ยวกับสรีระศาสตร์	161
3. การรวบรวมและศึกษาข้อมูล	168
วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล	168
การศึกษาข้อมูลภาคสนาม	168
แหล่งที่มาของข้อมูล	168
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	169
การศึกษาข้อมูล	169
ห้องสถาบันภาษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	169
แผนผังการจัดวางตำแหน่งชุดเฟอร์นิเจอร์	170
ลักษณะการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์	170
การจัดวางอุปกรณ์มาตรฐาน	173
ห้อง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	175
แผนผังการจัดวางตำแหน่งชุดเฟอร์นิเจอร์	176
อุปกรณ์มาตรฐาน (ขนาด)	176
สรุปพฤติกรรมการใช้ชุดเฟอร์นิเจอร์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	177
ลักษณะการใช้งานของเครื่องเสียงที่ติดกับโต๊ะ	178
ลักษณะชุดเฟอร์นิเจอร์ของมหาวิทยาลัยกรุงเทพ	179
แสดงอุปกรณ์มาตรฐาน	180
ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	180
สรุปข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	183
เปรียบเทียบคุณสมบัติของวัสดุ	183
สรุปขั้นตอนกรรมวิธีการผลิต	193
การตกแต่งผิว	198

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ข้อความถึงกรรมการผลิต	199
การคำนวณหาพื้นที่หน้าโต๊ะ	200
สรุปสัดส่วนผู้ใช้งาน	201
สรุปข้อมูลเกี่ยวกับสรีระศาสตร์	201
การวิเคราะห์ประเภทของโครงสร้างส่วนขาโต๊ะ	203
การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุทำส่วนขาโต๊ะ	204
การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้วัสดุทำพื้นโต๊ะ	205
การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้วัสดุปิดขอบโต๊ะ	206
การวิเคราะห์แนวทางเลือกวัสดุแผงกันค้ำข้าง	207
การวิเคราะห์แนวทางเลือกวัสดุแผงกันค้ำหน้า	208
การวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางตัวเครื่องยึดกับโต๊ะ	209
การวิเคราะห์ตำแหน่งวางตัวเครื่องบันทึกเสียง	210
การวิเคราะห์แนวทางการเลือกตำแหน่งการเก็บหูฟัง	211
การวิเคราะห์การยึดประกอบชิ้นส่วนของโต๊ะ	212
การวิเคราะห์หาตำแหน่งที่ผู้ใช้ถูกกระแทกมากที่สุด	213
การวิเคราะห์หาวัสดุกรุผิวค้ำข้างกันกระแทก	214
การวิเคราะห์หาสัดส่วนรูปทรงค้ำข้างของโต๊ะ	215
การวิเคราะห์สีที่จะใช้กับตัวโต๊ะ	216
การวิเคราะห์สีที่จะใช้กับขาโต๊ะ	217
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
การวิเคราะห์ประเภทของโครงสร้างส่วนขาโต๊ะ	218
การวิเคราะห์การเลือกวัสดุทำส่วนขาโต๊ะ	218
การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุทำพื้นโต๊ะ	218
การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุปิดขอบโต๊ะ	218
การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุแผงกันค้ำข้าง	218

เอกสารนี้เป็นผลการวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุแผงกันค้ำข้าง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ การวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางตัวเครื่องยึดกับโต๊ะ ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มี 218 ไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การวิเคราะห์ตำแหน่งวางตัวเครื่องบันทึกเสียง	218
การวิเคราะห์แนวทางการเลือกตำแหน่งการเก็บหูฟัง	218
การวิเคราะห์การยึดประกอบชิ้นส่วนของโต๊ะ	218
การวิเคราะห์หาตำแหน่งผู้ใช้ถูกกระแทกมากที่สุด	218
การวิเคราะห์วัสดุกรุผิวด้านข้างกันกระแทก	218
การออกแบบ	
แนวทางการออกแบบ	219
แบบถ่ายย่อ	219
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	237
สรุปผลการวิจัย	237
ข้อเสนอแนะ	237
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ก. อนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์	
ข. หนังสือเชิญ	
ค. ข้อมูลหลังการพิมพ์	
ง. ข้อมูลอ้างอิง	
ประวัติผู้เขียน	

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงจำนวนวัสดุอุปกรณ์ในศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง	29
2.	แสดงจำนวนอุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง	30
3.	แสดงจำนวนผู้ใช้บริการในศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง	31
4.	แสดงการให้บริการด้านโสตทัศนวัสดุ	32
5.	แสดงการให้บริการด้านโสตทัศนวัสดุ	32
6.	แสดงการจัดปฐมนิเทศการใช้ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง	33
7.	แสดงการจัดปฐมนิเทศการใช้ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง	35
8.	แสดงผู้เข้าเยี่ยมชมศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง	36
9.	แสดงการให้บริการด้านต่าง ๆ ของโสตทัศนอุปกรณ์	40
10.	แสดงการสะท้อนของแสงและสีต่าง ๆ	126
11.	มิติและเกณฑ์ความคาดเคลื่อนและโต๊ะรับประทานอาหาร	134
12.	มิติและเกณฑ์ความคาดเคลื่อนของเก้าอี้รับประทานอาหาร	136
13.	มิติและเกณฑ์ความคาดเคลื่อนของแผงติดประกาศและแผงติดภาพ	137
14.	แสดงความกว้าง ความสูง และความลึกบริเวณที่สอดขา	139
15.	แสดงเสถียรภาพของโต๊ะ	142
16.	แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบ ขนาดและลักษณะทั่วไป	144
17.	ความแข็งแรงและความทนทานของโต๊ะ	146
18.	ความแข็งแรงและความทนทานของชั้นวางของบานตู้และลิ้นชัก	147
19.	แสดงมาตรฐานของแสงสว่างตามลักษณะกิจกรรมตามพื้นที่ใช้สอย	150
20.	รูปแสดงให้เห็นลักษณะของตารางพิกัดหน่วยมูลฐาน	155
21.	สรุปให้เห็นลักษณะของตารางพิกัดหน่วยพื้นฐาน	155
22.	สรุปให้เห็นลักษณะของตารางพิกัดหน่วยพื้นฐาน	156
23.	แสดงตารางเกี่ยวกับสรีระศาสตร์	161
24.	เปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็ก	183

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่	หน้า	
24	เปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็ก	183
25	เปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็กกลม	184
26	เปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็กทกเหลี่ยม	185
27	เปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็กแบน	185
28	เปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็กฉาก	186
29	เปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็กรูปตัวไอ	187
30	เปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็กสี่เหลี่ยม	188
31	เปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็กครึ่งวงกลม	188
32	เปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็กครึ่งวงกลม	189
33	เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการใช้กระจก	192
34	เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการใช้พลาสติก	192
35	การแสดงสัดส่วนความสูงของโถ๊ะ	202
36	การวิเคราะห์ประกอบโครงสร้างส่วนขาโถ๊ะ	203
37	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุทำส่วนขาโถ๊ะ	204
38	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุทำพื้นโถ๊ะ	205
39	การวิเคราะห์แนวทางการปิดขอบโถ๊ะ	206
40	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุแผงกันด้านข้าง	207
41	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุแผงกันด้านหน้า	208
42	การวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางตัวเครื่องยึดกับโถ๊ะ	209
43	การวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางตัวเครื่องบันทึกเสียง	210
44	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกตำแหน่งการเก็บหูฟัง	211
45	การวิเคราะห์การยึดประกอบชิ้นส่วนของโถ๊ะ	212
46	การวิเคราะห์หาตำแหน่งที่ผู้ใช้ถูกกระแทกมากที่สุดตอนใช้งาน	213
47	การวิเคราะห์หาวัสดุกรุผิวด้านข้างกันกระแทก	214
48	การวิเคราะห์หาสัดส่วนรูปทรงด้านข้างของโถ๊ะ	215

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 47

หน้า

49 การวิเคราะห์ผลที่จะใช้กับตัวโต๊ะ

216

50 การวิเคราะห์ผลที่จะใช้กับขาโต๊ะ

217



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ลักษณะการนั่งในห้อง LRC	2
2 ลักษณะการนั่งในการวิเคราะห์สัปดาห์	2
3 แสดงการนำวัสดุต่างชนิดมาประกอบกัน	3
4 แสดงการนำวัสดุต่างชนิดมาประกอบกัน	3
5 ลักษณะการวางหุฟัง	4
6 ลักษณะการวางหุฟังให้เป็นสัปดาห์	4
7 ลักษณะการติดตั้งกระจก	5
8 ลักษณะการนำเอาวัสดุต่างชนิดมาปิดขอบกระจก	5
9 ลักษณะช่องวางสิ่งของ	6
10 ลักษณะช่องวางสิ่งของที่กว้างขึ้น	6
11 ลักษณะรูปทรงขอบโต๊ะ	7
12 ลักษณะรูปทรงขอบโต๊ะ แนวทางการออกแบบ	7
13 ลักษณะการใช้สัญลักษณ์	8
14 ลักษณะของเครื่องเทปฟัง	9
15 ลักษณะการติดตั้งตำแหน่งการใช้เครื่องบันทึกเสียง	10
16 ลักษณะการวางสายไฟ	11
17 แพลนแสดงการจัดสัปดาห์เฟอร์นิเจอร์	22
18 ส่วนตำแหน่งค้นคว้าหาข้อมูล	23
19 ส่วนตำแหน่งค้นคว้าหาข้อมูล	23
20 ตำแหน่งการจัดที่นั่งสำหรับนักศึกษา	24
21 สัปดาห์ตำแหน่งของเจ้าหน้าที่ห้องสถาบันภาษา	24
22 สัปดาห์การจัดวางโต๊ะคอมพิวเตอร์	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้
 23 สัปดาห์การจัดวางการชมโทรทัศน์ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ 25 ยชนด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
24 เอกสารประกอบการเสริมบทเรียนภาษาอังกฤษ	26
25 แสดงการจัดสัดส่วนชุดเฟอร์นิเจอร์	26
26 แพลนแสดงการจัดสัดส่วนของห้อง	43
27 ภาพแสดงสมุดลงชื่อนักศึกษาที่ใช้บริการห้อง LRC	44
28 ภาพแสดงการจัดหนังสืออ่านประเภทสารคดีบนเทียง	44
29 ตู้ตำแหน่งหาข้อมูล	45
30 แสดงการจัดวางสัดส่วนเทปฟัง, หนังสือ, วิดีโอ	45
31 ภาพแสดงตำแหน่งของเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมในห้อง LRC	46
32 แสดงการจัดตำแหน่งชุดเฟอร์นิเจอร์	47
33 แสดงลักษณะการจัดสัดส่วนเฉพาะคณาจารย์	47
34 เอกสารประกอบการฟังและการอ่าน	48
35 ลักษณะการนั่งฟังประกอบการอ่าน	48
36 อุปกรณ์ชิ้นส่วนทำด้วยพลาสติก	67
37 อุปกรณ์ประกอบชิ้นส่วนแบบตะปูควางยาว 38 มม.	67
38 ฝ้าพลาสติกปิดรูสี่เหลี่ยมหรือสี่น้ำตาล	67
39 ตัวอย่างและการซิง, การกำหนดชื่อสำหรับสลักเกลียวและนัต	69
40 แสดงภาพสัญลักษณ์เกลียวและสกรู	70
41 แสดงการพายปากรูลงสำหรับฝั่งหัวเกลียวและนัต	71
42 แสดงสลักเกลียว, แหวน	72
43 แสดงภาพสลักเกลียว	73
44 แสดงภาพสลักเกลียว	74
45 แสดงภาพสลักเกลียว	75
46 แสดงภาพหมุดย้า	76
47 แสดงภาพแหวนจักร	77
48 แสดงภาพแหวนสปริง	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
49 แสดงภาพแหวน, เค็ย	77
50 แสดงภาพแหวนลึน	77
51 แสดงแหวนลึคและแป้นเกลียวรั้ง	77
52 แสดงภาพแหวนชนิดต่าง ๆ	77
53 แสดงการพิจารณาทิศทางการวัดโลหะแผ่น	79
54 แสดงโลหะที่ไม่ได้ขึ้นรูปทางกลเม็ดเกร็นจะมีทิศทางเวียงตัวของโครงดีเหลี่ยมอะตอมไปคนละทาง	79
55 แสดงโลหะที่ถูกรีด	80
56 การทดสอบด้วยการตัด	80
57 รอยร้าวตรงมุมดัดที่ตัดผิดทิศทาง	80
58 การตัดด้วยมือ	81
59 การตัดด้วยรางเหล็กปับ	81
60 การตัดด้วยการใช้ไม้ร่อง	82
61 แสดงการตัดเป็นแผ่นรีด	82
62 แม่พิมพ์ขึ้นรูปเป็นแผ่นรีด	82
63 อุปกรณ์ตัดขึ้นรูป	83
64 ตัวอย่างงานตัดขึ้นรูปต่างกัน	83
65 ตัวอย่างขั้นตอนการผลิตโลหะแผ่นรูปพรรณด้วยแม่พิมพ์ดัด	84
66 การตัดขึ้นรูปก่อนบนแท่นถูกรีดกด	84
67 การเข้าขอบนอกกลมด้วยเครื่องเข้าขอบด้วยลูกรีด	85
68 เครื่องเข้าขอบขึ้นงานโลหะแผ่น	85
69 การเสริมความแข็งแรงของโลหะแผ่นด้วยการขึ้นรูปร่าง	86
70 เชื่อมแบบชน	87
71 เชื่อมแบบทาบ	87
72 เชื่อมแบบลึกลงไปบางส่วน	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 72 เชื่อมแบบลึกลงไปบางส่วน 87
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
73 แสดงการเชื่อมระหว่างโลหะกับโลหะ	89
74 แสดงงานเชื่อม	90
75 แสดงงานเชื่อมและบัดกรี	91
76 ภาพแสดงรูปแบบของเครื่องตัด	92
77 ภาพแสดงลักษณะการไสไม้ (PLANING)	93
78 ภาพแสดงลักษณะการขัดลบบวมเข้าด้านใน	93
79 ภาพแสดงการคัดโค้ง	94
80 ภาพแสดงการเจาะแท่ง	94
81 ภาพแสดงการกลึงท่อนไม้โดยใช้มือช่วยในการคลึง	95
82 ภาพแสดงลักษณะการถอดเนื้อไม้	95
83 ภาพแสดงการขัดตกแต่งผิวไม้	96
84 ภาพแสดงลักษณะการพ่นสีเครื่องเรือนบนแท่นหมุน	96
85 ภาพแสดงส่วนประกอบของสีที่บรรจุในกระป๋องสี	103
86 ภาพแสดงอัตราของเนื้อของแถบเนื้อสี	105
87 ภาพแสดงสีพ่นอย่างชั้นแห้งช้า	106
88 ภาพแสดงสีพ่นอย่างชั้นแห้งเร็ว	106
89 ภาพแสดงสีซิลิเลอ์หรือสีกันสนิม	106
90 ภาพแสดงสีพ่นรวมซิลิเลอ์ชนิดหนึ่งแล้วไม่ต้องขัดกระดาษทราย	108
91 ภาพแสดงลักษณะผิวโลหะเมื่อยังไม่พ่นสีจึงต้องโป้วสีแห้งเร็ว (อย่างใสและชั้น)	109
92 ภาพแสดงสีโป้วอย่างชั้นแห้งเร็ว	109
93 ภาพแสดงสีพ่นชนิดพิเศษ	120
94 ภาพแสดงโต๊ะเขียน โต๊ะรับประทานอาหาร เก้าอี้เขียนและ เก้าอี้รับประทานอาหาร	133

ภาพที่	หน้า
96 ภาพแสดงขนาดโต๊ะรับประทานอาหารแบบ 2 ที่นั่งขนาดเล็กสุด	162
97 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนมือซ้ายและหญิง	163
98 ภาพแสดงองศาการเคลื่อนไหวของมือ	163
100 ภาพแสดงขนาดของมือจับและลูกบิด	164
101 ภาพแสดงขนาดของมือจับและลูกบิด	165
102 ภาพแสดงขนาดมือทมนและด้ามจับ	165
103 ภาพแสดงแผนผัง PLAN	170
104 ภาพแสดงสำหรับการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์	170
105 ภาพแสดงสัดส่วนแผนผัง PLAN จัดชุดเฟอร์นิเจอร์	171
106 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนชุดเฟอร์นิเจอร์	171
107 ภาพแสดงการบอกขนาดชุดเฟอร์นิเจอร์	172
108 ภาพแสดงลักษณะของอุปกรณ์เครื่องเตป	172
109 ภาพแสดงสัดส่วนมาตรฐานของเครื่องเตป	173
110 ภาพแสดงลักษณะของอุปกรณ์หุง	173
111 ภาพแสดงสัดส่วนมาตรฐานหุง	174
112 ภาพแสดงตำแหน่งการวางเครื่องเตป	174
113 ภาพแสดงตำแหน่งการเก็บหุง	175
114 ภาพแสดงแผนผัง PLAN	175
115 ภาพแสดงแสดงลักษณะการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์	176
116 ภาพแสดงมาตรฐานของเครื่องเตป	176
117 ภาพแสดงมาตรฐานของเครื่องเตป	177
118 ภาพแสดงลักษณะการใช้งานของเครื่องเสียงที่ติดกับโต๊ะ	178
119 ภาพแสดงลักษณะการติดตั้งจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์	179
120 ภาพแสดงขนาดมาตรฐานหุง, เครื่องเตป	180
121 ภาพแสดงผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	180

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
122 ภาพแสดงผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	181
123 ภาพแสดงผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	181
124 ภาพแสดงผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	182
125 ภาพแสดงผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	182
126 ภาพแสดงเหล็กกลม	184
127 ภาพแสดงเหล็กทก เหลี่ยม	184
128 ภาพแสดงเหล็กแบน	185
129 ภาพแสดงเหล็กฉาก	185
130 ภาพแสดงเหล็กรูปตัวไอ	186
131 ภาพแสดงเหล็กครึ่งวงกลม	187
132 ภาพแสดงเหล็กครึ่งวงกลม	188
133 ภาพแสดงเหล็กแผ่น	189
134 ภาพแสดงสลักหัวงานไว้	193
135 ภาพแสดงสลักเกลียวไม้หัวครึ่งวงกลมมีร่องผ่า	193
136 ภาพแสดงสลักเกลียวไม้หัวทกเหลี่ยม	194
137 ภาพแสดงสลักเกลียวไม้หัวพัก	194
138 ภาพแสดงสลักเกลียวหัวทกเหลี่ยม	194
139 ภาพแสดงสลักหัวครึ่งวงกลม	195
140 ภาพแสดงสลักหัวร่องผ่า	195
141 ภาพแสดงสลักเกลียวหัวแฉกสำหรับโลหะแผ่น	195
142 ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 1	219
143 ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 2	220
144 ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 3	220
145 ภาพแสดง DETAIL ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์	221

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเขียนขึ้นเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
147 ภาพแสดง DETAIL ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์	222
148 ภาพแสดง DETAIL ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์	222
149 ภาพแสดง DETAIL ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์	223
150 ภาพแสดง DETAIL ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์	223
151 ภาพแสดงทัศนียภาพ	224
152 ภาพแสดงทัศนียภาพ	224



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยามศัพท์

1. L.R.C. ย่อมาจากคำในภาษาอังกฤษว่า LANGUAGE RESOURCE CENTRE มีความหมายตรงกับคำในภาษาไทยว่า ศูนย์หนังสือให้การศึกษาในด้านภาษา
2. สถาบันภาษา หมายถึง เป็นแหล่งค้นคว้าทางวิชาการของคณาจารย์และนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ในด้านการเรียนการสอนภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศ
3. ชุดเฟอร์นิเจอร์ในห้อง L.R.C. ในโครงการนี้หมายถึง ชุดเฟอร์นิเจอร์ซึ่งจะประกอบไปด้วยโต๊ะ หูฟัง และเครื่องเทป
4. อุปกรณ์มาตรฐาน หมายถึง อุปกรณ์ หูฟัง และเครื่องเทป ที่ใช้กับชุดเฟอร์นิเจอร์ในห้อง L.R.C.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

เหตุผลในการเสนอโครงการวิจัย

เนื่องจากผู้จัดทำโครงการได้สังเกตเห็นว่าในปัจจุบัน เฟอ์นเจอร์ที่ใช้สำหรับใช้ในห้อง L.R.C สำหรับนักศึกษายังมีจุดบกพร่องปรากฏอยู่มากมายทำให้ไม่สามารถตอบสนองทางด้านการใช้งานในการเรียนการสอนหรือเพื่อศึกษาข้อมูลเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในที่นี้ผู้จัดทำโครงการ ในฐานะผู้จัดทำโครงการในฐานะที่ได้เรียนมาและได้ศึกษา มาทางด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จึงมีความคาดหวังว่าโครงการนี้จะ เป็นโครงการหนึ่งที่จะนำหลักการต่าง ๆ ทางด้านการออกแบบมาช่วยในการออกแบบปรับปรุงให้ ผลิตภัณฑ์ดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อออกแบบปรับปรุง ชุด เฟอ์นเจอร์ในห้อง LRC สำหรับนักศึกษา
2. เพื่อออกแบบปรับปรุงรูปแบบ ขนาดสัดส่วนของชุดเฟอ์นเจอร์ให้สอดคล้องกับ

สัดส่วนพฤติกรรมกลุ่มผู้ใช้

ที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันชุดเฟอ์นเจอร์ที่ใช้ในห้อง LRC สำหรับนักศึกษาในสถาบันต่าง ๆ มีจำนวนมากขึ้นแต่รูปแบบและลักษณะในการใช้งานยังไม่ได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้นทำให้ชุดเฟอ์นเจอร์เกิดจุดบกพร่องปรากฏอยู่มากมาย จากการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไขปัญหา

ปัญหาที่เกิดขึ้น

สัดส่วนของผู้ใช้กับชุดเฟอร์นิเจอร์ยังไม่ได้สัดส่วน เช่น พื้นที่ของโต๊ะมีช่องที่แคบจึงทำให้การใช้งานเป็นไปได้โดยไม่สะดวกพอ เวลาใช้งานอาจเอาข้อศอกไปชนกับผนังด้านข้างโต๊ะ ทำให้เกิดอันตรายได้

ภาพที่ 1

ลักษณะการนั่งในห้อง LRC

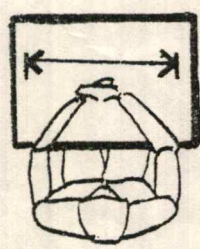


แนวทางการแก้ไขปัญหา

ออกแบบช่องของโต๊ะให้นำวัสดุกันการกระแทกมาติดตั้งด้านข้างของโต๊ะ หรือออกแบบช่องของโต๊ะให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยการนำกลุ่มผู้ใช้งานมาวิเคราะห์หาสัดส่วนที่แท้จริง

ภาพที่ 2

ลักษณะการนั่งในการวิเคราะห์สัดส่วน



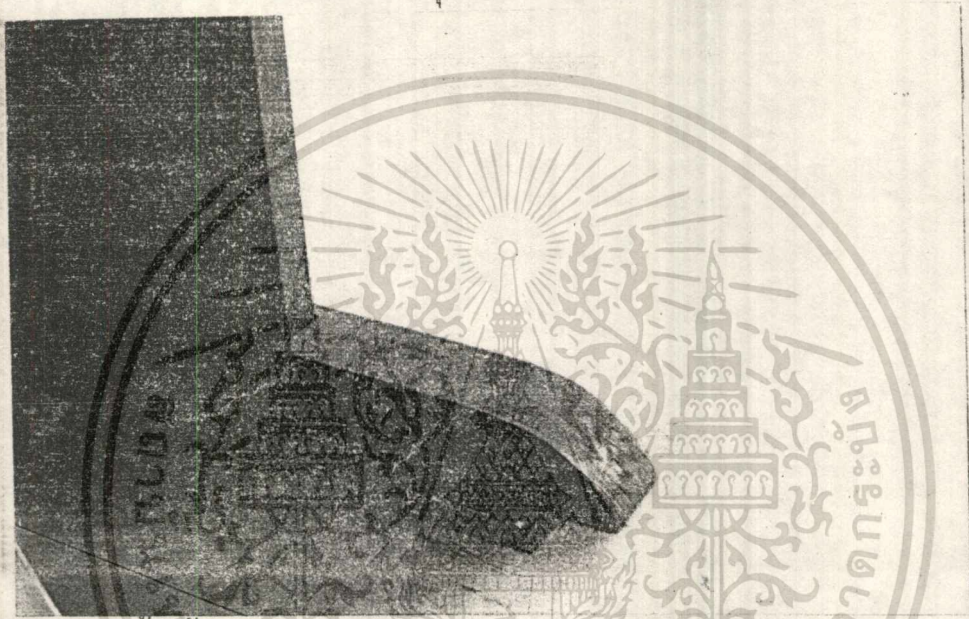
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

ลักษณะการนำเอาวัสดุต่างชนิดกันมาประกอบกันยังไม่เหมาะสม เช่นการนำวัสดุเหล็กมาประกอบกับไม้ทำให้ดูแล้วมีความรู้สึกไม่เข้ากัน

ภาพที่ 3

แสดงการนำวัสดุต่างชนิดมาประกอบกัน

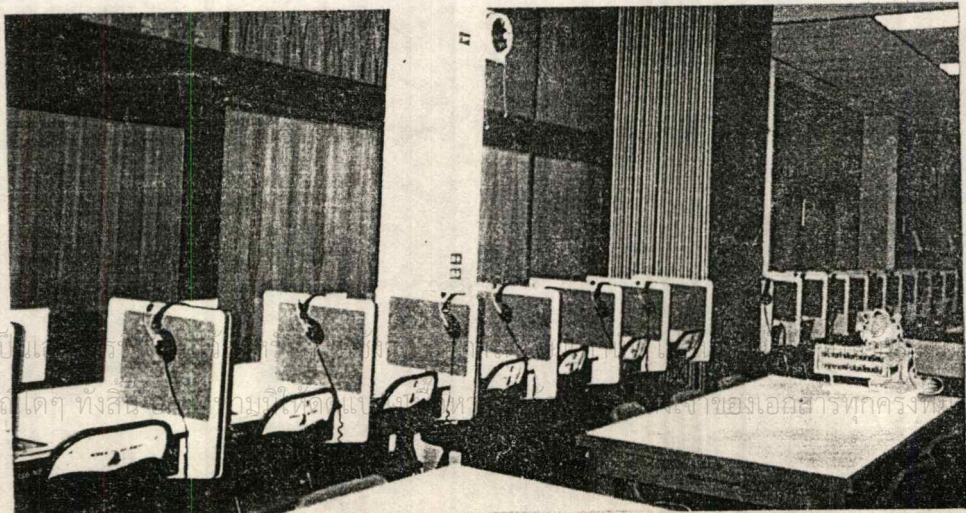


แนวทางการแก้ไขปัญหา

การนำเอาวัสดุต่างชนิดกันมาประกอบกันทำให้เกิดความเหมาะสม เช่น การทำสีให้เข้ากันกับวัสดุต่างชนิดกัน

ภาพที่ 4

แสดงการนำวัสดุต่างชนิดกันมาประกอบกันให้เข้ากัน



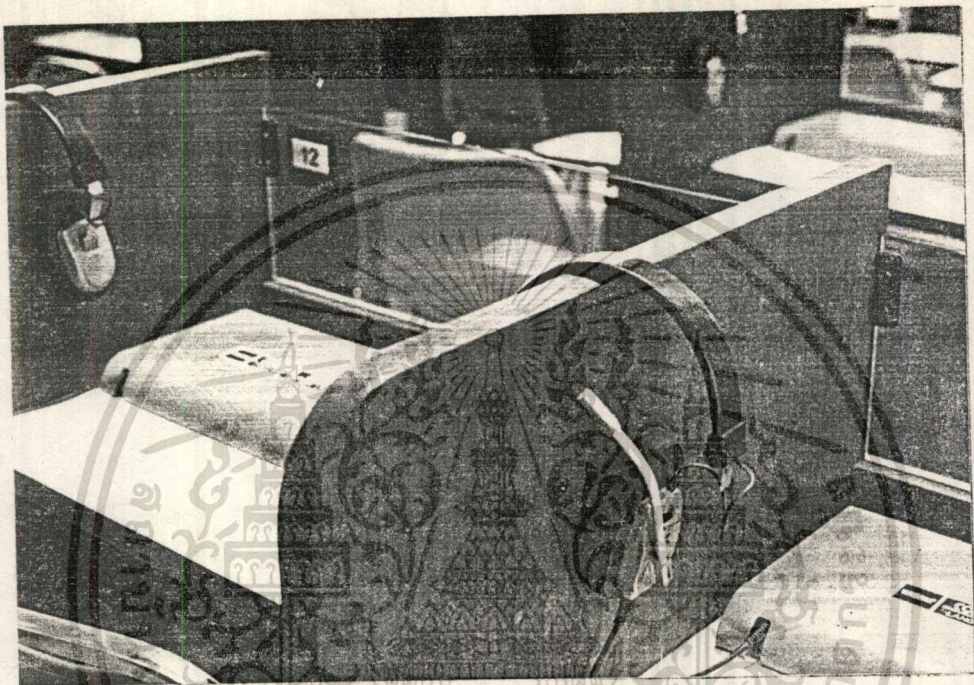
เอกสารนี้เป็น...
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น...
...ด้านการค้า...
...การนำไปใช้...

ปัญหาที่เกิดขึ้น

ลักษณะการจัดวางตำแหน่งของหนังสือยังไม่เป็นสัดส่วน

ภาพที่ 5

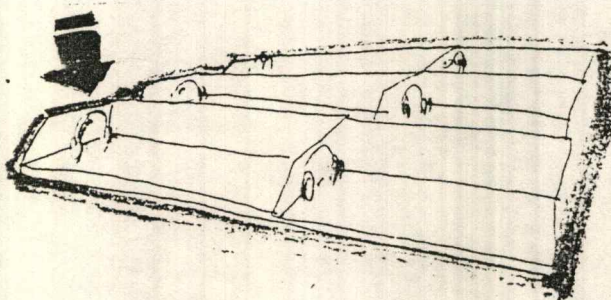
ลักษณะการวางหนังสือ



แนวทางการแก้ไขปัญหา

ออกแบบให้มีลักษณะการจัดวางหนังสือให้เป็นสัดส่วน

ลักษณะการวางหนังสือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

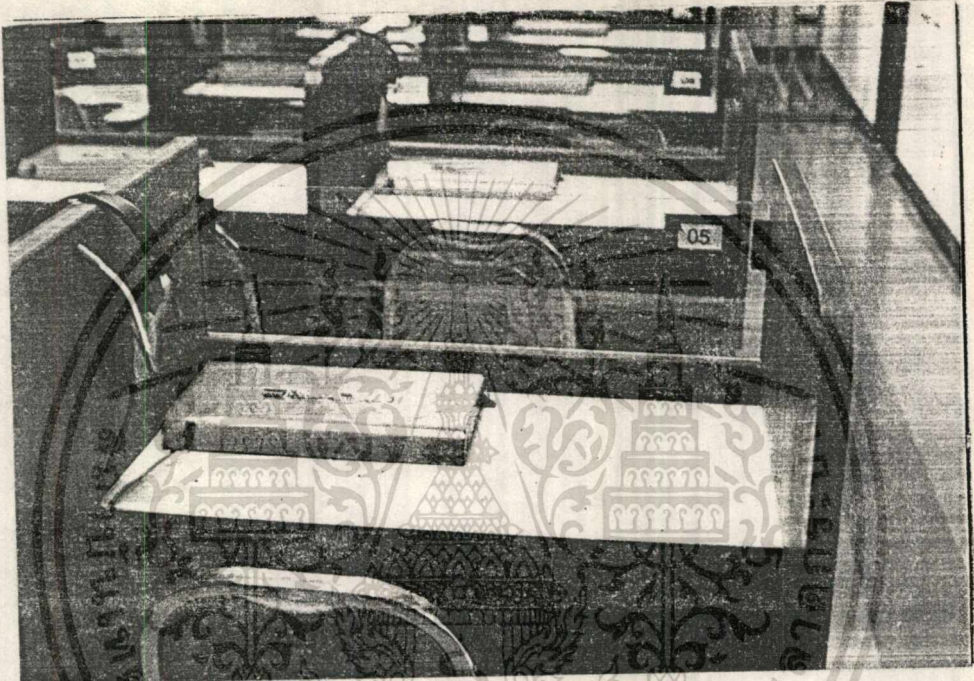
ปัญหาที่เกิดขึ้น

ลักษณะการติดตั้งกระจกยังไม่มีกาน้ำเอาวัสดุมายึดของทำให้อาจเกิดอันตราย

แก่ผู้ใช้งาน

ภาพที่ 7

ลักษณะการติดตั้งกระจก

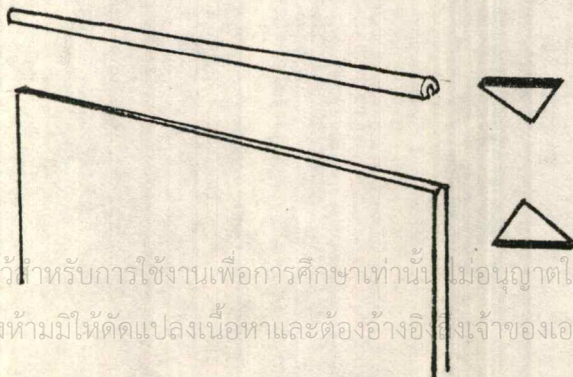


แนวทางการแก้ไขปัญหา

ออกแบบใหม่การยึดของกระจก โดยการนำเอาวัสดุอื่นมาปิด

ภาพที่ 8

ลักษณะการนำเอาวัสดุต่างชนิดมาปิดขอบกระจก



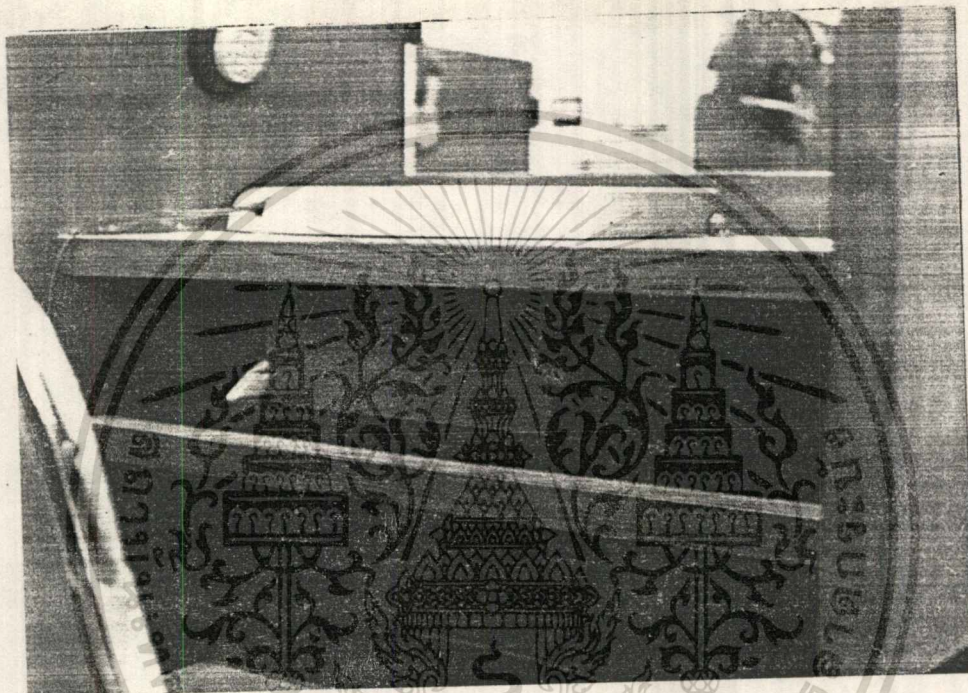
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

ช่องวางของมีลักษณะที่แคบจึงไม่สะดวกในการนำสิ่งของหรือสมุดโน้ตวาง

ภาพที่ 9

ลักษณะช่องวางสิ่งของ

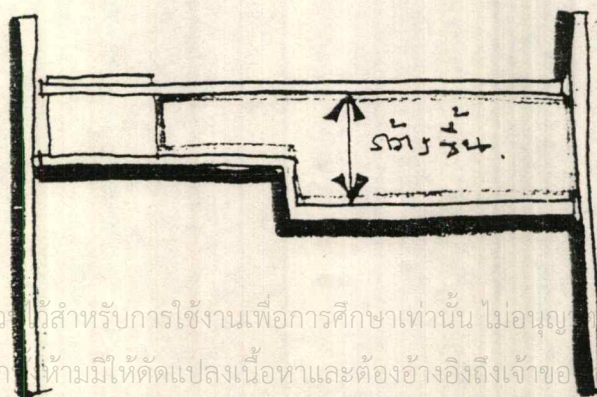


แนวทางการแก้ไขปัญหา

ออกแบบช่องวางของให้มีลักษณะที่กว้างขึ้นโดยคำนึงถึงอุปกรณ์การเรียนที่ผู้ใช้นำมา

ภาพที่ 10

ลักษณะช่องวางสิ่งของ



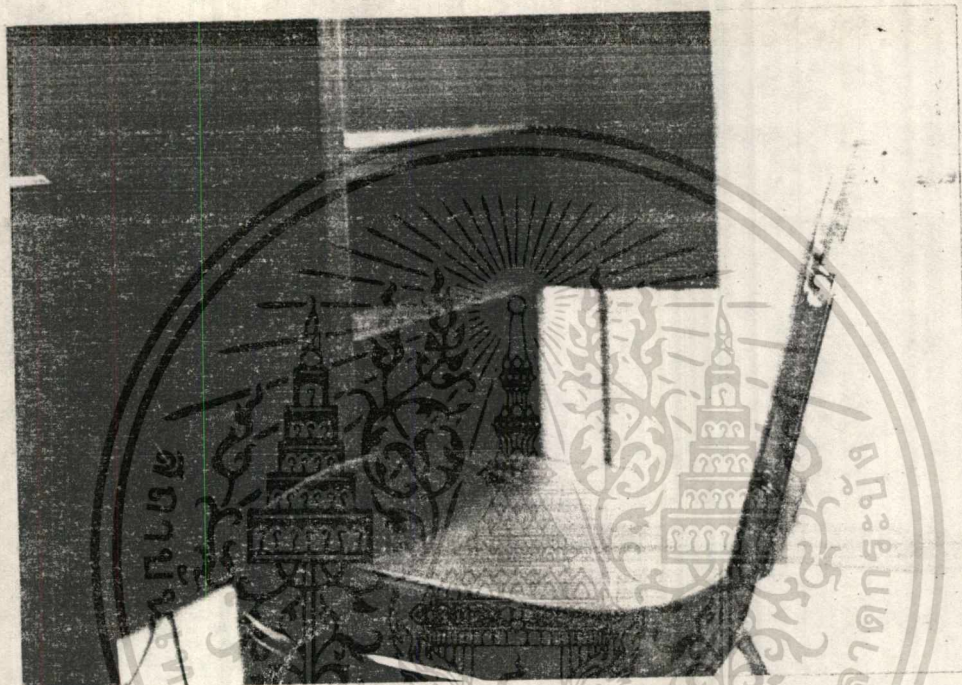
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

ตัวโตะมีลักษณะเป็นมุมแหลม อาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่มาใช้งาน

ภาพที่ 11

ลักษณะรูปทรงของโตะ

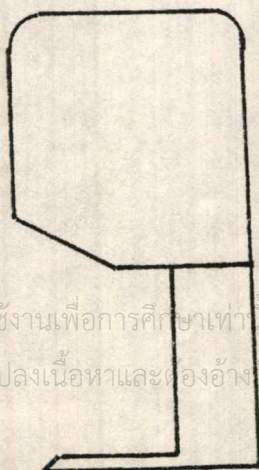


แนวทางการแก้ไขปัญหา

ออกแบบโตะใหม่ลักษณะที่ไม่เป็นมุมแหลม เช่น อาจเป็นมุมโค้ง

ภาพที่ 12

ลักษณะรูปทรงโตะ

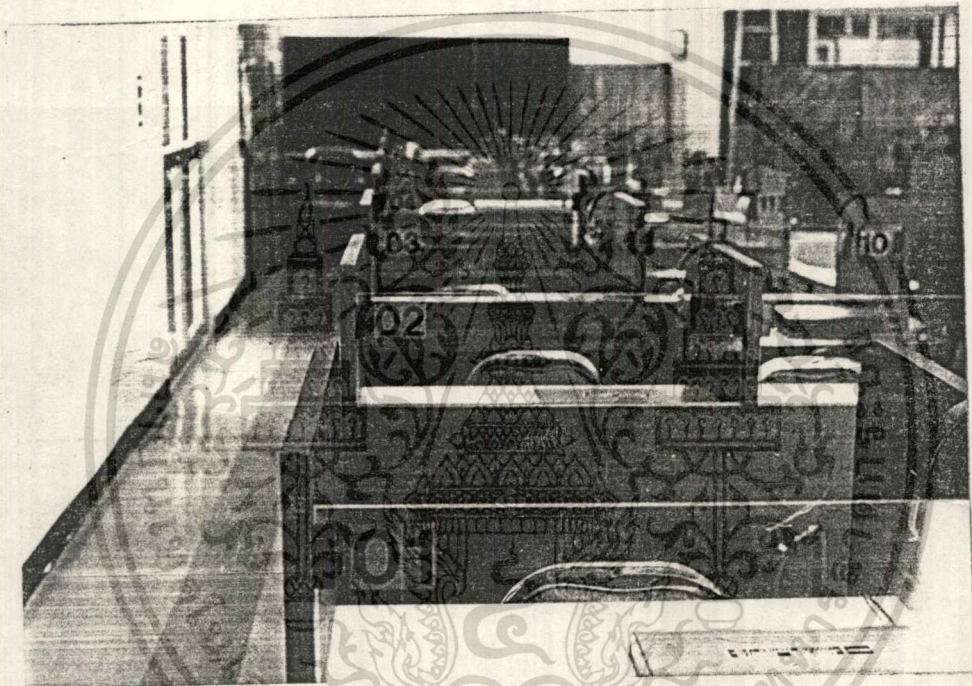


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สัญลักษณ์ในการบอกตำแหน่งของโต๊ะยังไม่เหมาะสมพอ

ภาพที่ 13

ลักษณะการใช้สัญลักษณ์



แนวทางการแก้ไขปัญหา

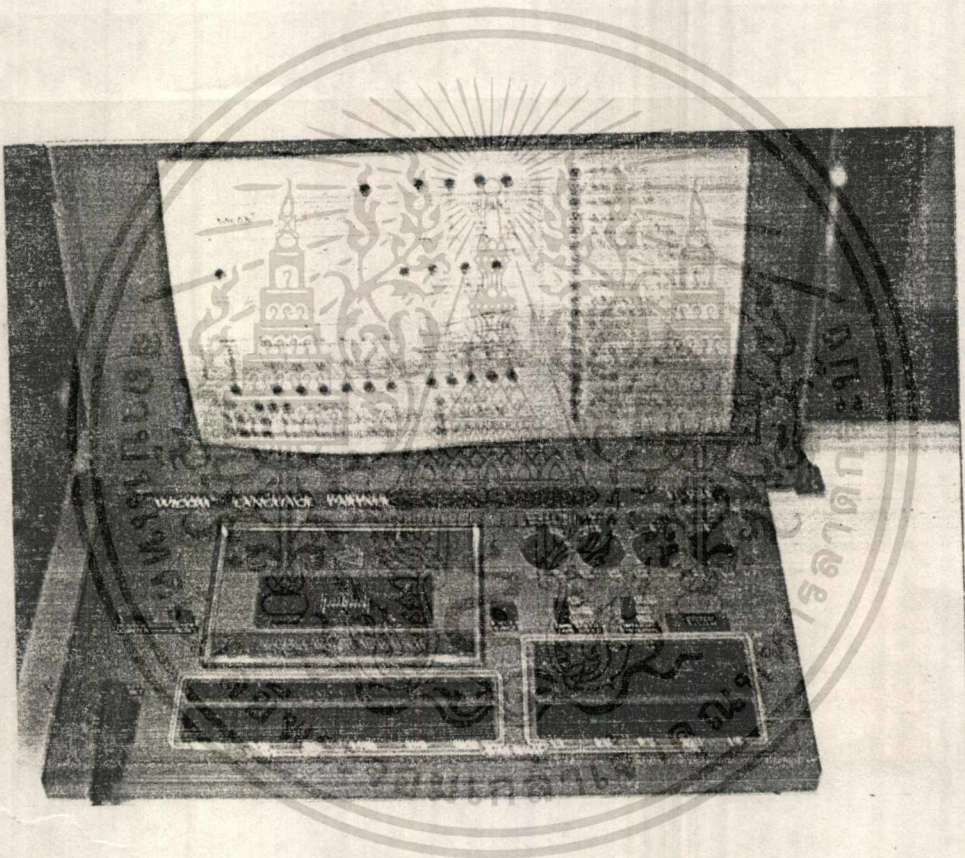
ออกแบบสัญลักษณ์ให้ดูแล้วมีความสวยงามเหมาะสมกับโต๊ะการใช้งาน
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

วัสดุที่นำมาผลิตชุดเฟอร์นิเจอร์ประเภทโต๊ะ ยังไม่ได้รับการพัฒนาและยังขาดการศึกษาข้อมูล และการวิเคราะห์กับขนาดของอุปกรณ์การศึกษาทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา เช่น การใช้พื้นที่ในการจัดโต๊ะเก้าอี้แคบ ช่องว่างของแคบ การเก็บหิ้งไม่เป็นสัดส่วน

ภาพที่ 14

ลักษณะของเครื่องเทปฟัง



แนวทางการแก้ไขปัญหา

ออกแบบโดยคำนึงถึงวัสดุ ให้ได้รับการพัฒนาที่ดีขึ้น และวิเคราะห์, ศึกษาข้อมูล, พฤติกรรม, ขนาดของอุปกรณ์, นำมาพัฒนาโต๊ะ-เก้าอี้ในห้องให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

การติดตั้งแหล่งแสดงการใช้เครื่องบันทึกเสียงยังไม่เหมาะสม เช่น การติดตั้งจากสายตามากเกินไปไม่สะดวกในการมอง หรือตัวหนังสือแสดงการใช้เครื่องบันทึกเสียงเล็กไป

ภาพที่ 15

ลักษณะการติดตั้งการใช้เครื่องบันทึกเสียง



แนวทางการแก้ไขปัญหา

ติดตั้งตำแหน่งแสดงการใช้เครื่องบันทึกเสียงอยู่ในตำแหน่งที่นักต่อกรอ่านเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาติเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

การวางสายไฟยังไม่เหมาะสม ไม่เป็นสัดส่วนอาจเกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน

ภาพที่ 16

ลักษณะการวางสายไฟ



แนวทางการแก้ไขปัญหา

ออกแบบการวางสายไฟให้เหมาะสมให้เป็นสัดส่วน เช่น การแยกสายเป็นล็อก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. เสนอหัวข้อ
2. ข้อมูลเบื้องต้น
3. สรุปข้อมูล
4. วิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปผลการวิเคราะห์
6. แบบร่าง 1,2,3 (SKETCH DESIGN)
7. การเขียนแบบเพื่อการผลิต (PRESENTATION)
8. การนำเสนอ (PRESENTATION)
9. ข้อมูลฉบับสมบูรณ์
10. บทคัดย่อ
11. ต้นแบบ/หุ่นจำลอง

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ห้อง LRC สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและ สถาบันภาคภาษามหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์โดยศึกษา
 - 1.1 ลักษณะบรรยากาศของห้อง
 - 1.2 ลักษณะการจัดตกแต่งภายใน
 - 1.3 ลักษณะรูปแบบของชุดเฟอร์นิเจอร์ข้างเคียง
 - 1.4 ลักษณะรูปแบบของชุดเฟอร์นิเจอร์
 - 1.5 พฤติกรรมของผู้บริการ และพฤติกรรมที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับชุดเฟอร์นิเจอร์ เช่น การทำความสะอาด การขนย้าย การนำการติดตั้ง
2. ศึกษาข้อมูลของผู้ใช้บริการ โดยศึกษา
 - 2.1 ขนาดสัดส่วนของคนไทย
 - 2.2 ระดับอายุเฉลี่ยของกลุ่มผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.3 พฤติกรรมของผู้ใช้งาน
3. ศึกษาข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ โดยการศึกษา
 - 3.1 รูปแบบและขนาดของอุปกรณ์ที่นำมาประกอบกับชุดเฟอร์นิเจอร์
 - 3.2 ศึกษาถึงผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
 - 3.3 การเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิต
4. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในห้อง LRC

ขอบเขตของการออกแบบ

1. ออกแบบปรับปรุงโต๊ะ สำหรับบริการการฟังและออกเสียงทางด้านภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษา
2. เป็นชุดเฟอร์นิเจอร์ประเภท โต๊ะตัวเครื่อง เทป และหูฟัง ที่ใช้สำหรับบริการการฟังและออกเสียงทางด้านภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษา
3. ออกแบบโดยคำนึงถึงขนาดของอุปกรณ์มาตรฐานที่นำมาประกอบกับโต๊ะ
4. ออกแบบโดยคำนึงถึงการขนย้ายและการติดตั้งที่สะดวก
5. ออกแบบโดยคำนึงถึงขนาดของอุปกรณ์มาตรฐานของตัวเครื่อง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชุดเฟอร์นิเจอร์ประเภทโต๊ะ เครื่องเทปและหูฟังที่ใช้สำหรับบริการการฟังและการออกเสียงทางด้านภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาใช้สำหรับใช้ในห้อง LRC
2. ได้ชุดเฟอร์นิเจอร์ประเภทโต๊ะ เครื่องเทปและหูฟังที่ใช้บริการและออกเสียงทางด้านภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษา ที่มีรูปแบบและสัดส่วนสอดคล้องกับสัดส่วนพฤติกรรมกลุ่มผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

2.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มหาวิทยาลัยเป็นแหล่งผลิตกำลังคนที่มีความสำคัญแห่งหนึ่ง ผู้ที่ผ่านการศึกษาในมหาวิทยาลัยจะเป็นกำลังคนที่มีความรู้ความสามารถพร้อมที่จะไปสนองความต้องการและไปพัฒนาสังคมและประเทศ กำลังคนที่ผลิตออกสู่ตลาดแรงงานปีหนึ่ง ๆ เป็นจำนวนมากมา และเป็นที่ยอมรับกันว่า การตัดสินใจของผู้บริหารระดับอุดมศึกษา ในเรื่องกระบวนการวางแผนงานและจัดการหรือบริหารการศึกษา เพื่อผลิตกำลังคนในสาขาวิชา และระดับการศึกษาต่าง ๆ ให้เกิดประสิทธิภาพและได้ผลสัมฤทธิ์ความมุ่งหมายนั้น ต้องอาศัยข้อมูลที่ถูกต้องเพียงพอและรวดเร็วทันเหตุการณ์เกี่ยวกับทรัพยากรกิจกรรม ค่าใช้จ่าย และที่ขาดเสียมิได้คือ ผลผลิตการผลิตของโปรแกรมการศึกษาที่เปิดสอนในแต่ละคณะ มหาวิทยาลัยหรือสถาบันนั้น ๆ ความต้องการกำลังคนในตลาดแรงงานมีการผันแปรตลอดเวลา การผลิตกำลังคนให้สอดคล้องและเพียงพอนี้ ช่วลลภาวะการว่างงาน เนื่องจากการผลิตที่ไม่ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน เป็นการบริหารการใช้เงินงบประมาณแผ่นดินให้มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง ข้อมูลเกี่ยวกับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา ในระยะเวลาต่าง ๆ สำเร็จการศึกษา การที่บัณฑิตใช้เวลาในการศึกษานานกว่ากำหนดเวลานั้น ไม่เพียงแต่ทำให้รัฐต้องใช้จ่ายเงินเพิ่มขึ้นเท่านั้น นักศึกษาเองก็ต้องใช้จ่ายเพิ่มขึ้น นอกจากจะเป็นการสูญเสียเศรษฐกิจแล้ว ยังทำให้มหาวิทยาลัยไม่สามารถเพิ่มการรับนักศึกษาใหม่ เป็นการปิดโอกาสของรุ่นต่อ ๆ ไป

อ้างอิงจากหน้างานภายในของสำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัย

2.1.1 อำนาจหน้าที่และการบริหารงานของทบวงมหาวิทยาลัย

อำนาจหน้าที่ของทบวงมหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อแรกเริ่มของการจัดตั้ง ทบวงมหาวิทยาลัยมีอำนาจหน้าที่ตามประกาศ
คณะปฏิวัติฉบับที่ ๒๑๖ ณ วันที่ ๒๙ กันยายน ๒๕๒๕ เกี่ยวกับการดำเนินการและกำกับ
การศึกษาของรัฐในระดับอุดมศึกษานอกจากที่อยู่ในอำนาจหน้าที่ของกระทรวงศึกษาธิการ

ต่อมา ได้มีการปรับปรุงอำนาจหน้าที่และการแบ่งส่วนราชการของทบวงมหา
วิทยาลัยมาโดยลำดับ และในพระราชบัญญัติการปฏิบัติราชการของทบวงมหาวิทยาลัย พ.ศ.
๒๕๒๐ ซึ่งเป็นพระราชบัญญัติที่ยังคงมีใช้อยู่ในปัจจุบัน ได้กำหนดให้ทบวงมหาวิทยาลัยมีอำนาจ
หน้าที่ซึ่งเป็นอำนาจหน้าที่ของรัฐมนตรีว่าการทบวงมหาวิทยาลัยตามมาตรา ๔ ดังนี้

- ๒.๑.๑.๑ กำหนดนโยบายและแผนการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษาให้
สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ
- ๒.๑.๑.๒ กำหนดมาตรฐานและให้ความเห็นชอบหลักสูตรของมหาวิทยาลัย
และสถาบันในสังกัด และสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและวิทยาลัย
เอกชน
- ๒.๑.๑.๓ กำหนดมาตรฐานการบริหารงานบุคคลของมหาวิทยาลัย และ
สถาบันในสังกัด
- ๒.๑.๑.๔ วางระเบียบปฏิบัติในกิจการต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยและ
สถาบันในสังกัด
- ๒.๑.๑.๕ เสนอแนะการจัดสรรเงินงบประมาณให้แก่มหาวิทยาลัย และ
สถาบันในสังกัด
- ๒.๑.๑.๖ ติดตามประเมินผลการจัดการศึกษา และประสานการจัดการ
ศึกษาระหว่างมหาวิทยาลัย และสถาบันในสังกัดและมหาวิทยาลัย
เอกชน
- ๒.๑.๑.๗ พิจารณาเสนอการจัดตั้ง ยุบ รวม ปรับปรุง และเลิกมหา
วิทยาลัยและสถาบันในสังกัด
- ๒.๑.๑.๘ พิจารณาอนุมัติการจัดตั้ง ยุบ รวม ปรับปรุง และเลิกคณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้สถาบันในสังกัด และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.1.1.9 ส่งเสริมการวิจัยการศึกษาระดับอุดมศึกษา
- 2.1.1.10 วินิจฉัยสั่งการเพื่อยับยั้ง หรือยุติการดำเนินกิจการของมหาวิทยาลัยและสถาบันในสังกัดที่ขัดต่อกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับ หรือความสงบเรียบร้อย หรือศีลธรรมอันดีของประชาชน หรืออาจเป็นภัยต่อความมั่นคง หรือความปลอดภัยของประเทศ
- 2.1.1.11 ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กฎหมายกำหนด ให้เป็นหน้าที่ของทบวงมหาวิทยาลัย

พระราชบัญญัติดังกล่าว ได้บัญญัติให้สำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัยเป็นส่วนราชการที่รับผิดชอบการดำเนินการกิจการตามอำนาจหน้าที่ของทบวงมหาวิทยาลัย และทำหน้าที่เกี่ยวกับการดำเนินงานของคณะกรรมการข้าราชการพลเรือนในมหาวิทยาลัย (ก.ม) ด้วย นอกจากนี้สำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัยยังมีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ซึ่งมีลักษณะเป็นวิทยาลัย สถาบัน และมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ตามพระราชบัญญัติสถาบันอุดมศึกษาเอกชน พ.ศ. 2522 ด้วย

2.1.2 การบริหารงานและการแบ่งส่วนราชการ

การบริหารงานของทบวงมหาวิทยาลัย

นโยบายการบริหารงานของทบวงมหาวิทยาลัย มีลักษณะพิเศษแตกต่างไปจากกระทรวงอื่น ๆ กล่าวคือ มุ่งหวังให้สถาบันอุดมศึกษาทั้งของรัฐและเอกชนที่อยู่ภายใต้สามารถปฏิบัติภารกิจในการจัดการศึกษาได้ตามปณิธานที่ตั้งไว้อย่างเต็มที่ มีความสอดคล้องตัวในการบริหารงาน และมีเสรีภาพทางวิชาการได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ทั้งนี้ภายใต้ขอบเขตของกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับและนโยบายของทางราชการ

ด้วยนโยบายการบริหารดังกล่าว ปลัดทบวงมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นผู้บริหารสูงสุดของสำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัย จึงได้กำหนดแนวนโยบายเชิงปฏิบัติไว้ว่า สำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัย จะเป็นหน่วยบริหารงานกลางรับผิดชอบและกำกับสถาบันอุดมศึกษาเอกชนทั้งของรัฐและเอกชน อีกทั้งยังมีหน้าที่ดูแลและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาเฉพาะในด้านที่เกี่ยวกับนโยบายและแผนการศึกษา การงบประมาณการจัดการศึกษา และการรักษามาตรฐานการศึกษา โดยกำหนดแนวทางปฏิบัติไว้ 3 ประการ คือ การส่งเสริมการประสานงาน และการให้บริหารแก่สถาบันอุดมศึกษาในสังกัดอย่างเต็มที่ เพื่อให้สถาบันอุดมศึกษาสามารถปฏิบัติภารกิจได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ มีคุณภาพการศึกษาเทียบได้ตามมาตรฐานสากล และให้เกิดพัฒนาการในการจัดการศึกษาตามความพร้อมและความสามารถของสถาบันอุดมศึกษาแต่ละแห่ง รวมทั้งส่งเสริมสนับสนุนให้มีการจัดตั้งสถาบันอุดมศึกษาขึ้นใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนภูมิภาคเพื่อขยายและกระจายโอกาสทางการศึกษาระดับอุดมศึกษาไปสู่ประชาชนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคมและสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

2.1.3 ในการดำเนินการให้เป็นไปตามอำนาจหน้าที่ของทบวงมหาวิทยาลัย และให้บรรลุดังประสงค์ตามนโยบายการบริหารดังกล่าว ทบวงมหาวิทยาลัยมีคณะกรรมการสำคัญที่แต่งตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติต่าง ๆ ซึ่งสำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัยรับผิดชอบเกี่ยวกับการดำเนินการดังนี้ คือ

2.1.3.1 คณะกรรมการทบวงมหาวิทยาลัย แต่งตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติการปฏิบัติราชการของทบวงมหาวิทยาลัย พ.ศ. 2520

คณะกรรมการทบวงมหาวิทยาลัยมีหน้าที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และความเห็นแก่รัฐมนตรีว่าการทบวงมหาวิทยาลัยในเรื่องที่บัญญัติไว้ให้เป็นอำนาจหน้าที่ของรัฐมนตรีว่าการทบวงมหาวิทยาลัย รวมทั้งเรื่องอื่น ๆ ตามที่รัฐมนตรีมอบหมาย

คณะกรรมการทบวงมหาวิทยาลัยนี้ ปลัดทบวงมหาวิทยาลัยดำรงตำแหน่งกรรมการและเลขานุการ

2.1.3.2 คณะกรรมการสถาบันอุดมศึกษาเอกชน แต่งตั้งขึ้นตามพระราช

บัญญัติสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2522 มีหน้าที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และความเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 เกี่ยวกับสถาบันอุดมศึกษา เอกชนต่อรัฐมนตรีว่าการทบวงมหาวิทยาลัย
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการสถาบันอุดมศึกษาเอกชนนี้ ปลัดทบวงมหาวิทยาลัยดำรง
ตำแหน่งประธานกรรมการ

2.1.3.3 คณะกรรมการข้าราชการพลเรือนในมหาวิทยาลัย แต่งตั้งขึ้นตาม
กฎทรวง ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2519) ออกตามความในพระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการพล
เรือนในมหาวิทยาลัย พ.ศ. 2507 มีหน้าที่ในการกำหนดอัตราเงินเดือน การบรรจุ การ
แต่งตั้ง การเลื่อนชั้น การเลื่อนอันดับ การเลื่อนชั้น การโอน การสอบสวน การรักษา
วินัยและการออกจากราชการของข้าราชการและลูกจ้างของมหาวิทยาลัย/สถาบันในสังกัด

2.1.4 ทบวงมหาวิทยาลัยแบ่งส่วนราชการ ตามพระราชบัญญัติแก้ไขเพิ่มเติม
ประกาศคณะปฏิวัติฉบับที่ 216 ลงวันที่ 29 กันยายน 2515 (ฉบับที่ 18) พ.ศ. 2520
ดังนี้

2.1.4.1 สำนักงานเลขาธิการรัฐมนตรี

2.1.4.2 สำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัย

2.1.4.3 มหาวิทยาลัย/สถาบัน จำนวน 14 แห่ง คือ

- (1) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- (2) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- (3) มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- (4) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- (5) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- (6) มหาวิทยาลัยมหิดล
- (7) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- (8) มหาวิทยาลัยศิลปากร
- (9) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- (10) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- (11) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- (12) สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (13) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
- (14) สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

2.1.5 นอกจากนี้ ทบวงมหาวิทยาลัย มีสถาบันอุดมศึกษาเอกชนที่จัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติสถาบันอุดมศึกษาเอกชน พ.ศ. 2522 ภายใต้การกำกับดูแลอีก 18 แห่ง

- 
- (1) มหาวิทยาลัยพายัพ
 - (2) มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
 - (3) มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
 - (4) มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
 - (5) วิทยาลัยเกริก
 - (6) วิทยาลัยเทคนิคสยาม
 - (7) วิทยาลัยคณาวิสต์
 - (8) วิทยาลัยศรีปทุม
 - (9) วิทยาลัยแสงธรรม
 - (10) วิทยาลัยหิวเจียว
 - (11) วิทยาลัยอัสสัมชัญบริหารธุรกิจ
 - (12) วิทยาลัยเอเซียอาคเนย์
 - (13) วิทยาลัยคริสเตียน
 - (14) วิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
 - (15) วิทยาลัยโรสมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานแวดล้อมในการใช้งาน

2.1.6.1 รายชื่อสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัย/วิทยาลัย/สถาบัน

- | | |
|--------------------------------|--|
| (1) จุดนำลงกรณีมหาวิทยาลัย | ถ. พญาไท ต. วังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ |
| (2) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | ถ. พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตบางเขน
กรุงเทพฯ |
| วิทยาเขตกำแพงแสน | วิทยาเขตกำแพงแสน อ. กำแพงแสน จ. นครปฐม |
| (3) มหาวิทยาลัยขอนแก่น | ต. สีฐาน อ. เมือง จ. ขอนแก่น |
| (4) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | บริเวณเชิงดอยสุเทพ ต. สุเทพ อ. เมือง
จ. เชียงใหม่ |
| (5) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | ถ. ท่าพระจันทร์ ต. พระบรมมหาราชวัง อ. พระนคร
กรุงเทพฯ |
| (6) มหาวิทยาลัยมหิดล | โรงพยาบาลราชวิถี ถ. พระปกเกล้า กรุงเทพฯ |
| วิทยาเขตศาลายา | ต. ศาลายา อ. นครชัยศรี จ. นครปฐม |
| (7) มหาวิทยาลัยรามคำแหง | ถ. รามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ
กรุงเทพฯ |
| (8) มหาวิทยาลัยศิลปากร | วังท่าพระ ถ. หน้าพระลาน กรุงเทพฯ |
| ทับแก้ว | 6 ถ. ราชรถดำเนิน อ. เมือง จ. นครปฐม |
| (9) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ | ถ. สุขุมวิท 23 (ช. ประสานมิตร) อ. พระโขนง
กรุงเทพฯ |
| ประสานมิตร | กรุงเทพฯ |
| ปทุมวัน | ถ. อังรีตัญญู เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ |
| บางเขน | ถ. แจ้งวัฒนะ อ. บางเขน กรุงเทพฯ |
| พลศึกษา | ถ. พระราม 1 เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ |
| บางแสน | ต. บางแสน อ. เมือง จ. ชลบุรี |

เอกสารนี้เป็นเอกสารความลับสำหรับการใช้งานเพื่อ... อ. เมือง จ. มหาสารคาม...
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา... อ. เมือง จ. สงขลา... ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (10) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี
- (11) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ศูนย์อรรถการะวิสุนทร ถ.กาญจนวณิชย์ ต.คอหงษ์
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
- (12) สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ ถ.สันทราย ต.หนองหาร อ.สันทราย
จ. เชียงใหม่
- (13) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า สำนักงานอธิการบดี ศึกทบวงมหาวิทยาลัย
ถ.ศรีอยุธยา กรุงเทพฯ
วิทยาเขตธนบุรี เขตบางมด กรุงเทพฯ
วิทยาเขตพระนครเหนือ นนทบุรี
วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ
- (14) สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ถ.พัฒนาสังคม แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ
กรุงเทพฯ

2.1.7 รายชื่อที่ตั้งของสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย

- (1) มหาวิทยาลัยกรุงเทพ (มกท) อธิการ นายเจริญ คันธวงศ์
- 40/1 ถ.พระราม 4 เขตพระโขนง กรุงเทพฯ
- ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี
- (2) มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ (มธบ) อธิการ นายไสว สุทธิพิทักษ์
- 73 ถ.พระราม 6 ต.สามเสนใน กรุงเทพฯ
- 110/1-4 ถ.ประชาชื่น เขตบางเขน กรุงเทพฯ
- (3) มหาวิทยาลัยพายัพ (มพย) อธิการ นายอำนาจ ทะพิงค์แก
- บริเวณแม่ดาว 182 หมู่ 2 ต.สันพระเนตร อ.สันทราย จ. เชียงใหม่
- บริเวณแก้ววารี-บ้านหนองเส็ง หมู่ 6 ต.วัดเกต อ.เมือง จ. เชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่า (4) ใดมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย (มกค) อธิการ นายปัจจุชัย บุณนาออกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หลังวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร ณ. วิทยาลัยรังสิต กรุงเทพฯ

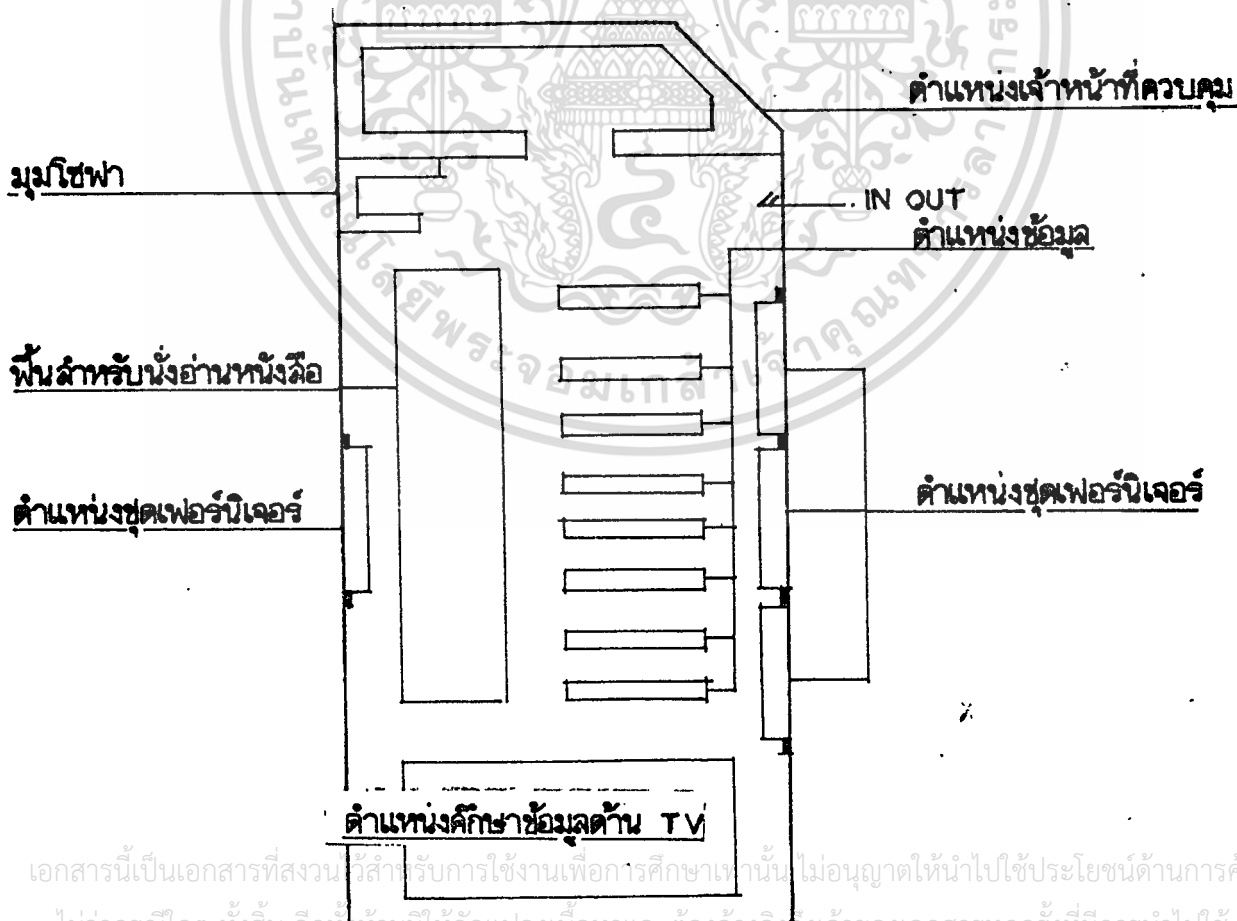
หมายเหตุ ข้อมูลจากฝ่ายประชาสัมพันธ์ ทบวงมหาวิทยาลัย

ข้อมูลเกี่ยวข้อง ผู้จัดทำได้ทำการออกศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล ซึ่งได้ทำการศึกษาค้นคว้าหาทั้งทางทฤษฎีและปฐมภูมิ ซึ่งเอกสารที่ได้มาเพื่อศึกษาในขั้นตอนต่อไปนี้ ได้นำเสนอให้เกิดแนวคิดที่จะทำโครงการนี้ต่อไป และให้เป็นประโยชน์แก่ผู้ที่มีความสนใจที่จะศึกษาโครงการนี้ต่อไป

2.2.1 ลักษณะการตกแต่งภายในของห้องสถาบันภาษามหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์

ภาพที่ 17

แปลนและการจัดสัดส่วนเฟอร์นิเจอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังขอสงวนสิทธิ์ในข้อมูลของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 18

ส่วนตำแหน่งค้นคว้าหาข้อมูลประกอบการฟัง, อ่าน, ดู



ภาพที่ 19

ส่วนตำแหน่งค้นคว้าหาเอกสารข้อมูล



เอกสารนี้เป็

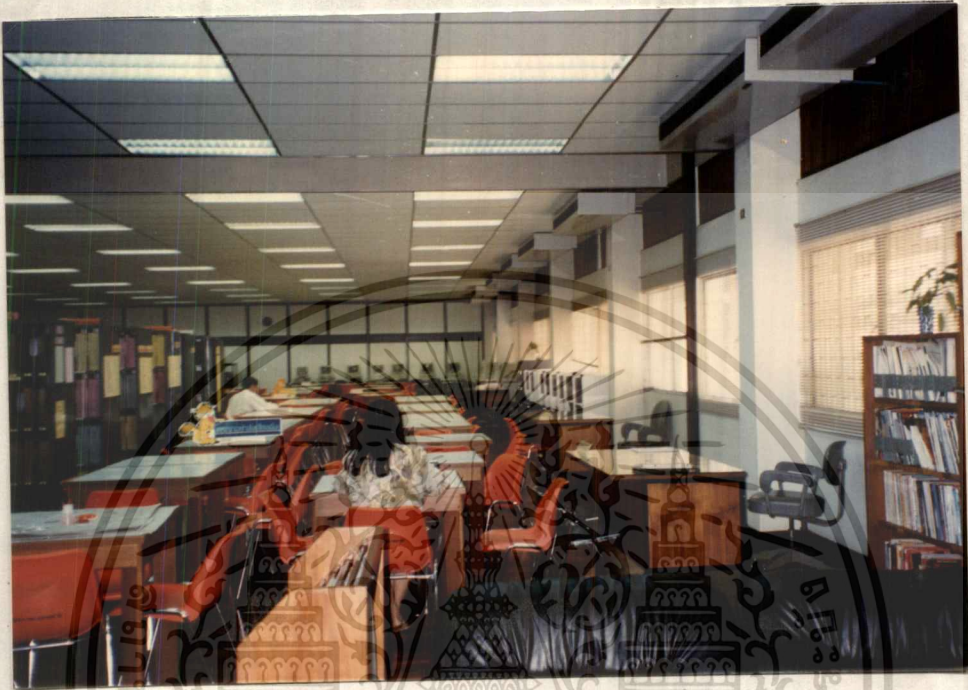
จึงทำใ้

ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 20

ตำแหน่งการจัดที่นั่งสำหรับศึกษาค้นคว้าข้อมูล



ภาพที่ 21

สัดส่วนตำแหน่งของเจ้าหน้าที่ของห้องสถาบันภาษา

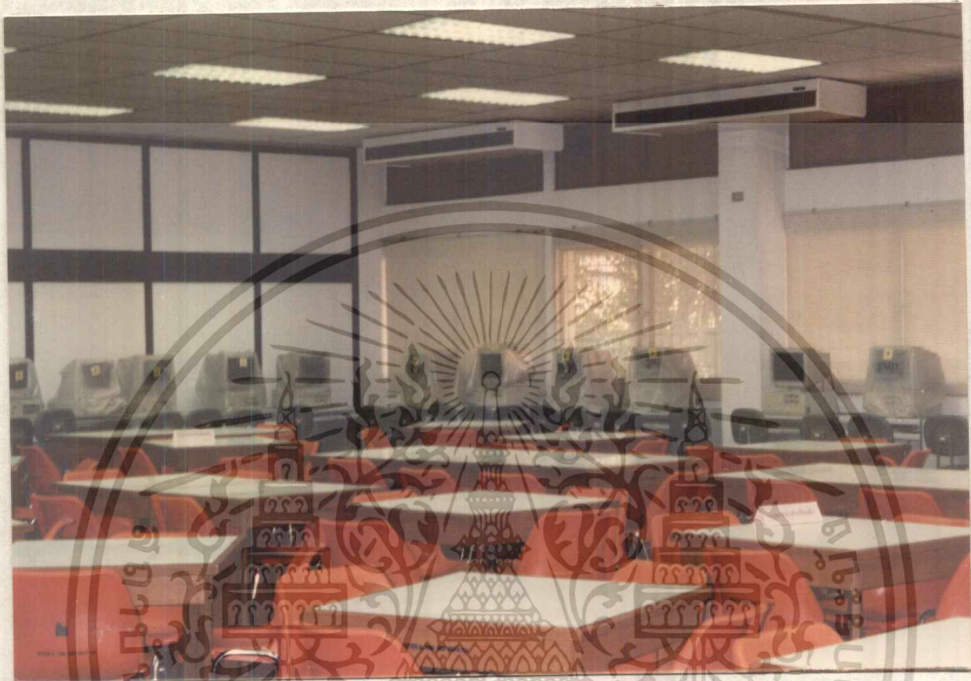


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

นการค้า
ไปใช้

ภาพที่ 22

สัดส่วนการจัดวางโต๊ะคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 23

สัดส่วนการจัดวางการประชุมโทรรทัศน์



เอกสารนี้เป็น
ไม่ว่ากรณีใด

ไม่อนุญาตให้
และต้องอ้างอิงถึงที่มา
นี้ด้านการค้า
นำไปใช้

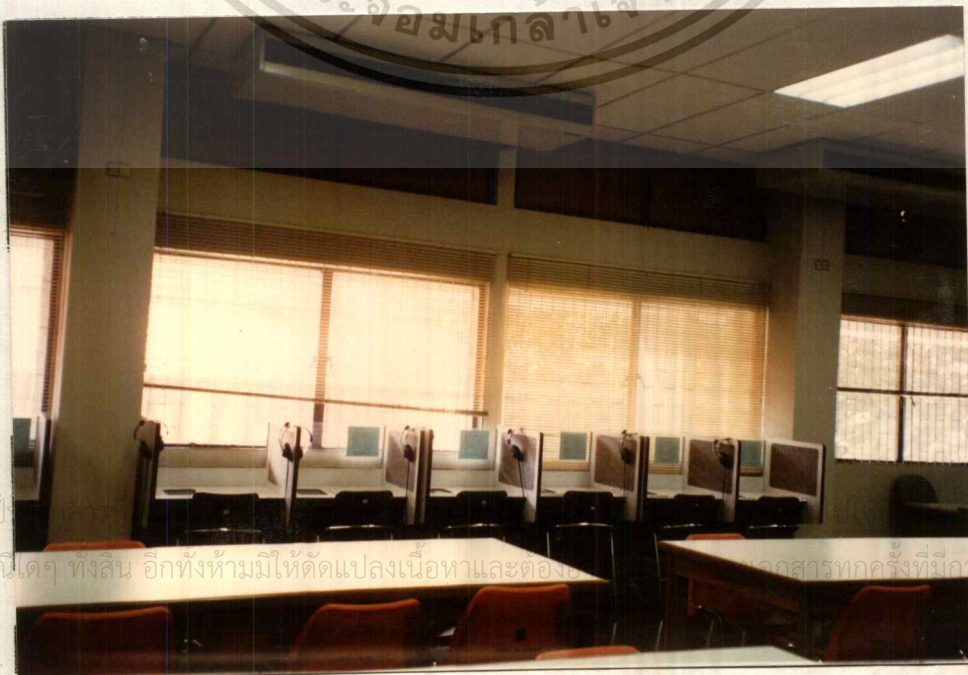
ภาพที่ 24

เอกสารประกอบการเสริมบทเรียนภาษาอังกฤษ



ภาพที่ 25

แสดงการจัดสัดส่วนชุดเฟอร์นิเจอร์ (เครื่องทาบและหนังสือ)



เอกสารนี้เป็

มีด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้อง

เอกสารทศกรังที่มีควารนำไปใช้

2.2.2.3 การบริการ

ห้องสมุดสถาบันให้บริการเฉพาะอาจารย์ ข้าราชการ และนิสิตนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา และผู้เข้าอบรมหลักสูตรต่างๆ ของสถาบัน สำหรับนิสิตระดับต่าง บริการที่จัดให้มีดังนี้

1. บริการยืมและคืนหนังสือและวัสดุอื่นๆในห้องสมุด
2. บริการตอบคำถามและช่วยค้นคว้าตลอดจนช่วยคัดหนังสือและบทความให้แก่อาจารย์ที่ทำวิจัย เป็นรายบุคคล
3. รวบรวมบรรณานุกรม
4. จัดทำบรรณนิวารสารที่มีในห้องสมุด (เริ่มตั้งแต่ปี 2523)
5. จัดซื้อหนังสือ และอุปกรณ์การศึกษาให้แก่ชมรมภาษาอังกฤษเป็นครั้งคราว
6. จัดทำรายชื่อหนังสือใหม่ของห้องสมุดราย 2 เดือน แจกจ่ายห้องสมุดมหาวิทยาลัย ภาควิชาที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจ
7. ทำป้ายประกาศติดบทความที่น่าสนใจทุก 2 อาทิตย์
8. แนะนำหนังสือ และวัสดุการเรียนการสอนที่น่าสนใจห้องสมุดโดยเขียนลงวารสารของสถาบัน
9. บริการยืมระหว่างห้องสมุด เป็นตัวกลางยืมหนังสือจากห้องสมุดทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยให้แก่อาจารย์ และข้าราชการสถาบัน
10. จัดทำ profile ผู้อยู่ในสาขาวิชาเพื่อการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ

2.2.2.4 การประสานงานกับสถาบันวิทยบริการ

1. ด้านหัตถ์ จัดส่งบัตรหลักของหนังสือ และวัสดุทุกรายการให้สถาบันวิทยบริการ
2. ด้านวารสารจัดส่งรายการวารสารที่บอกรับในรอบปีแผนกสิ่งพิมพ์ต่อเนื่องสถาบันวิทยบริการ เพื่อจัดรวบรวมรายชื่อวารสารของห้องสมุดใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น 3. จัดทำแผนจัดหาทุนภาคี จัดหาเงินเพื่อสนับสนุนภาควิชาคณบดีในนามคณะกรรมการไปใช้

ประสานงานห้องสมุดในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. เป็นกรรมการติดตามผลการดำเนินการสร้างฐานข้อมูลของโครงการ chulalinet
5. จัดตั้งศูนย์สารสนเทศนานาชาติในสถาบันวิทยบริการ

2.2.2.5 งานศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

สถาบันภาษาได้เปลี่ยนชื่อ Resource Center (ศูนย์วิภภักดิ์) เป็น Chulalongkorn University Language Institute Self-Access learning Center (CULI SAL Center) หรือศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง ตั้งแต่วันที่ 26 พฤศจิกายน 2535 เพื่อให้สอดคล้องกับชื่อที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไปในต่างประเทศ

ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 (2 พฤษภาคม 2535-5 มกราคม 2536) ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองได้ให้บริการนิสิตทุกคณะที่ลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 และ 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536 (7 มิถุนายน-8 ตุลาคม 2536) ได้เปิดให้บริการแก่นิสิตทุกชั้นปี นอกจากนี้ในช่วงปิดภาคเรียนยังเปิดให้บริการแก่ผู้เข้าอบรมภาษาอังกฤษโครงการต่างๆของศูนย์บริการวิชาการด้วย

ในรอบปีที่ผ่านมางานศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองมีผลการดำเนินงานดังนี้

2.2.3 วัสดุอุปกรณ์ในศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1

แสดงจำนวนวัสดุอุปกรณ์ในศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

รายการ	จำนวน
เรื่องสั้น	700 เล่ม
ตำราพัฒนาทักษะทางภาษา	654 เล่ม
นิตยสารภาษาอังกฤษ	13 รายการ
หนังสือพิมพ์ภาษาอังกฤษ	3 รายการ
บทเรียนเสริมราชาวิชา FE I และ FE II	9 บท (แต่ละบทมี 3 ระดับ ระดับละ 10 ชุด)
บทเรียนเสริมราชาวิชา Social English	6 บท
บทเรียนภาษาอังกฤษวันละคำ	40 บททดสอบ(บททดสอบละ 50 ชุด)
บทเรียนไวยากรณ์อังกฤษเพื่อการสื่อสาร	23 เรื่อง (เรื่องละ 50 ชุด)
บทเรียนประกอบสื่อแถบภาพ	36 เรื่อง (เรื่อง 10-30 ชุด)
บทเรียนเสริมทักษะการอ่าน	20 เรื่อง (เรื่องละ 3 ชุด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2
แสดงจำนวนอุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

รายการ	จำนวน
แถบบันทึกเสียง	39 รายการ (1,094 คลิป)
แถบบันทึกภาพ	47 รายการ (96 คลิป)
เกม	12 ชุด
ชุดส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง	14 ชุด
โปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์	21 โปรแกรม (22 แผ่น)
ทักษะทางภาษา	2 ชุด (175 แผ่น)
แบบทดสอบทางภาษา	4 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3

แสดงจำนวนผู้ให้บริการในศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

ช่วงเวลา	รายวิชา/โครงการ	ผู้ให้บริการ	จำนวน
2 พ.ศ.35-5 มี.ค.36 (ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา)	FE I, FE II	นิสิตทุกคนที่ลง ทะเบียนรายวิชา FE I, FE II	3,541
15 มี.ค.-8 เม.ย.36	อบรมภาษาอังกฤษ แบบเข้มภาคฤดูร้อน	ข้าราชการจาก หน่วยงานต่าง ๆ	135
16 มี.ค.2536	การแนะแนวการศึกษา วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับนิสิตใหม่	นิสิตใหม่ของ โครงการจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	54
19-30 เม.ย. 2536	การอบรมเชิงปฏิบัติ การภาคฤดูร้อน สำหรับผู้สอนภาษา 6 หลักสูตร	ครูสอนภาษาอังกฤษ จากหน่วยงานต่าง ๆ	115
10-20 พ.ค.2536	การอบรมภาษาอังกฤษ สำหรับนักศึกษาคณะ เวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล	นักศึกษาคณะเวช- ศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล	15
7 มี.ย.- 8 ต.ค. 36 (ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา)	FE I, FE II EAP, AE และอื่น ๆ	นิสิตทุกคน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 การให้บริการ

2.2.5.1 การให้บริการด้านโสตทัศนวัสดุในศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

ตารางที่ 4

แสดงการให้บริการด้านโสตทัศนวัสดุในศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง
และจำนวนนิสิตที่มาใช้บริการ

เดือน/ปี	แถบบันทึกเสียง	แถบบันทึกภาพ	โปรแกรมคอมพิวเตอร์
พฤศจิกายน 2535	3,286	662	2,712
ธันวาคม 2535	2,424	260	1,256
มกราคม 2535	1,028	513	1,999
กุมภาพันธ์ 2535	1,005	589	598

ตารางที่ 5

แสดงการให้บริการด้านโสตทัศนวัสดุในศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง
และจำนวนนิสิตที่ใช้บริการ

เดือน/ปี	แถบบันทึกเสียง	แถบบันทึกภาพ	โปรแกรมคอมพิวเตอร์
มีนาคม-พฤษภาคม 2536	ระชงบดภาคเรเรียน		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 (ต่อ)

แสดงการให้บริการด้านโสตทัศนวัสดุในศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง
และจำนวนนิสิตที่ใช้บริการ

เดือน/ปี	แถบบันทึกเสียง	แถบบันทึกภาพ	โปรแกรมคอมพิวเตอร์
มิถุนายน 2535	2,086	516	1,380
กรกฎาคม 2535	4,825	708	1,260
สิงหาคม 2535	685	100	880
กันยายน 2535	2,010	677	1,692

2.2.5.2 จัดประชุมนิเทศการใช้ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้กับนิสิตที่ลง

ทะเบียนเรียนรายวิชา FE I

ตารางที่ 6

แสดงการจัดประชุมนิเทศการใช้ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

ภาคเรียน/วัน เดือน ปี	จำนวนกลุ่ม	
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2536	4	
26 ตุลาคม 2536	1	140 คน
27 ตุลาคม 2535	1	30 คน
28 กรกฎาคม 2535	1	30 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

แสดงการจัดประชุมนิเทศการใช้ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

ภาคเรียน/วัน เดือน ปี	จำนวนกลุ่ม	
2 พฤศจิกายน 2535	2	60 คน
10 พฤศจิกายน 2535	2	53 คน
		รวม 277 คน
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2536		
7 มิถุนายน 2536	11	292 คน
8 มิถุนายน 2536	12	321 คน
9 มิถุนายน 2536	11	331 คน
10 มิถุนายน 2536	20	600 คน
11 มิถุนายน 2536	16	472 คน
14 มิถุนายน 2536	2	60 คน
		รวม 2,076
รวม		2,353 คน

2.2.5.3 ให้บริการตอบคำถาม และบริการข้อมูลต่าง ๆ แก่นักเรียนในการ
ใช้ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.2.5.4 ให้บริการแนะนำการใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ แก่นักเรียน

2.2.5.5 จัดทำรายชื่อวัสดุต่าง ๆ ในศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.2.5.6 ให้บริการอื่น ๆ เช่น จัดเตรียมสถานที่และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ

ตลอดจนอำนวยความสะดวกในการใช้ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อการประมวลผลและ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
การอบรมต่าง ๆ ดังนี้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้ส่ง ยักฟังให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7

แสดงการจัดปฐมนิเทศการใช้ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

ลำดับที่	รายการ	ระยะเวลา	จำนวน/คน
1	การใช้โปรแกรมช่วยการเรียนภาษาสำหรับ บัณฑิตศึกษา(รายวิชา Technical English)	10 พ.ศ.2535	10
2	การประมวลผลคะแนนสอบรายวิชาภาษาอังกฤษ ภาคปลาย ปีการศึกษา 2535	3-8 มี.ค. 36	9
3	การแนะนำการศึกษารายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับ นิสิตใหม่โครงการวิชาชีพ ปีการศึกษา 2535	16 มี.ค.2536	54
4	การอบรมเชิงปฏิบัติการภาคฤดูร้อน หัสนภาษา อังกฤษ หลักสูตรการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ใน การเรียนการสอนภาษา	19-30 เม.ย. 2536	24
5	การอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การใช้ โปรแกรมประมวลผลคำในการสอนภาษา	18-20 พ.ค.36	20
6	การประมวลผลคะแนนสอบรายวิชาภาษาอังกฤษ ภาคต้น ปีการศึกษา 2536	5-12 ต.ค.36	9
7	การอบรมภาษาอังกฤษให้แก่เจ้าหน้าที่กัมพูชา	5-18 ต.ค.36	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผู้เข้าเยี่ยมชมศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

ตารางที่ 8

แสดงผู้เข้าเยี่ยมชมศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

ลำดับที่	รายการ	ระยะเวลา	จำนวน/คน
1	Janice Nigsinger Assistant Director for Overseas Programs State University of New York at Buffalo, Intensive English Language Institute U.S.A	12 ต.ค. 2535	1
2	คณะเจ้าหน้าที่ของเงินจากนครทางเจา	13 ต.ค. 35	5
3	อาจารย์สอนวิชาภาษาอังกฤษ โรงเรียนปากช่อง จังหวัดนครนายก	13 ต.ค. 35	20
4	ผู้จัดการศูนย์เชี่ยวชาญ บริษัทยูไนเต็ด ไทยแลนด์ จำกัด	20 ต.ค. 35	1
5	อาจารย์และผู้เข้ารับการอบรม ภาควิชาภาษาและสังคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	1 ต.ค. 35	5
6	อาจารย์และนักศึกษาระดับปริญญาโท ภาควิชาภาษาและสังคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	14 ต.ค. 35	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 (ต่อ)
แสดงผู้เข้าเยี่ยมชมศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

ลำดับที่	รายการ	ระยะเวลา	จำนวน/คน
7	Sack Inthara Head of English Department Dong Dok Teachers Training College, Laos	15 พ.ค. 36	1
8	อาจารย์และนักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาภาษาและสังคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	8 ม.ค. 36	16
9	Ohno Mipiki, Manager MaryAnn Magnard, Community Program Supervisor Language Institute of Japan Japan	13 ม.ค. 36	2
10	Kath Copley Assistant Director (Resources) The Cambodian-British Centre for Teacher Bangkok	8 ก.พ. 36	1
11	อาจารย์โรงเรียนอุดรดิศักดิ์ จังหวัดอุดรดิศักดิ์	10 มี.ค. 36	10
12	อาจารย์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา	29 มี.ค. 36	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 (ต่อ)
แสดงผู้เข้าเยี่ยมชมศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

ลำดับที่	รายการ	ระยะเวลา	จำนวน/คน
13	Anu Johus Professor of Linguistics San Diego State University U.S.A.	30 เม.ย. 36	1
14	Ian Malcolm Professor of Applied Linguistics Edith Cowan University Australia	14 ต.ค. 35	10
15	Rosemary Khoo Specialist in Language Teaching Methodology, RELC Singapore	30 เม.ย. 36	1
16	นักเรียนนาสร้อยชั้นปีที่ โรงเรียนนาสร้อยพระจุลจอมเกล้า จังหวัดนครนายก	9 มี.ย. 36	35
17	Margaret Morriss Chair English Department Ryerson Polytechnical University Canada	26 มี.ย. 36	1
18	อาจารย์มหาวิทยาลัยสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา	26 มี.ย. 36	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 (ต่อ)
แสดงผู้เข้าเยี่ยมชมศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

ลำดับที่	รายการ	ระยะเวลา	จำนวน/คน
19	อาจารย์และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร บัณฑิต ภาควิชาภาษาและสังคม คณะครุศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	6 ส.ค. 36	7
20	อาจารย์แผนกภาษา ภาควิชาภาษาและสังคม คณะครุศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	6 ส.ค. 36	7
21	คณบดี รองคณบดีฝ่ายวิชาการ รองคณบดีฝ่ายวางแผน และอาจารย์คณะ อักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	25 ส.ค. 36	5
22	อาจารย์และนักศึกษาวิทยาโท สาขาภาษาต่างประเทศ ภาควิชาภาษาต่างประเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล	20 ก.ย. 36	
23	นักศึกษาชาวจีน จาก Yunnan Normal University	29 ก.ย. 36	15
	รวม		153

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 งานโสตทัศนูปกรณ์

งานโสตทัศนูปกรณ์เป็นงานที่ช่วยสนับสนุนกิจการทางวิชาการต่าง ๆ ของสถาบันภาษา การบริหารงานในงานโสตทัศนูปกรณ์ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่จำนวน 5 คน ค่าเนื้องานและความคุ้มค่าห้องปฏิบัติการทางภาษา จำนวน 4 ห้อง ตลอดจนให้บริการในด้านต่าง ๆ ซึ่งในรอบปีที่ผ่านมา งานโสตทัศนูปกรณ์มีผลงานดังนี้

2.2.6.1 การให้บริการ

(ก) งานบริการ งานโสตทัศนูปกรณ์ได้ให้บริการด้านต่าง ๆ ตามรายการที่แสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 9

แสดงการให้บริการด้านต่าง ๆ ของงานโสตทัศนูปกรณ์

รายการ	จำนวน			
	ครั้ง	เวลาที่ใช้ ช.ม./ครั้ง	รวมเวลา ประมาณ	ใช้วัสดุ
1. การบริการด้านการบันทึกเสียง				
1.1 บันทึกและตัดต่อเทปทวีสและข้อสอบ	51	1-3	127	82 ม้วน
1.2 บันทึกเสียง (นอกห้องบันทึกเสียง)	5	1-6	28	25 ม้วน
2. การบริการถ่ายสำเนาเทป				
1.2 การบริการถ่ายสำเนาเทป (ความเร็วปกติ)	87	-	-	415 ม้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 (ต่อ)

แสดงการให้บริการด้านต่าง ๆ ของงานโสตทัศนูปกรณ์

รายการ	จำนวน			
	ครั้ง	เวลาที่ใช้ ช.ม./ครั้ง	รวมเวลา ประมาณ	ใช้วัสดุ
2.2 การบริการถ่ายสำเนาเทปชนิดเร็ว	183	-	-	1,315 ม้วน
3. การบริการอุปกรณ์				
3.2 เครื่องฉายข้ามศีรษะ	242	1-6	833	-
3.2 เครื่องขยายเสียงและไมโครโฟน	108	1-6	356	-
3.3 ไมโครโฟนไร้สาย	78	1-3	195	-
3.4 เครื่องฉายภาพนิ่ง	6	1-3	15	-
3.5 เครื่องฉายทึบแสง	21	1-3	55	-
3. การบริการโทรทัศน์-ภาพยนตร์				
4.1 บันทึกภาพ VDO	28	1-6	47	37 ม้วน
4.2 เครื่องเล่นวีดีโอและจอภาพ	294	1-3	610	-
4.3 บริการถ่ายสำเนาแถบบันทึกภาพ	64	-	-	320 ม้วน
4.4 บริการตัดต่อแถบบันทึกภาพ	17	2-3	43	31 ม้วน
4.5 บันทึกรายการ TV เพื่อทำบทเรียน	120	2	204	120 ม้วน

2.2.6.2 งานวิชาการและเลขานุการ

(ก) ติดต่อประสานงานด้านวิชาการกับภาคงานสอนผู้ประสานงานประจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิได้อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
วิชาต่าง ๆ งานฝึกอบรมและงานพัฒนาคณาจารย์ เพื่อผลิตสื่อการสอนที่เหมาะสมกับวิถีการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ไปยังเว็บไซต์และห้องเรียนออนไลน์ของมหาวิทยาลัยสุโขทัย

สอนและเนื้อหาวิชาของสถาบัน

- (ข) ประสานงานและดำเนินการด้านธุรกิจ
- (ค) ติดตามและประเมินผลการผลิต การใช้และการให้บริการด้านโสตฯ
- (ง) ร่วมจัดทำอุปกรณ์ เครื่องใช้รายการสไลด์ รายการภาพยนตร์
รายการโทรทัศน์ รายการบันทึกเสียง
- (จ) จัดทำเอกสารประชาสัมพันธ์ของหน่วยโสตฯ เพื่อส่งเสริมรวมเล่ม
ประชาสัมพันธ์งานในฝ่ายบริหาร

2.2.6.3 งานดูแลรับผิดชอบห้องปฏิบัติการทางภาษา

เจ้าหน้าที่บริการมีทั้งหมด 5 คน ดูแลรับผิดชอบห้องปฏิบัติการทางภาษา อาคารเปรมบุรฉัตร 4 ห้อง ได้แก่ 213, 214, 312 และ 313 โดยให้บริการประมาณ 380 ชั่วโมง/เดือน สำหรับนิสิตปริญญาตรี นิสิตบัณฑิตศึกษา บริการฝึกอบรม และกิจกรรม เน้นหลักสูตร (English Club)

2.2.6.4 ผู้ให้บริการโสตทัศนอุปกรณ์คิดรวมทุกสาขาวิชา

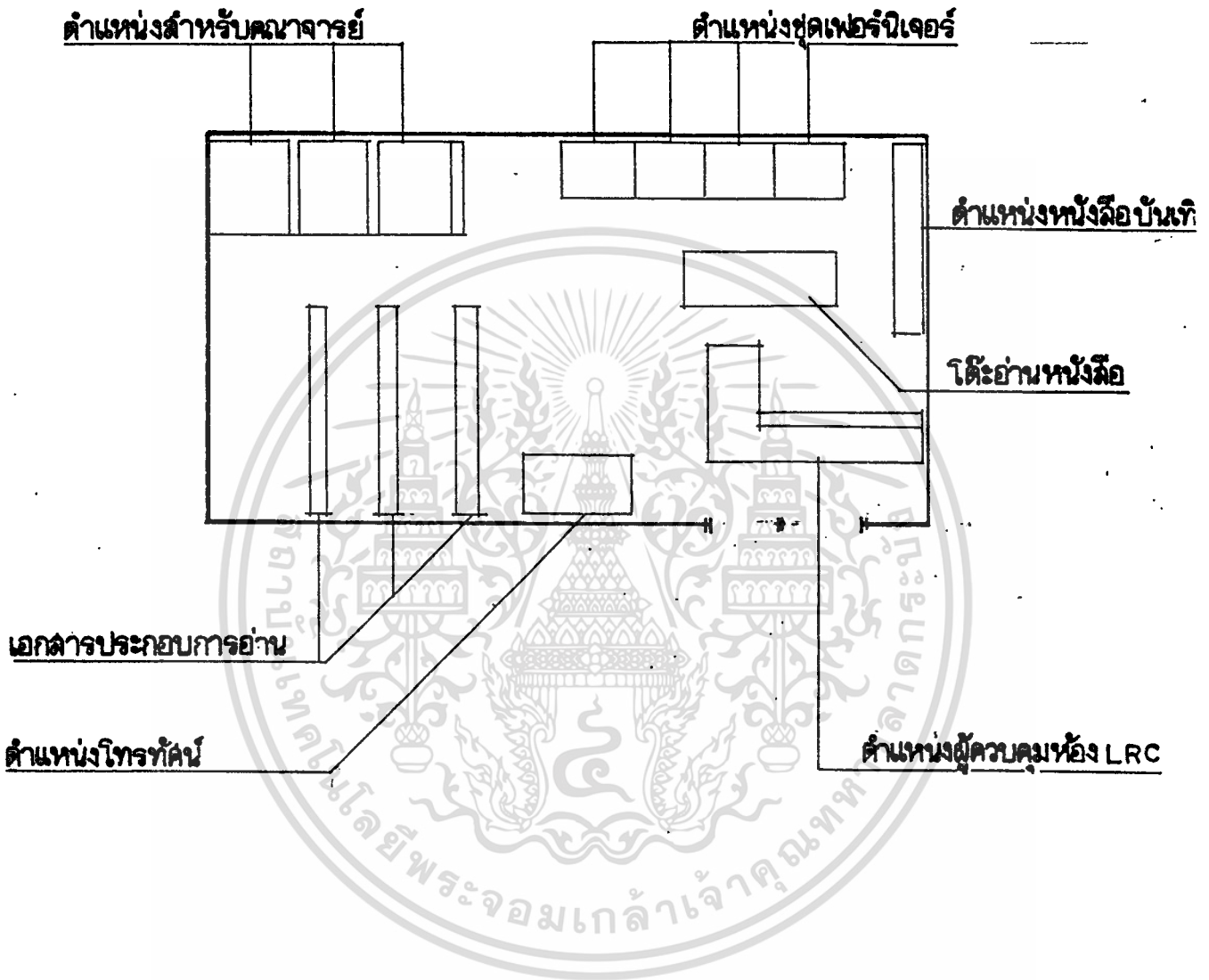
- นิสิตระดับปริญญาตรี ประมาณ 8,700 คน/ปีการศึกษา
- นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ประมาณ 200 คน/ปีการศึกษา
- ผู้เข้าฝึกอบรม ประมาณ 400 คน/ปีการศึกษา

2.3 ลักษณะการตกแต่งภายในของห้อง L.R.C. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 26

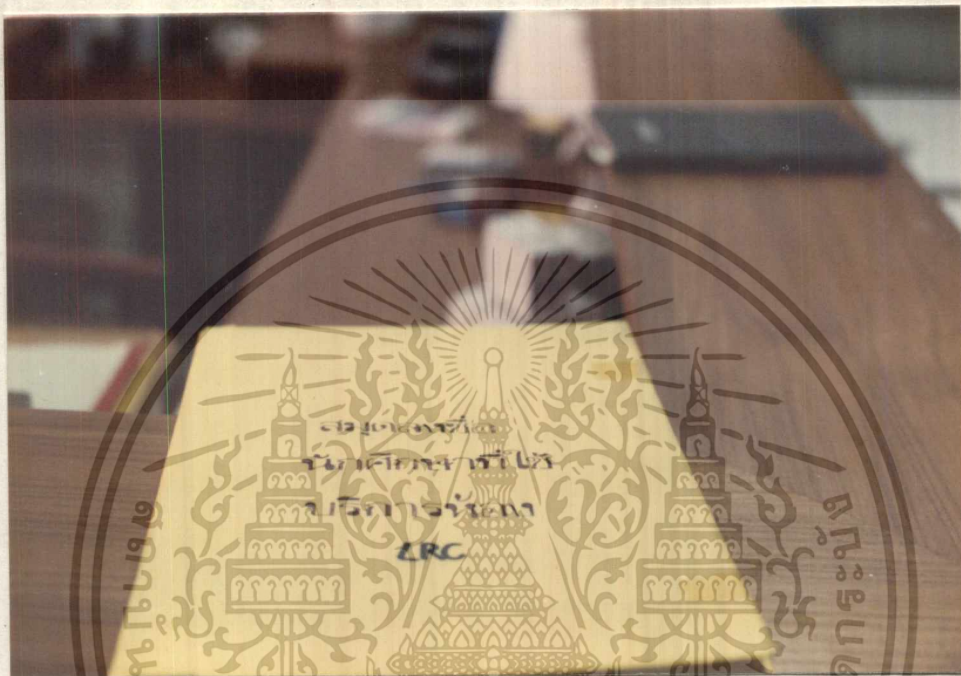
แปลนและการจัดสัดส่วนของห้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 27

ภาพแสดงสมุดลงชื่อนักศึกษาที่ใช้บริการห้อง



ภาพที่ 28

ภาพแสดงการจัดหนังสืออ่านประเภทสารคดีบนชั้น

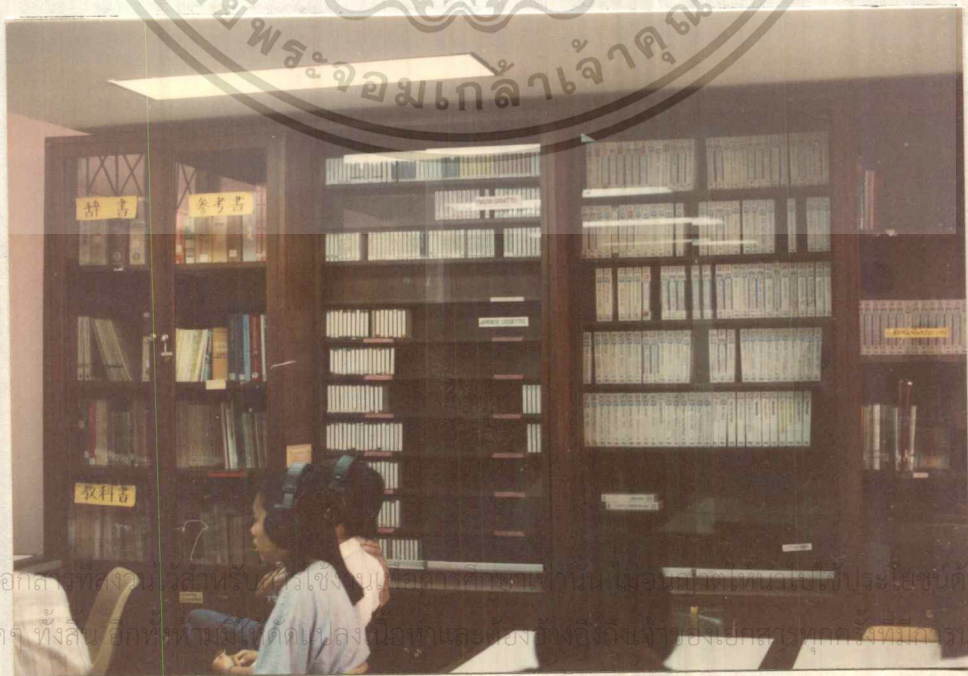


เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น ถ้าทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และให้นำไปใช้

ภาพที่ 29
ตู้ตำแหน่งหาข้อมูล



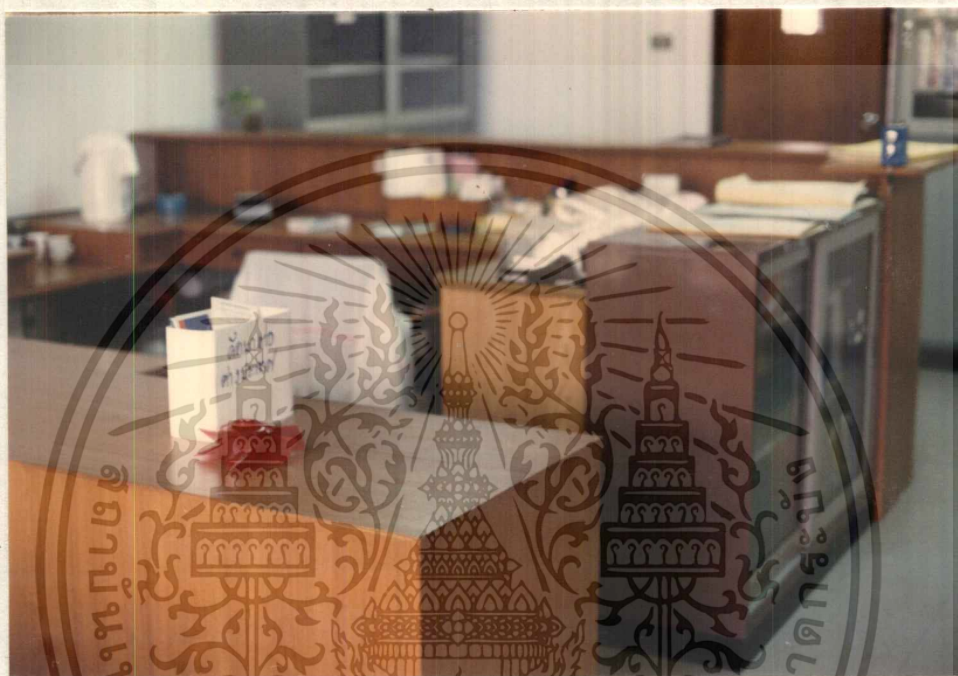
ภาพที่ 30
แสดงการจัดวางสัดส่วนเกบฟัง, หนังสือ, วัสดุโ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในวงจำกัดเท่านั้น ไม่ควรนำเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกไปเผยแพร่และต้องตั้งวงเงินค่าของเอกสารทุกครั้งที่มีการทำไปใช้

ภาพที่ 31

ภาพแสดงตำแหน่งของเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมในห้อง L.R.C.



ภาพที่ 32

แสดงการจัดตำแหน่งชุดเฟอร์นิเจอร์



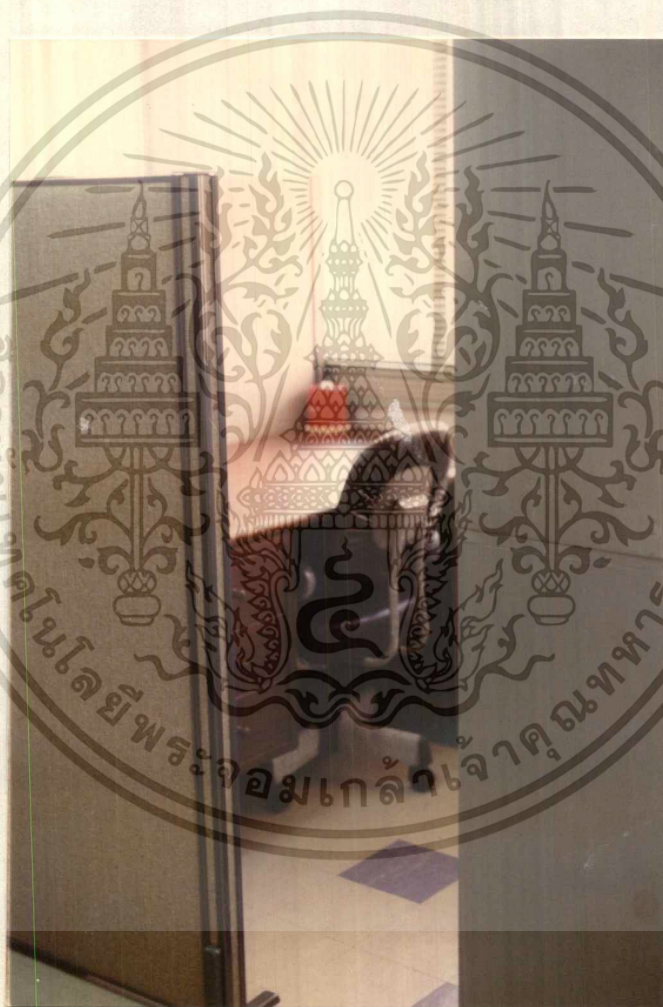
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่
ไม่จำกัดสิทธิ์ใดๆ

ไม่อนุญาตให้

การคำ
ไปใช้

ภาพที่ 33

แสดงลักษณะการจัดสัดส่วนห้องให้คณาจารย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

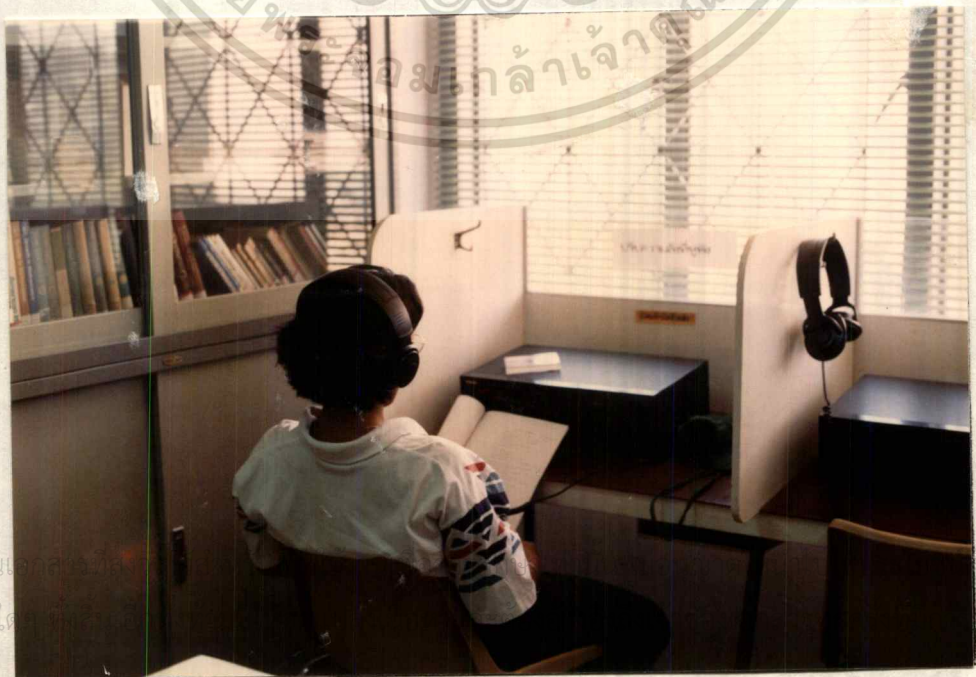
ภาพที่ 34

เอกสารประกอบการฟังและอ่าน



ภาพที่ 35

ลักษณะการนั่งฟังประกอบการอ่าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่
ไม่ว่ากรณีใด

งานการค้า
นำไปใช้

2.4 การศึกษาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

วัสดุโครงสร้าง เช่น เหล็ก

วัสดุประกอบโครงสร้าง เช่น พลาสติก, ยาง

2.4.1 เหล็ก

คุณสมบัติของเหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นต่อกรัม 20 องศาเซลเซียสและจุดเดือดเป็นไอที่ 2450 องศาเซลเซียส ความร้อนแฝงของการหลอมละลาย 65 แคลอรี/กรัม ถ้าอุณหภูมิเหล็กสูง 768 องศาเซลเซียส แม้เหล็กจะตึงไม่ตืด แต่เหล็กมีข้อเสียอยู่อย่างหนึ่งคือ สามารถรวมกับออกซิเจนได้ดี จึงไม่มีคุณสมบัติต้านทานความเป็นสนิม

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกสู่ตลาด

2.4.1.1 เหล็กหล่อได้แก่ เหล็กดิบมีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เหล็กหล่อสีขาว สีเทา คุณสมบัติทั่วไปของเหล็กมีความแข็งสูงมากจนเปราะแตกง่าย และเหล็กหล่อเหนียวมาก เหล็กหล่อจะมีความเหนียวมาก สามารถรับแรงได้สูง

2.4.1.2 เหล็กอ่อน สามารถตีเป็นรูปได้ง่าย

2.4.1.3 เหล็กกล้ามี 3 ชนิด คือ

- เหล็กกล้าชนิดอ่อน ได้แก่ เหล็กเส้นก่อสร้าง ตะปู ตัวยิงรถยนต์
- เหล็กกล้าปกติ ใช้ทำเครื่องมือช่างไม้ เครื่องจักรแทรกเตอร์
- เหล็กกล้าแข็ง ใช้ทำมีดคิลิง ตะไบ เหล็กสกัด ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้และเหล็กผสมที่มีความแข็งมากน้อยแล้วแต่ส่วนผสมการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ในเนื้อเหล็ก เช่น ผสม

- นิเกิล ทำให้เหนียว แข็ง ทนความร้อน
- โครเมียม ช่วยป้องกันสนิม
- แมงกานีส ช่วยทำให้แข็งแรง ทนแรงกระแทก ลึกหรือ
- ทังสเตน ช่วยให้แข็งแรง

รูปแบบของเหล็กที่ใช้ยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

1. เหล็กเส้นกลมตัน เส้นผ่าศูนย์กลาง 3/16-9 นิ้ว ยาว 6 เมตร
2. เหล็กแผ่นหนา 1/32-4 นิ้ว ขนาด 1.2-2.4 เมตร
3. เหล็กกลวง รูปสี่เหลี่ยมกว้าง 1/4-4 นิ้ว
4. ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2-6 นิ้ว
5. เหล็กพืด หนา 1/2-1/4 นิ้ว กว้าง 1/4-4 นิ้ว ยาว 6 เมตร
6. เหล็กรูปตัวยู

ประเภทของเหล็ก

เหล็กมีในลักษณะต่าง ๆ กัน เป็นแท่ง ท่อ และในลักษณะอื่น ๆ หากจะแบ่งเหล็กออกตามภาคตัดต่าง ๆ ก็จะมีอย่างนี้

เหล็กกลม	เหล็กเหลี่ยมหรือเหล็กสี่เหลี่ยม
เหล็กหกเหลี่ยม	เหล็กครึ่งวงกลม
เหล็กแบน	หรือเส้นแบน
เหล็กฉาก	เหล็กรูปตัวยู
เหล็กรูปตัวไอ	เหล็กรูปตัว
เหล็กตัวแซท	

ลวดเหล็ก มีทั้งลวดเหล็กคังและลวดเหล็กรีด

เหล็กแผ่น จำกัดขนาดดังนี้คือ

ขนาดต่ำกว่า 3.00 ม.ม. เรียกว่า แผ่นเหล็กบาง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิฉะนั้นให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดขนาดระหว่าง 3-4.75 ลงเป็น 6.ม. และเรียกว่า กิ่งเหล็กธรรมดา ครั้งที่มีการนำไปใช้

หนามากกว่า 4.75 ม.ม. เรียกว่า แผ่นเหล็กหนา

ลักษณะของแผ่นเหล็กทั้งธรรมดา เป็นคลื่นแผ่นที่เจาะรูมาเสร็จ แผ่นเหล็ก
อาบสังกะสี และแผ่นเหล็กตีบุก

2.4.2 แผ่นวัสดุที่ใช้เป็นวัสดุคืบ

ไม้ (WOOD)

โดยทั่วไปแล้วแผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัสดุคืบนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 3
กลุ่มใหญ่ โดยการพิจารณาจากวัสดุคืบจากไม้ที่ใช้ในการผลิตว่า จะนำเอาวัสดุคืบนั้นมา
แปรรูปเป็นอะไรในการประกอบเป็นแผ่น ดังนี้

2.4.2.1 กลุ่มแผ่นวัสดุที่ใช้ไม้ชั้นเล็ก หรือแผ่นไม้แปรรูปเล็ก ๆ มา
ประสานกัน (LAMINATED BOARD)

กลุ่มไม้ประเภทนี้จะประกอบด้วยการนำแผ่นไม้บาง ซึ่งได้จากการลอกหรือ
ฟานจากไม้ซุง แล้วนำมาอัดซ้อนกันเป็นแผ่น ๆ ชั้น ๆ จนมีความหนาตามต้องการ ได้แก่

- ไม้อัด (PLY WOOD) นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องเรือนมาก
- แผ่นไม้อัดใส่ระแนง (BLOCK BOARD) เป็นแผ่นไม้อัดภายในด้วยไส้ไม้ที่
ชั้นโครงเป็นระแนง ในปัจจุบันนี้ไม่นิยมใช้มากนัก
- แผ่นไม้อัดไส้ไม้ประกบตั้ง (LAMIN BOARD) ลักษณะเดียวกับแผ่นไม้อัดไส้
ระแนงจะต่างกันก็เพียงขนาดของโครงภายในที่มีขนาดที่ใหญ่กว่า เพื่อผลของการรับน้ำหนัก
เพิ่มขึ้น ใช้ทำในส่วนที่ต้องการรับน้ำหนักมาก ๆ

2.4.2.2 กลุ่มแผ่นขึ้นไม้สับอัด (PARTICLE BOARD)

ไม้ในกลุ่มนี้จะใช้วัสดุคืบจำพวกไม้จากป่านลินิน (FLAX) และจากชานอ้อย
(BAGASSE) โดยการนำมาผ่านขบวนการของเครื่องจักรสับให้ย่อยออกมา และมีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ละเอียดเป็นชั้นเล็ก ๆ แล้วนำชั้นส่วนเหล่านี้ไปอบแห้งแล้วคลุกกาว หรืออัดรูปประสานอื่น ๆ
ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนนำไปปูเพื่อออกเป็นแผ่นแล้วอัดด้วยเครื่องอัดรีด ทำให้เป็นแผ่นหนา-บางตามขนาดที่ต้องการ ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

- แผ่นชั้นไม้อัด (WOOD CHIPBOARD) จะใช้ไม้เป็นวัตถุดิบในการผลิต
- แผ่นเส้นใยป่านลินิน (FLAX BOARD) ทำจากเศษป่านลินินที่เหลือจากโรงงานทอผ้ามาความแข็งแรงน้อยกว่า WOOD CHIPBOARD

- แผ่นชานอ้อยอัด (BAGASSE BOARD) ทำจากชิ้นส่วนของชานอ้อยที่เหลือจากโรงงานผลิตน้ำตาล

- แผ่นเกล็ดไม้อัด (FLAX BOARD) ทำจากไม้ที่ไสหรือฝานออกเป็นเกล็ดบาง ๆ แล้วนำมาอัดเป็นแผ่น

- แผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงชั้น (ORIENTED STRAND-OSB) วัสดุเหมือนกับแผ่นเกล็ดไม้อัดจะต่างกันตรงที่การเรียงตัวของแผ่นไม้และการเรียงชั้นแผ่นไม้

2.4.2.3- กลุ่มแผ่นเส้นใยไม้อัด (FIBRE BOARD)

คือ แผ่นวัสดุที่ผลิตจากเส้นใยของไม้หรือมัดของเส้นใยไม้ ซึ่งได้มาจากการย่อยชิ้นไม้สับอัด ด้วยกระบวนการทางเครื่องที่ใช้ความร้อนสูงให้เป็นเส้นใย แล้วนำเส้นใยนั้นมาเรียงเป็นแผ่นโปรง ๆ หลังจากนั้นจึงนำเข้าเครื่องอัดให้เป็นแผ่นตามขนาดได้แก่

- แผ่นใยไม้อัดแข็ง (HARD BOARD) ใช้กรรมวิธีการอัดแบบเปียก
- แผ่นใยไม้อัดความแน่นปานกลาง (MIDIUM BOARD) ใช้กรรมวิธีเปียก
- แผ่นฉนวนอ่อน (SOFT INSULATION BOARD) ใช้กรรมวิธีเปียกใช้เป็นฉนวนป้องกันความร้อนไม่เหมาะกับการก่อสร้างเครื่องเรือน

- แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความแน่นปานกลาง (MEDIUM DENSITY FIBRE BOARD., MDF) ใช้กรรมวิธีการผลิตแบบแห้ง ปัจจุบันนิยมใช้กันมาก เพราะมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติ

จากข้อมูลเบื้องต้นนี้จะเห็นได้ว่า แผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบนั้น สามารถแบ่งได้มากมายหลายชนิด แต่ในสภาวะปัจจุบันวัสดุแผ่นบางชนิด ก็มีกรรมวิธีการผลิตที่ยุ่งสวามิ

ราคาแพง มีคุณสมบัติไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้งานในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน ดังนั้นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่าเพื่อความเหมาะสมกับสภาวะการณ์ในปัจจุบันสำหรับโครงการนี้ จึงได้นำเอาแผ่นวัสดุที่จะ

ใช้มาศึกษาและวิเคราะห์ดังนี้

1. ไม้อัดสลัดชั้น (PLY WOOD)
2. ไม้อัดบล็อก และแผ่นไม้ประกบกับลามิเนต (BLOCK B. AND LAMIN B.)
3. แผ่นชั้นไม้อัด (PARTICLE BOARD)
4. แผ่นชั้นไม้อัด (CHIPBOARD)
5. แผ่นใยไม้อัดแข็ง (HARD BOARD)
6. แผ่นใยไม้อัดชนิดความแน่นปานกลาง (MDF. BOARD)

2.4.2.4 ไม้อัดสลัดชั้น (PLY WOOD)

เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งเกิดจากการนำไม้ธรรมชาติมาผ่าน หรือปอกมาประกอบกัน ภายใต้อุณหภูมิและความดัน และอัดเหนียวด้วยกาว

ไม้อัดชั้นหลักการผลิตที่เพิ่มคุณสมบัติทางด้านความแข็งแรงและลดการขยายตัว หรือหดตัวในระนาบของแผ่นโดยการวางแผ่นไม้บาง ให้มีแนวเส้นขวางตั้งฉากกัน

กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตไม้อัดสลัดชั้นมีขั้นตอนย่อ ๆ ดังนี้

1. ขั้นตอนแรก คือโรงงานจะนำเอาท่อนซุง ซึ่งมีขนาดใหญ่มาตัดออกเป็นท่อน ๆ ที่มีความยาวพอดีกับเครื่องปอก (ฟาน) ความยาวท่อน ๆ ไปจะอยู่ระหว่าง 240-270 ซม. (8-9 ฟุต)

2. เมื่อได้ไม้ท่อนตามขนาดที่ต้องการแล้วจะนำไม้ท่อนมาต้มหรือนึ่ง เพื่อที่จะให้เนื้อไม้มีความนุ่มเสียก่อนเพื่อที่จะให้ไม้ที่บางเรียบ และมีความสม่ำเสมอ โดยทั่วไปแล้วเกณฑ์คลาดเคลื่อนสำหรับความหนา จะกำหนดไว้เพียง 0.075 มม. ถ้าซุงอยู่ในลักษณะที่ตัดแล้ว เครื่องปอกจะผลิตได้บ้างในอัตราความเร็วประมาณ 225 เมตร/นาที

3. ไม้บางที่ได้จะถูกนำม้วนไว้แล้ว จึงนำไปตัดให้ได้ขนาดตามที่ต้องการแล้ว จึงตัดส่วนที่เสีย เช่น ตา รอยแตก ส่วนที่มียาง ฯลฯ ออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารอ้างอิง 4. ส่วนแผ่นไม้บางที่ตัดได้ตามขนาดที่ต้องการแล้วไม่ให้นำไปอบเพื่อไล่ความชื้นด้านการค้า
ไม่อาจรับประกันให้เหลืออยู่ในเกณฑ์ที่ต้องการ (ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของกาวที่ใช้) ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. หลังจากที่ได้ทำการอบแล้ว ไม้บางที่เป็นชิ้นเล็กกว่าขนาดก็จะถูกนำ
เข้าเครื่องต่อริมให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ ขนาดของไม้อัดที่สำเร็จแล้วจะมีขนาดกว้างยาว
หลาย 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)

จำนวนชั้นของไม้บางที่ประกอบเป็นไม้อัดแน่นนั้น ส่วนมากจะมีความหนา 3
ชั้น แต่บางกรณีที่มีความหนาเกินกว่า 7.5 มม. แล้วจะประกอบด้วยจำนวนชั้น 5 ชั้น
หรือมากกว่านั้น แต่ต้องเป็นจำนวนที่เหมาะสมเพื่อที่จะรักษาลักษณะสมดุลของส่วนประกอบ
การประกอบมากกว่า 3 ชั้น เช่นนี้บางที่เรียกว่า ไม้อัดสลัดชั้น ไม้อัด 3 ชั้นนั้นชั้นกลางจะ
ต้องหนาประมาณ $\frac{2}{3}$ ของความหนาทั้งหมด โดยทั่วไปจะหนาไม่เกิน 1.5-2.0 มม. ส่วน
ไม้ชั้นกลางนั้นอาจจะหนาถึง 3-4 มม. ในปัจจุบันไม้อัดนั้นสามารถผลิตได้จากไม้ทุก ๆ
ชนิด แต่ที่เหมาะสมนั้นควรเป็นไม้ที่มีความหนาแน่นไม่มากนัก เนื้อไม้เรียบและไม่มีขี้ก่าใน
เนื้อไม้มากนัก วงปีเป็นระเบียบ ประเภทของไม้อัด การแบ่งประเภทของไม้อัด อาจแบ่ง
ไม้อัดได้ตามลักษณะการใช้งาน ซึ่งมีผลมาจากการใช้กาวประเภทต่าง ๆ เป็นตัวยึดประสาน
ดังต่อไปนี้

1. ใช้ภายนอกอาคาร (EXTERIOR) มีความคงทนถาวร สามารถใช้งาน
ได้นานถึง 10 ปีขึ้นไป ประเภทนี้ใช้กาวสังเคราะห์
2. กึ่งภายนอก (SEMI-EXTERIOR) มีคุณสมบัติเหมือนแบบใช้ภายนอก
อาคารแต่มีความคงทนประมาณ 3-8 ปีเท่านั้น ใช้กาวสังเคราะห์จาก MELAMINE และ
FIRTIIFIED UREAS
3. ปานกลาง (INTERMEDIATES) ทนต่อสภาวะการเปลี่ยนแปลงของ
อากาศในระยะสั้น ใช้ในที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของอากาศมากนัก ใช้กาว
4. ใช้ภายในอาคาร (INTERIOR) ใช้กับสถานที่ที่มีอากาศแห้งเท่านั้น
ใช้กาวสังเคราะห์จาก EXLENDED UREA-RESINS หรือกาวธรรมชาติบางชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีข้อตกลงเงื่อนไขและข้ออ้างจึงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ไม้อัดจะมีความแข็งแรงกว่าไม้แปรรูป และมีความแข็งแรงตามแนวต่าง ๆ

จะไม่เท่ากัน

2. ไม้อัดจะมี BENDING S. (แรงหัก) และ COMPRESSION S. (แรงเคาะ) ต่ำกว่าไม้แปรรูปที่มีความชื้นและอายุของไม้หลังจากการตัดออกมาใช้งานเท่ากัน
3. การรับแรง TENSION STRENGTH (แรงดึง) จะมีค่าสูงสุดตามลายไม้และแนวตั้งฉากกับลายไม้และค่าจะลดลงตามมุมต่างๆ จนถึงมุม 45 องศาจะมีค่าน้อยสุด
4. ค่า SHER S. (แรงเฉือน) จะมีค่ามากกว่า BENDING S. และ COMPRESSION S. ในแนวตั้งฉากกับลายไม้ แต่ถ้าขนากกับลายไม้แล้วจะมีค่าน้อยกว่า

คุณสมบัติทั่วไปของไม้อัด

1. คงรูปได้ดี (DIMENSIONAL STABILITY) ทนต่อสภาพอากาศไม้หดหรืออได้ง่ายเหมือนไม้แปรรูป
2. เป็นสื่อความร้อนที่เลว LOW CONDUCTIVITY OF HEAT เนื่องจากมีความหนาแน่นต่ำ
3. ตัวนำเสียงที่เลว LOW CONDUCTIVITY OF SOUND เนื่องจากเสียงต้องเดินทางผ่านชั้นไม้ที่มึนพรุน (PAROWS)
4. คุ้ดความชื้นได้น้อย การคุ้ดความชื้นจะมีเฉพาะผิวด้านนอก
5. ง่ายต่อการผลิต สามารถตอกตะปูได้ชนิดริมโตสไม้แตก
6. น้ำหนักเบา กว่า ไม้แปรรูปที่มีขนาดเท่า ๆ กันทำให้ขนส่งง่าย
7. การคุ้ดสี ไม้อัดคุ้ดสีได้น้อยกว่าไม้แปรรูปเนื่องจากมีความชื้นน้อยและมีผิวหน้าเรียบ
8. สว่างงาม เนื่องจากผิวหน้าของแผ่นไม้อัดจะมีความเรียบสม่ำเสมอ
9. สามารถใช้งานที่ต้องการแบบโค้งงอได้ (CURVE AND MODED) โดยการตัดแปลงแก่นอัดความร้อนให้เป็นรูปแบบตามต้องการเป็นแบบตัวผู้ตัวเมีย แล้วนำไม้บางที่ตากแล้วเข้าทำการอัดหรืออาจจะนำไม้ที่ทำการอัดมาทำให้โค้งงอภายหลัง โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

การทำ SECONDARY PROCESS

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.5 ไม้อัดบล็อกและแผ่นไม้ประกบลามิเนต (BLOCK BOARD AND LAMIN BOARD)

ไม้อัดบล็อก (BLOCK BOARD)

หมายถึง วัสดุแผ่นที่มีไม้กลางเป็นไม้แปรรูป เรียงกันเป็นแผ่น จะติดกันด้วย กาวหรือวิธีอื่นก็ได้ แต่ละด้านของแผ่นไม้ใช้น้ำมันทากาวแล้วปิดด้วยไม้บางๆ 1 ชั้นขึ้นไป ให้ลายเส้นของไม้บางนั้นตั้งฉากกับทิศทางของลายเส้นของไม้แปรรูป และไม้บางชั้นอื่น ต้องมีลายเส้นไม้ตั้งฉากกัน ไม้แปรรูปที่เป็นชั้นกลางแต่ละชั้นมีขนาดความกว้าง 7-30 มม.

ไม้ประกบลามิเนต (LAMIN BOARD)

ลักษณะคล้ายและมีการผลิตเช่นเดียวกับไม้อัดบล็อก ต่างกันที่ ความกว้างของไม้แปรรูป คือ ไม้แปรรูปแต่ละชั้นมีความหนาไม่เกิน 7 มม.

กรรมวิธีการผลิต

ในส่วนของไม้บางก็ได้จากการปอกหรือฝาน ไม้ให้ขนาดตามมาตรฐาน แล้วนำมาอบไล่ความชื้น ส่วนไม้แปรรูปหรือ ไม้ที่ได้จากไม้ที่เหลือจากการปอกหรือฝาน นำเข้าโรงเลื่อยแปรรูปออกมาในลักษณะของไม้กระดานที่มีความหนาตามต้องการ ฟังอากาศให้ความชื้นในเนื้อไม้ระเหยออกไปบางส่วน แล้วจึงนำไม้กระดานนั้นมาขยี้ให้ได้ ความกว้างตามกำหนด ต่อจากนั้นจึงเข้าเครื่องประกอบไม้โดยนำมา เรียงกันเป็นแผ่นอาจ ติดกันด้วยกาวหรือวิธีอื่น ๆ ตามคุณสมบัติที่ต้องการ หลังจากนั้นจะเป็นประกบไม้บางกับไม้ ไม้โดยการทากาวบนไม้บางกับไม้ ไม้ โดยการทากาวบนไม้บางแล้วประกบบนแผ่นไม้ ไม้ โดยการทากาวบนแผ่นไม้ ไม้ ตามจำนวนชั้นที่กำหนดโดยลายเส้นไม้ต้องตั้งฉากกัน หลังจาก นั้นก็นำเข้าเครื่องอัดรีด เพื่อให้กาวเกิดปฏิกิริยาที่แรงยึดเหนี่ยวอย่างสมบูรณ์ จึงนำไป ตกแต่งโดยการตัดริม 4 ด้าน และขัดกระดาษทราย

- โดยทั่วไปเหมือนไม้อัดสลัดชั้น
- รับน้ำหนักได้ดีกว่าไม้อัดสลัดชั้นที่มีความหนาเท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.6 แผ่นไม้สับอัด (PARTICAL BOARD)

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

การแบ่งประเภทของ PARTICLE BOARD

สามารถแบ่งประเภทของ PARTICLE BOARD โดยใช้ขนาดความหนาซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

1. PARTICLE BOARD ชนิดความหนาแน่นต่ำ (LOW DENSITY) ประเภทนี้ผลิตโดยมีความมุ่งหวังให้เกิดน้ำหนักเบาเพื่อใช้เป็นผนังกันห้องกันเสียง และความร้อน เช่น หรือเป็นได้ในอุตสาหกรรมไม้บาง มีความหนาแน่น 0.25-0.40 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ 15-25 ปอนด์/ฟ³
2. PARTICLE BOARD ชนิดความหนาแน่นปานกลาง (MIMUM DENSITY) ประเภทนี้จะอัดให้เป็น 3 ชั้น ชั้นหน้าจะทำด้วย PARTICLE BOARD ชนิดดีเพื่อความสวยงาม ส่วนชั้นกลางคือไส้และชั้นสุดท้ายมักใช้ชนิดคุณภาพต่ำเพื่อลดค่าใช้จ่าย มีความหนาแน่น 0.40-0.80 กรัม/ซม³ หรือ 25-50 ปอนด์/ฟ³
3. PARTICLE BOARD ชนิดความหนาแน่นสูง (HIGH DENSITY) หรือ HARD BOARD TYPE)

ลักษณะความหนาแน่นของแผ่นชนิดนี้ใกล้เคียงกับแผ่น HARD BOARD ทุกประการ ชั้นส่วนของไม้ที่ใช้ผลิตก็เล็กและละเอียดมาจนเกือบเป็นผลหรือใยไม้ จึงทำให้เกือบแยกไม่ออกว่าชนิดใดเป็น HARD BOARD หรือ PARTICLE BOARD

PARTICLE BOARD บางครั้งเรียกว่า CHIP BOARD แต่จะไปสับสนกับคำว่า PARTICLE BOARD ในอุตสาหกรรมทำเชื้อกระดาษซึ่งให้คำนิยาม CHIPBOARD ว่า คือ แผ่นวัตถุที่มีความหนาแน่นต่ำไม่แข็งแรงผลิตขึ้นจากเศษกระดาษ ใช้ประโยชน์ในการบุด้านในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าของกล่องหรือรับส่งสินค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีการผลิตมี 2 วิธี ตามลักษณะความดันที่ใช้ในการอัดเศษไม้ให้เป็นแผ่น

1. FLAT-PLATEN PRESSED PARTICLE BOARD โดยการนำเศษไม้ซึ่งผสมแล้วโรยเป็นแผ่นเข้าเครื่องอัดโดยใช้แรงกดตั้งฉากกับผิวหน้าของแผ่น

2. EXTRUDED PARTICLE BOARD โดยดันแผ่นเศษไม้ผสมเสร็จให้เข้าไปในแม่พิมพ์ร้อน แม่พิมพ์ประกอบด้วย PLATS 2 ชั้น ด้านข้างมีที่ปิดบังคับความดันที่ใช้ตัดจะลดลงทางด้านขนานและด้านยาวของแผ่น อาจมีลักษณะตันทั้งแผ่นหรือกลางภายในก็ได้แล้วแต่ชนิดของแม่พิมพ์ด้วย กาวที่นิยมใช้คือ UREA-FORMALDEHYDE, PHENOL-FORMALDEHYDE AND MELAMINE FORMALDEHYDE

2.4.2.7 แผ่นไม้อัด (CHIP BOARD)

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

CHIP BOARD นี้โดยปกติแล้ว จะมีการใช้งานที่ต่างๆ กันออกไป เช่น ชีปบอร์ดที่ใช้กันห้อง ชีปบอร์ดแผ่นเรียบ ชีปบอร์ดประตู สำหรับในที่นี้จะขอพูดถึงชีปบอร์ดแผ่นเรียบ

คุณสมบัติทั่วไป (GENERAL PROPERTIES)

1. ป้องกันการทำลายของจุลินทรีย์ และแมลงได้ดีกว่าไม้แปรรูป
2. มีน้ำหนักเบาและดูดซับเสียงได้ดี เนื่องจากความพรุนตัว
3. เป็นฉนวนนำความร้อนที่เลว
4. มีความทนไฟได้ดีพอสมควร เมื่อเทียบกับไม้แปรรูป
5. ทนต่อการรกรากได้ดี เนื่องจากระบบการอัดทางตั้ง
6. สามารถตัด ไถ ได้ด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

7. สามารถตกแต่งผิวหน้าได้ เช่นเดียวกับไม้อัดแผ่น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.8 แผ่นใยไม้อัดแข็ง (HARD BOARD)

หรือไม้อัดแผ่นเรียบ คือ แผ่นไฟเบอร์บอร์ด ที่มีความหนาแน่นระหว่าง 0.80-1.20 กรัม/ซม.³ (50-75 ปอนด์/ฟ³) โดยมากมักผลิตกันในความหนาแน่น 1 กรัม/ซม.³ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดที่อัดออกมาแล้วใช้งานได้ทันที และชนิดที่ต้องมีการรมวียึดเนื่องจากอัดอีก มีผู้เข้าใจว่าผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์บอร์ดทุกชนิดไม่ใช่ฉนวนกันความร้อน คือ ฮาร์ดบอร์ด ซึ่งจากความเข้าใจเช่นนี้ จึงแบ่งแผ่นไฟเบอร์บอร์ดออกเป็น 2 ชนิด ชนิดที่ไม่ได้ผ่านเครื่องอัดร้อนเรียก "SOFT BOARD" และชนิดที่ผ่านเครื่องอัดร้อนเรียก "HARD BOARD" ในประเทศแคนาดาเรียกชนิดนี้ว่า "HARD-PRESSED FIBRE-BOARD"

กรรมวิธีการผลิต

ทำได้โดยนำมาสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วบดด้วยเครื่องจักรให้เป็นเชื้อ ส่วนการโรยเชื้อให้เป็นแผ่นโดยวิธี โรยเชื้อทางอากาศให้เป็นแผ่น แผ่นเชื้อที่ได้จากทั้งสองวิธีจะถูกนำเข้าสู่เครื่องอัดร้อนในสองลักษณะ คือ เปียกและแห้ง ถ้าแผ่นเชื้อส่งเข้าสู่เครื่องในลักษณะเปียก จำเป็นต้องใช้ลวดตะแกรงวางไว้ใต้แผ่นเชื้อระหว่างชั้นของเครื่องอัดเพื่อไล่น้ำออกในขณะที่ถูกอัด ฮาร์ดบอร์ดที่ได้จากวิธีนี้จะมีความเรียบเพียงด้านเดียว ส่วนอีกด้านหนึ่งจะเป็นลวดตะแกรงเรียกว่า SCREEN BACK ส่วนกรรมวิธีที่ปล่อยให้แผ่นเชื้อแห้งก่อนเข้าสู่เครื่องอัดนั้น แผ่นเชื้อที่ได้จากการโรยเชื้อเป็นแผ่นจะถูกนำเข้าสู่เครื่องอัดร้อนให้แน่นแข็งตัว ฉะนั้นจึงไม่จำเป็นต้องมีลวดตะแกรงรองรับเพื่อให้ไล่น้ำออก ฮาร์ดบอร์ดที่ผลิตได้วิธีนี้จึงมีความเรียบสองด้าน เรียก S-2S TYPE HARD BOARD

ฮาร์ดบอร์ดที่ได้ทั้ง SCREENBACK และ S-2S TYPE เมื่อผ่านออกจากเครื่องอัดร้อนแล้วจะผ่านกรรมวิธี HEAT-TREATED TEMPERED OIL TEMPERED HARD BOARD ซึ่งมีสองวิธีแล้วแต่ความจำเป็นหรือความต้องการของผู้ผลิต

1. นำแผ่นฮาร์ดบอร์ดเข้าสู่เครื่องเตาอบเพื่อความแข็งแรงและทนทานต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ความลับ ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นำแผ่นฮาร์ดบอร์ดที่ได้ไปจุ่มน้ำมันพิเศษ แล้วนำเข้าสู่เตาอบแห้ง

คุณสมบัติทั่วไป

1. ความแข็งแรงมีค่าเท่ากับเกือบทั้งแผ่นไม่ว่าจะเป็นแนวไหน
2. ผิวหน้าเรียบและแข็งแรง
3. การดูดความชื้นและการหดตัวน้อยกว่าไม้ธรรมชาติ
4. ความหนาแน่นมากกว่าไม้ธรรมชาติ
5. ชลوقการติดไฟได้ดี คือ เมื่อเทียบกับไม้ธรรมชาติที่มีขนาดและรูปร่างที่เท่ากันแล้วไม้ธรรมชาติติดไฟและลุกลามได้ดีกว่า
6. มีคุณสมบัติการเก็บเสียงได้ เนื่องจากมีด้านหนึ่งที่มีลักษณะเป็นตะแกรง
7. ไม่เป็นตัวนำความร้อน

2.4.2.9 แผ่น MDF (MEDIUM DENSITY FIBRE BOARD)

แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลางหรือที่เรียกสั้นว่า MDF นั้น ส่วนใหญ่ผลิตโดยใช้กรรมวิธีแห้ง คือ ทำเส้นใยให้แห้งเสียก่อนที่จะนำไปทำเป็นแผ่นเพื่อเข้าเครื่องอัด เนื่องจากเส้นใยที่นำมาประกอบนั้นถูกไอน้ำให้หมดไป ความหนาแน่นทั่ว ๆ ไปของ MDF อยู่ระหว่าง 660-860 กก./ม.³ การอัดประสานระหว่างเส้นใยภายในแผ่นเกิดจากกาววิทยาศาสตร์ที่ใช้ผสมเช่นเดียวกับการผลิตไม้สับอัด

MDF มีกลสมบัติและสรีรสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติมาก ด้วยเหตุนี้จึงสามารถนำไปใช้งานได้หลายแบบแทนไม้ธรรมชาติได้ดี

MDF ได้เปรียบกว่าแผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบประเภทอื่นตรงที่ง่ายต่อการตัดขอบให้เป็นมุมรูปอื่น ๆ ได้ โดยไม่ต้องใช้วัสดุอื่นมาเป็นเครื่องประกอบ หรือต้องใช้แถบกาวยึดประกอบไว้จึงทำให้ขอบของแผ่น MDF สามารถนำมาทำเป็นคิ้วหรือทำเป็นรูปแบบต่าง ๆ ได้โดยตรง คุณสมบัติข้อนี้นับว่ามีประโยชน์มากในการทำเครื่องเรือน จนทำให้มีการใช้แผ่น MDF เป็นปริมาณมาก เพื่อทำแผ่นหน้าโต๊ะ และแผ่นปะหน้าลิ้นชักมากับตู้ทุกที่และจากการใช้ชิ้นส่วนของแผ่น MDF ทำคิ้วแทนการใช้คิ้วไม้จริงผนึกกับขอบของแผ่นพาคีเคิลบอร์ด

เอกสารนี้ช่วยให้สามารถลดขั้นตอนการผลิต ลดต้นทุนการดำเนินงานได้หลายวิธี ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีการผลิต

วัสดุที่ใช้ คือ ไม้เนื้ออ่อน และไม้เนื้อแข็งที่เป็นท่อน เศษไม้ ปีกไม้ หรือ เศษไม้จากโรงเลื่อย โรงงาน สิ่งเหล่านี้สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต MDF ได้ทั้งสิ้นวัตถุดิบเหล่านี้จะถูกนำมาสับให้ละเอียดด้วยเครื่องสับให้เป็นเส้นใย ตามขนาดต่าง ๆ แล้ว ถูกแยกไปทำความสะอาดกำจัดฝุ่นละอองและเศษผงต่อจากนั้นจะถูกส่งไปตามท่อ โดยลมและแก๊สพ่น และจะถูกผสมโดยกาววิทยาศาสตร์ คือ FORMALDEHYDE ในขณะที่เส้นใยถูกส่งลงไปในห้องเก็บเส้นใยแห้ง ก่อนที่จะนำไปทำเป็นรูปแผ่นโดยส่งไปสู่ตะแกรงร้อนในเครื่องจักรเพื่อทำเป็นแผ่น เครื่องสูญอากาศใต้ตะแกรงจะช่วยไล่อากาศออก และเรียงเส้นใยให้เป็นรูปแบบแผ่น ในกรณีที่แผ่นมีความหนาจะมีการโรยเส้นใยละเอียด สลับกับเส้นใยหยาบเพื่อเพิ่มคุณภาพที่ดีก่อนเข้าเครื่องอัดรีด

2.4.3 วัสดุกระจก

ในการผลิตต้องใช้ความร้อนสูงมาก หลอมเนื้อวัสดุจากสารประกอบออกไซด์ของซิลิคอนของด่างบางชนิดและโลหะจนเหลวใสเหนียวไม่ตกผลึก กระจกจำแนกออกได้หลายชนิด เมื่อพิจารณาถึงส่วนผสมทางเคมีแยกเป็น

2.4.3.1 กระจกซิลิคอนหลอมตัว หรือควอท์หลอมตัว

ได้จากออกไซด์ของซิลิคอนหลอมละลายเป็นแผ่นใส มีคุณสมบัติทางการทนอุณหภูมิได้สูงทนปฏิกิริยาทางเคมีได้ดีมาก

2.4.3.2 กระจกบอโรซิลิเกต (BOROSILICATE GLASS)

คล้ายกระจกซิลิกา แต่มีออกไซด์อย่างอื่นผสมอีกประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ บางชนิดผสมกรดบอริก ซึ่งช่วยให้จุดหลอมละลายต่ำลง ทำให้ทำงานง่ายราคาถูกกว่า คุณสมบัติที่ดีคือ ทนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิฉับพลัน ใช้เป็นเครื่องอบความร้อนในเตาหุงต้มได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2.4.3.3 กระจกตะกั่ว (LEAD GLASS)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ออทิงห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ส่วนผสมมีโซเดียมออกไซด์ ซิลิคอนออกไซด์และมีออกไซด์ของตะกั่วอยู่ถึง 92

เปอร์เซ็นต์ ชนิดมีตะกั่วมาใช้กันรังสีเอ็กซ์ ทำหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ หลอดทีวี ผิวเนื้ออ่อน
ชูดเป็นรอยได้ง่าย

2.4.3.4 กระจกไลม์ (LIME GLASS)

มีโซดา และซิลิกาเป็นส่วนผสม เป็นชนิดผลิตมากที่สุด ราคาปานกลางเป็น
ชนิด SHEET และ LECTE หรือกระจกหล่อตามแบบแม่พิมพ์ มีความแข็งแรงมากกว่ากระจกตะกั่ว
ทนอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงได้ดี ทนกระแสไฟอ่อน ๆ ได้ มีทั้งชนิดใส ด้าน ผ่าสและสี

2.4.3.5 กระจกชนิดพิเศษ (SPECIAL FORMALDEHYDE)

ได้แก่ พวกมีคุณสมบัติพิเศษ เช่น พวกทนกระแสไฟฟ้าได้ หรือแสงที่มีความ
ยาวคลื่นบางชนิดเท่านั้นจึงจะผ่านได้

กระจกแบ่งตามวิธีการผลิต แบ่งได้เป็น

1) กระจกผืน (SHEET GLASS)

ใช้ทราย โซดาและหินปูน ทดผสมกันเอาเข้าเตาหลอม ใช้ผลิต
โดยบีบรีดออกมาเป็นแผ่นจากแม่แบบ เป็นผืนตั้งลงในถังหลอมละลาย และเย็นลงตอนเลื่อน
ตัวลงในถัง ดัดเป็นขนาดตามต้องการ บางชนิดใช้เทหล่อก็มี

2) กระจกหน้าต่าง (WINDOW GLASS)

การผลิตเหมือนประเภทกระจกผืน มีการเพิ่มความร้อนที่ละน้อย ๆ
ให้เนื้อวัสดุอ่อนตัวให้สูงกว่าจุดรีคริสแคลไลเซชันนิดหน่อย แล้วปล่อยให้เย็นลงช้า ๆ ซึ่งวิ
ธีนี้เรียกว่า ซึ่งจะลดแรงที่จะเกิดในแผ่นผืนกระจกลง ขนาดโตที่สุดมีถึง
76" 120"

3) กระจกผืนเพิ่ม-ลดความร้อน (TEMPERED SHEET GLASS)

ได้จากการเอากระจกหน้าต่างมาเพิ่มลดความร้อน (HEAT-TREAT)
เพื่อแผ่แรงเค้นภายใน บางอย่างเรียกกระจกผืนผลึก (CRYDTAL SHEET) รับแรงดึงได้
มากกว่ากระจกหน้าต่างอีก 2-5 เท่าทำหानเจาะตัดได้ก่อนการเพิ่ม-ลดความร้อน โดย

เอกสารนี้
ไม่ว่ากรกฎ ทั้งสิ้น คือทั้งหมดยังจัดแบ่งเข้าหาและต้องอ้างอิงถึงแหล่งเอกสารที่ผู้การนำไปใช้
เป่าโดยแรง กระจกชนิดนี้รับแรงดึงได้มากขึ้น 2-4 เท่าและทนทานการแตกร้าวได้ดี

4) กระจกชนิดแผ่นหนา (PLATE GLASS)

เหมือนกับกระจกหน้าต่าง นอกจากได้ทำการขัดผิวด้วยเครื่องมือ วิธี
การผลิตก็เหมือนกัน ใช้เครื่องมือกลึงทับและขัดซ้ำอีกที่จนผิวเรียบ ถ้าไม่ขัดซ้ำอีกที่จนผิว
เรียบ ถ้ามีขี้ผึ้งเป็นลอนคลื่นเล็กน้อย (ROUGH ROLLED) มีความหนาตั้งแต่ 3/16" -
1-1/4" กระจกชนิดนี้เมื่อเพิ่มความร้อนแล้ว จะรับแรงกระทบได้มากกว่าชนิดธรรมดา
5-7 เท่า แรงดึงได้มากขึ้น 2-4 เท่า และทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้มากขึ้น
ถึง 3 เท่า การเจาะ การตัด ต้องทำก่อนการเพิ่มลดความร้อน ขนาดพื้นที่ 5 ตาราง
เมตร ควรใช้หนา 1/4" พื้นที่ 10 ตารางเมตร ควรใช้หนา 3/8" และถ้าขนาด
โตกว่านี้ควรใช้หนา 1/2" จึงจะเพียงพอ

5) กระจกชนิดพิเศษ

ผลิตใช้ต่าง ๆ กัน เช่น เป็นกระจกเคลือบ (VITREOUS
ENOMELED) กระจกสีซึ่งมีทั้งชนิดโปร่งแสง โปร่งใส ปลายฟ้า กระจกผิวขรุขระ กระจก
แต่งผิวโดยใช้น้ำยาเคมีพวกกรดราดเท กระจกผิวเกล็ด (CHIPPED) ซึ่งทำโดยใช้ทา
กาความร้อน ทาน้ำมัน ซึ่งจะดึงเกาะให้เกิดเกล็ดเล็ก ๆ เมื่อแห้ง นอกจากนี้มีกระจกลดแสง
กระจกดูดความร้อน กระจกไวภาพ กระจกตะกั่ว กระจกทนความร้อน ดังนี้ เป็นต้น

6) กระจกทำตามแม่แบบ (FORMED GLASS)

อาจมีวิธีผลิตกระจกออกมาอีกหลายวิธี เช่น เพิ่มวิธีเทลงแม่พิมพ์
(PRESSING) ใช้ทำอิฐกระจกโดยเทลงในแม่พิมพ์จุ่มลงในเนื้อแก้วสำหรับทำเครื่องใช้
เครื่องมือ อาจทำการเป่า (BLOWING) ด้วยเครื่องมือ หรือ (DRAWING) ให้เนื้อเกาะอยู่
สำหรับทำท่อหลอด ทำใยแก้ว (GLASS FIBER) ทำวัสดุฉนวน

7) กระจกโครงสร้าง (STRUCTURAL FORMED GLASS)

มีมากชนิดด้วยกันเช่น

ก) แท่งก้อนกระจก (GLASS BLOCK)

โดยหลอมติดกระจก Pressed Glass 2 ชั้นที่เข้าด้วยกันที่มีใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ผู้ใช้ทั้งห้าฯ มิให้ตัดแปลงเนื้อหาและแจ้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ใช้งานตกแต่ง มีความแข็งแรงพอ และแสงลอดเข้าภายในได้

๗) กระจกโพรง (FORMED GLASS)

การผลิตใช้บังคับให้ก๊าซเข้าอยู่ในเนื้อที่ระหว่างหลอม เกิดเป็นช่องอากาศโพรงอยู่ภายในเนื้อ แก้วแผ่นยังแข็งตัวเป็นพื้นกลวงอยู่ภายในบ้าง แข็งแรงดีไฟไหม้ยาก ใช้เป็นฉนวนได้ดีมาก

๘) แผงหล่อตกร่างลวดลาย (MULTIPLE GLAZING GLASS)

ใช้เป่าทราย (Sand Blasting) ผิวเกิดลักษณะใหม่ทำการหรือผสมโลหะอื่นบ้าง มีมากมายต่าง ๆ ชนิด

8) กระจกหลายชั้นซ้อน (MULTIPLE GLAZING GLASS)

บางครั้งมีความจำเป็นต้องใช้พวกที่ต้องซ้อนกันมากขึ้น ชนิดต่าง ๆ ที่มีคือ

ก) ชนิดธรรมดา ประกอบด้วยพื้นกระจกตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป และมีแผ่นโลหะแบ่งกันระหว่างพื้นไม้ให้ชนแนบติดกัน มักไล่อากาศออกจากช่องว่างระหว่างแผ่นให้หมด เพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ยังมีหลายชั้น หรือยังมีช่องว่างระหว่างแผ่นมาก ก็ยิ่งกันความร้อนดีมาก บางชนิดให้กระจกพวกทนแสงและทนความร้อนประกอบกัน ความหนามาตรฐาน 1/4-1/2 นิ้ว ช่องอากาศหนา 1/4-1/2 นิ้ว

ข) กระจกซ้อนติด (LAMINATED GLASS) ทำซ้อนกัน ติดกัน มีพื้นพลาสติกหรือไวนิลซ้อนอยู่ตรงกลาง ชนิดนี้ไม่แตกจากกัน เช่นกระจกหน้ารถ กระจกใช้ตามโรงพยาบาลชนิดปลอดภัย หนา 3/32-1/2 นิ้ว และนอกจากนี้คือ

- ชนิดดูดความร้อน
- ชนิดทนลูกปืน
- ชนิดมีสี

เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการใช้กระจก

ลักษณะที่ดีของกระจก

ที่เห็นง่ายคือ มีความโปร่งแสง หรือเป็นฝ้าขาว ไม่ยุบความยืดหยุ่นต่างกัน มีสี

เอกสารนี้จัดทำขึ้นโดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ เพื่อให้ผู้ประกอบการค้า
ไม่ว่าจะค้าปลีก หรือค้าส่ง สามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าได้อย่างถูกต้องและคุ้มค่า
ไม่ว่ากล่าวถึงผู้จัดทำ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
ใหม่ไฟ แข็ง ทนสึกหรือ

ข้อเสีย

แตกง่าย ราคาสูง การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากความร้อน เมื่อรับแรงดึงแตกง่าย ต้องระวังของโศรอบให้ดี การตัดเป็นรูปร่างเว้าทำได้ยาก

2.4.4 ยาง (RUBBER)

ปัจจุบันจัดว่ายางเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ในงานอุตสาหกรรมทุกประเภท ไม่โดยตรงก็ทางอ้อม โดยตรงได้แก่ อุตสาหกรรมประเภทยางรถยนต์ ยางในเครื่องบิน ยางในรองเท้า ท่อน้ำ สายพาน ลูกยางต่าง ๆ เป็นต้น โดยทางอ้อมก็เป็นชิ้นส่วนของเครื่องจักร เครื่องมือต่าง ๆ และมันเป็นส่วนที่สำคัญยิ่งในอุตสาหกรรมประเภทนั้นด้วย

ประเภทของยาง

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้น ยางจึงแบ่งออกเป็นหลายประเภท ซึ่งพอจะแบ่งออกได้ดังนี้ คือ

1. ยางธรรมชาติ (NATURAL RUBBER) เป็นยางที่ได้มาจากยางพารา วัตถุดิบชนิดนี้มีมากในประเทศไทย มีคุณสมบัติที่พอสรุปได้ดังนี้คือ

- ค่าความทนต่อแรงดึงมีมาก
- ความสามารถในการยืดหดดี
- การทนต่อการขีดข่วนดี
- เปอร์เซ็นต์ในการรับน้ำหนักหรือดูดซับมีค่าน้อย

ค่าต่าง ๆ ที่กล่าวมามีค่ามากเมื่ออยู่ในช่วงอุณหภูมิไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส ถ้าเกินกว่านี้คุณสมบัติจะลดลงอย่างรวดเร็วคือ ไม่สามารถทนต่อความร้อนสูงได้ และข้อ

เสียอีกอย่างของยางประเภทนี้คือ ไม่สามารถรับน้ำมันหรือทนน้ำมันได้ เพราะฉะนั้นจึงไม่นิยมนำเอายางชนิดนี้ไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตอะไหล่ ที่ต้องรับความร้อนหรือต้องเกี่ยวข้องกับน้ำมัน

2. ยางสังเคราะห์ (SYNTHETIC RUBBER) เนื่องจากความไม่สามารถทนต่อความร้อนและน้ำมัน จึงทำให้มีผู้คิดประดิษฐ์ยางเทียมหรือยางสังเคราะห์ขึ้นมาเพื่อชดเชยข้อเสียของยางธรรมชาติ โดยมีคุณสมบัติทนต่อความร้อนได้สูงขึ้น ทนน้ำมัน ทนกรด ทนด่าง เป็นต้น ดังนั้นราคาอาจจึงแพงกว่ายางธรรมชาติมาก

ยางสังเคราะห์มีอยู่มากมายหลายประเภท แต่ประเภทใหญ่ ๆ ที่นิยมใช้ในบ้านเรามีดังนี้คือ

1. SER (STYRENE BUTADIENE RUBBER) ใช้ทำ MECHANICAL PARTS ทั่วไป เพราะทนต่อความร้อน การเสียดสี ดีกว่ายางธรรมชาติ แต่ทนน้ำมันไม่ได้
2. MBR (MITRILE BUTADIENE RUBBER) เป็นยางสังเคราะห์ที่นิยมใช้กันมากเพราะทนน้ำมันได้ดี ทนความร้อนได้ประมาณ 125 องศาเซลเซียส
3. CR (CHLOROPRENE RUBBER) ทนความร้อนได้ดีพอ ๆ กับ MBR แต่ทนน้ำมันได้ไม่สิ้นึก มีความทนต่อแรงดึง ความสามารถในการยืดหดตัวมีค่าสูงกว่าแบบ
4. SR (SILICONS RUBBER) เป็นยางที่มีคุณสมบัติทนความร้อนสูงประมาณ 250 องศาเซลเซียส

การผสมยาง

คือ การใช้ยางดิบ จะเป็นยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์ก็ตาม มาตีจนอ่อนตัวแล้วเอาสารแอกทิฟ ฟิลเลอร์, แอกทิเวเตอร์, แอกซิลิเรเตอร์ สกัดส่วนที่ผสมแล้ว แต่ต้องการ แล้วแต่ความเหมาะสมผสมลงไปให้เข้ากับยางดิบ จนเป็นเนื้อเดียวกันแล้วจึงนำมาเข้าแบบพิมพ์เป็นรูปร่างต่าง ๆ ตามต้องการ

การผสมยางอะไรก็ตามผู้ผลิตต้องคำนึงถึงการใช้งานเป็นหลักใหญ่ แล้วจึงเลือกประเภทของยาง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงจะสนองความต้องการในด้านประโยชน์ใช้สอยได้ดี เพราะทั้งนี้ต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิตด้วย

คุณสมบัติของสารเคมีหลักต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการผสมยาง

1. ACTIVE FILLER เพิ่มแรงดึง
2. NON ACTIVE FILLER ใสไปเพื่อเพิ่มปริมาณเท่านั้น
3. ACTIVATOR ใสไปเพื่อกระตุ้นให้ยางสุก
4. ACCELLERATOR ใสไปให้ยางสุก

กรรมวิธีการผลิตยางแบ่งออกได้หลายประเภทคือ

1. การรีด (EXTRUSING)
2. การอัด (COMPRESSING)
3. การฉีด (INJECTION)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
การรีด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น เป็นกรรมวิธีการผลิตยางที่มีลักษณะเป็นท่อ

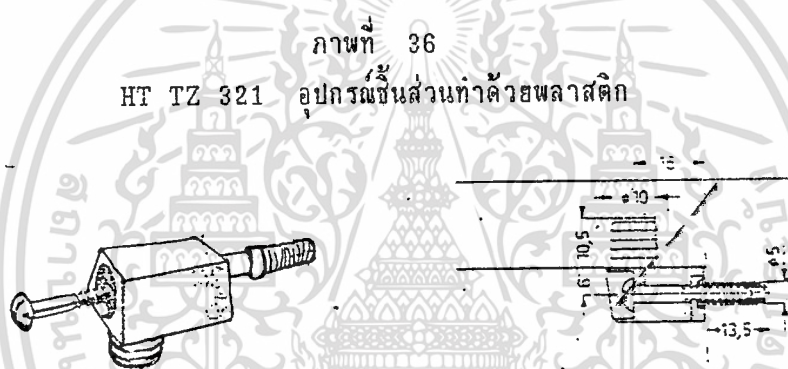
คล้ายกับการรีดโลหะเส้นแบบต่าง ๆ กล่าวคือ นำยางที่ผสมไว้แล้วมาเพิ่มอุณหภูมิให้อ่อนตัว แล้วอัดผ่านแบบที่เตรียมไว้

๑ การอัด

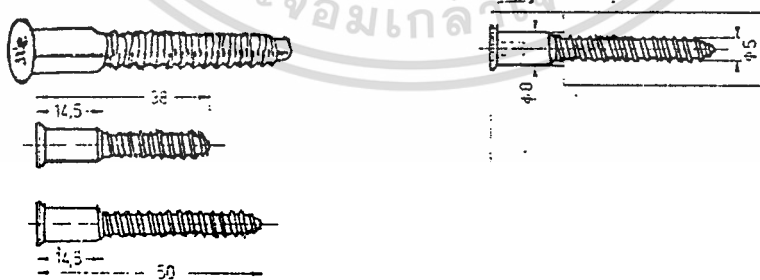
การอัดเป็นกรรมวิธีการผลิตยางที่มีลักษณะต่าง ๆ เช่น ยางสวมขา โต๊ะ เก้าอี้ ลูกกลิ้ง ยาง รถยนต์ วงแหวน ส่วนประกอบของเครื่องจักรกรรมวิธีการผลิตคล้ายกับการผลิตพลาสติก

การฉีด

การฉีดเป็นกรรมวิธีการผลิตยางที่มีลักษณะของผลิตภัณฑ์คล้ายกับการอัด กรรมวิธีการฉีดก็คล้ายกับการฉีดพลาสติก แต่เนื่องจากการเป็นกรรมวิธีที่ต้องลงทุนสูง ผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ ดังนั้นในเมืองไทยจึงยังไม่มีการผลิตในวิธีนี้ จะใช้กรรมวิธีการอัดแทน เพราะลงทุนต่ำกว่า แต่ยังได้ผลใกล้เคียง



ภาพที่ 37
HT DIREKTA 1/38 อุปกรณ์ประกอบชิ้นส่วนแบบตะปูควงยาว 38 มม.
HT DIREKTA 1/50 อุปกรณ์ประกอบชิ้นส่วนแบบตะปูควงยาว 50 มม.

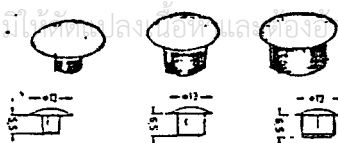


ภาพที่ 38

HT CAP 5 ฟาพลาสติกปิดรู 5 มม. สีขาวหรือสีน้ำตาล
HT CAP 8 ฟาพลาสติกปิดรู 8 มม. สีขาวหรือสีน้ำตาล
HT CAP 10 ฟาพลาสติกปิดรู 10 มม. สีขาวหรือสีน้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อจำหน่ายให้ประชาชนนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

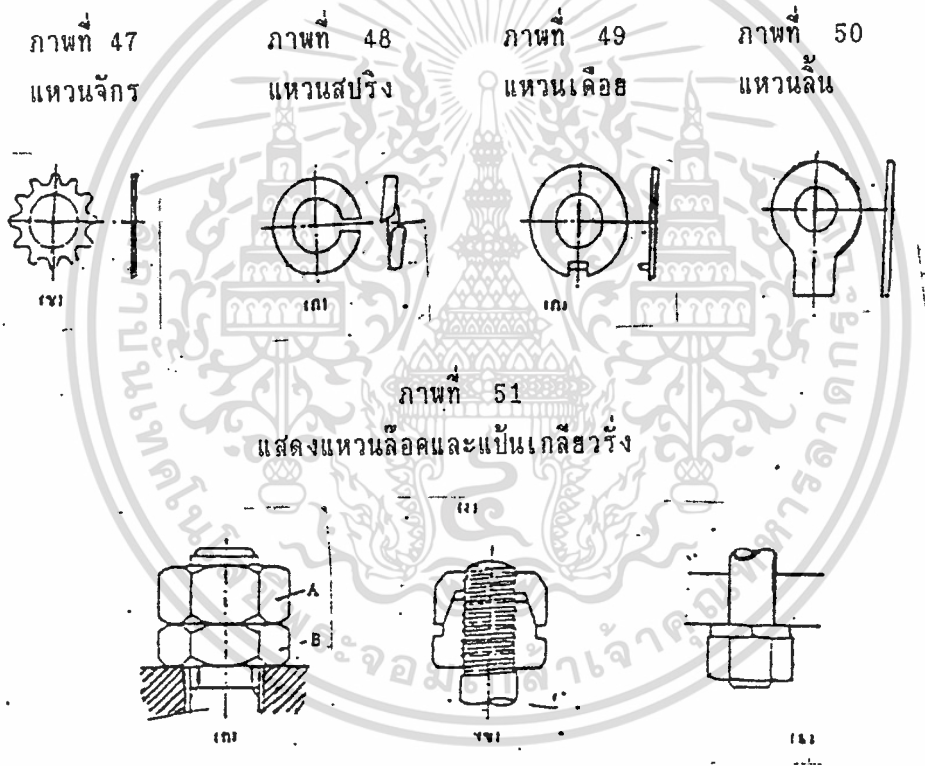


2.4.6 แหวน (WASHER)

สลักเกลียวและแป้นเกลียวอาจจะคลายออกจากกันได้ เนื่องจากการสั่นสะเทือนหรือกระแทก การแก้ปัญหาข้อนี้กระทำได้หลายวิธี

ก. แหวน ได้แก่ พวกแหวนสปริง แหวนแหวนจักร แหวนล็อคแบบมีเดือย และแหวนล็อคแบบมีลิ้น

ข. แป้นเกลียววาง ใช้เป็นเกลียว 2 ตัว ไขอัดกันให้แน่น ดังรูป จะเห็นว่าแป้นเกลียว A กดแป้นเกลียว B ไว้ไม่ให้คลาย แป้นเกลียวที่ใช้จะมีรูปร่างแตกต่างกันไปหลายลักษณะตามแต่จะออกแบบกัน



ภาพที่ 52 แสดงภาพแหวนชนิดต่าง ๆ

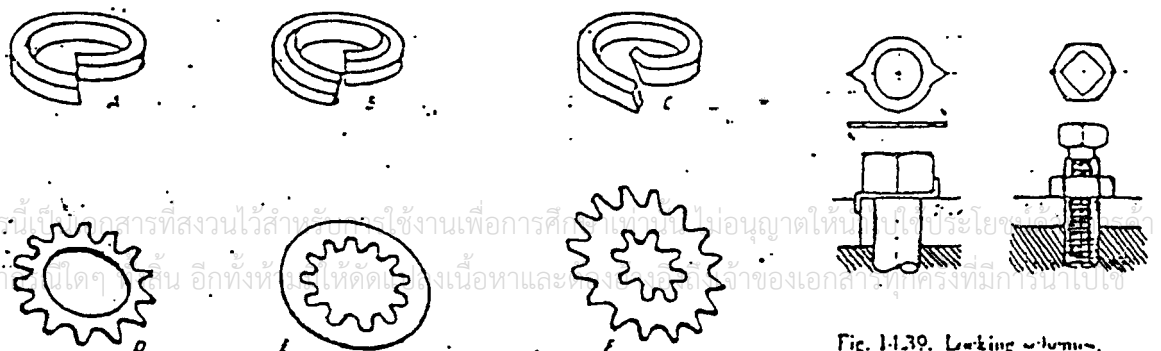
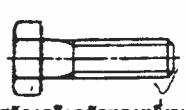
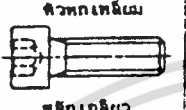
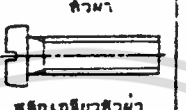
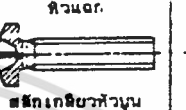
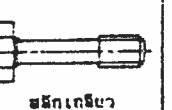
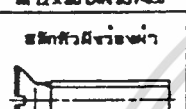
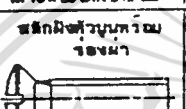
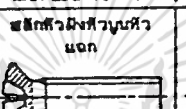
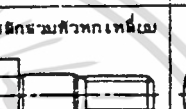
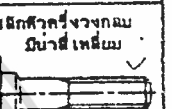
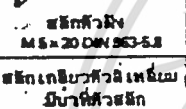
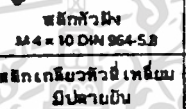
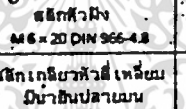
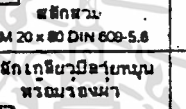
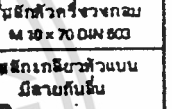
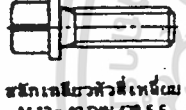
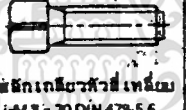
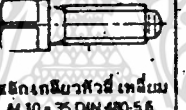
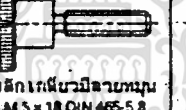
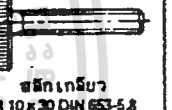
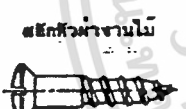


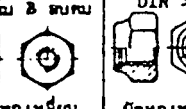

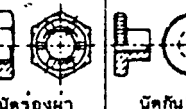


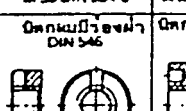

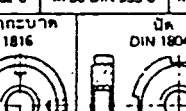
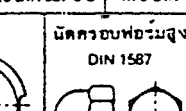




Fig. 1-139. Locking schemes.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษานานาชาติเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่าในรูปแบบใด ๆ อีกทั้งห้ามทำซ้ำหรือแก้ไขเนื้อหาและข้อมูลของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบนี้ไปใช้

ภาพที่ 39

ตัวอย่างและชื่อ, การกำหนดชื่อสำหรับสลักเกลียวและนัต

ตัวอย่างและชื่อ, การกำหนดชื่อสำหรับสลักเกลียวและนัต					
 สลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม M 12 x 80 DIN 934-8.8	 สลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม M 10 x 50 DIN 912-8.8	 สลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม M 6 x 20 DIN 94-5.8	 สลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม M 5 x 50 DIN 7985-4.8	 สลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม M 8 x 40 DIN 7964-8.8	
 สลักหัวหึ่งหัวรองหน้า M 5 x 20 DIN 964-5.8	 สลักหัวหึ่งหัวรองหน้า M 4 x 10 DIN 964-5.8	 สลักหัวหึ่งหัวรองหน้า M 6 x 20 DIN 966-4.8	 สลักหัวหึ่งหัวรองหน้า M 20 x 80 DIN 609-5.8	 สลักหัวหึ่งหัวรองหน้า M 10 x 70 DIN 903	
 สลักเกลียวหัวหึ่งเหลี่ยม M 12 x 40 DIN 478-5.6	 สลักเกลียวหัวหึ่งเหลี่ยม M 8 x 30 DIN 479-5.6	 สลักเกลียวหัวหึ่งเหลี่ยม M 10 x 25 DIN 480-5.6	 สลักเกลียวหัวหึ่งเหลี่ยม M 5 x 18 DIN 465-5.8	 สลักเกลียวหัวหึ่งเหลี่ยม M 10 x 30 DIN 653-5.8	
 สลักเกลียวหัวหึ่งเหลี่ยม 3 x 20 DIN 96-S1	 สลักเกลียวหัวหึ่งเหลี่ยม 4 x 15 DIN 96-Ms	 สลักเกลียวหัวหึ่งเหลี่ยม 3 x 20 DIN 97-A1-ผสม	 สลักเกลียวหัวหึ่งเหลี่ยม 10 x 50 DIN 571-S1	 สลักเกลียวหัวหึ่งเหลี่ยม 8.15 x 19 DIN 7983	
 สลักเกลียวหัวหึ่งเหลี่ยม M 16 x 80 DIN 938-8.8	สลักเกลียวชนิดอื่น				 สลักเกลียวหัวหึ่งเหลี่ยม M 4 x 10 DIN 427
ตารางสลักเกลียวหน้า 167 คำชี้แจงสัญลักษณ์ใหม่ให้ถึงเกณฑ์หน้า 164					
นัตหกเหลี่ยม		นัตมีร่องหน้าไขว้		นัตมีรอยบาก	
 นัตหกเหลี่ยม M 30 DIN 934-8	 นัตหกเหลี่ยม A M 4 DIN 439-04	 นัตหกเหลี่ยม M 12 DIN 982-8	 นัตมีร่องหน้าไขว้ M 30 DIN 935-8	 นัตมีร่องหน้าไขว้ M 20 DIN 937-5.5	 นัตมีรอยบาก M 8 DIN 466-5
 นัตหกเหลี่ยม M 8 DIN 546-5	 นัตหกเหลี่ยม M 10 DIN 547-5	 นัตหกเหลี่ยม M 40 x 1.5 DIN 1816-N	 นัตหกเหลี่ยม M 60 x 1.5 DIN 1804-N	 นัตหกเหลี่ยม M 12 DIN 1567-6	 นัตหกเหลี่ยม M 10 DIN 315-0-5
* คู่มือการตรวจสอบความแข็งแรงสำหรับงานนัตมีความสมบูรณ์ตามการรับภาระ : 04 และ 06					

ภาพที่ 40
แสดงภาพสัญลักษณ์ลักษณะเกลียวและสกรู

ภาพสัญลักษณ์ลักษณะเกลียวและสกรู DIN 27 (3. 67)

เกลียวในตามระบบ ISO

สกรูเกลียวตามระบบ ISO

เกลียวในตามระบบ ISO

เกลียวทวน

แบบสกรูเกลียวหัวทรงแปดเหลี่ยม (อย่างสมบูรณ์)

e - ความยาวของเกลียว
 s - ความกว้างปากประแจ
 d - ขนาดกำหนดของเกลียว

การยึดขันงานด้วยสกรูเกลียว

สกรูเกลียวหัวผ่า

สกรูเกลียวขันติดกับเกลียวใน

แบบสกรูเกลียวหัวทรงแปดเหลี่ยมอย่างง่าย

$s = 5$
 $r_1 = 0.7 \cdot d$
 $h_2 = 0.8 \cdot d$
 $e = 2 \cdot d$

สัญลักษณ์ลักษณะตัวหมุดเกลียวใช้ในงานเหล็กโครงสร้าง DIN 407 ภาค 1 (7. 59)

เกลียวขนาด	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36	
เส้นผ่าศูนย์กลางเจาะเป็น มม.	8.4	11	13	15	17	19	21	23	25	28	31	34	37	
สัญลักษณ์ทั่วไป	สกรูเกลียวใช้กับรูเจาะตลอดความยาว													
	สกรูเกลียวที่ใช้กับรูเจาะแบบอื่น ๆ	ใช้แบบวงกลมพร้อมทั้งกำหนดขนาด ϕ และสกรูเกลียว เช่น												
	สกรูที่คองประกอบ ๒ สกรูสร้าง													
	รูคองประกอบที่คองทำการเจาะ ๒ สกรูสร้าง													

สัญลักษณ์ลักษณะตัวหมุดขันในงานเหล็กโครงสร้าง DIN 407 ภาค 1 (7. 59)

เส้นผ่าศูนย์กลางหมุดขันเป็น มม.	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	
เส้นผ่าศูนย์กลางเจาะเป็น มม.	8.4	11	13	15	17	19	21	23	25	28	31	34	37	
สัญลักษณ์ทั่วไป	ใช้หัวโค้งครึ่งวงกลมทั้งสองข้าง													
	หัวโค้ง	หัวค้ำบน												
		หัวค้ำด้านล่าง												
		หัวค้ำทั้งสองข้าง												
รูที่คองทำการเจาะ ๒ สกรูสร้าง														

เอกสารนี้เป็นเอกสาร
ไม่ว่ากรณีใด

สงวนลิขสิทธิ์
สงวนสิทธิ์ในการใช้
สงวนสิทธิ์ในการตัด

การคัด
ไปใช้

ภาพที่ 41

แสดงการพายปากกรูสำหรับฝังหัวสลักเกลียวและนัต

การพายปากกรูสำหรับฝังหัวสลักเกลียวและนัต DIN 74 T 1 และ 2 (7.71), T 3 (12.72)

รูปทรงพื้นฐาน

A, B

คุณภาพปานกลาง (m)

H, J, K

ละเอียด (f)

R

S, T

ป๊าระแจบล็อก

ตัวอย่างใช้งาน

พอร์ม A สำหรับสลักเกลียวหัวฝัง สลักเกลียวหัวทวนศ.ฝัง สลักเกลียวหัวค.เกลียวในตัวเอง
 พอร์ม B สำหรับสลักเกลียวหัวทวนศ.ฝังใน
 การเขียนกำหนดขนาดพายปากพอร์ม A คุณภาพปานกลาง (m) สำหรับเกลียว $\phi 4$ มม. ระบุพายปาก A ๓ 4 DIN 74
 พอร์ม H สำหรับสลักเกลียวทรงกระบอก ซึ่งรูขึ้นเทกเหลี่ยมอยู่ภายใน
 พอร์ม J สำหรับสลักเกลียวทรงกระบอก ซึ่งรูขึ้นเทกเหลี่ยมอยู่ภายใน (หัวปัด)
 พอร์ม K สำหรับสลักเกลียวทรงกระบอก ซึ่งรูขึ้นเทกเหลี่ยมอยู่ภายใน (หัวปัด)
 การเขียนกำหนดขนาดพายหัว พอร์ม H มีรูเจาะทะลุตลอด เกรดปานกลาง (m) สำหรับสลักเกลียวโต
 10 มม. : ระบุพาย H ๓ 10 DIN 74
 พอร์ม H, J, K จะมีหัวเอียงเพิ่มเมื่อมีความลึกของหัวฝัง ϵ และเพิ่มค่าศูนย์กลาง d_2 เพียง เช่น
 - เลข 1 หมายถึง : รัศมีแหวนรอง DIN 137 แหวนรองเบี่ยงหัวแหวนสปริงตาม DIN 127, 128
 6905 แบนสปริง A
 - เลข 2 หมายถึง : รัศมีแหวน DIN 125 แหวนสปริง B
 - เลข 3 หมายถึง : รัศมีแหวนสปริง DIN 7980
 การเขียนกำหนดขนาดพายพอร์ม H ระบุเจาะทะลุตลอด คุณภาพปานกลาง (m) สำหรับเกลียวโต
 10 มม. : ระบุพาย H 1 ๓ 10 DIN 74
 พอร์ม R สำหรับสลักเกลียวหัวเหลี่ยมและนัตหกเหลี่ยม ๐.๕ ที่มีความกว้างป๊าระแจบปัด
 พอร์ม SA, SB, TA, TB : S สำหรับสลักเกลียวหัวทวนศ.เหลี่ยมธรรมดา T สำหรับนัตหกเหลี่ยมธรรมดา
 A สำหรับป๊าระแจบดอก B สำหรับป๊าระแจบนวน
 การเขียนกำหนดขนาดพาย พอร์ม R มีรูเจาะทะลุคุณภาพปานกลาง (m) สำหรับความโตเกลียว
 10 มม. : ระบุพาย Rm 10 DIN 74

ขนาดต่าง ๆ

พอร์ม	เส้นผ่าศูนย์กลางเกลียว	2	2,3	2,5	2,6	3	3,5	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20		
A และ B	d_1 (m)	H 13	2,4	—	2,9	—	3,4	3,9	4,5	5,5	6,6	9	11	14	16	18	20	22	
	d_1 (f)	H 12	2,2	—	2,7	—	3,2	3,7	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13	15	17	19	21	
	d_2	H 13	4,6	—	5,7	—	6,5	7,6	8,6	10,4	12,4	16,6	20,6	24,6	27,4	32,4	36,4	40,4	
	d_2	H 12	4,3	—	5	—	6	7	8	10	11,5	15	19	23	26	30	34	37	
	f_1 (m)	๓	1,1	—	1,4	—	1,6	1,9	2,1	2,5	2,9	3,7	4,7	5,2	5,7	7,2	8,2	9,2	
	f_1 (f)	๓	1,2	—	1,5	—	1,7	2	2,2	2,๓	3	4	5	5,7	6,2	7,7	8,7	9,7	
	f_2 (f)	+0,1 0	0,15	—	0,35	—	0,25	0,3	0,3	0,45	0,7	0,7	0,7	0,7	1,2	1,2	1,7		
H และ K	d_1 (m)	H 13	2,4	2,7	2,9	3	3,4	3,9	4,5	5,5	6,6	9	11	14	16	18	20	22	
	d_1 (f)	H 12	2,2	2,5	2,7	2,8	3,2	3,7	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13	15	17	19	21	
	d_2	H 13	4,3	5	5	5,5	6	6,5	8	10	11	15	18	20	24	26	30	33	
	d_2	เฉพาะขนาด													14	18	20	22	24
	สำหรับพอร์ม H	1,6	1,8	2	2,1	2,4	2,9	3,2	4	4,7	6	7	8	9	10,5	11,5	12,5		
	สำหรับพอร์ม K	2,3	—	2,9	—	3,4	—	4,6	5,7	6,8	9	11	13	15	17,5	19,5	21,5		
	ความผิดพลาดที่อนุญาต	+0,2 0						+0,4 0											
R	d_1 (m)	H 13	2,4	2,7	2,9	3	3,4	3,9	4,5	5,5	6,6	9	11	14	16	18	20	22	
	d_1 (f)	H 12	2,2	2,5	2,7	2,8	3,2	3,7	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13	15	17	19	21	
	d_2	H 13	6	7	8	8	9	9	10	11	13	18	22	26	30	33	36	40	
	d_2	เฉพาะขนาด													16	18	20	22	24
	I	ความออกจนถึง พท. แหวนเติมหน้า																	

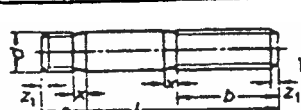
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้ใช้เฉพาะในหน่วยงานราชการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังประชาชน การค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 42
แสดงสลักเกลียว, แหวน

สลักเกลียว. แหวนรอง

DIN 835 (12. 72), 938 (12. 72), 939 (12. 72), 940 (12. 55)

สลักเกลียว



c	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
	M5x1	M6x1	M8x1	M10x1.25	M12x1.25	M16x1.5	M20x1.5	M24x2
สำหรับ l=125 มม.	16	18	22	26	30	38	46	54
สำหรับ l=125-200	22	24	28	32	36	44	52	60
จาก l ถึง	(22)	25	30	35	40	50	60	70
ถึง	30	60	80	100	120	160	200	200

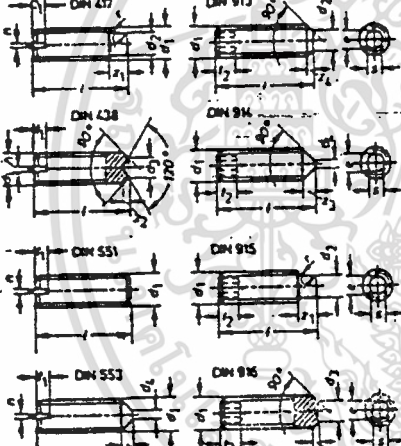
ความยาวปกติ l : 20, (22), 25 (28), 30, 35 80 ทุก ๆ 5 มม.
จาก 90 ถึง 200 มม. ทุก 10 มม.

ตาม DIN 76
ขนาด DIN 78 = 1.5x ระยะขีด
จุดภาพเทรต : จุดภาพความเข้มแสง 5.6, 8.8, 10.9
การเขียนกำหนดขนาดสลักเกลียวมีเกลียว d = M 12
ความยาว l = 80 มม. เปิดเทรต
ความเข้มแสง 8.8 : สลักเกลียวมี M 12 x 80 DIN 939

DIN 938, 2 สำหรับยึดจากเหล็ก e = d
DIN 835, 2 สำหรับยึดจาก Al-ผสม e = 2d
DIN 939, 2 สำหรับยึดจากเหล็กหล่อ e = 1.25d
DIN 940, 2 สำหรับยึดจากโลหะอื่น e = 2.5d

สลักเกลียวล็อก

DIN 417, 438, 551, 553 (2. 72) และ DIN 913, 914, 915, 916 (ใช้ 1. 73)



d1	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
สำหรับ DIN 417, 438, 551 และ 553	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
สำหรับ DIN 913, 914, 915 และ 916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
d2	1.5	2	2.5	3.3	4	5.5	7	8.5	12	15
d3	1.2	1.4	2	2.5	3	5	6	8	10	14
d4	—	—	—	—	1	2	2	2	4	6
x1	2	2.5	3	3	3.5	5	5.5	7	9	9
x2	0.45	0.8	1	1.25	1.5	1.5	2	2	3	3
x3	1.25	1.5	2	2.5	2.5	3	4	5	6	7
x4	0.5	0.5	0.75	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5
n	0.4	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.6	—	—	—
r1	1.2	1.4	1.7	2.2	2.7	3.4	4.0	—	—	—
r	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.8	1
s	1.3	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10
t	1.5	1.8	2.3	2.9	3.5	4.7	5.8	7	9.4	11.7
r2 min	2	2	2.5	3	3.5	5	6	8	10	12

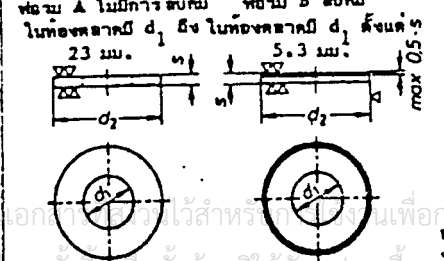
DIN	ประเภท	ความเข้มแสง	ความยาวปกติ จาก/ถึง									
			M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
553	มีร่อง	ปลายแหลม 90°	3/10	4/12	4/16	8/20	8/(22)	10/(28)	12/35	—	—	—
551	มีร่อง	ปลายเรียบมน	3/8	3/10	4/12	4/16	5/20	6/25	10/30	—	—	—
417	(หัวผ่า)	มีน๊อต	4/8	5/12	6/16	8/(15)	8/(22)	10/(28)	12/35	—	—	—
438	มีน๊อต	มีน๊อต	—	2/10	4/12	5/16	6/20	8/25	10/30	—	—	—
914	รุ่นเป็น	ปลายแหลม 90°	4/10	4/20	5/20	6/25	8/35	10/40	12/40	16/40	20/40	25/50
913	หัวเป็น	ปลายเรียบมน	4/10	3/20	4/20	6/25	8/35	8/40	10/40	16/40	20/40	20/50
915	หัวเป็น	มีน๊อต	4/10	5/20	6/20	8/25	8/25	10/40	12/40	16/40	20/40	25/50
916	มีน๊อต	มีน๊อต	4/10	4/20	6/20	6/25	8/35	10/40	12/40	16/40	20/40	25/50

ความยาวปกติ l : 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, (14), 16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, 35, 40, 45, 50 มม.
การเขียนกำหนดขนาดสลักเกลียวล็อก M 6 หัวผ่าและน๊อต l = 20 มม. เกรตความเข้มแสง 5.8 : สลักเกลียว M 6 v 20 DIN 417 - 5.8

แหวนรอง

DIN 125 (3. 68)

พจน์ A ไม่มีการลบพจน์ B ลบพจน์ ในท้องขนาด d1 ถึง ในท้องขนาด d2 ตั้งแต่ 23 มม. 5.3 มม. max 0.5



สำหรับเกลียว				สำหรับเกลียว				สำหรับเกลียว			
d1	d2	s	M	d1	d2	s	M	d1	d2	s	M
2.7	6.5	0.5	M 2.5	10.	21	2	M 10	37	44	5	M 36
3.2	7	0.5	M 3	15	24	2.5	M 12	43	78	7	M 42
4.	9	0.8	M 4	17	30	3	M 16	50	92	8	M 48
5.	10	1	M 5	21	37	3	M 20	55	105	9	M 54
6.	12.5	1.4	M 6	25	44	4	M 24	62	110	9	M 60
6.4	17	1.6	M 8	31	54	4	M 30	70	120	10	M 68

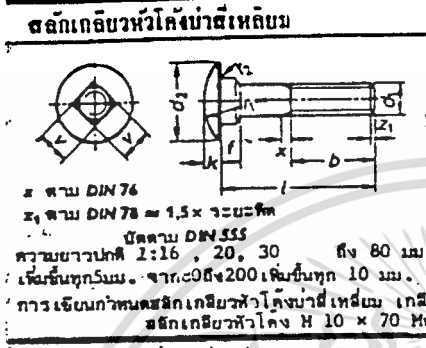
การเขียนกำหนดขนาดแหวนรองพจน์ A φ ใน d1 = 8.4 มม.
จากพจน์ A 8.4 DIN 125 - 5c.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ภาพที่ 43

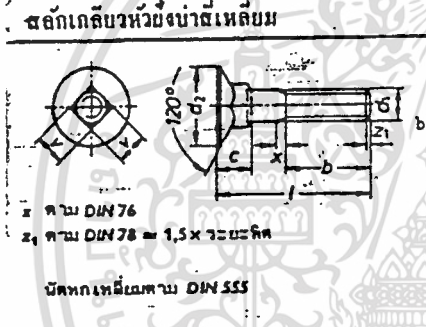
สลักเกลียว

สลักเกลียวหัวโค้งน้ำเต้าเหลี่ยม



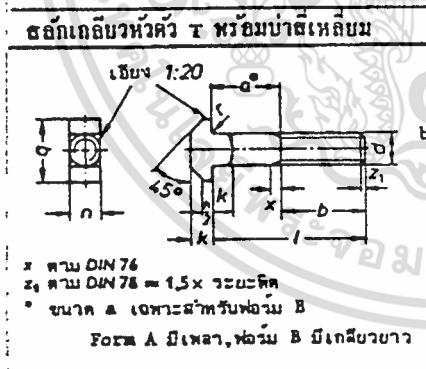
DIN 603 (11.70)

	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
l จาก ถึง	14 80	14 150	20 150	20 200	30 200	30 200	50 200	60 200	60 200
สำหรับ l < 120	16	18	22	24	30	30	38	44	44
สำหรับ l > 120	22	24	28	32	36	36	44	52	52
d ₂	13	16	20	24	30	30	38	44	44
r	3,5	4	5	6	8	8	12	15	15
k	3	3,5	4,5	5	6,5	6,5	8,5	10,5	10,5
x ₁	10,7	12,6	16	19,2	24,1	24,1	29,3	33,9	33,9
r ₁	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1
v	5	6	8	10	12	12	16	20	20



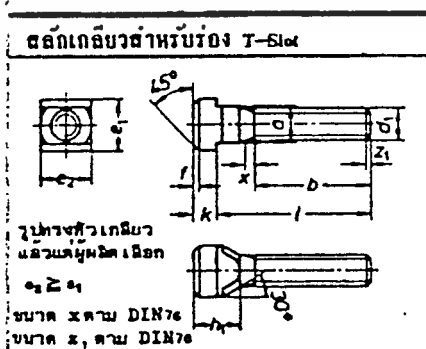
DIN 605 (11.70)

	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
l จาก ถึง	30 40	30 60	30 80	30 100	40 160	50 160	65 160	65 160	65 160
สำหรับ l < 120	16	18	22	24	30	30	38	44	44
สำหรับ l > 120	22	24	28	32	36	36	44	52	52
c	6	7	9	11	14	14	17	22	22
d ₂	13	16	20	24	28	28	38	44	44
v	5	6	8	10	12	12	16	20	20



DIN 186 (11.70)

	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
l จาก ถึง	30 60	30 80	30 100	40 120	50 160	60 200	70 200	90 200	120 200
สำหรับ l < 120	18	22	26	30	38	46	54	64	78
สำหรับ l > 120	24	28	32	36	44	52	60	72	84
a	—	13	16	19	25	31	37	43	53
k	4,5	5,5	7	8	10,5	13	15	19	23
b	6	8	10	12	16	20	24	30	36
v	16	18	21	26	30	36	43	54	64
r	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1,6	1,6	2



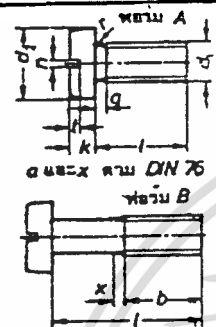
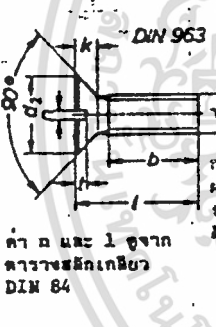


DIN 787 (11.67)

	6	8	10	12	14	16	22	28	36
ค่าผิดพลาดที่อนุญาต	-0,3					-0,3			-0,4
ค่าผิดพลาดที่อนุญาต	-0,5					-0,6			-0,7
l จาก ถึง	15 40	22 50	30 60	35 120	35 120	45 150	55 190	70 240	80 300
d ₁	M 6	M 8	M 10	M 12	M 12	M 16	M 20	M 24	M 30
d ₂	10	13	15	18	22	28	35	44	54
ขนาดผิดพลาดที่อนุญาต	-0,5								-1
r		1,6				2,5		4	6
h ₁	8	12	14	16	20	24	32	41	50
k	4	6	6	7	8	10	14	18	22
ขนาดผิดพลาดที่อนุญาต	-0,5								-1
x ₁ (DIN 78)	1,5	1,8	2,2	2,5	3	3,5	4,5	5	

ความยาวปากค 1 : 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500 มม.
 การเขียนกำหนดขนาดสลักเกลียวหัวคี่เหลี่ยม T ซึ่งกว้าง a = 22 มม. ยาว l = 80 มม. สลักเกลียว T 22 x 80 DIN 787

เอกสารนี้เป็น... การค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 44
สลักเกลียว

สลักเกลียว										
DIN 84 (10.70)										
สลักเกลียวหัวเตี้ย										
 <p>เกรด : ๘ เกรดความแข็งแรง : 4.8, 5.8 เกรดอื่นที่ใช้ได้ 8.8, 10.9</p> <p>การเขียนกำหนดสลักเกลียวหัวเตี้ย M 5 ยาว L = 40 มม. ความแข็งแรง 5.8 เกลียว M5x40 DIN 84x5.8</p>	d_1	M 2	M 2.5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	
	ระยะเกลียวถึงหัวสลัก									
	สำหรับ 1 ถึง	3	3	3	4	6	8	10	12	
	จาก	16	20	20	25	25	35	40	45	
 <p>เกรด : ๘ เกรดความแข็งแรง : 4.8, 5.8 เกรดอื่นที่ใช้ได้ 8.8, 10.9</p> <p>การเขียนกำหนดขนาดเกลียวหัวเตี้ย M 5 ยาว L = 20 มม. เกรดความแข็งแรง 4.8 เกลียว M 5 x 20 DIN 963 - 4.8</p>	d_1	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	
	ระยะเกลียวถึงหัวสลัก									
	สำหรับ 1 ถึง	5	6	8	10	12	20	25	30	
	จาก	25	30	35	40	50	60	70	80	
 <p>เกรด : ๘ เกรดความแข็งแรง : 4.8, 5.8 ; หรือ 8.8, 10.9 ก็ได้</p> <p>การเขียนกำหนดขนาดเกลียวหัวเตี้ย M 5 ยาว L = 20 มม. เกรด 4.8 สลักหัว M 5 x 20 DIN 964-4.8</p>	d_1	M 2.5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10		
	ระยะเกลียวถึงหัวสลัก									
	สำหรับ 1 จาก	3	4	5	6	8	10	12		
	ถึง	20	(22)	25	30	35	40	50		
 <p>เกรด : ๘ เกรดความแข็งแรง : 4.8 ; เกรด 4.8 ; สลักเกลียวหัวเตี้ย M 5 x 20 DIN 966-4.8</p> <p>การเขียนกำหนดขนาดสลักเกลียวหัวเตี้ย M 5 ยาว 20 มม. เกรด 4.8 ; สลักเกลียวหัวเตี้ย M 5 x 20 DIN 966-4.8</p>	d_1	M 2.5	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10		
	ระยะเกลียวถึงหัวสลัก									
	สำหรับ 1 จาก	3	4	5	6	8	10	12		
	ถึง	20	(22)	25	30	35	40	50		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ภาพที่ 45
สลักเกลียว

สลักเกลียว																																																																																																																																															
คุณสมบัติความแข็งแรงของสลักเกลียวจากเหล็กไม่ผสมหรือเหล็กผสม																																																																																																																																															
DIN 267, T 4 (11. 67)																																																																																																																																															
ค่ารับความแข็งแรง	3.6	4.4	4.8	5.4	5.8	6.6	6.8	6.9	8.0	10.9	12.9	14.5																																																																																																																																			
ความแข็งแรงต่ำสุด R_m N/mm ²	340	400	400	503	500	600	600	600	800	1000	1200	1400																																																																																																																																			
ค่าความยาวสุด s_{max} R_m - 10	= 10 x เท่าของ																																																																																																																																														
ค่าความแข็งแรงต่ำสุด R_m จุดยาว	4	4	8	6	8	6	8	9	3	9	9	9																																																																																																																																			
อัตราบิดต่ำสุด σ_{s2}	25	25	14	20	10	16	8	12	12	9	8	7																																																																																																																																			
สำหรับสลักเกลียวจากโลหะอื่นที่ไม่ใช่เหล็กที่คำนวณรับความแข็งแรงจะเป็นการยอมรับวิธีพิเศษ ตัวอย่าง: การเขียนกำหนดสลักเกลียว 6 เหลี่ยม จาก CuZnผสม (ทองเหลือง) ใช้ตัวย่อ "Z": สลักเกลียว M 12 x 50 DIN 931 Z CuZn																																																																																																																																															
ความน้อยสุดของสลักเกลียวในรูเกลียวที่ไม่เจาะทะลุ																																																																																																																																															
คุณภาพความแข็งแรง						ความยาวเกลียวโดยอิงค่า																																																																																																																																									
						8.8	8.8	10.9																																																																																																																																							
ความละเอียดของเกลียว $\frac{d}{p}$						< 9	≥ 9	< 9	≥ 9																																																																																																																																						
วัสดุ	Al ผสมแข็งเช่น AlCuMg 1 F 40					1.1 · d	1.4 · d	—																																																																																																																																							
	เหล็กหล่อแบบคาร์บอนเป็นนียวา เช่น GG-25					1.0 · d	1.25 · d	1.4 · d																																																																																																																																							
	เหล็กมีความแข็งแรงน้อยเช่น St. 37 C 16 N					1.0 · d	1.25 · d	1.4 · d																																																																																																																																							
	เหล็กแข็งแรงปานกลางเช่น St. 50 C 35 N					0.9 · d	1.0 · d	1.2 · d																																																																																																																																							
	เหล็กแข็งแรงสูง $R_m > 800$ N/mm ²					0.8 · d	0.9 · d	1.0 · d																																																																																																																																							
สำหรับสลักเกลียวชนิดสลักเกลียวและปลั๊กเช่น DIN 912 และในทางอื่น; ตัวอย่าง: ปลั๊กนียวาในปลั๊ก DIN 935 - M 30 - 8 m.																																																																																																																																															
สลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม																																																																																																																																															
DIN 931 (11. 70), 933 (12. 70), 960 (11. 70), 961 (11. 70)																																																																																																																																															
<p>DIN 931, 960</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>d</th> <th>M3</th> <th>M4</th> <th>M5</th> <th>M6</th> <th>M8</th> <th>M10</th> <th>M12</th> <th>M16</th> <th>M20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>b</td> <td colspan="10">ความยาวเกลียวถึงนียวา</td> </tr> <tr> <td>สำหรับ กิ่ง</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>จาก กิ่ง</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>60</td> <td>70</td> <td>90</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>DIN 931, 960</td> <td colspan="10">ความยาวเกลียวถึงนียวา</td> </tr> <tr> <td>สำหรับ กิ่ง</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>22</td> <td>26</td> <td>30</td> <td>36</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>จาก กิ่ง</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>40</td> <td>45</td> <td>55</td> <td>65</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>จาก กิ่ง</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>60</td> <td>70</td> <td>90</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>k</td> <td>2</td> <td>2.8</td> <td>3.5</td> <td>4</td> <td>5.5</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>5.5</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>19</td> <td>24</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>6.1</td> <td>7.7</td> <td>8.9</td> <td>11</td> <td>14.4</td> <td>18.9</td> <td>21.1</td> <td>26.8</td> <td>33.5</td> </tr> <tr> <td>r_min.</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> <td>0.25</td> <td>0.4</td> <td>0.4</td> <td>0.4</td> <td>0.4</td> <td>0.8</td> </tr> </tbody> </table>												d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	b	ความยาวเกลียวถึงนียวา										สำหรับ กิ่ง	4	5	6	8	10	10	12	16	20	จาก กิ่ง	25	30	35	40	50	60	70	90	110	DIN 931, 960	ความยาวเกลียวถึงนียวา										สำหรับ กิ่ง	12	14	16	18	22	26	30	36	44	จาก กิ่ง	20	25	30	35	40	45	55	65	80	จาก กิ่ง	25	30	35	40	50	60	70	90	110	k	2	2.8	3.5	4	5.5	7	8	10	13	r	5.5	7	8	10	13	17	19	24	30	c	6.1	7.7	8.9	11	14.4	18.9	21.1	26.8	33.5	r_min.	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	0.4	0.4	0.8									
	d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20																																																																																																																																					
b	ความยาวเกลียวถึงนียวา																																																																																																																																														
สำหรับ กิ่ง	4	5	6	8	10	10	12	16	20																																																																																																																																						
จาก กิ่ง	25	30	35	40	50	60	70	90	110																																																																																																																																						
DIN 931, 960	ความยาวเกลียวถึงนียวา																																																																																																																																														
สำหรับ กิ่ง	12	14	16	18	22	26	30	36	44																																																																																																																																						
จาก กิ่ง	20	25	30	35	40	45	55	65	80																																																																																																																																						
จาก กิ่ง	25	30	35	40	50	60	70	90	110																																																																																																																																						
k	2	2.8	3.5	4	5.5	7	8	10	13																																																																																																																																						
r	5.5	7	8	10	13	17	19	24	30																																																																																																																																						
c	6.1	7.7	8.9	11	14.4	18.9	21.1	26.8	33.5																																																																																																																																						
r_min.	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	0.4	0.4	0.8																																																																																																																																						
<p>ช่วงสลักเกลียว * ตาม DIN 76</p> <p>คุณภาพเกรด: m ตั้งแต่ M12 ถึง ควบคุมคุณภาพความแข็งแรง: 5.6, 6.8, 10.9 ตามกำหนดขนาด: สลักเกลียว DIN 931 มีขนาดเกลียว M12 ยาว l=80 ความแข็งแรง 8.8; สลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม M12x80 DIN 931-8.8 ถ้าเป็นเกลียวเหลี่ยมแต่ขนาดเกลียวยาวถึงหัว (DIN 933) และไม่มี Tolerance (To): สลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม M12x80 To DIN 933-8.8</p> <p>ความยาวปกติ L: 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45 จนถึง 80 โดยเพิ่มทีละ 5 มม. จาก 80 ถึง 220 เพิ่มครั้งละ 10 มม. DIN 931, 933 เป็นเกลียวมาตรฐาน DIN 960, 961 เป็นเกลียวมาตรฐานจะยึด</p>																																																																																																																																															
เกลียวทรงกระบอกหัวตั้ง																																																																																																																																															
DIN 912, T 1 (11. 70)																																																																																																																																															
<p>DIN 912, T 1</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>d₁</th> <th>M3</th> <th>M4</th> <th>M5</th> <th>M6</th> <th>M8</th> <th>M10</th> <th>M12</th> <th>M16</th> <th>M20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>b</td> <td colspan="10">ความยาวเกลียวถึงนียวา</td> </tr> <tr> <td>สำหรับ กิ่ง</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>จาก กิ่ง</td> <td>14</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>22</td> <td>26</td> <td>30</td> <td>36</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>สำหรับ กิ่ง</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>40</td> <td>45</td> <td>60</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>จาก กิ่ง</td> <td>35</td> <td>50</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>100</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>d₂</td> <td>5.5</td> <td>7</td> <td>8.5</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>24</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>2.5</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>14</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>r_min.</td> <td>2.9</td> <td>3.6</td> <td>4.7</td> <td>5.9</td> <td>7</td> <td>9.4</td> <td>11.7</td> <td>14.3</td> <td>19.8</td> </tr> <tr> <td>r₁</td> <td>1.7</td> <td>2.4</td> <td>3.1</td> <td>3.7</td> <td>4.79</td> <td>6.25</td> <td>7.5</td> <td>9.7</td> <td>11.8</td> </tr> <tr> <td>r₂</td> <td>0.2</td> <td>0.4</td> <td>0.4</td> <td>0.5</td> <td>0.8</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>												d ₁	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	b	ความยาวเกลียวถึงนียวา										สำหรับ กิ่ง	5	6	10	10	16	16	20	30	40	จาก กิ่ง	14	20	25	25	30	35	40	50	60	b	12	14	16	18	22	26	30	36	44	สำหรับ กิ่ง	20	25	30	30	35	40	45	60	70	จาก กิ่ง	35	50	60	60	100	120	120	120	120	d ₂	5.5	7	8.5	10	13	16	18	24	30	r	3	4	5	6	8	10	12	16	20	c	2.5	3	4	5	6	8	10	14	17	r_min.	2.9	3.6	4.7	5.9	7	9.4	11.7	14.3	19.8	r ₁	1.7	2.4	3.1	3.7	4.79	6.25	7.5	9.7	11.8	r ₂	0.2	0.4	0.4	0.5	0.8	1	1	2	2
	d ₁	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20																																																																																																																																					
b	ความยาวเกลียวถึงนียวา																																																																																																																																														
สำหรับ กิ่ง	5	6	10	10	16	16	20	30	40																																																																																																																																						
จาก กิ่ง	14	20	25	25	30	35	40	50	60																																																																																																																																						
b	12	14	16	18	22	26	30	36	44																																																																																																																																						
สำหรับ กิ่ง	20	25	30	30	35	40	45	60	70																																																																																																																																						
จาก กิ่ง	35	50	60	60	100	120	120	120	120																																																																																																																																						
d ₂	5.5	7	8.5	10	13	16	18	24	30																																																																																																																																						
r	3	4	5	6	8	10	12	16	20																																																																																																																																						
c	2.5	3	4	5	6	8	10	14	17																																																																																																																																						
r_min.	2.9	3.6	4.7	5.9	7	9.4	11.7	14.3	19.8																																																																																																																																						
r ₁	1.7	2.4	3.1	3.7	4.79	6.25	7.5	9.7	11.8																																																																																																																																						
r ₂	0.2	0.4	0.4	0.5	0.8	1	1	2	2																																																																																																																																						
<p>มีโนดการรับของเกลียวหัวหกเหลี่ยม ตาม DIN 76</p> <p>เกรด: m</p> <p>เกรดความแข็งแรง: 6.9, 8.8, 10.9, 12.9</p> <p>การเขียนกำหนดขนาด H 10 x 50 DIN 912 - 8.8</p> <p>ความยาวปกติ L: 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30 ถึง 50 จากขนาด 50 มม. ถึง 100 มม. เพิ่มทีละ 5 มม. จาก 100 มม. ขึ้นถึงการคำนวณถึง 200 มม. เพิ่มทีละ 10 มม.</p>																																																																																																																																															

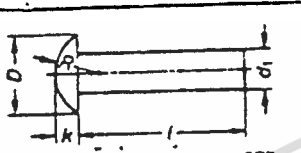
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 46
หมุดย้ำ

หมุดย้ำ

DIN 640 (A. 34)

หมุดย้ำหัวครึ่งวงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ถึง 9 มม.



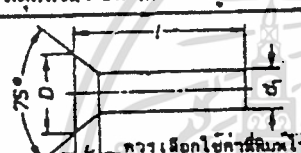
d ₁	1	1.4	1.7	2	2.4	3	3.5	4	5	6	7	8	9
d ₂	1.1	1.5	1.8	2.2	2.8	3.2	3.7	4.3	5.3	6.4	7.4	8.4	9.5
D	1.8	2.5	3	3.5	4.5	5.2	6.2	7	8.8	10.5	12.2	14	15.8
R	1	1.4	1.6	1.9	2.4	2.8	3.4	3.8	4.8	5.7	6.4	7.5	8.5
k	0.4	0.8	1	1.2	1.6	1.8	2.1	2.4	3	3.6	4.2	4.8	5.4
ค้ำจน / 1/8 นิ้ว	2	3	3	3	4	4	4	6	8	10	12	12	12
ค้ำจน / 1/8 นิ้ว	4	8	12	15	20	40	40	50	60	60	60	60	60

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเจาะสำหรับขันหมุด
ควรเลือกใช้ขนาดที่หุ้มด้วยหัวเส้นหมึก
การเขียนกำหนดขนาดของหมุดย้ำหัวครึ่งวงกลมที่มีขนาด

ความยาวหมุดย้ำ: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 45, 50, 55, 60 มม.
d₁ = 5 มม. จาก l = 20 มม. จาก S134: หมุดย้ำครึ่ง 8 x 20 DIN 640 S134

DIN 641 (A. 50)

หมุดย้ำหัววง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ถึง 9 มม.



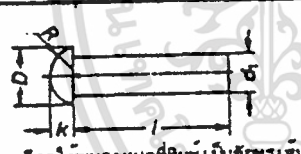
d ₁	1	1.4	1.7	2	2.4	3	3.5	4	5	6	7	8	9
d ₂	1.1	1.5	1.8	2.2	2.8	3.2	3.7	4.3	5.3	6.4	7.4	8.4	9.5
D	1.8	2.5	3	3.5	4.5	5.2	6.2	7	8.8	10.5	12.2	14	15.8
R	1	1.4	1.6	1.9	2.4	2.8	3.4	3.8	4.8	5.7	6.4	7.5	8.5
k	0.5	0.7	0.9	1	1.3	1.5	1.8	2	2.5	3	3.5	4	4.5
ค้ำจน / 1/8 นิ้ว	2	3	3	4	4	4	6	6	8	10	12	12	12
ค้ำจน / 1/8 นิ้ว	4	8	12	15	20	40	40	50	60	60	60	60	60

ควรเลือกใช้ขนาดหมุดหัวเป็นอิสระเส้นหมึก
d₂ ขนาดเจาะสำหรับขันหมุด
การเขียนกำหนดขนาดของหมุดย้ำหัววงที่มีขนาด d₁ = 4 มม. และ l = 30 มม. จาก S134: หมุดย้ำหัววง 4 x 30 DIN 641 S134

ความยาวหมุดย้ำ: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 45, 50, 55, 60 มม.

DIN 124 (A. 54)

หมุดหัวครึ่งวงกลม สำหรับงานโครงสร้างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 ถึง 36 มม.



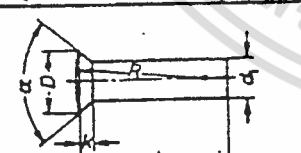
d ₁	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36
D	14	18	22	25	28	32	36	40	44	48	53	58
R	8	9.5	11	13	14.5	16.5	18.5	20.5	23	24.5	27	30
k	6.5	7.5	9	10	11.5	13	14	16	17	19	21	23
ค้ำจน / 1/8 นิ้ว	20	24	28	32	36	40	48	55	62	70	80	85
ค้ำจน / 1/8 นิ้ว	62	70	78	90	95	130	140	160	175	185	195	195

ควรเลือกใช้ขนาดหมุดหัวเป็นอิสระเส้นหมึก
การเขียนกำหนดขนาดของหมุดย้ำหัวครึ่งวงกลม ขนาด

ขนาดเจาะสำหรับหมุด d₂ = d₁ + 1 มม.
d₁ = 16 มม. จาก l = 40 มม. และ S134: หมุดย้ำหัวครึ่ง 16 x 40 DIN 124 S134

DIN 302 (A. 54)

หมุดหัววง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหมุด 10 ถึง 36 มม.

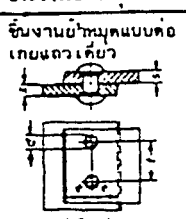


d ₁	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36
d ₂	11	13	15	17	19	21	23	25	28	31	34	37
D	14.5	18	21.5	26	30	31.5	34.5	38	42	42.5	44.5	51
R	27	41	58	85	113	124	75.5	91	111	114	136	164
k	3	4	5	6.5	8	10	11	12	13.5	15	16.5	18
ค้ำจน / 1/8 นิ้ว	20	22	26	28	32	38	42	52	60	65	75	82
ค้ำจน / 1/8 นิ้ว	52	62	78	85	90	100	110	130	145	160	175	185

ควรเลือกใช้ขนาดหมุดตามลักษณะที่พิมพ์เป็นเส้นหมึก
การเขียนกำหนดขนาดหมุดหัววงขนาด d₁ = 16 มม. และ l = 40 มม. และ S134: หมุดย้ำหัววง 16 x 40 DIN 302 S134

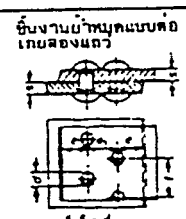
ขันงานย้ำหมุด

ขันงานย้ำหมุดแบบตอเกล็ดเดียว



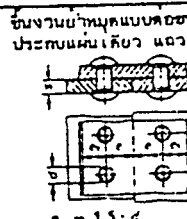
e = 1.5 · d
l = 2 · d + 8 มม.

ขันงานย้ำหมุดแบบตอเกล็ดสองตัว



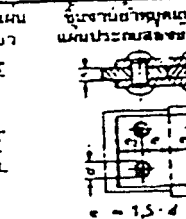
e = 1.5 · d
l = 2.6 · d + 15 มม.
e₁ = 0.6 · f

ขันงานย้ำหมุดแบบตอชนมีนบนประตบหมัดเดียว



e = 1.5 · d
l = 2.6 · d + 8 มม.
e₁ = 1.35 · d
e₂ = 1.2 · s

ขันงานย้ำหมุดแบบตอชนมีนบนประตบสองข้างแล้วเดียว



e = 1.5 · d
l = 2.6 · d + 10 มม.
e₂ = 1.35 · d
e₁ = 2.0 · s

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายใน ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ภายนอก

2.5 กรรมวิธีการผลิต

2.5.1 การขึ้นรูปโลหะ แบ่งเป็น 2 ประเภทตามลักษณะของโลหะที่นำมาขึ้นรูป คือการขึ้นรูปโลหะเหลว

2.5.1.1 การหล่อแบบทราย SAND CASTING

แม่แบบทำจากทราย เทน้ำโลหะลงไปแล้วทิ้งให้เย็นตัวในแบบ เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล็กหล่อนิยมใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องจักรเนื่องจากรับแรงได้ดีและมีขนาดพอเหมาะ

2.5.1.2 การหล่อแบบโลหะ PERMANENT MOULD CASTING

เหมือนหล่อแบบทราย แต่แบบหล่อทำด้วยโลหะ ใช้ได้เป็นการถาวร ใช้กับสินค้าเครื่องใช้ในบ้านและสินค้าสำหรับบริการ เหมาะกับจำนวนการผลิตที่มากพอที่จะลงทุนทำแม่แบบ DIE CASTING

2.5.1.3 DIE CASTING

ใช้แรงอัดทางกล แรงอัดจากของเหลวหรือแรงอัดจากอากาศ อัดน้ำโลหะเข้าไปในแม่แบบที่ทำด้วยเหล็กกล้า ผลิตได้เป็นจำนวนมากและรวดเร็ว ขึ้นขนาดแน่นอนถูกต้องละเอียด สินค้าที่ใช้ตามบ้าน สินค้าบริการ แต่ไม่นิยมใช้กับผลิตภัณฑ์จักรกล

2.5.1.4 SLUSH MOULD CASTING

เทโลหะหลอมเหลวลงในแม่แบบ ปล่อยให้ส่วนที่ติดกับแบบเย็นแข็งตัวแล้วเทส่วนที่ยังเหลวออก

ชิ้นส่วนที่มีจำนวนน้อยและมีขนาดเล็กเช่น โคมโคมไฟเท้า ตุ๊กตา

2.5.1.5 การหล่อเหวี่ยง CENTRIFUGAL CASTING

เทน้ำโลหะลงในแบบหล่อที่กำลังหมุนอาจมีไส้แบบหรือไม่มีก็ได้ ประสิทธิภาพการผลิตสูง ผลิตได้จำนวนมากความเที่ยงตรงและ

คุณภาพดี ราคาถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1.6 การหล่อเปลือก SHELL MOLDING

แม่แบบทำจากทรายซิลิกาผสมตัวประสานพีนอลิคเป็นแบบเปลือกที่บาง

และแข็ง

ชั้นงานที่ต้องการความประณีต

2.5.1.7 การรีด EXTRUSION

2.5.2 โลหะเหลวจะฉีดให้ผ่านแม่แบบเป็นรูปหน้าตัดตามต้องการ

โดยมากใช้กับอลูมิเนียม

การขึ้นรูปโลหะแผ่น

2.5.2.1 การประกอบขึ้นรูป FABRICATION

คือ การขึ้นรูปโดยใช้เครื่องมือเครื่องจักรเครื่องมือและเครื่องมือ
ขนาดเล็กร่างต่าง ๆ แล้วนำมาติดกันโดยวิธีกล เช่น ยึดสลักยึด ตะปูเกลียว

จำนวนการผลิตน้อย ไม่คุ้มกับการทำแบบผลิตภัณฑ์ที่มีรูปลักษณะเฉพาะตัว

2.5.2.2 การปั๊ม STAMPING

ใช้แรงอัดโลหะแผ่นให้มีรูปร่างตามแบบเป็นวิธีอัตโนมัติ ทำงาน
เพียงครั้งเดียวหรือหลายครั้งติดต่อกัน

ผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้สอยในบ้านสินค้าบริการ ไม่นิยมใช้กับสินค้าจักรกล

2.5.2.3 การปั่นขึ้นรูป SPINNING

เป็นวิธีที่ง่ายงาน ทำโลหะแผ่นให้เป็นรูปต่าง ๆ

การผลิตจำนวนน้อย ไม่คุ้มกับการทำแม่พิมพ์

2.5.2.4 การเคาะขึ้นรูป SWAGING

คือ การขึ้นรูปโดยวิธีเคาะ HAMMERING

มักเป็นกรรมวิธีประกอบการผลิตอย่างอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
2.5.3 งานโลหะแผ่น งานตัด งานพับ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารแหล่งที่มาที่ใช้
งานโลหะแผ่น : ในโรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการจะมีการทำ

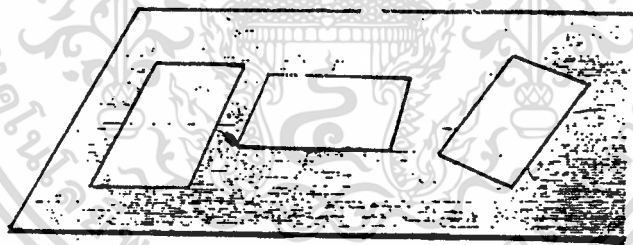
งานเกี่ยวกับโลหะแผ่นด้วยการตัดเป็นส่วนใหญ่ โลหะแผ่นที่ได้จากการรีดเป็นวัสดุถึงสำเร็จรูป สมบัติพิเศษที่ควรจะพิจารณาคือ อิทธิพลของทิศทางรีด ในขณะที่รีดเย็น โลหะแผ่นจะมีเม็ดทรายเรียงตัวไปในทางเดียวกัน รูปที่ 52, 53 และ 54 เปรียบเทียบ

จากการทดสอบตามรูปที่ 55 โดยตัดเอาโลหะแผ่นสี่เหลี่ยมมุมฉาก (รูป 52 ประกอบ) แล้วนำไปตัดไป-ไปกลับบนปากกา (รูปที่ 55) โลหะแผ่น (1) ตามรูป 52 จะเกิดระหว่างเล็ก ๆ รูปที่ 56 ส่วนโลหะแผ่น (2) จะทนต่อการตัดไป-กลับได้นานกว่า

สรุป : ในการตัดโลหะแผ่นจะต้องให้แนวตัดตั้งฉากกับทิศทางรีดเสมอ ถ้าต้องการตัดโลหะแผ่นหลาย ๆ ทิศทาง ก็จะทำให้ขอบที่จะตัดทำมุมเอียงกับทิศทางตัด

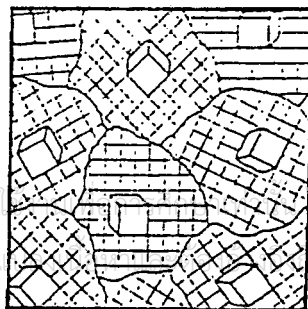
ภาพที่ 53

แสดงการพิจารณาทิศทางกรัดรีดโลหะแผ่น



ภาพที่ 54

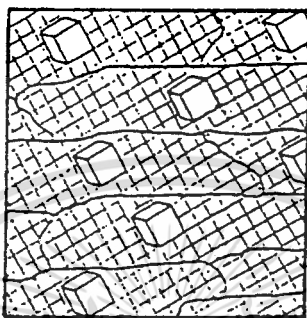
แสดงโลหะที่ไม่ได้ขึ้นรูปทางกลเม็ดเกร็นจะมีทิศทางเรียงตัวของโครงสร้างสี่เหลี่ยมอะตอมไปคนละทาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดลอกหรือเผยแพร่แก่ผู้อื่น เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

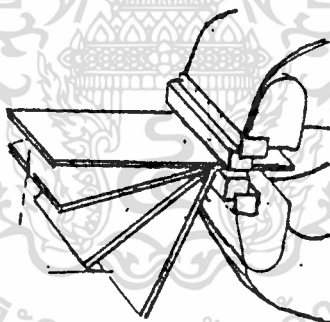
ภาพที่ 55

แสดงโลหะที่ถูกรีดจะทำให้มีทิศทางการเรียงตัวของ
โครงสร้างที่เหลื่อมอะตอมของแต่ละผลึกเม็ดเกรนในแนวเดียวกัน



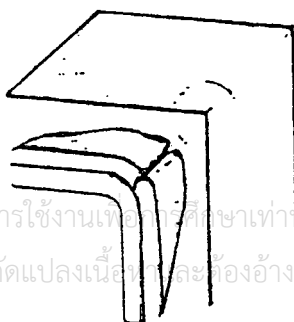
ภาพที่ 56

การทดสอบด้วยการตัด



ภาพที่ 57

รอยร้าวตรงมุมตัดที่ตัดผิดทิศทาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อสาร และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1.3 การตัดชิ้นรูป

ภาชนะ รูปพรรณ ที่บิดและขึ้นส่วนอื่น ๆ ที่ทำจากโลหะแผ่น จะสามารถขึ้นรูปได้ด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน เช่น

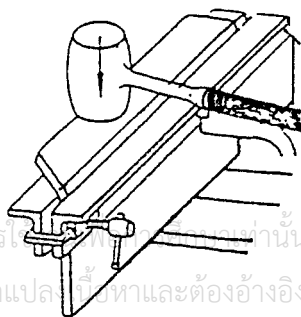
การตัดด้วยมือ จะนิยมกระทำในงานผลิตชิ้นเค็สว งานซ่อมทั่วไป ส่วนใหญ่จะเป็นโลหะบางที่ตัดง่าย (เช่นแผ่นทองแดง) ซึ่งจะใช้ค้อนไม้ ค้อนพลาสติก ชั่วฮนในการตัดได้ ดังรูปที่ 57

การตัดด้วยรางเหล็กบับ จะช่วยในการตัดตามแนวยาวให้ตรงและเที่ยงตรง เหมาะกับโลหะแผ่นที่กว้าง ดังรูปที่ 58



ภาพที่ 58

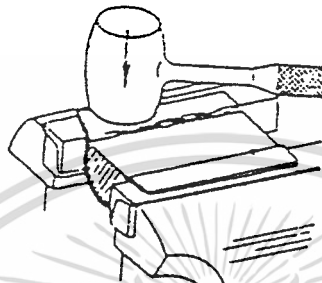
การตัดด้วยรางเหล็กบับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 60

การตัดด้วยการใช้ไม้รอง จะช่วยในการตัดให้ได้รูปร่างที่แน่นอน



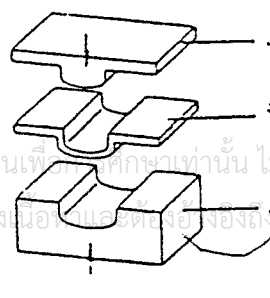
ภาพที่ 61

แสดงการตัดเป็นแผ่นรีด



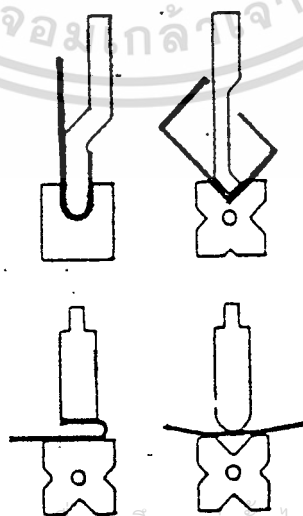
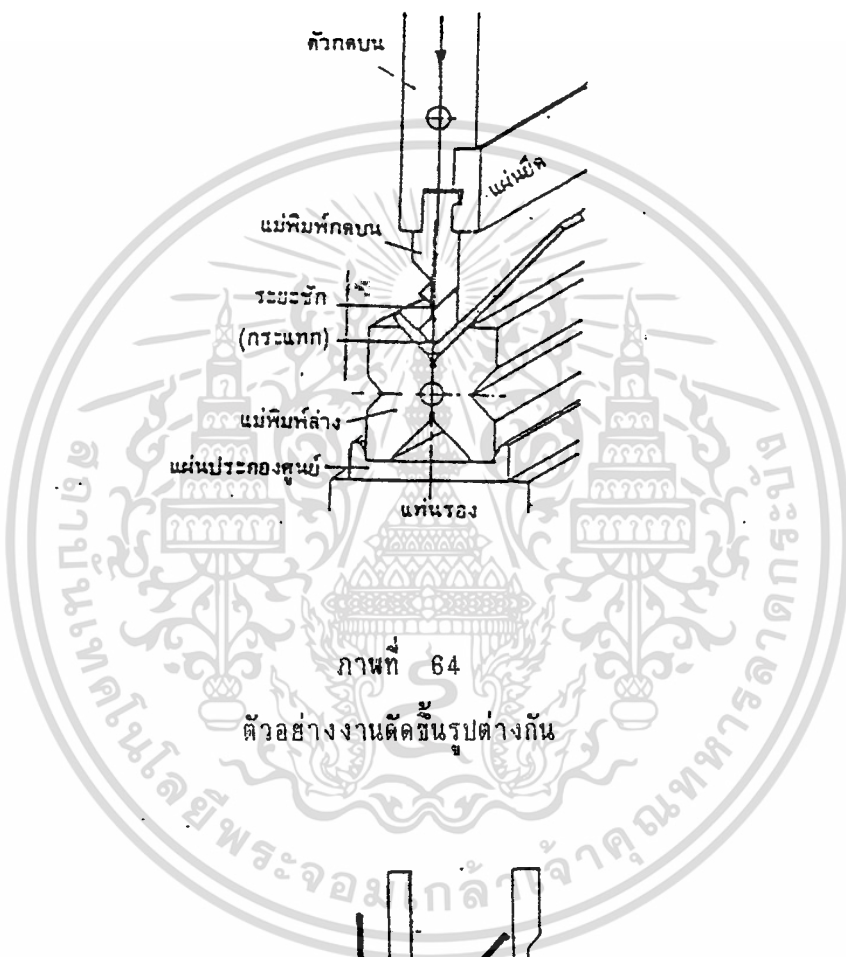
ภาพที่ 62

แม่พิมพ์ตัดขึ้นรูปเป็นแผ่นรีด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

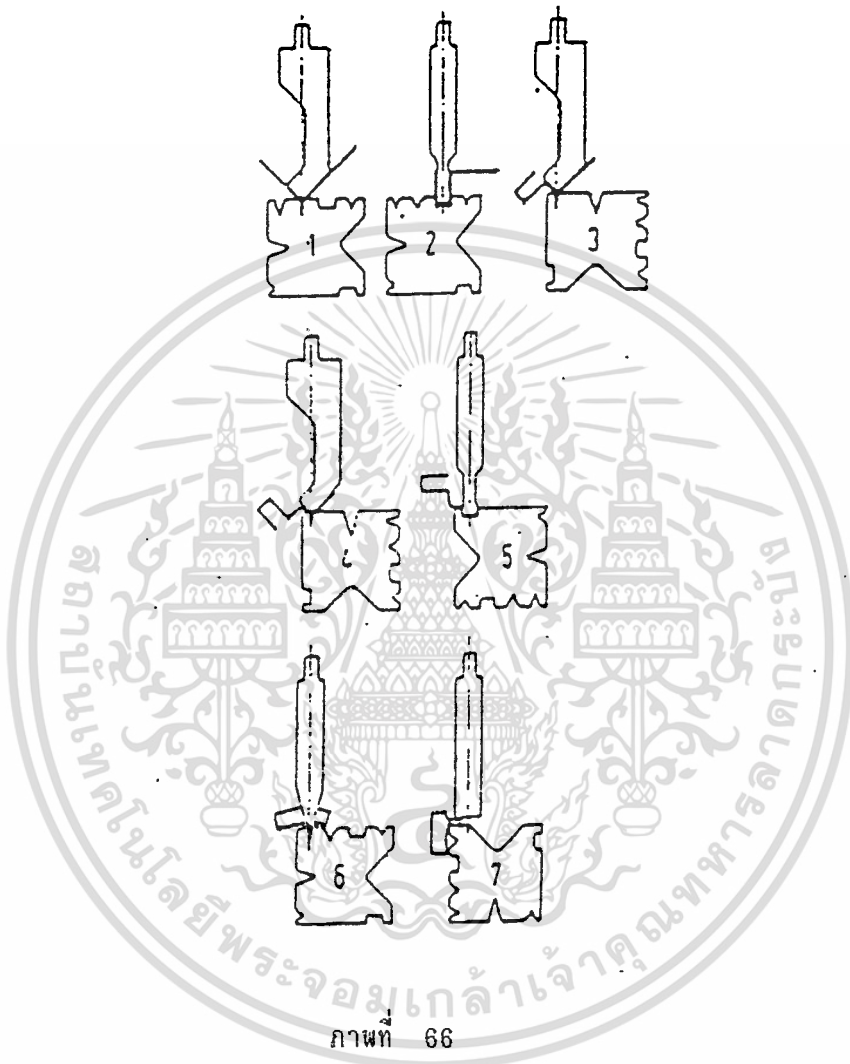
ภาพที่ 63
อุปกรณ์ตัดขึ้นรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

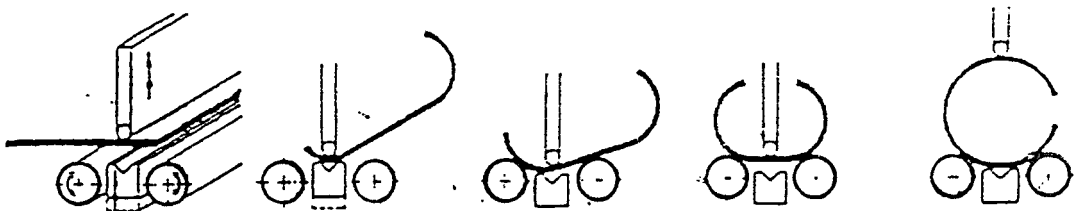
ภาพที่ 65

ตัวอย่างขั้นตอนการผลิตโลหะแผ่นรูปพรรณด้วยแม่พิมพ์ตัด



ภาพที่ 66

การตัดขึ้นรูปท่อนแทนถุกรีดกด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3.2 การเข้าขอบนอกโลหะแผ่น

การเข้าขอบนอกของโลหะแผ่นกลมเป็นของแข็งหรือมุมฉาก สามารถกระทำได้ดังรูปที่ 66 สำหรับโลหะแผ่นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจะเข้าขอบด้วยเครื่องดังรูป 67

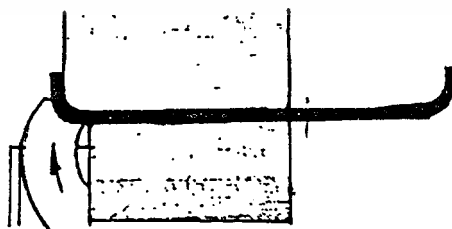
ภาพที่ 67

การเข้าขอบนอกกลมด้วยเครื่องเข้าขอบด้วยลูกรีด



ภาพที่ 68

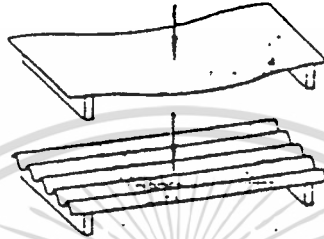
เครื่องเข้าขอบขึ้นงานโลหะแผ่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 69

การเสริมความแข็งแรงของโลหะแผ่นด้วยการขึ้นรูปร่าง



2.5.4 การเชื่อม

ขอบข้อ

ภาคนี้เกี่ยวกับเกณฑ์กำหนดในการคำนวณออกแบบชิ้นส่วนของโครงสร้าง ซึ่งส่วนใหญ่ต่อด้วยวิธีเชื่อมอาร์คด้วยมือ หรือเชื่อมอาร์คอัตโนมัติแบบขุ่ม การเชื่อมวิธีอื่นนอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้น หากพิสูจน์โดยวิธีทดสอบจนเป็นที่พอใจ ก็อาจถือว่าเทียบเท่ากับวิธีเชื่อม ซึ่งกำหนดไว้ในที่นี้ ในกรณีที่ยังมิได้มีการกำหนดบางข้อในภาคนี้ ให้เป็นที่เข้าใจว่าให้ใช้เกณฑ์กำหนดของมาตรฐานสากลแทน

การคำนวณออกแบบรอยเชื่อม

เนื่องจากความปลอดภัยของโครงสร้างซึ่งต่อด้วยวิธีเชื่อม ขึ้นอยู่กับการคำนวณออกแบบรอยเชื่อมเป็นสำคัญฉะนั้นจะต้องเอาใจในใส่เป็นพิเศษในสิ่งต่อไปนี้

- (1) จะต้องพิจารณาถึงชนิดและความหนาของเหล็กที่ใช้
- (2) จะต้องวางแผนในการตัดต่อ และสกัดตั้งงานเหล็กโดยพยายามให้

เอกสามารถทำการเชื่อมได้โดยสะดวกที่สุด เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น (3) จะต้องคำนวณออกแบบงานเหล็กโดยให้เกิดความเครียด และเหนียว

แรงตกค้างหลังการเชื่อมน้อยที่สุด

(4) จะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อต่าง ๆ โดยพยายามให้มีรอยเชื่อมน้อยที่สุด และรอยเชื่อมนั้นต้องได้สมคูลย์ด้วย

(5) ในกรณีที่ใช้รอยเชื่อมแบบชนจะต้องเชื่อมให้ต่อเนื่องกันตลอดความยาว

ชนิดของรอยเชื่อม

โดยทั่วไป มักจะเลือกชนิดของรอยเชื่อม ซึ่งจะต้องรับหน่วยแรงชนิดใดชนิดหนึ่งในสามชนิด ดังต่อไปนี้

ภาพที่ 70
เชื่อมแบบชน

ภาพที่ 71
เชื่อมแบบทาบ

ภาพที่ 72
เชื่อมแบบลึกลงไปบางส่วน



ในกรณีที่ใช้รอยเชื่อมแบบทาบเพื่อค้ำขึ้นเหล็กสองชิ้นเป็นมุมไม่เกิน 60 องศาหรือน้อยกว่า 120 องศา จะยอมให้รอยเชื่อมนั้นรับหน่วยแรงที่คำนวณไว้ไม่ได้ แต่ถ้าหากชิ้นส่วนนั้น ๆ เป็นท่อเหล็ก พิกัดต่ำสุด และสูงสุดดังกล่าวข้างต้น อาจเปลี่ยนเป็น 30 องศา หรือเล็กกว่าและเป็น 150 องศา หรือมากกว่าตามลำดับก็ได้ สำหรับรอยเชื่อมแบบกึ่งทะลุ จะนำไปใช้กับจุดร่วม ซึ่งรับแรงดึงตั้งฉากกับแกนตามยาวของชิ้นส่วนนั้น หรือรับแรงตัดรอบแกนยาว หรือรับน้ำหนักบรรทุกเป็นวัฏจักรไม่ได้

เอกสารนี้เป็น**รูปร่างของร่อง**สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น(1)ทั้ง รอยเชื่อมแบบชน นี้อาหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่องสำหรับรอยเชื่อมแบบชน จะต้องมียูปร่างตรงตามมาตรฐานสากล ว่าด้วยวิธีการเชื่อม

(2) รอยเชื่อมแบบลึกลงไปบางส่วน

ร่องสำหรับรอยเชื่อมแบบลึกลงไปบางส่วนนี้จะต้องมีรูปร่างตรงตามมาตรฐานสากลซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าด้วยการเชื่อม และถูกต้องตามเกณฑ์กำหนด

(3) ร่องสำหรับรอยเชื่อมที่ต่อท่อเหล็ก

สำหรับรอยเชื่อมซึ่งต่อปลายข้างหนึ่งของท่ออันหนึ่ง (ท่อสาขา) เข้ากับผิวของอีกท่อหนึ่ง (ท่อประธาน) จะต้องตัดปลายของท่อสาขาด้วยเครื่องตัดที่ตัดพอ ให้ท่อทั้งสองต่อกันได้ด้วยรอยเชื่อมแบบชนส่วนหนึ่งและแบบทาบอีกส่วนหนึ่ง ในกรณีที่เส้นผ่าศูนย์กลางของท่อสาขาไม่ใหญ่เกิน $1/3$ ของเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อประธาน อาจเชื่อมท่อทั้งสองโดยใช้รอยเชื่อมแบบทาบโดยตลอดก็ได้

ขนาดของรอยเชื่อมแบบทาบ

ขนาดของรอยเชื่อมแบบทาบจะต้องไม่ใหญ่กว่าความหนาของแผ่นเหล็กฐานแผ่นที่บางกว่า ซึ่งเชื่อมติด อย่างไรก็ตาม อาจเพิ่มขนาดของรอยเชื่อมแบบทาบเป็น 1.5 เท่าความหนาของแผ่นเหล็กหรืออย่างมากไม่เกิน 6 มม. ทั้งนี้สำหรับจตุรรูปร่าง ที่ มีแผ่นเหล็กไม่หนากว่า 6 มม. สำหรับแผ่นเหล็กที่หนากว่า 6 มม. ขนาดของรอยเชื่อมแบบทาบจะต้องไม่เล็กกว่า 4 มม. หรือ $1.3/t$ มม. แล้วแต่ค่าไหนจะมากกว่ากัน โดยที่ t (มม.) คือ ความหนาของแผ่นเหล็กฐานที่หนากว่าซึ่งนำต่อกัน อย่างไรก็ตาม เกณฑ์กำหนดเหล่านี้ใช้กับรอยเชื่อมแบบทาบ ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 10 มม. ขึ้นไปไม่ได้ สำหรับรอยซึ่งต่อท่อสาขากับท่อประธานอาจเพิ่มขนาดเป็น 2 เท่าความหนาผนังของที่บางกว่า (ท่อสาขา) ซึ่งนำมาต่อกันก็ได้

ความยาวของรอยเชื่อมแบบทาบ

ความยาวประสิทธิผลของรอยเชื่อมแบบทาบที่รับแรง โดยหลักแล้วจะต้องไม่น้อยกว่า 10 เท่าขนาดปกติและต้องไม่น้อยกว่า 40 มม. ในกรณีที่ความยาวประสิทธิผลของรอยเชื่อมแบบทาบด้านข้างเกิน 30 เท่าขนาดปกติ จะต้องลดค่าหน่วยแรงที่ขอมให้สำหรับรอยเชื่อมดังกล่าวลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรออกตีพิมพ์ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงผู้ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ หากใช้รอยเชื่อมแบบทาบตามชาวแต่เพียงอย่างเดียวแล้วตรงรอยต่อที่ปลายท่อเหล็กแบบ ๆ ที่

รับแรงดึง ความยาวของรอยเชื่อมแบบทาบแต่ละรอยจะต้องไม่เล็กกว่าความกว้างของท่อเหล็กแบน ๆ ที่รับแรงดึง ความยาวของรอยเชื่อมแบบทาบ แต่ละรอยจะต้องไม่เล็กกว่าความกว้างของท่อเหล็กแบนที่นำมาต่อนั้น

รอยเชื่อมแบบทาบเว้นระยะ

รอยเชื่อมแบบทาบเว้นระยะ อาจนำมาใช้ถ่ายหน่วยแรงต่าง ๆ ที่คำนวณไว้ โดยผ่านจุดร่วมหรือเพื่อไปค้ำกับชิ้นส่วนในองค์อาคารประกอบ ความยาวประสิทธิผลของรอยต่อแบบทาบนั้นจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด

จุดร่วมแบบทาบ

ตามกฎ จุดร่วมแบบทาบซึ่งรับหน่วยแรงที่กำหนดไว้ จะต้องรอยเชื่อมไม่น้อยกว่า 2 รอย ระยะทาบน้อยที่สุดในจุดร่วมแบบทาบนั้นจะต้องไม่น้อยกว่า 5 เท่า ความหนาของส่วนที่บางกว่าซึ่งนำมาต่อนั้น และจะต้องไม่น้อยกว่า 30 มม.

ความหนาของรอยเชื่อมแบบบอด หรือแบบร่องจะต้องเท่ากับความหนาของส่วนที่บรรจุนั้น หากชิ้นส่วนนั้นหนาไม่เกิน 6 มม. หรือหากหนาเกิน 16 มม. ความหนาของร่องเชื่อมนั้น ๆ จะต้องไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความหนาของชิ้นส่วนและต้องหนากว่า 16 มม.

รอยเชื่อมแบบร่องบน

ความหนาตรงคอคอดของรอยเชื่อมแบบร่องบนจะต้องเท่ากับ 0.7 เท่า หนาของรอยเชื่อม ซึ่งพินิจแก่กับความหนาของส่วนที่บางกว่าซึ่งนำมาต่อนั้น

ภาพที่ 73

แสดงการเชื่อมโลหะกับโลหะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีก

ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 74
แสดงงานเชื่อม

งานเชื่อม (WELDING)															
ชนิดและมาตรฐาน															
ชนิดโลหะ	สัญลักษณ์ DIN 4671	ขนาดเกลียว DIN 477	ปริมาตร	ความถดถอยจำนวนเกลียว เพิ่มข.ร.	สีของโลหะ	ชนิดเกลียว DIN 8342									
ออกซิเจน	น้ำเงิน	R 3/4 RH	40	150	6000	น้ำเงิน	ท่อเกลียวขวา								
อะซิไธน	เหลือง	แบบ	30	200	10000										
ไฮโดรเจน	แดง	W 21,8 x 1/4 LH	40	18...20	= 6000										
โปรเทน	แดง	W 21,8 x 1/4 LH	40	150	6000	แดง	ท่อเกลียวซ้าย								
โปรเทน	แดง	W 21,8 x 1/4 LH	ต่างๆ กัน	-	-										
ชนิดของการเชื่อม															
ชื่อย่อ	ชนิดการเชื่อม	ชื่อย่อ	ชนิดการเชื่อม	ชื่อย่อ	ชนิดงานเชื่อม										
G	เชื่อมแก๊ส	E	เชื่อมไฟฟ้า	SG	Innertgas Arc welding										
FR	เชื่อมอ็อกซิเจนอะซิไธน	ES	Thermic welding	WIG	Tungsten Innertgas welding										
R	เชื่อมด้วยความร้อน	UP	Powder welding	MIG	Metals Innertgas welding										
RP	เชื่อมรีพ	US	เชื่อมไปตามขวาง	MAG	Metals Activegas welding										
เชื่อมแก๊ส															
เชื่อมไปทางซ้ายสำหรับเหล็กแผ่นบาง			เชื่อมไปทางขวาเหล็กแผ่นหนาเกิน 3 มม. ขึ้นไป		การตั้งเปลวเชื่อม										
วิธีเชื่อม	ข้อสังเกต ในท่าเชื่อม	วิธีเชื่อม	ข้อสังเกต ในท่าเชื่อม	<p>เปลวจาก ทราย เปลวยาว และวอร์มๆ เปลวที่มีมีวง มีพลังงานสูงที่สุดที่ปลายเปลว</p> <p>เปลวอ่อน มีพลังงานน้อย ที่ปลายเปลว</p> <p>Neutral Flame สำหรับเชื่อมเหล็กเหนียว และทองแดง</p> <p>Carburizing flame สำหรับเชื่อมเหล็กหล่อ และเชื่อมท่อโลหะแข็ง</p> <p>Carburizing flame อ่อนสำหรับเชื่อมโลหะเบา</p> <p>oxydizing Flame ละลาย CuZn สำหรับเชื่อมทองเหลือง</p>											
	เชื่อมไปทางขวา $\alpha = 30^\circ$ สำหรับเหล็กเหนียวและทองแดง $\beta = 15-30^\circ$ $\alpha = 45^\circ$ สำหรับเหล็กเหนียวและทองแดง $\beta = 45-90^\circ$		เชื่อมไปทางขวา $\alpha = 40-50^\circ$ $\beta = 25-60^\circ$												
	เชื่อมขึ้นเชื่อมลง $\alpha = 30^\circ$ $\beta = 60^\circ$		เชื่อมขึ้นเชื่อมลง $\alpha = 60^\circ$ $\beta = 90^\circ$												
	เชื่อมขนาน $\alpha = 60^\circ$ $\beta = 90^\circ$		เชื่อมขนาน $\alpha = 60^\circ$ $\beta = 90^\circ$												
	เชื่อมเหนือหรือ $\alpha = 35^\circ$ $\beta = 80^\circ$		เชื่อมเหนือหรือ $\alpha = 65^\circ$ $\beta = 80^\circ$												
	ลักษณะการเชื่อมชนจาก		ลักษณะการเชื่อมชนจาก												
	การเชื่อมชนจากในแนวระดับ		การเชื่อมชนจากทงภายใน												
ตารางค่าของงานเชื่อมแก๊ส															
การเตรียมชิ้นงาน	ความหนาวัสดุ (มม.)	1...2	2...4	4...6	6...9	9...14	14...20	20...30	อุณหภูมิและอุณหภูมิผสม						
	แนวท่าเชื่อม	1-2	2-4	4-6	6-9	9-14	14-20	20-30	1	2	3	4	6	8	10
a	เชื่อมไปทางซ้าย	ใช้โค ส่วนมาก			การจำเป็น			ใช้โค ส่วนมาก							
b	การเตรียมชิ้นงาน	a (b)	b	b	c	c	c	c	ตารางหน้า 217						
c	เชื่อมไปทางขวา	ไม่ใช้ ส่วนมาก			ไม่ใช้ ส่วนมาก			ไม่ใช้ ส่วนมาก							
	การเตรียมงานเชื่อม	-	b	b	c	c (d)	c (d)	c (d)	ตารางหน้า 217						
	ขนาดลวดเชื่อม ϕ	1...2	3	4	5	6	6	8	2	2	3	3	5	5	8
* สัญลักษณ์งานเชื่อมดูในแบบหน้า 95 และ 96															

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัท... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากบริษัทผู้จัดทำเอกสารนี้

ภาพที่ 75
แสดงงานเชื่อมและบัดกรี

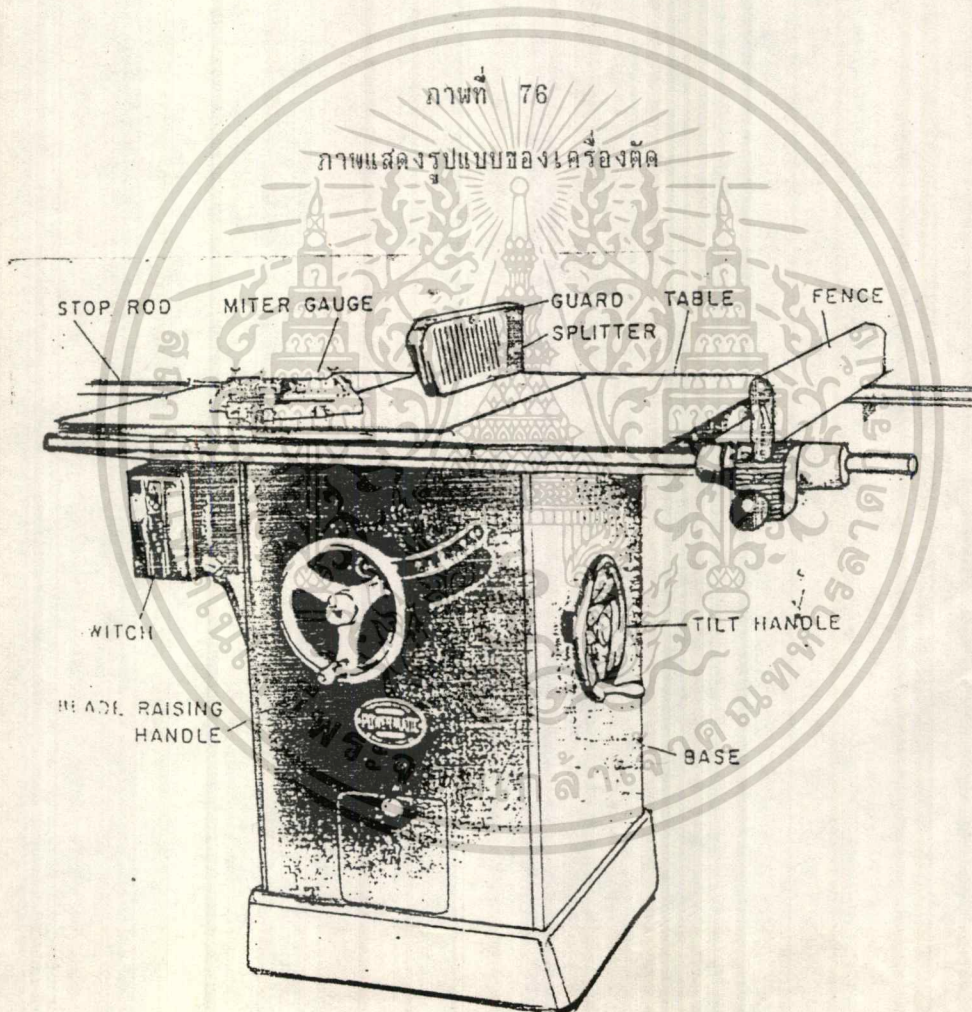
เชื่อมและบัดกรี					
DIN 1512 ภาพที่ 16 ถึง 21 : ภาคที่ 2					
การกำหนดรูปแบบ (สัญลักษณ์พื้นฐาน)					
ชื่อและสัญลักษณ์พื้นฐาน	แบบจริง	แสดงด้วยสัญลักษณ์	ชื่อและสัญลักษณ์พื้นฐาน	แบบจริง	แสดงด้วยสัญลักษณ์
แนวขนฉาก			แนวเส้นตรง		
			แนวราบ		
			แนวชันราบ		
แนวเชื่อมรูเจาะ			แนวราบ		
แนวเชื่อมจุด			แนวเปียง		
			แนวพับ		
การแสดงสัญลักษณ์ลงในแบบ (การต่อเติมสัญลักษณ์พื้นฐาน)					
สัญลักษณ์	แบบจริง	แสดงด้วยสัญลักษณ์	สัญลักษณ์	แบบจริง	แสดงด้วยสัญลักษณ์
แนวพับขอบ เชื่อมปิดคาน หลัง			แนว-I เชื่อม สองคาน		
แนว-I เชื่อมสองคาน			แนว-HY เชื่อมสองคาน (เชื่อมแนว-K)		
แนว-V เชื่อมปิดคาน หลัง			แนว-U เชื่อมสองคาน		
แนว-V เชื่อมสองคาน			แนว-V-U		
แนว-HV เชื่อมสองคาน			แนวคอเทป เชื่อมสองคาน		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5 กรรมวิธีการผลิตเครื่องเรือนไม้ มีหลายขั้นตอน ดังนี้

2.5.5.1 การตัด (CUTTING)

ขั้นตอนแรกของการผลิตเครื่องเรือนไม้ทุกชนิด จะต้องเริ่มด้วยการเลือกไม้ที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการมาตัด ในการตัดนั้นจะมีทั้งการตัดหยาบ โดยทำการตัดไม้ขนาดให้แล้วจึงนำไปตัดละเอียด เพื่อให้ได้ขนาดที่ต้องการ เพื่อนำไปไสต่อไป ในการตัดวัสดุแต่ละชนิด แต่ละประเภทนั้น จะมีการใช้ใบเลื่อยที่แตกต่างกันไป

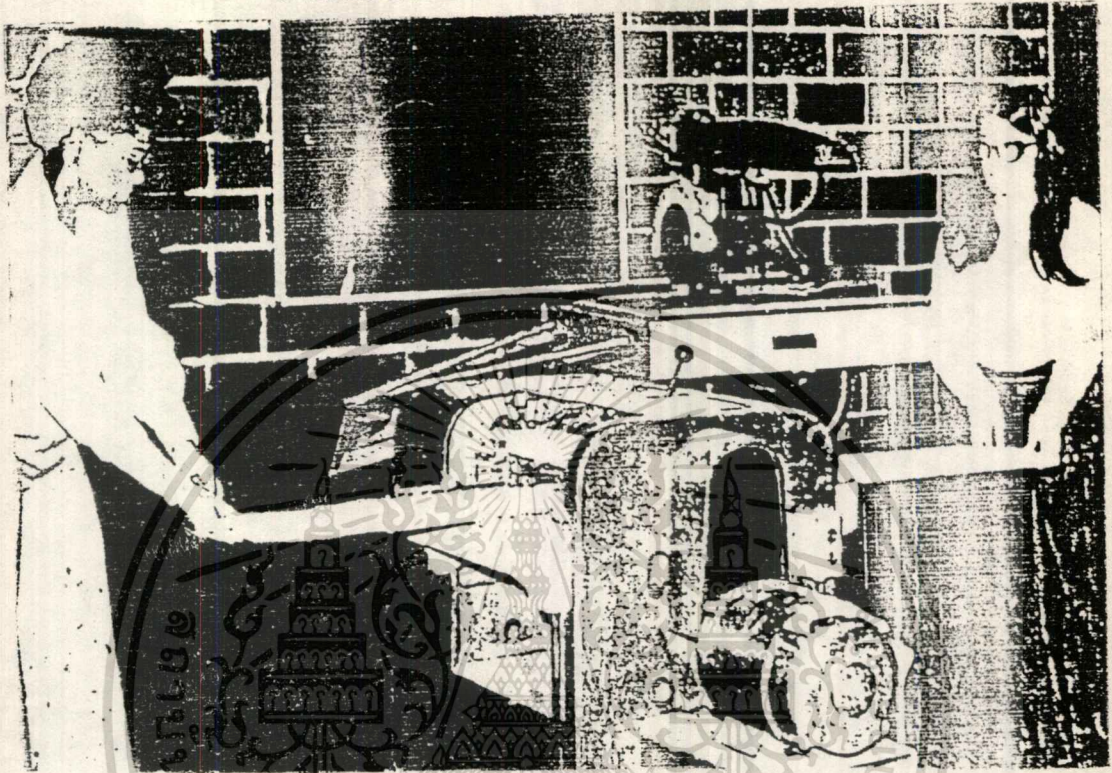


2.5.5.2 การไส (PLANING)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ภายนอกการค้ำ
ไม่ว่าแล้วก็ตามการไสจะเป็นขั้นตอนที่ทำให้ไม้มีผิวเรียบ และมีขนาดที่แน่นอนในการผลิตมากยิ่งขึ้น การนำไปใช้

ภาพที่ 77

ภาพแสดงลักษณะการไสไม้ (PLANING)

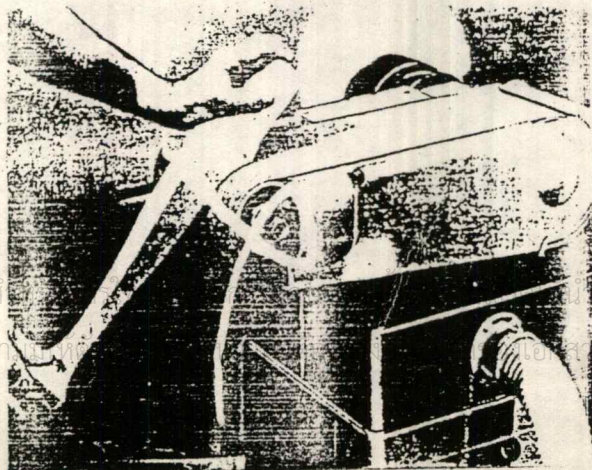


2.5.5.3 การขัดหรือการเจียร (SANDING)

ในการผลิตเครื่องเรือนที่มีชิ้นส่วน เป็นรูปทรงอิสระ (FREE FROM) หรือลบบวมโค้งเข้าบางส่วน การขัดหรือการเจียรจะช่วยให้มา ดังภาพที่ 77 จะแสดงให้เห็นถึงการขัดลบบวมเข้าด้านใน

ภาพที่ 78

ภาพแสดงลักษณะการขัดลบบวมเข้าด้านใน



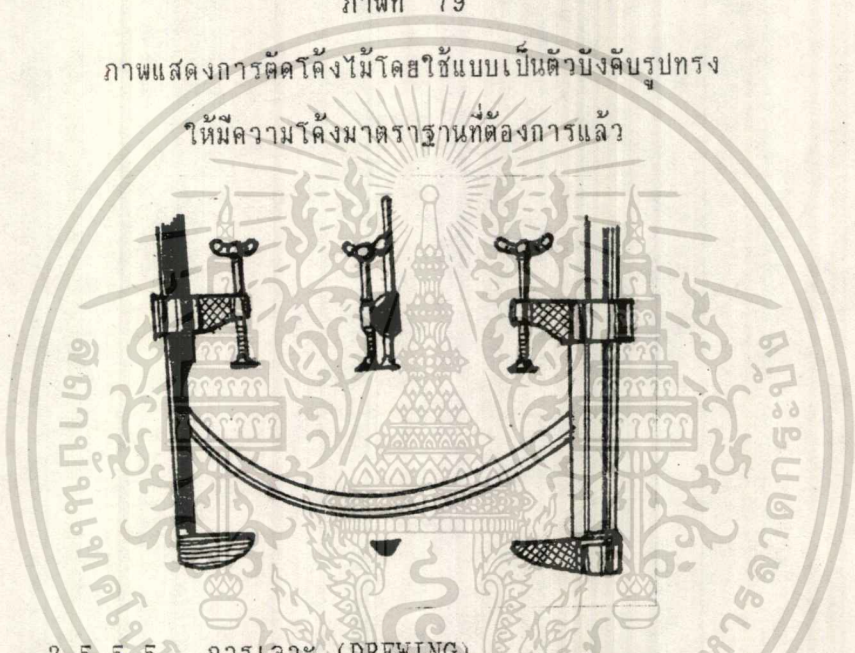
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5.4 การตัด

การตัด คือ การนำไม้ที่มีเส้นตรงมาตัดโค้งโดยวิธีต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นชิ้นส่วนของเครื่องเรือน ถ้าหากไม้ที่โค้งมีความยาวมาก จะทำโดยการนำไม้มาเผาและต่อกันเป็นเส้นตรงบากหน้าไม้ แล้วอัดด้วยกาวและนำไปตัด

ภาพที่ 79

ภาพแสดงการตัดโค้งไม้โดยใช้แม่แบบเป็นตัวบังคับรูปทรง
ให้มีความโค้งมาตรฐานที่ต้องการแล้ว

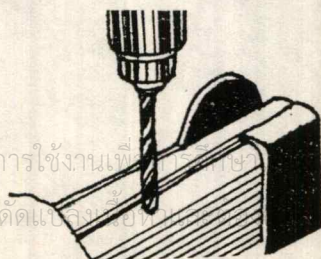


2.5.5.5 การเจาะ (DREWING)

การเจาะจากเครื่องเจาะนั้น ต้องการความแม่นยำและความปลอดภัยสูงในการผลิต ในระบบอุตสาหกรรม การเจาะจะมีอุปกรณ์ที่ช่วยในการเพิ่มความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพรวมถึงความปลอดภัยอยู่เสมอ เช่น แม่แบบบังคับทิศทางการเจาะ การใช้แม่แบบเป็นรูนำร่องเพื่อความแม่นยำและรวดเร็ว เป็นต้น

ภาพที่ 80

ภาพแสดงการเจาะแท่งไม้โดยมีแม่แบบ (JIG) กั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อประโยชน์ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่ข้อมูลใดๆ ไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5.6 การกลึง

งานเฟอ์นเจอร์ส่วนใหญ่จะมีลักษณะหรือรูปแบบหลุ่ส (LUIS) และเฟอ์นเจอร์แบบร่วมสมัย จะมีงานกลึงเข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตเป็นอย่างมาก โดยการกลึงนั้นจะต้องนำท่อนไม้ที่วัดขนาดแล้วมาเข้าเครื่องกลึง กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม การกลึงจะใช้เครื่องกลึงที่สามารถกลึงได้ครั้งละหลาย ๆ ชิ้น ขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องตั้งจะเห็นได้ในภาพที่ 80 เป็นการกลึงท่อนไม้โดยใช้มือช่วยในการกลึง

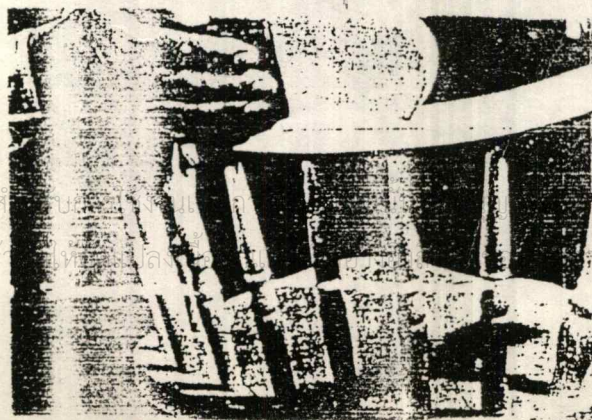


2.5.5.7 การอดเนื้อไม้

การอดเนื้อไม้ นับเป็นขั้นตอนหนึ่งของการตกแต่งผิว โดยการนำดินสำหรับอดเนื้อไม้มาอุดตรงส่วนที่เป็นหลุมที่เป็นตำหนิ อันเกิดจากกรรมชาติหรือเกิดจากตะปู

ภาพที่ 82

ภาพแสดงลักษณะการอดเนื้อไม้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่สู่สาธารณะ

ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า หรือทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5.8 การขัด

การขัด เป็นการตกแต่งผิวไม้หลังจากอุดเรียบร้อยแล้ว ก็จะนำเฟอร์นิเจอร์มาขัดผิวด้วยกระดาษทรายเพื่อเตรียมผิวในการตกแต่งผิวขั้นสำเร็จต่อไป

ภาพที่ 83

ภาพแสดงการขัดตกแต่งผิวไม้

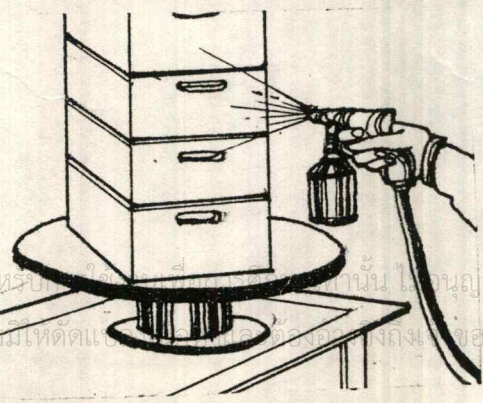


2.5.5.9 การพ่นสี

ขั้นตอนสุดท้ายของการผลิตเครื่องเรือนไม้ ที่สำคัญคือ การพ่นสี ซึ่งเป็นส่วนที่จะทำให้งานดูมีคุณค่ายิ่งขึ้น

ภาพที่ 84

ภาพแสดงลักษณะการพ่นสีเครื่องเรือนบนแท่นหมุน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า...
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัด... ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกแต่งผิว (FINISHING)

การตกแต่งผิวเฟอร์นิเจอร์นั้น ถือได้ว่าเป็นมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในงานเฟอร์นิเจอร์ เพราะงานเฟอร์นิเจอร์จะถือได้ว่าเสร็จสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อได้ทำการตกแต่งผิวเรียบร้อยแล้ว ซึ่งการตกแต่งผิวนี้นั้นมีอยู่หลายวิธีด้วยกันไม่ว่าจะเป็นการพ่นสี, ทาสี, การปิดผิวไม้ด้วยแผ่นวัสดุ เป็นต้น การตกแต่งผิวด้วยวิธีต่าง ๆ นี้สามารถใช้ได้กับงานต่าง ๆ ซึ่งก็แล้วแต่การเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงานที่ทำและเหมาะสมกับวัสดุพื้นผิวที่ใช้

การตกแต่งผิวมีด้วยกันมากมายหลายวิธี ซึ่งสามารถแยกวิธีการตกแต่งผิวได้ดังนี้

1. การตกแต่งผิวชนิดที่ต้องการการตกแต่งขั้นสุดท้าย

การตกแต่งผิวด้วยวิธีนี้ เป็นการตกแต่งผิวที่ขั้นตอนนี้หลายขั้นตอน ซึ่งจะมีความยุ่งยากมากในการผลิตและมีราคาค่อนข้างสูง แต่งานที่ได้ออกมาจะมีคุณภาพที่ดีและสวยงามมาก การตกแต่งผิวด้วยวิธีนี้แบ่งออกเป็น

 - การพ่นสีและการทาสี มักจะใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์ที่มีขนาดใหญ่ งานเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการความหรูหรา เป็นต้น
 - VENEERING เป็นการปิดแผ่นไม้บาง (VENEER) ซึ่งในปัจจุบันก็ได้แก่ ไม้สัก, ไม้มะปิ่น, ไม้ยาง, ปิดผิวทับบนแผ่นปาร์ตเกิลบอร์ด ซึ่งสามารถตัดลายไม้เป็นเนื้อสีเท่ากันได้ และลายไม้ที่ต่อเนื่องกัน
2. การตกแต่งผิวสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

เป็นการตกแต่งผิวที่สามารถนำแผ่นวัสดุมาปิดผิวแผ่นไม้ได้เลย โดยไม่ต้องตกแต่งผิวอีก ได้แก่ DECORATIVE PAPER ประเภทต่าง ๆ แบ่งออกได้เป็น

 - LAMINATING
 - ALKERCELL AND PVC SHEET
 - MELAMINE

การพ่นสี (SPRAY LACQUER)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่กรมวิทย์ฯ เสนอขึ้นเกี่ยวกับการทาสี คือ หลังจากขัดเรียบร้อยแล้ว ทาสีรองพื้นหรือจะใช้พ่นเอาก็ได้ดี เพื่อให้งานนั้นเรียบร้อยขึ้น จากนั้นก็เตรียมสีที่จะพ่นผสมสีไปใช้

1.1 เตรียมผิวให้เรียบ แบ่งออก 3 กรณีคือ

ก. ชั้นโลหะหล่อ หมายถึง ชั้นส่วนของเครื่องจักร ส่วนมากเป็นชั้นโลหะหล่อมักจะมีปุ่มสันคมอยู่ตามผิว อันเนื่องมาจากแม่แบบประกบกันไม่สนิท จึงจำเป็นต้องสกัดออกเสียก่อนและขัดผิวให้เรียบด้วยหินขัด

ข. ผลผลิตจากโลหะแผ่น หมายถึง ผลผลิตที่ผลิตขึ้นจากโลหะแผ่นบางหรือหนา จะเป็นผลผลิตมาจากแม่ปั๊มโลหะหรือนักศึกษาประกอบขึ้นมาเอง อาจมีสันคมเช่นกัน จำเป็นจะต้องขัดผิวให้เรียบโดยวิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้

1. ฟันทรายขัด
2. ฟันเม็ดทรายเหล็กขัด
3. ใสถึงกลิ้งขัด
4. ใช้หินเจียรหินขัด

ส่วนผลผลิตที่เป็นแผ่นใหญ่ ๆ นั้น ถ้าปั๊มมาอย่างดีก็จะมีรอยขีดข่วนจนเห็นได้ชัด แต่ถ้าทำโดยการเคาะหรือตีแล้วก็ย่อมมีรอยขีดข่วน บวมแน่ ฉะนั้นให้ตกแต่ง เคาะ ดึงให้เรียบเสียก่อน เพื่อให้ได้ผิวงานที่เรียบและมีแวววาม หลังจากพ้นสีแล้ว ผิวโลหะจะต้องไม่ย่น หรือมีตำหนิ ทั้งนี้เพราะว่าสีโป้วเพียงอย่างเดียวจะไม่สามารถกลลรอยเหล่านี้ออกได้ทั้งหมด

ค. ผิวโลหะที่เป็นรอยเชื่อม หมายถึง ผลผลิตที่ผ่านการเชื่อมมาแล้ว ปกติรอยเชื่อมจะมีลักษณะเป็นคลื่น มีรูพรุน และมีชั้นออกไซด์เกาะติดอยู่ที่ผิว ซึ่งเป็นต้นเหตุของการกัดกร่อน ควรสกัดตกแต่งรอยเชื่อมด้วยหินเจียรให้เรียบเสมอ แต่ต้องระวังไม่ให้มีผลเสียกับความแข็งแรงของผลผลิตนั้น ๆ ด้วย

นอกจากที่กล่าวมาแล้วผลผลิตใดก็ตามจะเป็นผลผลิตเก่าหรือใหม่ ช่างพ่นสีมิใช่จะพ่นสีอย่างเดียว จะต้องรู้จักการซ่อม ตัด ปะ แกะ ไช เคาะ ดึง ให้เรียบเสียก่อน แม้งานจะเข้าแต่มีคุณค่าและประสิทธิภาพดีกว่างานรีบร้อนให้เสร็จแต่งงานนั้นใช้ไม่ได้

1.2 ขจัดคราบน้ำมัน

บนผิวของโลหะต่าง ๆ มักจะมีคราบน้ำมันป้องกันสนิม น้ำมันหล่อลื่น น้ำมันเครื่อง น้ำมันหล่อเย็น น้ำมันชุปแข็ง หรือคราบมือเป็นต้น จำเป็นจะต้องขจัดคราบน้ำมันเหล่านี้ออกให้หมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขจัดสนิม

โดยปกติแล้วชิ้นโลหะหล่อจะไม่ใช่สนิมได้ง่าย แต่ถ้าผิวโลหะนี้ได้รับการกลึงหรือขัดเรียบ หรือผ่านการขัดแล้วจะเกิดสนิมได้ สนิมอมความชื้นได้ง่าย จึงมักจะขึ้นอยู่เสมอทำให้สีไม่สามารถเกาะติดกับผิวโลหะได้ดี ฉะนั้นจะต้องกำจัดสนิมให้หมดไปจากผิวโลหะ เพราะว่สนิมที่ยังเหลือค้างอยู่จะทำให้ชิ้นสีที่พ่นไว้เสียหายได้

วิธีการกำจัดสนิม ใช้กรรมวิธีทางเชิงกล เช่น การผ่านการขัด (นิยมใช้กับชิ้นโลหะหล่อ) ฟันเม็ดเหล็กขัด หรือกรรมวิธีทางเคมี

1.4 เตรียมทางเคมี

สำหรับเหล็กเหนียว ซึ่งเป็นโลหะที่ใช้ประโยชน์ได้มากกว่าอย่างอื่นนั้น ปัญหาที่ยุงยากอย่างหนึ่งก็คือ เหล็กเหนียวเป็นสนิมได้ง่าย ฉะนั้นในการพ่นสีผิวเหล็กเหนียวจะต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ และจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องฉาบผิวหน้าไว้ด้วยสารเคมี

ชั้นสารเคมีที่ใช้ฉาบผิวพ่นเหล็กเหนียวที่พ่นสีหรือทาสี คือ

- ก. ชั้นสารออกไซด์
- ข. ชั้นสารโครเมต
- ค. ชั้นสารเหล็กเคมีแอมโมเนีย
- ง. ชั้นสารฟอสเฟต

1.5 ลงผิวพ่นโลหะเบื้องต้น

การเตรียมการขั้นต้นคือ ใช้สีที่เรียกว่าสีรองพื้นหรือสีกัดพื้น ซึ่งประกอบด้วยน้ำยาสังเคราะห์ โพลีวินิลบิวไทรล สสารโครเมต กรดฟอสฟอริก และบางทีก้ใช้สีกันสนิมที่ประกอบด้วยสารสังกะสีโครเมต สีเหล่านี้จะจับกันเป็นแผ่นฟิล์มบาง ๆ ติดแนบบนผิวโลหะและป้องกันสนิมได้อีกด้วย สีนี้นิยมใช้เป็นสีรองพื้นกันมาก สำหรับโลหะชนิดเบา ๆ เช่นสังกะสี เป็นต้น

2. พังแสดงกรรมวิธีพ่นสี

กรรมวิธีพ่นสีนั้นมีข้อแตกต่างกันมากมาขึ้นกับรูปร่างลักษณะของวัตถุและจุดประสงค์ในการใช้งาน นอกจากนั้นจำนวนชั้นของกรรมวิธียังมีความมากน้อยต่างกัน เช่น

เอกสารนี้จัดทำขึ้นขึ้นสำหรับบริการพ่นสีวัตถุธรรมดา ไปจนถึงกรรมวิธีซับซ้อนขึ้นการค้ำ
ไม่ว่า 20 ถึง 30 ชั้นขึ้นสำหรับบริการพ่นสีในอุตสาหกรรมรถยนต์ จักรเย็บผ้า เป็นต้น ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 พ่นสีรองพื้นและทำให้แห้ง

กรรมวิธีขั้นนั้น เป็นกรรมวิธีที่เกี่ยวกับการเตรียมการขั้นแรก คือ การพ่นสีรองพื้น โดยใช้วิธีพ่นแล้วปล่อยให้แห้ง เพื่อทำให้เกิดแผ่นฟิล์มบาง ๆ จับติดทั่วผิวโลหะ เป็นการป้องกันการกัดกร่อน ถ้ามีการอบให้แห้งด้วยจะช่วยทำให้แผ่นฟิล์มนี้จับแน่นยิ่งขึ้น

2.2 ใ้บวสีทำให้แห้งและขัดด้วยกระดาษทราย

ละเลงผิวโลหะด้วยสีใ้บว โดยใช้พาสปายสีใ้บวจะแห้งได้อย่างรวดเร็ว โดยปล่อยให้แห้งไว้เฉย ๆ เท่านั้น จากนั้นขัดเบา ๆ ด้วยกระดาษทราย เพื่อลบรอยเส้นที่เกิดจากพาสปายสีออก เป็นที่น่าสังเกตว่า ถ้าผิวโลหะไม่เรียบดีแล้ว อาจจะทำให้พาสปายสีหักหรือแตกร้าวได้ และยังคงเสียเวลาในการใ้บวสีอีกด้วย ดังนั้นจึงควรแต่งผิวโลหะให้เรียบที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถึงแม้จะเป็นการยากลำบากเพียงใดก็ตาม

2.3 ใ้บวสี ขัดเป็ยกและทำให้แห้ง

การใ้บวสีครั้งที่ 2 นี้ เพื่อต้องการทำให้โลหะที่จะพ่นสี เรียบมากที่สุด วิธีกา เช่นเดียวกับการใ้บวสีครั้งแรก โดยปล่อยให้สีใ้บวนี้แห้งและแข็งตัวดีเสียก่อน จากนั้นใช้กระดาษทรายน้ำขัดเบา ๆ โดยมีน้ำหล่อเย็นอยู่ตลอดเวลา เพื่อลบรอยเส้นที่เกิดจากพาสปายสีออก ใช้นิ้วมือลบผิวงาน จนรู้สึกว่ เรียบสนิทแล้วจึงใช้ผ้าเช็ดและปล่อยให้แห้งเอง ในกรณีที่ต้องการให้ได้ผิวที่เรียบและสวยงามเป็นพิเศษ ให้ย้อนกลับไปทำตามวิธีการจัดคราบน้ำมันและสนิมออกใหม่อีกครั้งหนึ่ง จนได้ผิวที่เรียบโดยการให้ความร้อนช่วย ในการอบแห้งแต่ละชั้น มิฉะนั้นชั้นของสีใ้บวจะบางและหนาไม่เท่ากัน

2.4 พ่นสีรองพื้น ทำให้แห้ง กัดเป็ยก

พ่นสีชั้นอบให้แห้งด้วยความร้อนจึงขัดเป็ยกอีกครั้งหนึ่ง เมื่อผิวเรียบดีแล้วเช็ดน้ำออกปล่อยให้แห้งไว้ให้แห้ง ในระหว่างการอบแห้งด้วยความร้อนนั้น ยิ่งใช้อุณหภูมิสูง ระยะเวลาในการอบนาน ก็จะทำให้ชั้นของสีแข็งตัวมากยิ่งขึ้นเท่านั้น แต่พึงระวังว่ถ้าใช้อุณหภูมิสูงเกินไปก็ไม่เป็นผลดีแก่งาน ทางที่ดีที่สุดศึกษาจากคำแนะนำบริษัทผู้ผลิตสี

2.5 เทียบสี นักศึกษาควรทราบวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้น ก่อนที่จะพ่นสีจริง ว่าต้องการสีเดิมหรือสีอะไร จากนั้นจึงเลือกสีผสมสี รองพื้นสีที่ผสมและเทียบสีจนให้

ได้ใกล้เคียง หรือเหมือนสีเดิมที่สุดหรือ เป็นที่พึงพอใจแก่ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือมีการสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น 2.6 ทั้ง การพ่นสีจริง การทำให้แห้งพ่นสี ๗ การพ่นสีครั้งสุดท้ายและการอบ

ให้เจ้าหน้าที่พอสมควร ซึ่งถ้าสิ่งจริงไม่หนาพอแล้ว ภายหลังจากการพ่นสีได้ไม่นานสีขึ้นหรือ รอยขีดต่าง ๆ ก็จะมีปรากฏขึ้น อย่างไรก็ตามการพ่นสีหนาเกินไปในครั้งเดียวจะทำให้สีเกิดย้อย ได้ การพ่นสีจริงและอบแห้งแต่ละครั้ง ก็จะทำให้เสียเวลาและเสียแรงงานมาก ฉะนั้นหลังจาก พ่นสีจริงแล้ว ควรปล่อยให้แห้งพอหมาด ๆ จึงพ่นสีครั้งสุดท้ายให้หนาโดยไม่ให้เกิดย้อย ได้ หลังจากนั้นจึงนำไปอบแห้ง อุณหภูมิและเวลาที่อบนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของสีที่ใช้ ถ้าใช้อุณหภูมิและอบนานเกินไปจะทำให้สีเสื่อมคุณภาพเปลี่ยนสีได้และไม่มีเงามัน ดังนั้นควรปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี ในขั้นการพ่นสีจริง

ข้อควรสังเกตอีกอย่างหนึ่งคือ

อุณหภูมิของเตาอบกับอุณหภูมิของชิ้นวัตถุในเตาอบอาจจะไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปร่างของเตาอบ นอกจากนี้อุณหภูมิที่ผิวของชิ้นวัตถุอาจจะไม่เท่ากันตลอดด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการจัดวางชิ้นวัตถุนั้นในเตา การอบแห้งเท่านั้นเหมาะสมที่สุด ที่จะทำให้ได้ฟิล์มของสีที่แข็งตัวและเป็นเงามัน ในการพ่นสีให้ได้ผลงานที่สวยงามและมีคุณภาพนั้นย่อมจะต้องใช้สีแลคเกอร์สีโพลีอีทิลีนไกลีคอลสีรองพื้นเป็นจำนวนมาก เพื่อพ่นชั้นสีรองพื้นซ้ำกันหลายเที่ยว

โดยทั่วไปแล้ว ความหนาของฟิล์มของสีที่เกิดจากการพ่นแต่ละครั้ง จะหนาจาก 0.01 ถึง 0.04 มม. ถ้าหนากว่านี้จะทำให้สีแห้งช้าและทำให้เกิดรอยตำหนิขาดความสวยงามไป การพ่นสีครั้งที่ 2 ควรให้ได้ฟิล์มของสีหนาตั้งแต่ 0.01 ถึง 0.05 มม. หรืออาจถึง 1 มม. ก็ได้ แต่ควรให้แห้งง่ายและพร้อมที่จะขัดเรียบและขัดเงาได้ เพราะเบาว่าเนื้อสี ส่วนเนื้อสีจะจับกันเป็นก้อน ในที่สุดสีกระเบื้องนั้น ๆ จะใช้ไม่ได้ถึงจะนำไปแก้ไขใหม่ก็ไม่ดีเท่าที่ควร ฉะนั้นก่อนใช้นักศึกษาจะต้องอ่าน คำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีให้เข้าใจเสียก่อน ถ้าไม่เช่นนั้นนอกจากจะใช้สีไม่ได้แล้วยังต้องเพิ่มเติมทุน เติมเวลา เพิ่มปัญหาอีกมากมาย จึงสรุปได้ว่าผู้ที่คำแนะนำให้ใช้สีผสมสีที่ถูกต้องคือบริษัทที่ผลิตสีนั้นเอง

สีทั้งสองตระกูลนี้ ผู้ใช้ส่วนมากถ้าพูดถึงน้ำมันผสมสีมักจะเข้าใจหรือพูดติดปากว่าใช้ทินเนอร์ อันที่จริงแล้วไม่ถูกทีเดียว ดังนั้นเมื่อได้ศึกษาข้อเท็จจริงแล้ว ควรจะเรียกและใช้ให้ถูก เพราะทินเนอร์มีอัตราการระเหยดีกว่า โพลีเอทิลีนที่เป็นจำพวกน้ำมันที่

เอกสารนี้คัดลอกมาจากแร่, พืชและสัตว์ ทั้งนี้เนื่องมาจากทินเนอร์มีความใสมากกว่าโพลีเอทิลีนที่เป็นจำพวกน้ำมันสี

ไม่ว่ากพวกน้ำมันสี อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทินเนอร์และโซลเว้นท์ได้ถูกผลิตขึ้นใช้มีด้วยกันมากมายหลายชนิด โดยมีข้อแตกต่างที่สำคัญ พอสรุปได้ 2 ประการ คือ

1. อัตราการระเหย (EVAPORATION RATES)
2. ความสามารถในการรวมตัวเข้ากับสี (ABILITY TO DISSOLVENT AND THIN THE PAINT) หรือจะเรียกอีกอย่างว่าความสามารถในการละลายกาให้กระจ่างลง (ABILITY TO DISSOLVENT THE PAINT BINDER)

น้ำมันผสมสีบางชนิดระเหยออกไปจากสีอย่างรวดเร็ว โดยใช้เวลาไม่ถึงนาที บางชนิดก็เข้าไปเป็นตัวผสมเป็นวันหรืออาจทำให้ระเหยออกไปโดยการให้ความร้อนเข้าช่วย บางชนิดมีคุณสมบัติ ในการรวมตัวกับ BINDER อีกชนิดหนึ่งได้แต่จะไม่รวมตัวกับ BINDER อีกชนิดหนึ่ง หรืออาจจะรวมตัวกับ BINDER บางชนิดก็ได้ง่าย แต่อีกบางชนิดได้ยาก นอกจากการใช้ SOLVENTS จำเป็นจะต้องใช้ให้ถูกประเภท เช่น ประเภทที่ใช้กับสี ENAMEL มักจะเรียกกันว่า REDUCER ซึ่งได้แก่น้ำมันสน (TURPENTINE) น้ำมันปลา (FISH OIL) หรือน้ำมันลินseed (LINSEEDS) เป็นต้น

ส่วนประเภทที่ใช้กับสีแลคเกอร์มักเรียกกันว่า ทินเนอร์ การนำ REDUCER มาใช้กับสีแลคเกอร์หรือนำทินเนอร์ไปใช้กับสีอานาเมลจะเป็นเหตุให้เกิดปฏิกิริยาเข้ากันไม่ได้ เช่น อาจทำให้สีฟอง, ย่นรวมตัวกันเป็นก้อนหรือไม่เข้ากัน เป็นต้น ดังนั้นสีในตระกูลนั้น ๆ จะต้องใช้ให้ถูกต้องที่สุดคือใช้ SOLVENT ที่กำหนดให้โดยบริษัทผู้ผลิตสี

คำว่า SYNTHETIC ที่ใช้นำหน้า ENAMEL นั้นหมายความถึง VEHICLE ที่ได้จากการทำขึ้น โดยผ่านกรรมวิธีทางอุตสาหกรรม ไม่ใช่ได้มาจากยางเหนียวตามธรรมชาติ

สี SYNTHETIC ENAMEL ในท้องตลาดปัจจุบันนี้ส่วนมากจะเป็น ALKYD TYPE ซึ่ง SYNTHETIC RESIN ผลิตมาจาก PHOTOLIC ACID และ GLYCERINE เกือบกับน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ชนิดใดชนิดหนึ่ง SOLVENTS ที่ใช้กับสีตระกูล ENAMEL คือ HYDROGENATED NAPHTOS ที่ได้จากโรงงานกลั่นน้ำมัน

เนื่องจากสีอานาเมลเป็นสีที่แห้งช้า ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีสารชนิดหนึ่งมาเป็นตัว

เร่งอัตราการระเหยเร็ว คือ ทำให้แห้งเร็วขึ้น สารนี้เรียกว่า DRIER ซึ่งได้แก่ MANGANESE ที่ผ่านกรรมวิธีตรวจสอบโดยทางเคมีแล้ว

กับน้ำมันทินเนอร์ให้เหลวพอควรลงในกาพ่นสี วิธีการพ่น ถือกาพ่นสีให้ห่างจากงานประมาณ 10-12 นิ้ว ถ้าใกล้กว่านี้เวลาพ่นอาจทำให้สีที่พ่นออกไปไหลเอิ้ม ถ้าไกลเกินไปก็จะทำให้สีที่พ่นออกไปกระจายเป็นเม็ดไม่เกาะจับงานและทำให้สีแห้งเปลือยสีมากยิ่งขึ้น ครั้งแรกพ่นให้ทั่วงานเสียก่อน แล้วปล่อยทิ้งไว้จนสีนั้นแห้งดี จึงพ่นทับลงไปอีกจนเห็นว่าสีขึ้นหนาพอและเรียบร้อย

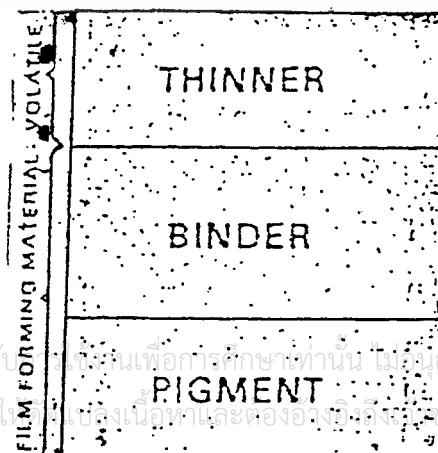
2.5.6 สี

สีและคุณลักษณะทั่วไปของวัสดุในการทำสี
(GERANAL CHARACTERISTICS OF PAINTING MATERIALS)

สี (PAINTING) คือ วัสดุสีแห้งมีคุณภาพและมีคุณสมบัติต่าง ๆ หลายประการ จุดประสงค์ในการตกแต่งงานขั้นสุดท้ายคือทำให้โลหะหรือชิ้นงานมีความสวยงามและทนทาน สีที่ใช้กับงานโลหะมีมากมายหลายชนิด ซึ่งสรุปแล้วแต่ความประสงค์และชนิดของงาน ซึ่งมีสีแลคเกอร์ (LACQUES), สีอีนามเมล (ENAMELS), สีกันซึม (SEALERS), สีพื้นชนิดใส (PRIMER), สีพื้นอย่างอื่น (PRIMER SURFACER), สีทับหน้า (TOP COST) สีโป้วแห้งเร็ว (PUTTY)

ภาพที่ 85

ส่วนประกอบของสีที่บรรจุในกระป๋องสี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้... ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับความทนทานของสีด้วย

ข้อควรจำ

จงจำไว้ว่า เนื้อสี กาว และทินเนอร์ที่ใช้มีมากมายและสีต่าง ๆ มีคุณสมบัติทางเคมีที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการค้นคว้าในอุตสาหกรรมสี ดังนั้นคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ปริมาณและคุณภาพขององค์ประกอบทั้ง 3 (เนื้อสี กาว ทินเนอร์) ถ้าเปลี่ยนแปลงไปจะทำให้การใช้งาน ความทนทาน และการใช้สี เปลี่ยนไปจึงควรทำตามคำแนะนำข้างกระป๋องสี

ประเภทของสีพื้น (UNDER COAT)

สีพื้น (UNDER COAT) คือ สีที่ทำหน้าที่พื้นครั้งแรกกับงานโลหะ เกิดการจับโลหะได้ดียิ่งเป็นพื้นเพื่อให้การเกาะตัว สำหรับสีทับหน้าหรือสีพ่นรถยนต์ (TOP COAT) แน่นและทนทาน สีพื้นนี้จะมียังสีพื้นแห้งเร็ว (LACQUER UNDERCOAT) และสีพื้นแห้งช้า (SYNTHETIC ENAMEL) รวมประเภทสีพื้นที่ใช้มีดังนี้

1. สีพื้นอย่างใส (PRIMER)
2. สีพื้นอย่างชั้น (PRIMER SURFACER)
3. ซีลเลอร์ (SEALERS)
4. สีพื้นรวมซีลเลอร์ (PRIMER SEALER)
5. สีโป๊วแห้งเร็วอย่างใส (GLAZING PUTTY)
6. สีโป๊วอย่างชั้น (SPOT PUTTY)
7. สีพื้นชนิดพิเศษ (SPECIAL PURPOSE PRIMER)

1. สีพื้นอย่างใส (PRIMER) สีพื้นอย่างใสเป็นสีพื้นที่ออกแบบและปรับปรุงคุณภาพในการเกาะตัวและทำขึ้นเพื่อคุณสมบัติในการเกาะตัวกับผิวโลหะ และมีความทนทานต่อการกระแทกดีจะใช้สีพื้นอย่างใสพ่นกับชิ้นโลหะเปลือย (BARE METAL) และอาจใช้พ่นทับสีเก่าได้เพื่อจะเป็นพื้นราบสำหรับพ่นสีทับหน้า (TOP COAT) โภกาสจะแตกหรือร้าวไม่มีเพราะมีกาวมากมีเนื้อสีน้อย สีพื้นที่ออกแบบไว้เพื่อให้เกาะแน่นกับโลหะ ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องพ่นสีพื้นแทนๆ มากเกินไป สีพื้นอย่างใสไม่ได้ออกแบบไว้เพื่อเติมรอยรูดข่วนที่เล็ก ๆ

และไม่จำเป็นต้องขัดกระดาษทรายกับสีพื้นนี้ สีพื้นอย่างใสเป็นสีที่มีเนื้อกาว 80 เปอร์เซ็นต์ และอีก 20 เปอร์เซ็นต์เป็นเนื้อสี โดยประมาณ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากไม่มีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 86

แสดงอัตราของเนื้อขาวและเนื้อสี



2. สีฟันอย่างชั้น (PRIMER SURFACE) สีฟันอย่างชั้นอยู่ในประเภทสีฟัน ซึ่งมีคุณสมบัติในการเกาะตัวดีคล้ายกับสีฟันอย่างใส แต่ในเวลาเดียวกันก็มีคุณสมบัติในการเกาะและเติมรอยขีดข่วนเล็ก ๆ น้อย ๆ ได้ เมื่อสีฟันอย่างชั้นแห้ง ก็ยังสามารถขัดด้วยกระดาษทรายที่ละเอียดได้ เพื่อแก้ไขรอยชำรุดให้สมบูรณ์ ช่วยให้เกิดความมันเป็นเงางามและเป็นสีฟันครั้งสุดท้าย ที่จะพ่นสีทับหน้าได้เพื่อให้สีฟันอย่างชั้นมีคุณสมบัติในการเติมรอยขีดข่วนได้ดี จึงมีปริมาณเนื้อสีมากกว่าสีฟันอย่างใส คือมีเนื้อสีถึง 60 เปอร์เซ็นต์ ผสมขาว 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
เปอร์เซ็นต์ คิงเนสสีฟันอย่างชั้นจึงงายต่อการขัดกระดาษทรายและปรับผิวหน้าให้เรียบสม่ำเสมอ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
เสมอกัน

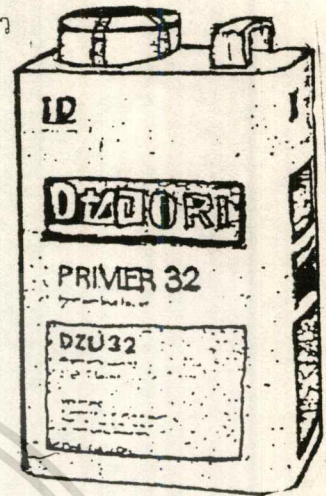
ภาพที่ 87

สีพื้นอย่างอื่นแห้งช้า



ภาพที่ 88

สีพื้นอย่างอื่นแห้งเร็ว



3. ซีลเลอร์หรือสีกันซึม (SEALER) ปกติจะจัดอยู่ในประเภทของสีพื้นชนิดแลคเกอร์ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

ก. แบบกันซึม (BLEEDER SEALER)

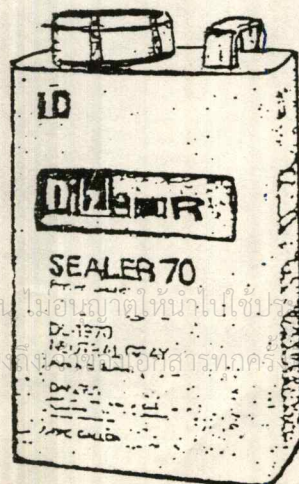
ข. แบบไม่กันซึม (NON-BLEEDLER)

ก. แบบกันซึม ทำหน้าที่ป้องกันการซึมของสีเดิมบางสีที่เกิดการซึม เช่นสีแดงซึมมายังสีทับหน้าใหม่ สีซีลเลอร์แบบนี้การเกาะตัวของสี ก็จะทำให้สีทับหน้าเด่น ความทนทานและเงางามนั้นคุณภาพจะลดลง

ข. แบบไม่กันซึม ซีลเลอร์แบบนี้จะเพิ่มคุณภาพของสีทับหน้าให้สดใส เพิ่มการเกาะตัวของสีดีขึ้น เพิ่มความเงาทำให้สีมีความเข้มสม่ำเสมอและสีจับแน่น ในเวลาเดียวกันจะทำให้สีเหมาะสมเปล่งสีเหมือนกันทั่วทุกด้าน และซีลเลอร์นี้จะช่วยลดรอยขีดข่วนให้ของลงถ้าสีทับหน้าเป็นแลคเกอร์จะช่วยลดการขัดเงาลงด้วย

ภาพที่ 89

สีซีลเลอร์หรือสีกันซึม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงที่มาของเอกสารทุกครั้ง มิฉะนั้นจะ
มีการนำไปใช้

สีที่บรรจุในกระป๋องมีส่วนประกอบดังนี้

1. เนื้อสี (PIGMENT)
2. กาว (BINDER)
3. ทินเนอร์ (THINNER)

1. เนื้อสี (PIGMENT) เนื้อสีมีลักษณะเป็นผงละเอียดมีคุณสมบัติให้สี ทำให้มองเห็นเป็นสีต่าง ๆ ตามต้องการมีอำนาจในการปิดบังและปกคลุมพื้นผิวเบื้องล่าง (HIDDING POWER) ที่อยู่ใต้สีและมีความสามารถในการทนทาน (DURABILITY) แก่สิ่งที่พ่นลงไป เนื้อสีเป็นผงละเอียด ถ้าจะเปรียบเทียบกับจะคล้ายกับแป้งที่ใช้ทำครัวหรือคล้ายกับแป้งฝุ่นโรยตัวเด็ก แต่มีสีแตกต่างกัน กัน สำหรับเนื้อสีที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัว เช่น สีทับหน้า (TOP COATS OF COLOR COATS) จะให้สีและความทนทานเท่านั้น (มีเนื้อสีน้อย) และสีพื้น (UNDER COST) มีคุณสมบัติเฉพาะตัว คือ ช่วยเติมรอยขีดต่าง ๆ ที่เกิดจากกระดาษทรายและเนื้อสีจะขัดให้ง่ายโดยมี เนื้อสีมาก

2. กาว (BINDER) หรือบางครั้งก็เรียก FRXED VEHICLE กาวที่ใช้ผสมในสีมีมากมายหลายชนิด ซึ่งกาวมีคุณสมบัติในการจับตัวกับสีและเกาะตัวกับงานโลหะที่ต้องการพ่นสีได้ดี กาวมีลักษณะเป็นของเหลวไหลคล้ายกับน้ำ และกาวที่ใช้ในงานสีมีสีต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ของเหลวใสจนถึงสีเหลืองแก่เป็นยางเหนียว กาวที่ใช้มีความข้นน้อย ๆ จนถึงชนิดที่มีความข้นคล้ายน้ำผึ้ง ถ้าปราศจากเนื้อสีเนื้อกาวแห้งจะมีลักษณะเป็นของแข็งโปร่งแสง และให้ความมันแวววาว ถ้าอยู่ในสีมันก็จะเพิ่มความมันให้แก่เนื้อสี

3. ทินเนอร์หรือตัวทำละลาย (THINNER OR SOLVENT) ทินเนอร์หรือตัวทำละลาย เป็นสารละลายใส ๆ ช่วยให้น้ำสีและกาวผสมกันได้ดี เป็นตัวทำให้น้ำสีและกาวเจือจางเป็นของเหลว จึงสามารถทำการพ่นสีหรือทาได้ด้วยแปรง หากผสมทินเนอร์ได้ถูกต้องตามอัตราส่วนผสมแล้ว เมื่อพ่นสีเสร็จทินเนอร์จะระเหยกลายเป็นไอทิ้งเนื้อสี และกาวเกาะแข็งตัวกับชิ้นงาน กลายเป็นชั้นสีที่แข็ง ตัวทำละลายที่ใช้ผสมสีแลคเกอร์เรียกทินเนอร์ (THINNER) ตัวทำละลายที่ใช้ผสมสีอานาเมล คือ รั้วหรือเชอร์หรือน้ำมันสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้สำหรับใช้ในการปฏิบัติงานที่โรงงานผลิตสีต่างๆไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกหนึ่งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ตัวทำละลายแต่ละตัวจะมีความแตกต่างกันมาก ในคุณสมบัติการทำงานและความสัมพันธ์

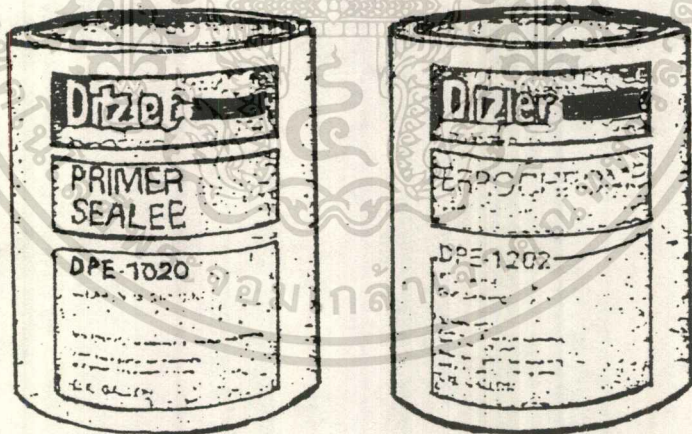
4. สี้นรวมซิลเลอร์ (PRIMER SEALER) สี้นรวมซิลเลอร์ เป็นการรวมสีพื้น และซิลเลอร์ เข้าในตัวเดียวกันเพราะซิลเลอร์ธรรมดาเกาะตัวกับสีพื้น และเพื่อความสะดวกจึงรวมสีพื้นและซิลเลอร์เข้าด้วยกันจึงเป็นการลดการพ่นซิลเลอร์ลงไปถึง 1 ชั้น ทั้งนี้ได้หมายความว่าเอาสีพื้นมารวมกับซิลเลอร์จะช่วยการเคาะตัวดี มีความทนทาน เพิ่มความเงาและทำให้สีทับหน้าสดีสีมีความเข้าของสีสม่ำเสมอ

ข้อควรจำ

ซิลเลอร์ จะมีการใช้มากในหารซ่อมสีเฉพาะแห่งเพื่อป้องกันการซึมของสีในจุดที่ซ่อมและป้องกันการด้านของสีเกิดขึ้นด้วย ดังนั้นจำเป็นจะต้องใช้ซิลเลอร์เสมอเมื่อสีทับหน้ามีอำนาจในการปิดบังต่ำ และใช้ซิลเลอร์กับงานสีเดิมเป็นสีเก่า (สีเข้ม) และสีที่จะพ่นใหม่สีอ่อนกว่าการใช้ซิลเลอร์ตอนนั้นช่วยลดจำนวนชั้นของการพ่นสีทับหน้าให้ลดลง ถ้าพ่นสีทับหน้ามากเกินไปจะทำให้สีเกิดการแตกร้าวและควรเลือกซิลเลอร์แต่ละชนิดดูกับวัตถุประสงค์ของการใช้งานนั้น ๆ โดยพิจารณาถึงสภาพสีเดิมและอำนาจการปิดบัง

ภาพที่ 90

สีพื้นรวมซิลเลอร์ชนิดพ่นแล้วไม่ต้องขัดกระดาษทราย



5. สีโป้วแห้งเร็วอย่างใส (Glazing Putty) สีโป้วอย่างใสจัดอยู่ในประเภทของสีพื้น ก่าหน้าที่เติมรอยขีดข่วนตื้น ๆ หรือพื้นผิวที่ไม่เรียบ เมื่อพ่นสีพื้นอย่างชั้นแล้วไม่สามารถเติมรอยขีดข่วนได้หมด สีโป้วอย่างใสมีเนื้อสีถึง 80 เปอร์เซ็นต์ และหนักวเพียง 20

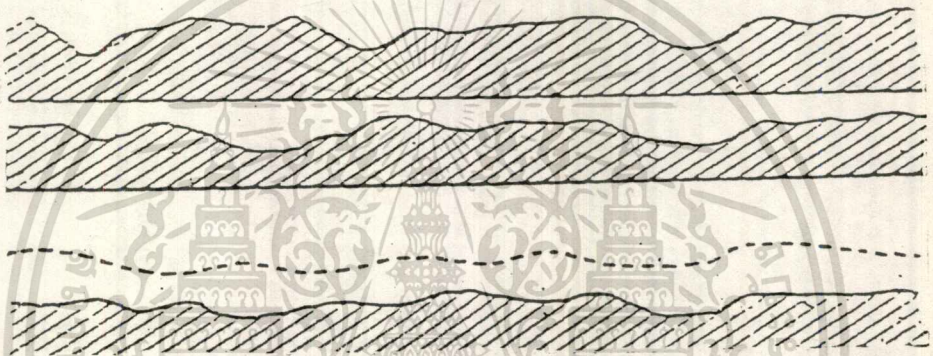
เอกลสารสีโป้วแห้งเร็วที่ใสก่านั้น และมีคุณสมบัติในการโป้วง่าย เติมรอยขีดข่วนได้ดีไม่มีการยุบตัวเมื่อไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แห้ง แห้งเร็ว การเกาะตัวกับสีพื้นดี ขัดกระดาษทรายง่าย การใช้ต้องใช้มีดโป้วหรือแผ่น
ยางโป้วสีแทนการพ่นสี

ภาพที่ 91

ลักษณะผิวโลหะเมื่อยังไม่พ่นสีจึงต้องโป้วสีแห้งเร็ว (อย่างใสและชั้น)

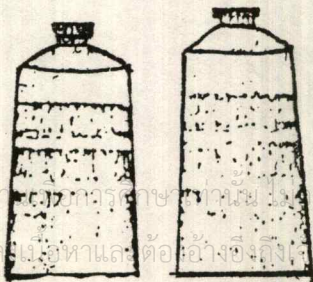
เติมรอยขีดข่วนนั้น



6. สีโป้วอย่างชั้น (SPOT PUTTY) สีโป้วอย่างชั้นทำหน้าที่เติมรอยขีดข่วนคั้น ๆ หรือ
ที่ไม่เรียบมีคุณสมบัติการโป้วง่าย เติมรอยขีดข่วนได้ดี ไม่มีการยุบตัวเมื่อแห้ง แห้งเร็ว
การเกาะตัวกับสีพื้นดี การแข็งตัวดีกว่าสีโป้วอย่างใส สีโป้วอย่างชั้นจะมีเนื้อสี 90
เปอร์เซ็นต์ และมีกาวยาเพียง 10 เปอร์เซ็นต์ โดยประมาณเท่านั้น การโป้วใช้มีดโป้วและ
แผ่นยางโป้วเท่านั้น

ภาพที่ 92

สีโป้วอย่างชั้นแห้งเร็ว

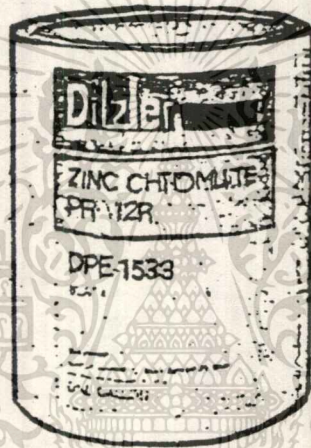


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะการศึกษาค้นคว้า กรุณาอย่าให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต่ออ้างอิงถึงเราของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. สัณนิษฐานพิเศษ (SPECIAL PURPOSE PRIMER) สัณนิษฐานพิเศษ เป็นสัณนิษฐานที่ใช้
พ่นกับงานโลหะบางชนิด เช่น งานอลูมิเนียม การพ่นงานนี้จะต้องใช้สัณนิษฐานพิเศษ เพราะถ้า
ใช้สัณนิษฐานอย่างใสและอย่างอื่นแล้ว การเกาะตัวของสัณนิษฐานไม่ดีพอจะทำให้สัณนิษฐานลอกออกมาได้
สัณนิษฐานพิเศษมีการเกาะตัวดีเยี่ยม เช่น สัณนิษฐาน ZINE CHOMETE PRIMER

ภาพที่ 93

สัณนิษฐานพิเศษ



ผังแสดงกรรมวิธีการเตรียมพื้นต้นและกรรมวิธีพ่นสี ทาสี

1. ผังแสดงกรรมวิธีเตรียมพื้นต้น

เตรียมผิวให้ เรียบ-->ขัดกระดาษน้ำมัน-->ทำความสะอาด-->ขัดสนิม-->ทำความสะอาด
เตรียมทางเคมี-->ทำความสะอาด-->ทำให้แห้ง

2. ผังแสดงกรรมวิธีการพ่นสี

ลงสีรองพื้น-->ทำให้แห้ง-->โป้วสี-->ทำให้แห้ง-->ขัดด้วยกระดาษทรายน้ำ-->โป้วสี
ทำให้แห้ง-->ขัดเปลือก-->พ่นสีพื้น-->อบให้แห้ง-->ขัดเปลือก-->เทียบสี-->พ่นสีจริง
ทำให้แห้งพอหมาด ๆ -พ่นสีเทียวสุดท้าย-อบให้แห้ง

1. ผังแสดงกรรมวิธีเตรียมพื้นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในสถานศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาต
เพื่อให้งานพิมพ์มีคุณภาพดีและให้ผู้ที่สนใจได้ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับงานพิมพ์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกห้าหมื่นมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ติดกับพวงงาน จำเป็นต้องเตรียมการหลายอย่างดังต่อไปนี้

หมายเหตุ DRIER จะผสมเข้ากับสีอีนาเมลชนิด AIR DIR ENAMEL มากกว่า
ผสมกับชนิด BAKING ENAMEL

ข. ส่วนประกอบที่สำคัญของสีอีนาเมล คือ

1. THE SYNTHETIC ALKYD RESIN
2. THE THINNER OR SOLVENT
3. THE PIGMENT GROUND IN RESIN
4. THE DRIER

ทินเนอร์และโซลเว้นท์ (THINNER AND SOLVENT)

โซลเว้นท์ที่เป็นตัวทำละลาย บางครั้งก็นิยมเรียกว่า ทินเนอร์ อันที่จริงแล้วความหมายต่างกัน เพราะโซลเว้นท์เป็นตัวทำละลายจะเป็นตระกูลสีแห้งเร็ว (LACQUER) และตระกูลสีแห้งช้า (SYNTHETIC ENAMEL) ก็ใช้คำว่า โซลเว้นท์ ถ้าเป็นโซลเว้นท์ของสีแห้งเร็วก็นิยมใช้ทินเนอร์และโซลเว้นท์ของสีแห้งช้าก็ใช้จำพวกน้ำมัน ซึ่งผลิตจากแร่ สัตว์และพืช แต่อย่างไรก็ตามน้ำมันแร่ น้ำมันสัตว์ไม่มีใครเขานำมาใช้ผสมสี เนื่องจากต้นทุนสูง จึงนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านอื่น ฉะนั้นยังคงเหลือแต่น้ำมันพืช เป็นบางชนิดเท่านั้นที่สามารถประหยัดด้านต้นทุนและให้ประสิทธิภาพดี เช่นน้ำมันสนที่มีใช้อยู่ตามบ้านเราก็นำมาใช้ผสมสีที่มาจากพืชที่เป็นต้นสน

สีทั้งสองตระกูลนี้ ถ้าใช้โซลเว้นท์ผิด เนื้อสีจะไม่ละลาย ตัวโซลเว้นท์เองจะอยู่ด้านบน การผสมระหว่าง BUTYL ALCOHOL และ PHOTOLIC ANHYDIDE ส่วนที่สำคัญ อีกอันหนึ่งคือ PIGMENT

วิธีผลิตสีแห้งเร็ว แลคเกอร์ที่สำคัญแบ่งตามลำดับขั้นการทำงาน (OPERATING STEP) ดังนี้

ขั้นที่ 1 ผสม RESIN เข้ากับ SOLUTION นิยมใช้ TOLUOL หรือ RESIN SOLVENT อื่น ๆ โดยคนให้เข้ากันด้วยเครื่องคนจนกระทั่งเข้ากันโดยตลอด

ขั้นที่ 2 นำฝ้ายมาผสมกับ SOLUTION หรือ SOLVENT โดยให้เครื่องคนให้เข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
เกินจนกระทั่งกลายเป็น NITROCELLULOSE ใส
ไม่จำกัดใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ 3 นำสารที่ได้ในชั้นที่ 1 และ 2 มาผสมกันจะได้ CLEAR LACQUER

ชั้นที่ 4 นำ PIGMENT มาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบด

ชั้นที่ 5 เป็นการผลิตสีแลคเกอร์ขั้นสุดท้ายโดยการบ่มเอา CLEAR LACQUER

เข้าไปในถังผสมใหญ่ แล้วใส่ PIGMENT เข้าไปด้วย

อัตราส่วนที่ถูกต้องเมื่อผสมให้เข้ากันโดยตลอด แล้วได้สารใหม่นี้คือ สีแลคเกอร์ที่ต้องการ

ชั้นที่ 6 การเทียบสี (TINTING) เมื่อได้สีจากชั้นที่ 5 แล้ว ชั้นต่อไปก็นำเอาสีที่ไปเทียบกับสีมาตรฐานที่ต้องการ โดยนำสีที่ได้ใหม่ไปพ่นลงบนแผ่นตัวอย่าง เมื่อสีแห้งดีแล้วให้ทำการขัดสีและจัดเงา จากนั้นจึงตรวจสอบสีตลอดความมันของสี ถ้าสีที่ได้ใหม่นี้เพี้ยนไปจากสีมาตรฐานที่ต้องการ ผู้ผสมสีต้องพิจารณาว่า จะเพิ่ม PIGMENT สีใดเข้าไปอีกจึงจะทำให้สีที่ได้มีสี เช่นเดียวกับสีมาตรฐานที่ต้องการ

ชั้นที่ 7 เมื่อได้สีที่ต้องการแล้ว ชั้นต่อไปเป็นชั้นที่ต้องมาตรวจสอบหาส่วนผสม (COMPOSITION) ความแข็ง (HARDNESS) ความสามารถในการใช้กับกระดาษทราย (ABILITY TO SAND) เช่น การขัดเงา (POLISHING) เนื้อสี (TOTAL SOLIDO) กำลังการปิดบัง (HIDING POWER) และความหนืด (VISCOSITY) ส่วนที่ทำให้เกิดเงามากที่สุด

วิธีผลิตสีแห้งช้า (SYNTHETIC ENAMEL) ที่สำคัญดังต่อไปนี้

ก. สี SYNTHETIC ENAMELS ต่างจากสี LACQUER ที่ VEHICLE เท่ากัน ดังได้อธิบายมาแล้วว่า LACQUER VEHICLE ผลิตมาจากผ้าหรือ NITROCELLULOSE ส่วน VEHICLE ของ SYNTHETIC ENAMEL ผลิตมาจากการเคี้ยวน้ำมัน (COCK OF OILS) GLYCERINE และ PHOTHOLIC ACID

2.5.7 สีของแสง

สีของแสง มีความสำคัญมากในการมองของตา มันจะทำให้เกิดความชัดเจน

หรือหลอกลวง ทำให้เกิดอารมณ์ต่างๆ ความเครียดหรือนุ่มนวลและความรู้สึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (ELECTROMAGNETIC) ช่วงหนึ่งที่ประสาทตา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของมนุษย์รับรู้ ช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าช่วงนี้อยู่ในความถี่ระหว่าง 3,800-7,500 อังสตรอมมิกซ์ ที่แตกต่างกันและรวมกันเป็นสีขาว ความถี่คลื่นที่อยู่ต่ำลงไปมนุษย์มองไม่เห็น คือ (ULTRA VIOLET-RAY) และความถี่คลื่นที่อยู่สูงขึ้นไป คือ (INFARARED-RAY) ซึ่งตามมองไม่เห็นเช่นกัน แต่จะมีความสัมพันธ์กับตาของสัตว์จำพวกแมลง ซึ่งเราใช้แสงที่เกิดจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตในการล่อแมลง

ข้อแนะนำในการใช้สี

2.5.7.1 การใช้สีคล้อยไปกับสิ่งแวดล้อม ผู้ใช้จะต้องคิดว่าสีที่ใช้ นั้นกลมกลืนหรือแตกต่างกับสิ่งแวดล้อม เช่น ภูมิประเทศ ดินฟ้าอากาศ อาคารบ้านเรือนข้างเคียง เป็นต้น ถ้าใช้สีเหมือนธรรมชาติมากไปทำให้มองไม่เห็นเด่นออกมา และถ้าหากใช้สีแตกต่างกับสีของธรรมชาติมากไปก็ทำให้เกิดความไม่น่าดูไปได้

2.5.7.2 การใช้สีให้คล้อยตามวัสดุ เช่น ถ้าสีของวัสดุนั้นมีความเหมาะสมกับสภาพต่าง ๆ แล้ว ก็ควรจะใช้สีของวัสดุนั้นโดยไม่ต้องทำสีเพิ่ม หรือทำสีปิดทับ

2.5.7.3 ควรใช้ตามประโยชน์ใช้สอย การให้สีที่ดีจะเป็นการบอกลักษณะประโยชน์ใช้สอยของมันเสร็จ เช่น สีขาวที่ช่วยให้การสะท้อนแสงสว่าง สีดำหรือสีเทาเพื่อลดความสกปรกของชิ้นงาน สีฟ้าเพื่อความสะอาด สีเขียวเพื่อความสบายตา เป็นต้น

2.6 จิตวิทยาของสีที่ผลต่อมนุษย์ และแนวทางการนำมาใช้ในการออกแบบ

2.6.1 การใช้เพื่อการออกแบบ

การตกแต่งผิวภายนอกเพื่อให้เกิดความสวยงาม ตามลักษณะของสุนทรียภาพ และเพื่อชักจูงใจการขาย และความชอบนั้น ส่วนใหญ่มีการตกแต่งผลิตภัณฑ์ทุกชนิดด้วยสี การตกแต่งผิวเพื่อชักนำให้โน้มน้าวให้เกิดผลทั้งการขาย ความสะอาด และความสวยงามทั้งหลายแล้ว นอกจากนี้ยังมีประโยชน์คือ เป็นสีกันสนิม กันน้ำ หรือต่อต้านภาวะการทำลายจากธรรมชาติ สำหรับวัสดุหรือผลิตภัณฑ์นั้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า แต่การที่จะตกแต่งสีสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด นอกจากผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดเบี่ยงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การความงาม ในด้านการตกแต่งแล้ว สียังเป็นสัญลักษณ์บอกเป้าหมายสำหรับการทำงาน หรือเตือนใจ สำหรับผลิตภัณฑ์ในด้านประโยชน์ใช้สอยแต่ละอย่างด้วย โดยมี การกำหนดความหมายของสีจากความรู้สึก และการกำหนดมาตรฐานสากล เพื่อป้องกัน สำหรับผลิตภัณฑ์ใช้งานตามประโยชน์ใช้สอย นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ตกแต่ง ซึ่งอาจใช้สีใด ๆ ก็ได้ ตามต้องการของผู้ออกแบบ และความนิยมของตลาด

สีต่าง ๆ ที่มีผลกับความรู้สึก

สีม่วง เป็นสีที่อยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะ โดยทั่วไปให้ความรู้สึกเศร้า ทำให้วัง บางครั้งอาจแสดงว่าเป็นสีแห่งความลึกลับ เศร้า แต่สีม่วงยังมีลักษณะของความงาม ทำให้ดูมี ค่าได้ด้วย เช่นสีม่วง

สีน้ำเงิน จัดอยู่ในพวกสีเย็น สีน้ำเงินเข้มทำให้เกิดความรู้สึกสงบ ลึกลับ ทำให้เกิดสมาธิเป็นสีที่บอกถึงความสุภาพ ความหนักแน่น สีน้ำเงินอ่อน เช่น สีน้ำทะเล หรือฟ้า จะมีความสดใส ถ้าอมเขียวเล็กน้อย สามารถให้ความรู้สึกตื่นเต้นได้

สีเขียว ให้ความรู้สึกสดชื่น กระชุ่มกระชวย ให้พักสายตาได้ สีเขียวใบไม้หรือ เขียวเข้มใช้ได้ในการเน้นส่วนพื้นหรือฐาน แสดงกับความสงบเยือกเย็นได้

สีน้ำตาล จัดอยู่ในพวกสีอุ่น เป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้ง ไม่ให้ความรู้สึกผ่อนคลาย ถ้าใช้โดด ๆ จะทำให้เกิดความรู้สึกสลดหดหู่ใจ

สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เคร่งขรึม สุกภาพเรียบร้อย สามารถลด ความลึกของสีขาวและความลึกลับของสีดำ สามารถใช้เป็นสีกลางได้กับทุกสีเพราะ สามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอ่อนดูสบายตา

สีดำ โดยปกติสีดำเป็นสีที่ให้ความรู้สึกหดหู่ ลึกลับ แต่ให้ความรู้สึกหนักแน่นมั่นคง การใช้สีดำสลับขาวในพื้นที่ร่วมกับสีอื่น จะทำให้เกิดความกระปรี้กระเปร่ามีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำผลิตภัณฑ์จะแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงและไม่สั่นปรอง่าย

สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะให้ความรู้สึกเย็น สามารถใช้เป็นสีของฐานหรือส่วนที่อยู่ต่ำกว่า เพื่อเน้นให้เด่นชัดขึ้น

สีที่กล่าวแล้วนี้เป็นสีทางด้านความงามที่เราตกแต่งลงบนผิววัสดุ แต่ยังมีสีที่

เอกสารนี้ควรรู้นั้นคือ สีของวัสดุต่าง ๆ ที่ให้ความรู้สึกของมันออกมา เช่นสีของอลูมิเนียม จะออกเป็นสีเทาเงินซึ่งแสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะของตัวมันเอง อันได้แก่ความอ่อนนุ่ม ความเรียบเบาไปใช้

และไม่เป็นอันตราย ฯลฯ

อิทธิพลของสีมีต่อผลิตภัณฑ์

ทางด้านขนาด

สีอ่อน (LIGHT VALUE) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ขึ้น

สีเข้ม (DARK VALUE) ทำให้ผลิตภัณฑ์แลเล็กลง

ทางด้านน้ำหนัก

สีอ่อนหรือสีร้อน (WARM VALUE) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา

สีเข้มหรือสีเย็น (COOL VALUE) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก

ทางด้านความแข็งแรง

สีร้อน ทำให้เกิดความรู้สึกว่าแข็งแรงมาก

สีเย็น ทำให้มีความรู้สึกว่าแข็งแรงน้อย

ทางด้านความสะอาด

สีขาว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด

สีอ่อน หรือสีฟ้าขี้ช้าง (LOORY) สีเหลือง

สีฟ้าอ่อน (PLATE BLUE) และสีเขียวอ่อน

ทำให้ความรู้สึกนุ่มนวล สะอาดตา ถูกลักษณะ

สีวัตถุภายใต้แสงสี

ดังกล่าวมาแล้วว่า สีของวัตถุเกิดจากการสะท้อนกลับของแสงคลื่นความถี่ต่างๆ กัน แต่ถ้าวัตถุนั้นอยู่ภายใต้แสงที่มีความถี่เฉพาะ คือ ในช่วงใดช่วงหนึ่ง เช่น แสงสีแดง เป็นต้น สีของวัตถุนั้นก็จะเปลี่ยนไปจากความเป็นจริง เมื่อวัตถุนั้นอยู่ใต้แสงสว่างที่มีช่วงคลื่นครบทุกขนาดความถี่ วัตถุนั้นหนึ่งภายใต้แสงอาทิตย์อาจปรากฏเป็นสีเขียวขี้ม้า ดังนั้นเราจึงต้องทราบถึงอิทธิพลของกรรมสัมพันธ์ของแสงอีกด้วย ภายใต้แสงไฟฟ้ที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น (แสงเทียม) ก็ทำให้สีของวัตถุเปลี่ยนไป ทั้งนี้เพราะหลอดไฟฟ้กำเนิด

แสงแต่ละชนิด เช่น หลอดเอนอน หลอดทังสเตน หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดโซเดียม ต่างก็
ไม่ว่าก็เปล่งแสงสว่างในความถี่ไม่เท่ากัน เนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงการสะท้อนของแสงและสีต่าง ๆ

สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ	สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ
ขาว	80-90	ฟ้า	35.50
งาช้าง	70-80	เขียวอ่อน	25-50
ครีม	65-75	เขียวแก่	15-25
ชมพูอมม่วง	60-65	เขียวหยก	41.0
ชมพู	40-70	น้ำเงินแก่	10-20
เนื้อ	56.0	น้ำเงินอ่อน	45.5
เหลือง	65.05	น้ำตาล	8-12
เหลืองอมน้ำตาล	55-65	แดง	15.25
เทา	35-50	แดงเข้ม	7.0
เทาอ่อน	53-60	ดำ	2-5

ค้นคว้า รวบรวมโดย ชบวนการออกแบบศิลปอุตสาหกรรม. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, หน้า 5.

2.6.1.1 ให้ความรู้สึกในเรื่องขนาด (SIZE)

เป็นที่รู้กันว่าในการมองเห็นสีอ่อน (LIGHT VALUE) จะทำให้มองวัสดุ มีขนาดใหญ่กว่าสีเข้ม (DARK VALUE) ก้อนสีเหลี่ยมลูกบาศก์ที่ทำสีขาว จะดูใหญ่กว่า ก้อนสีเหลี่ยมที่มีขนาดเดียวกันทาสีดำ ความรู้สึกนี้จะเหมือนกันทั้งนั้น ไม่ว่าจะเป็วัตถุ รูปร่างอะไรเช่น หมวก เรือ เพราะฉะนั้น ถ้าจะทำให้ผลิตภัณฑ์ใหญ่จะต้องใช้สีอ่อน ถ้าจะ ให้ดูเล็กให้เพิ่มความเข้มเข้าไป เครื่องจักรเครื่องชนิด อาจทำให้มองเห็นไม่น่าดู น่า

เกลียดและไม่แลเห็นชัด โดยใช้สีกลมกลืนไปกับเงา เช่น สีฟ้า เข้มชนิดด้านหรืออ่อนเพราะ
ไม่ว่าสีเข้มจะมีเงามาก จากกาสะท้อนแสง ทำให้ไม่ได้ผลตามต้องการ เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีเดียวกันนี้ สีอ่อนจะทำให้วัตถุอยู่ใกล้และสีเข้มจะมองดูไกล และสีมีอิทธิพลในเรื่องระยะเกี่ยวข้องกับตัวกันเช่นกัน (สี WARM ดูใกล้สี COOL ดูไกล)

2.6.1.2 น้ำหนัก (WEIGHT)

สีมีผลเกี่ยวข้องกับน้ำหนัก LIGHT VALUE จะมองดูเบา และ DARK VALUE จะมองดูหนัก ในกรณีนี้ HUES จะทำให้เกิดผลสีเย็น COOL เช่น น้ำเงิน อ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วง และเหลืองอ่อนจะทำให้ดูเบาในเรื่องน้ำหนัก (PALE TINTS OF YELLOW)

2.6.1.3 ความแข็งแรง (STRENGTH)

น้ำหนักและความแข็งแรงจะมีความเกี่ยวข้องกัน และใช้หลักเดียวกัน สี WARM ที่มี CHROMA แรง เช่น แดง แสด เหลืองเข้ม มักจะแสดงให้เห็นถึงความแข็งแรงมากกว่าสีที่เข้มกว่าหรือเท่ากัน DARK GRAYER VALUE แต่สีปนบรอนซ์ METALIN และสีเข้มเช่น สีน้ำเงินอมเทาจะทำให้มีความรู้สึกเหมือนเหล็ก จึงเห็นเป็นสีที่เหมาะสมสำหรับแสดงความแกร่งด้วย

2.6.1.4 อุณหภูมิ (TEMPERATURE)

ในกรณีที่จะชี้ให้เห็นถึงอุณหภูมิ จะเห็นข้อแตกต่างได้ชัดเจนมาก สีแดง แสด และสีเหลืองที่มี STRONG CHROME แรง ๆ จะแสดงถึงความร้อน สีน้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วงและขาว แสดงถึงความเย็น มีบริษัทขายเครื่องคัมได้ใช้ตู้แช่เย็นขวด น้ำหวานสีแดง ซึ่งเป็นความผิดพลาดมากในการเลือกใช้สี ข้อยกเว้นสำหรับการใช้สีแดงในกรณีที่พอใช้ได้ คือ ความสะอาด เตาเร็ดที่มีมือถือสีแดงจะขายได้ แต่ตู้เย็นสีแดงจะไม่เคยเห็นว่ามีขาย ร้านขายสินค้าใหญ่ ๆ DEPARTMENT STORE ได้พบว่าเตาเร็ดที่มีตามถือสีน้ำเงินขายไม่ออกแต่เมื่อเปลี่ยนเป็นสีแดงขายได้

สีขาว สีอ่อน PALE TINTS จะไม่ดูความร้อน สีเข้ม DARK SHADES จะดูแค่อ้อมร้อนชนิดที่เป็นเหล็กที่ทาสีขาวจะเย็นกว่าแก้วสีแดง เมื่อตั้งกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในวงจำกัด ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่าในกรณีใด ๆ การทดสอบในกรณีนี้ทำกันมานานแล้ว คือ ตัดผ้าถึง 3 นิ้ว ในขนาดที่เท่ากัน ชนิดไปใช้

เด็ยวกันขาวดำวางบนหิมะกลางแดดเพียง 2-3 นาที สีดำจะจมลงในหิมะ ส่วนอื่นสีขาวจะยังอยู่ ซึ่งเป็นการศึกษาที่ BENJAMIN FRANKLIN เป็นผู้คิดเป็นคนแรก เมื่อทาสีน้ำเงินในคาเฟ่ที่เรีซ ติดเครื่องปรับอากาศ ทำให้ผู้ที่ทำงานอยู่ต้องใส่เสื้อกันหนาว แต่เมื่อเปลี่ยนเป็น WARM COLOR คนงานจะไม่ใส่เสื้อกันหนาว ทั้งที่มีอุณหภูมิเด็ยวกัน

2.6.1.5 ความสะอาด (CLEANINESS)

สีขาวเป็นสีที่เหมาะสมที่สุด แต่สีขาวมีหลายอย่างด้วยกัน ของแมกนีเซียมที่บริสุทธิ์มีความขาวมากที่สุด มีค่า 9.7-9.9 ใน 10 ส่วน ซึ่งเป็นตัวแทนความขาวอย่างสมบูรณ์ แต่ก็ไม่มีสีใดขาวในตลาดจะมีความขาวได้เท่ากับออกไซด์ของแมกนีเซียม ปัญหาของความขาว คือ จะมีอะไรเป็นส่วนผสมทำให้สีขาวขึ้นไปอีก สีขาวเมื่อถูกผสมให้ไปทางเป็นสีฟ้า DISTINCT BLUE สำหรับในโรงงานอุตสาหกรรม (ยกเว้นในกรณีที่ต้องการสีฟ้า) ส่วนมากจะแปลงสีขาวไปทาง WARM SIDE โดยการใส่สีเหลือง แดง สีน้าข้าง เหลืองอ่อน จัดว่าเป็นสีที่แสดงความสะอาดและสขลักษณะได้ เพราะว่าเป็นสีที่ใกล้เคียงกับสีของอาหาร เช่น ครีม เนย ส่วนสีฟ้าอ่อนหรือเขียวอ่อน นิยมใช้กับตู้เย็นในปัจจุบันนี้ เพราะมันให้ความรู้สึกเย็น

2.6.1.6 ความภูมิฐาน สง่างาม (DIGNITY)

ถ้าต้องการให้ออกมาในลักษณะนี้ ไม่ควรใช้สีร้อนที่มี TONE แรง นอกจากจะใช้เป็นส่วนประกอบส่วนน้อย สีเทาเป็นสีที่แสดงได้ดีที่สุด ส่วนสีที่จะเลือกใช้ได้ คือ สีเทาอมน้ำเงิน เทาอมม่วง เทาอมเขียว และสีแดงคล้า DARK VALUE OF RED รถยนต์สำหรับสุภาพสตรีสูงอายุนั้นสีเทาอมน้ำเงินเข้ม อาจใช้สีส้มตัดเส้นเล็ก ๆ ก็ได้

2.6.1.7 สีและวัสดุ (COLOR AND MATERIALS)

วัสดุอาจแยกประเภทออกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยการคำนึงถึงความสัมพันธ์กับสีได้ดังนี้

- PAINT LACQUERS AND ENAMELS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- METAL COLORS

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- VITREOUS ENAMEL
- GLASS
- สีแซลคเกอร์ สีเคลือบหรือสีแห้งช้า

ห้องทดลอง สามารถทำ PIGMENT และน้ำมันผสมสีขึ้นใหม่ ๆ ได้
 ทุกวัน ทั้งหมดนี้สร้างขึ้นใช้ด้วยวิธีการปกติ เช่น พ่น ทาด้วยแปรง จุ่มหลังจากนั้นปล่อยให้
 แห้งเองหรืออบด้วยความร้อน

2.6.1.8 ลงสีโลหะ

คนทั่วไปยังไม่สังเกตเห็นข้อแตกต่างของสีที่ขัดมัน หรือโลหะชุบ โลหะ
 แต่ละชนิดมีสีเฉพาะของตัวเอง เช่น โครเมียมสีขาวอมฟ้า ส่วนนิกเกิล เมื่อนำมาวางไว้
 ใกล้โครเมียมจะเห็นว่าสีออกเทาเหลือง MONEL มีสีเหลืองทองแดง อลูมิเนียม ขัดมันสี
 อมฟ้า STAINLESS STEEL มีสีคล้ายนิกเกิลมากกว่า โครเมียมโลหะชุบโครเมียม
 CASMIUM PLATE ไม่ขัดมันมีสีขาวมากกว่าโลหะอื่นทั้งหมด อลูมิเนียมอาจชุบ ANODIZE
 โดยการทำให้ผิวหน้าให้เกิด OXIDIZE ที่ผิวโลหะตบๆ จะมีสีออกทงฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 คณะกรรมาธิการคณะที่ 228

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโต๊ะ-เก้าอี้ในสำนักงาน (ขนาด)

ประธานกรรมการ

นายไพฑูรย์ โอศิริ ผู้แทนกระทรวงมหาดไทย
นายเลิศ อธิ์สนันท์ ผู้แทนคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรรมการ

น.ส.กัลย์ทิพย์ วัฒนโกเศศ ผู้แทนกระทรวงสาธารณสุข
นายธีระ รังสิมันท์ ผู้แทนสำนักนายกรัฐมนตรี
นายศิริพงษ์ ชูอาดม ผู้แทนกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
นายจิรัชชาติ สุนทรสารพุล ผู้แทนกระทรวงมหาดไทย (กรมโยธาธิการ)
นางนวลวรรณ ภิระวัฒน์ ผู้แทนกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
น.ส.นริฏญา รักตระกูล ผู้แทนกรมประชาสัมพันธ์
นายวันชาติ สวัสดิ์ ผู้แทนกรมประชาสัมพันธ์
นางสรพรพงค์ พุสสวัสดิ์ ผู้แทนสำนักงานประมง
นายวิฑูรย์ วุฒิจำนงค์ ผู้แทนสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
นายพนเพิ่ม วัฒนวงศ์ศิริ ผู้แทนสมาคมข้าราชการพลเรือนแห่งประเทศไทย
นายประเทือง ศรีรอดบาง ผู้แทนสมาคมสถาปนิกสยาม
นายปรีชา บุญอินทุ ผู้แทนสมาคมสถาปนิกสยาม
นายประมัย สวัสดิ์สิงห์ ผู้แทนองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้
นายประพันธ์ คงคากุล ผู้แทนบริษัท สวีสสมผล เอ็นจิเนียริง จำกัด
นายชาญณรงค์ สวีสสมผล ผู้แทนบริษัท สวีสสมผล เอ็นจิเนียริง จำกัด
นายเกียรติชัย อุดมพงษ์อินทร์ ผู้แทนห้างหุ้นส่วนจำกัด อุตสาหกรรมเม็พฟิลไทย
นายณพชัย ชุ่มชุม ผู้แทนบริษัทราช่าจำกัด
นายจักรพันธ์ ตีระแพทย์ ผู้แทนกรมวัฒนธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
นายจักร ศิริพานิช ผู้แทนคณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 1130 (พ.ศ. 2530)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ขนาดเครื่องเรือนสำหรับสถานศึกษา

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ขนาดเครื่องเรือนสำหรับสถานศึกษา มาตรฐานเลขที่ มอก.663-2530 ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2530

ประมวล สภาวสุ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

2.7.1 ด้วยปัจจุบันเครื่องเรือนที่ใช้ในสถานศึกษา เช่น โต๊ะ เก้าอี้ มีขนาดแตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อประโยชน์ในการใช้สอยและการผลิตเป็นอุตสาหกรรม จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ขนาดเครื่องเรือนสำหรับสถานศึกษาขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ขนาดเครื่องเรือนสำหรับสถานศึกษา นี้ ได้จัดทำขึ้นโดยทดสอบจากเครื่องเรือนตัวอย่าง ซึ่งได้รับความร่วมมือจากบริษัท สักทอง

(ไทย) จำกัด และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ที่ได้ช่วยจัดทำเอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะด้วยวิธีการใดๆ ก็ตาม ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยอาศัย

ISO 5970-1979 Furniture Chairs and tables for educational institutions Functional sizes

ขนาดส่วนสัดของร่างกายตามเอกสารข้อมูลส่วนสัดของคนไทย ฝ่าสววิจัยการก่อสร้างสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้วเห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 15 ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511

2.8 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมขนาดเครื่องเรือนสำหรับสถานศึกษา

2.8.1 ขอบข่าย

2.8.1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ประเภทและชนิด และขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเครื่องเรือนสำหรับสถานศึกษาทั่วไป เช่น โรงเรียนอนุบาล โรงเรียนสามัญ โรงเรียนอาชีวะ และมหาวิทยาลัยเท่านั้น ไม่ครอบคลุมถึงขนาดของเครื่องเรือนของสถานศึกษา หรือส่วนของการศึกษาที่มีการเรียนการสอนเฉพาะอย่างออกไป

2.8.2 บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

เครื่องเรือน หมายถึง โต๊ะ เก้าอี้ แผงติดประกาศ แผงติดภาพ กระดานดำที่ใช้ในสถานศึกษา

สถานศึกษา หมายถึง สถานศึกษาตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงระดับอุดมศึกษา แบ่งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษานั้น เมื่อผู้เห็นเห็นประโยชน์ของการค้าไม่ว่าการเป็น 5 ระดับ ดังนั้นให้มีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

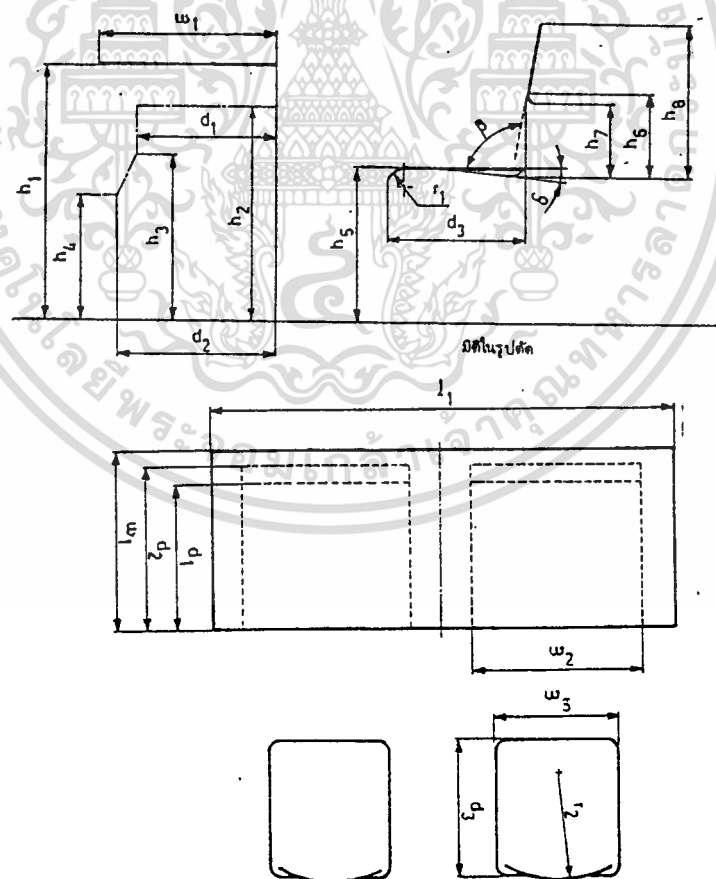
ระดับ 1	อายุ 4 ถึง 6 ปี
ระดับ 2	อายุ 6 ถึง 8 ปี
ระดับ 3	อายุ 9 ถึง 11 ปี
ระดับ 4	อายุ 12 ถึง 14 ปี
ระดับ 5	อายุ 15 ปีขึ้นไป

2.8.2.1 ความยาว หมายถึง นิตตามแนวระดับที่ยาวที่สุด

2.8.2.2 ความกว้าง หมายถึง นิตตามแนวระดับที่สั้นกว่าความยาว

ภาพที่ 94

โต๊ะเรียน โต๊ะรับประทานอาหาร เก้าอี้เรียนและเก้าอี้รับประทานอาหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11

มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของโต๊ะและโต๊ะรับประทานอาหาร

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ชนิด	สัญลักษณ์	มิติ	ระดับ					
			1	2	3	4	5	
โต๊ะเรียน	SH	ความสูงเฉลี่ยของร่างกายที่ให้อ้างอิง	1 050	1 200	1 350	1 500	1 600	
	h ₁	ความสูงโต๊ะ	480±3	540±3	600±3	670±3	720±3	
	h ₂	ความสูงต่ำสุดของคางโต๊ะ(บริเวณที่สอดขา)	370	430	490	560	610	
	h ₃	ความสูงต่ำสุดของโต๊ะ(บริเวณหัวเข่า)	350	350	400	400	450	
	h ₄	ความสูงต่ำสุดของโต๊ะ(บริเวณหน้าเข่า)	250	250	300	300	350	
	w ₁	ความกว้างของโต๊ะ	450±3	450±3	500±3	500±3	500±3	
	L ₁	ความยาวของโต๊ะ	เคี้ยว	600±3	600±3	700±3	700±3	700±3
			นั่ง	1 200±3	1 200±3	1 400±3	1 400±3	1 400±3
	w ₂	ความกว้างต่ำสุดของช่องว่าง(บริเวณที่สอดขา)	450	450	500	500	500	
	d ₁	ความลึกต่ำสุดของช่องว่าง(บริเวณที่สอดขา)	300	300	350	350	400	
d ₂	ความลึกต่ำสุดของช่องว่าง(บริเวณหน้าเข่า)	400	400	400	400	450		
โต๊ะรับประทานอาหาร	h ₁	ความสูงของโต๊ะ	480±3	600±3	600±3	720±3	720±3	
	w ₁	ความกว้างของโต๊ะ	600±3	800±3	800±3	800±3	800±3	
อาหาร	L ₁	ความยาวของโต๊ะ	600±3	1 200±3 หรือตามความต้องการ				

หมายเหตุ: h₁ วัดจากพื้นถึงด้านบนของที่นั่งโต๊ะ

2.8.2.3 ความสูง หมายถึง มิติตามแนวดิ่ง

2.8.2.4 ความลึก หมายถึง มิติของเครื่องเรือนในแนวนอน ที่วัดจากด้าน

หน้าไปด้านหลังหรือในแนวดิ่ง ที่วัดจากด้านบนลงด้านล่าง

2.8.3 ประเภทและชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2.8.3.1 ประเภท

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องเรือนแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

- ก. โต๊ะ
- ข. เก้าอี้
- ค. เครื่องเรือนอื่น ๆ

2.8.3.2 ชนิด

โต๊ะแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

- ก. โต๊ะเขียน
- ข. โต๊ะรับประทานอาหาร

เก้าอี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

- ก. เก้าอี้เขียน
- ข. เก้าอี้รับประทานอาหาร

เครื่องเรือนอื่น ๆ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

- ก. แผงติดประกาศ
- ข. แผงติดภาพ
- ค. กระจกเงา

2.8.3 ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

2.8.3.1 มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของโต๊ะเขียน และโต๊ะรับประทานอาหารให้เป็นไปตามรูป 94 และตารางที่ 11

2.8.3.2 มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเก้าอี้เขียน และเก้าอี้รับประทานอาหาร ให้เป็นไปตามรูปที่ 94 และตารางที่ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12

มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเก้าอี้รับประทานอาหาร

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ชนิด	สัญลักษณ์	มิติ	ระดับ					
			1	2	3	4	5	
เก้าอี้ รับประทานอาหาร	SK	ความสูงเฉลี่ยของร่างกายที่ใช้อ้างอิง มิลลิเมตร	1 050	1 200	1 350	1 500	1 600	
	hs	ความสูงของที่นั่ง มิลลิเมตร	260±3	300±3	340±3	380±3	425±3	
	ds	ความลึกของที่นั่ง มิลลิเมตร	270±3	300±3	340±3	380±3	400±3	
	ws	ความกว้างของที่นั่ง มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า	280	315	350	380	405	
	he	จุดที่โคมบนส่วนสันนํ้าของพนักพิงตอนล่าง มิลลิเมตร ไม่นเกิน	160	170	190	200	210	
	hr	ความสูงจากระดับที่นั่งถึงขอบล่างพนักพิง มิลลิเมตร ไม่นเกิน	120	130	150	160	170	
	he	ความสูงจากระดับที่นั่งถึง ขอบบนพนักพิง มิลลิเมตร	ไม่น้อยกว่า	210	250	280	310	335
			ไม่เกิน	250	280	310	350	390
	ha	ความกว้างของพนักพิง มิลลิเมตร ไม่น้อย กว่า	250	250	250	280	280	
	ra	รัศมีความมนของที่นั่งด้านหน้า มิลลิเมตร	30ถึง50	30ถึง50	30ถึง50	30ถึง50	30ถึง50	
	ra	รัศมีความโค้งสันนํ้าของพนักพิง มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า	300	300	300	300	300	
	s	มุมของที่นั่ง องศา	3±0.5	3±0.5	3±0.5	3±0.5	3±0.5	
	p	มุมของพนักพิง องศา	105±0.5	105±0.5	105±0.5	105±0.5	105±0.5	
เก้าอี้ รับประทานอาหาร	hs	ความสูงของที่นั่ง มิลลิเมตร	260±3	340±3	340±3	425±3	425±3	
	ds	ความลึกของที่นั่ง มิลลิเมตร	270±3	340±3	340±3	400±3	400±3	
	ws	ความกว้างของที่นั่ง มิลลิเมตร	280±3	1 200±3 หรือตามความต้องการ				

- หมายเหตุ
- hs วัดจากที่นั่งถึงจุดสูงสุดของจุดกึ่งกลางที่นั่งด้านหน้า
 - ds วัดตามแนวเส้นกึ่งกลางของที่นั่งจากด้านหน้าจนถึงเส้นโค้งจากจุดอ้างอิง hs
 - he วัดจากจุดต่ำสุดของที่นั่งถึงขอบล่างของพนักพิงส่วนที่สันนํ้า
 - hr วัดจากจุดต่ำสุดของที่นั่งถึงขอบล่างของพนักพิง
 - ra เป็นรัศมีความมน โดยประมาณ ส่วนโค้งนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นส่วนโค้งของวงกลมอย่างสมบูรณ์
 - s เป็นมุมของที่นั่ง วัดจากแนวระดับ
 - p เป็นมุมของพนักพิง วัดจากแนวระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13

มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของแผงติดประกาศและแผงติดภาพ

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ชนิด		มิติ	
		ความกว้าง	ความยาว
แผงติดประกาศ และแผงติดภาพ	ขนาดที่ 1	800 ± 3	1 200 ± 3
	ขนาดที่ 2	900 ± 3	900 ± 3
	ขนาดที่ 3	900 ± 3	1 800 ± 3
	ขนาดที่ 4	1 200 ± 3	1 200 ± 3
	ขนาดที่ 5	1 200 ± 3	2 400 ± 3

2.9 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ขนาดเครื่องเรือนสำหรับใช้ในสำนักงาน

2.9.1 ขอบข่าย

2.9.1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด แบบ ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน วัสดุและการทำ คุณลักษณะที่ต้องการ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบเครื่องเรือนสำหรับสำนักงาน ; โต๊ะทำงาน

2.9.1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะเครื่องเรือนสำหรับสำนักงาน ; โต๊ะทำงานที่ทำจากไม้เป็นส่วนใหญ่

2.9.2 บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.9.2.1 เครื่องเรือนสำหรับสำนักงาน ; โต๊ะทำงาน ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า "โต๊ะ" หมายถึง โต๊ะเขียนหนังสือและโต๊ะพิมพ์ดีด หรือโต๊ะที่ใช้ใน

งานอื่น ๆ ที่มีลักษณะการนำไปใช้คล้าย ๆ กับโต๊ะเขียนหนังสือและโต๊ะพิมพ์ดีด

2.9.3 แบบ

2.9.3.1 โต๊ะแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

- ก. แบบมีตู้และ/หรือลิ้นชัก
- ข. แบบไม่มีตู้และลิ้นชัก

2.9.4 ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

2.9.4.1 ความกว้าง ความยาวและความสูง

ขนาดมาตรฐาน

ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ขนาดเครื่องเรือนสำหรับสำนักงาน มาตรฐานเลขที่ มอก.661

ขนาดนอกเหนือจากที่กำหนดใน มอก.661

ในกรณีที่ทำเพื่อประโยชน์ในการส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ต้องเป็นไปตามที่ผู้ทำกำหนด โดยต้องมีหลักเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเป็นไปตาม มอก.661 หรือเป็นไปตามมาตรฐานต่างประเทศที่ผู้ทำอ้างอิง

การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 2.10

2.9.4.2 ความกว้าง ความสูงและความลึกบริเวณที่สอดคล้อง (เฉพาะแบบมีตู้และ/หรือลิ้นชัก)

ต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 11

การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 2.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14

ความกว้าง ความสูง และความลึกบริเวณที่สอดคล้อง

มิติ	ขนาดไม่น้อยกว่า มิลลิเมตร	
	โต๊ะเขียนหนังสือ	โต๊ะพิมพ์ดีด
ความกว้าง	500	500
ความสูง	610	570
ความลึก	400	400

2.9.5 วัสดุและการผลิต

2.9.5.1 วัสดุ

ก) ไม้สัก ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ไม้สักแปรรูปมาตรฐาน
เลขที่ มอก.422

ข) ไม้กระยาเสย ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ไม้กระกระยาเสยแปรรูปมาตรฐาน
เลขที่ มอก.423

ค) แผ่นไม้อัด ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นไม้อัด
มาตรฐานเลขที่ มอก.178 ไม่ต่ำกว่าประเภทภายใน และไม่ต่ำกว่าชั้นคุณภาพ 3

ง) แผ่นชั้นไม้อัด ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แผ่นชั้นไม้อัด
ชนิดอัดราบ : ความหนาแน่นปานกลาง มาตรฐานเลขที่ มอก.876 หรือมาตรฐานผลิต

ภัณฑ์อุตสาหกรรม แผ่นชั้นไม้อัดชนิดอันตะลัก : ความหนาแน่นปานกลาง มาตรฐานเลขที่
มอก.877

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ) แผ่นใยไม้อัดแข็ง ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แผ่นใยไม้อัดแข็ง มาตรฐานเลขที่ มอก.180

ฉ) แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (medium density fibreboard) ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (ในกรณีที่ยังไม่มีประกาศกำหนดมาตรฐานดังกล่าว ให้เป็นไปตาม ANSI/A 208.2)

ช) หนังเฟอร์นิเจอร์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หนังเฟอร์นิเจอร์ มาตรฐานเลขที่ มอก.232

ซ) หนังเทียมโพลีไวนิลคลอไรด์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หนังเทียมโพลีไวนิลคลอไรด์มาตรฐานเลขที่ มอก.681

ญ) หนังเทียมโพลียูรีเทน ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หนังเทียมโพลียูรีเทน มาตรฐานเลขที่ มอก.892

ฎ) แผ่นไม้เคลือบพลาสติก ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แผ่นไม้เคลือบพลาสติก (ในกรณีที่ยังไม่มีการประกาศกำหนดมาตรฐานดังกล่าว ให้เป็นไปตาม JIS A 5703)

ฏ) โลหะ เหล็กกล้าไร้สนิม ตาม JIS G 4305 หรือ SUS 304 หรือ AISI 304 หรือเทียบเท่า

อะลูมิเนียมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อะลูมิเนียมเจือหน้าตัดรูปต่าง ๆ มาตรฐานเลขที่ มอก.284

ฐ) วัสดุยึด

เป็นวัสดุที่เหมาะสมกับงานที่ใช้ มีความคงทนถาวร ทั้งนี้เมื่อนำมาประกอบกันแล้ว มีความแข็งแรงและความทนทานตามข้อ 2.9.6.5

ฑ) วัสดุอื่น ๆ

วัสดุที่มีการประกาศกำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น ๆ ส่วนวัสดุที่ยังไม่มีการประกาศกำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ควรมีสสมบัติเหมาะสมกับงานที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.5.2 การทำ

ก) ส่วนต่าง ๆ ของโถ๊ะที่ทำจากไม้หรือโลหะ จะต้องมีการเตรียมผิวเพื่อเคลือบผิว เช่น การอุดรอยเสี้ยนของเนื้อไม้ หรือการขจัดสนิมและคราบน้ำมันที่ผิวโลหะ

ข) การเคลือบผิวส่วนที่มองเห็นของไม้

ผิวไม้ต้องมีความราบเรียบเพียงพอในการทาสี

ผิวเคลือบจะต้องมีความเรียบสม่ำเสมอและปราศจากตำหนิต่าง ๆ

ค) การเคลือบผิวส่วนที่มองไม่เห็นของไม้

อย่างน้อยต้องมีการเคลือบผิวไม้ส่วนนี้ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง และผิวไม้

ต้องมีความเรียบพอสมควร

ง) การเคลือบผิวส่วนที่เป็นโลหะ

ผิวของโลหะจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากน้ำมันและสนิม

ผิวเคลือบจะต้องเรียบสม่ำเสมอ

2.9.6 คุณสมบัติที่ต้องการ

2.9.6.1 ลักษณะทั่วไป

ก) ส่วนที่เป็นไม้ ผิวส่วนที่มองเห็นของไม้จะต้องมีความเรียบเกลี้ยงปราศจากตำหนิ เช่น รอยแตก รุ่ยแมลง ตาไม้ กระจุก

ข) การประกอบวัสดุต่าง ๆ รอยต่อของไม้ หรือรอยเชื่อมของโลหะจะต้องเรียบร้อย ไม่มีส่วนที่อาจเป็นอันตรายได้ การยึดของตะปูเกลียวหรือวัสดุยึดจะต้องติดตั้ง

ค) ส่วนที่เป็นโลหะซึ่งอาจเป็นสนิมได้ ต้องมีการป้องกันสนิมที่อุตสาหกรรมยอมรับ

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

2.9.6.2 ปริมาณความชื้น

ส่วนที่เป็นไม้จะต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 16 แต่ถ้าเป็นโถ๊ะที่ทำขึ้นเพื่อ

การส่งไปจะหน้ายังต่างประเทศ หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ต้องมีความชื้นอยู่ในช่วง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ร้อยละ 8 ถึง 12
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบให้ปฏิบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องเรือนสำหรับสำนักงาน : เก้าอี้ทำงานมาตรฐานเลขที่ มอก.930

2.9.6.3 การติดแน่นของผิวเคลือบ

ผิวเคลือบจะต้องติดแน่นกับวัสดุ โดยเมื่อทดสอบตาม มอก.930 แล้วผิวเคลือบจะหลุดติดแถบขาวได้ไม่เกินร้อยละ 15

2.9.6.4 เสถียรภาพ

เมื่อทดสอบตามรายการทดสอบในตารางที่ 14 แล้ว โต๊ะต้องไม่ล้ม

การทดสอบให้ปฏิบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การทดสอบเครื่องเรือนเล่ม 1 เสถียรภาพของโต๊ะ (ในกรณีที่ยังไม่มีการประกาศกำหนดมาตรฐานดังกล่าว) ให้เป็นไปตาม BS 4875 : Part 6)

ตารางที่ 15

เสถียรภาพของโต๊ะ

รายการทดสอบ	แรงกด (นิวตัน)
แรงกระทำในแนวดิ่ง	300

2.9.6.5 ความแข็งแรงและความทนทาน

ก) เมื่อทดสอบตามรายการทดสอบในตารางที่ 17 แล้ว โต๊ะจะต้องอยู่ในสภาพใช้งานได้ดี โดยยอมให้มีข้อบกพร่องได้ดังนี้

ขาโต๊ะจะต้องไม่เอียงไปเกิน 1 ต่อ 14 ของความสูงของโต๊ะ

ในการทดสอบแรงกระทำในแนวดิ่งเป็นเวลานาน พื้นที่หลักที่ใช้งานจะแอ่นตัวได้ไม่เกินดังนี้

(1) 1 ต่อ 250 ของช่วงความยาว สำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

(2) 1 ต่อ 150 ของช่วงความยาว สำหรับวัสดุ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) 1 ต่อ 100 ของช่วงความยาว สำหรับวัสดุอื่น ๆ

ในการทดสอบแรงสถิติกกระทำในแนวระดับ โตะจะเอียงได้ไม่เกิน 1 มม. ต่อแรงกระทำทุก ๆ 25 นิวตัน

การทดสอบให้ปฏิบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การทดสอบเครื่องเรือนเล่ม 2 ความแข็งแรงและความทนทานของโตะ (ในกรณีที่ยังไม่มีการประกาศกำหนดมาตรฐานดังกล่าว ให้เป็นไปตาม BS 4875 : Part 5)

ข) เมื่อทดสอบตามรายการทดสอบในตารางที่ 18 แล้ว ชั้นวางของ บานตู้ และลิ้นชัก (สำหรับโตะแบบมีตู้และ/หรือลิ้นชัก) ต้องอยู่ในสภาพใช้งานได้ โตะยอมให้มีข้อบกพร่องได้ดังนี้

ชั้นวางของ จะแอ่นตัวได้ไม่เกินดังนี้

(1) 1 ต่อ 200 ของช่วงความยาว สำหรับวัสดุที่เป็นแผ่นไม้อัด

(2) 1 ต่อ 150 ของช่วงความยาว สำหรับวัสดุที่เป็นไม้

(3) 1 ต่อ 100 ของช่วงความยาว สำหรับวัสดุอื่น ๆ

ลิ้นชัก ต้องใช้แรงไม่เกิน 70 นิวตัน เพื่อให้ลิ้นชักเคลื่อนที่และเพื่อลดแรงลงเหลือไม่เกิน 45 นิวตัน ต้องยังสามารถทำให้ลิ้นชักเคลื่อนที่ต่อไปได้

การทดสอบให้ปฏิบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การทดสอบเครื่องเรือน เล่ม 6 ความแข็งแรงและความทนทานของตู้และชั้น (ในกรณีที่ยังไม่มีประกาศกำหนดมาตรฐานดังกล่าว ให้เป็นไปตาม BS 4875 : Part 7)

2.9.7 เครื่องหมายและฉลาก

2.9.7.1 ที่โตะทุกตัว อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน (1) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

2.9.7.2 ผู้ทำการผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นการขออนุญาตและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.8 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

2.9.8.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง โตะที่มีแบบและขนาดเดียวกัน ทำจากวัสดุอย่างเดียวกัน โดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

2.9.8.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

ก) การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาดและลักษณะทั่วไป ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนด โดยให้ทำการทดสอบที่โรงงานผู้ทำ

จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4 และข้อ 2.9.6.1 ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ 5 จึงจะถือว่าโตะรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 16

แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบขนาดและลักษณะทั่วไป

ขนาดรุ่น ตัว	ขนาดตัวอย่าง ตัว	เลขจำนวน ตัว
ไม่เกิน 150	2	0
151 ถึง 280	8	1
281 ถึง 500	13	2
501 ขึ้นไป	20	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข) การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบวัสดุและการทำ ปริ
มาณความชื้น การติดแน่นของผิวเคลือบ เสถียรภาพ และความแข็งแรงและความทนทาน

ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากโต๊ะที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดใน
เรื่องขนาดและลักษณะทั่วไปแล้วจำนวน 2 ตัว

ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ค, จ, ฉ, ช ข้อ 2.9.5.2,
2.9.6.2, 2.9.6.3, 2.9.6.4, 2.9.6.5 ทุกประการ จึงจะถือว่าโต๊ะรุ่นนั้นเป็นไป
ตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.9.8.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างโต๊ะต้องเป็นไปตามข้อ 8 ทุกข้อจึงจะถือว่าโต๊ะรุ่นนั้นเป็นไปตาม
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.10 การทดสอบ

2.11.1 ขนาด

ใช้เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร วัดมิติละอย่างน้อย 2 ตำแหน่งที่
เหมาะสม แล้วรายงานค่าเฉลี่ย แต่ถ้ามิติใดมีตำแหน่งที่วัดได้เพียงตำแหน่งเดียวก็
ให้วัดเพียงตำแหน่งเดียว

ลำดับที่	รายการทดสอบ	จำนวนครั้งที่ทดสอบ	แรงกระทำ	ระยะสูง มิลลิเมตร
1	แรงสถิตกระทำในแนวตั้ง(vertical static load)			
	1.1 พื้นหลักที่ใช้งาน(main working surface)	10	1 000 นิวตัน	-
	1.2 พื้นส่วนที่ยื่นเข้าออกได้(ancillary working surface)	10	350 นิวตัน	-
	1.3 แรงกระทำเป็นเวลานาน(sustained load)	-	150 นิวตันต่อ 1 000 ตารางมิลลิเมตร	-
2	แรงสถิตกระทำในแนวระดับ(horizontal static load)	10	450 นิวตัน	-
3	แรงกระแทกในแนวตั้ง(vertical impact)	10	250 นิวตัน	180
4	การตกกระแทก(drop test)			
	4.1 โต๊ะแบบไม่มีตู้และลิ้นชัก (non-stacking table)	10	-	200
	4.2 โต๊ะแบบมีตู้และ/หรือลิ้นชัก (stacking table)	20	-	-
5	ความล้าเนื่องจากแรงกระทำในแนวระดับ(horizontal fatigue)	15 000	150 นิวตัน	-
6	ความล้าเนื่องจากแรงกระทำในแนวตั้งของโต๊ะชนิดสองขา(vertical fatigue for cantilever table)	15 000	300 นิวตัน	-

หมายเหตุ ให้ทดสอบความล้าด้วย

ความแข็งแรงและความทนทานของโต๊ะ

ตารางที่ 17

ลำดับที่	รายการทดสอบ	จำนวนครั้งที่ทดสอบ	แรงกระทำ	ความเร็วที่ใช้ทดสอบ เมตรต่อวินาที
1	การแอ่นตัวของชั้นวางของ (deflection of shelf)	-	15 นิวตันต่อ 10 000 ตารางมิลลิเมตร	-
2	ความแข็งแรงของส่วนที่รองรับชั้นวางของ (strength of shelf support)	10	1.08 นิวตันเมตร	-
3	ความทนทานของบานตู้แบบบานเปิด (wear and fatigue of pivoted door)	40 000	-	-
4	ความแข็งแรงของบานตู้แบบบานเปิด (strength of pivoted door)	10	300 นิวตัน	-
5	การเปิดปิดกระแทกของบานตู้แบบบานเปิด (slam open/shut of pivoted door)	เปิด 10 ปิด 20 000	15 นิวตัน	-
6	ความทนทานของลิ้นชักและรางเลื่อน (wear and fatigue of drawer and runner)	40 000	-	-
7	การขยับของพื้นลิ้นชัก (displacement of bottom surface of drawer)	10	60 นิวตัน	-
8	การเปิดปิดกระแทกของลิ้นชัก (slam open/shut of drawer)	10	เปิด 50 นิวตัน	1.65
		10	ปิด 350 นิวตัน	1.10
9	ความแข็งแรงของรางเลื่อน (strength of runner)	10	300 นิวตัน	-

หมายเหตุ ให้ทดสอบตามลำดับ

ตารางที่ 18
ความแข็งแรงและความทนทานของชั้นวางของบานตู้และลิ้นชัก

2.11 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

แสงสว่าง (LIGHTING)

แสงสว่างในสำนักงานก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดความง่วงงอมทางสุนทรียภาพ ที่ยิ่งไปกว่านั้นแสงยังเป็นสิ่งที่ช่วยเสริมสมรรถภาพในการทำงานของคนเรา อันเป็นวัตถุประสงค์หลัก ดังนั้นระบบการใช้แสงสว่างจำเป็นต้องกระทำภายใต้หลักการทางวิชาการเพื่อก่อให้เกิดผลที่คุ้มค่า

ระบบแสงสว่างที่ขอมรับกันมาดีที่สุด คือ แสงจากธรรมชาติ (NATURAL LIGHT) เพราะเป็นแสงที่มีความเข้มข้น มีแปรไปตามสภาพการ ไม่ทำให้น่าเบื่อมีการกระจายแสงที่ดีให้คุณค่าทางสุนทรียภาพ และเป็นพลังงานที่ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ดังนั้นแสงสว่างจากธรรมชาติจึงเป็นสิ่งที่เหมาะสมกับมนุษย์ แต่การให้แสงสว่างประเภทนี้ย่อมมีข้อจำกัด คือ มนุษย์เราไม่อาจควบคุมทิศทาง ปริมาณแสงหรือแม้แต่ระยะเวลาได้ ซึ่งถือว่าเป็นข้อจำกัดที่ต้องทำให้มนุษย์เราพยายามที่จะคิดแสงประดิษฐ์ (ARTIFICIAL LIGHT) เพื่อเลียนแบบจากธรรมชาติอย่างที่ได้พบเห็นตามอาคารสถานที่ทั่วไป

หลักการให้แสงสว่างภายในสำนักงาน

ระบบการให้แสงสว่างสำหรับอาคารสำนักงานนั้น ออกแบบเพื่อบริการการทำงาน การให้แสงสว่างจึงต้องคำนึงถึงหลักทางด้านจิตวิทยาแก่ผู้ใช้สอย เช่น แสดงออกถึงบรรยากาศแบบเชื้อเชิญ ร่าเริง แจ่มใส เป็นต้น และนอกจากนั้นยังจะต้องรวมไปถึงปัจจัยที่มีผลต่อร่างกายมนุษย์ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะมีผลโดยตรงต่อผู้ปฏิบัติงาน

หลักของการให้แสงสว่างภายในสำนักงานนี้ควรจะเป็นไปตามแนวทางดังต่อไปนี้คือ

(1) ให้ความจ้าของแสงลดน้อยลงระหว่างสิ่งที่ให้แสงสว่างกับสิ่งที่อยู่รอบตัวมัน (BACKGROUND) หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ คิดจากความแตกต่างระหว่างผิวพื้นทำงานกับบริเวณโดยรอบ ไม่ควรให้เกิน 3:1 และไม่น้อยกว่า 2:1

(2) การให้แสงสว่างที่จ้าโดยตลอดสำนักงานควรหลีกเลี่ยง เพราะจะทำให้รู้สึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 เครดิตตลอดเวลา
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) หลีกเลียงผิวพื้นทำงานและอื่น ๆ ที่จะสะท้อนแสง การรบกวนต่อสายตาและโดยปกติสำหรับความเข้มข้นของแสงสว่างโดยปกติทั่วไป การสะท้อนแสงภายในห้องควรจะอยู่ในกลุ่มค่าตัวเลข

(4) การให้แสงสว่างในอาคารสำนักงานไม่ควรให้แสงแบบ DIRECT LIGHTING แต่จะใช้ได้เมื่อต้องการให้แสงเฉพาะจุดที่ต้องการปริมาณแสงมากกว่าปกติ

(5) การกำหนดค่าความเข้ม ความสว่างของแสง ณ ส่วนกิจกรรมต่าง ๆ ย่อมแตกต่างกันออกไป

(6) พิจารณาถึงการบำรุงรักษาและการปฏิบัติการของระบบการใช้แสงสว่าง ควรประหยัดค่าใช้จ่าย

(7) คำนึงถึงความร้อนที่เกิดจากหลอดไฟ เพื่อช่วยให้สามารถลดขนาดของเครื่องปรับอากาศ และค่ากระแสไฟ

การให้แสงสว่างภายในอาคารตามลักษณะการใช้สอย

การให้แสงสว่างที่ดีเป็นปัญหาที่ซับซ้อนพอสมควร จำเป็นต้องการการวางแผนที่ดี โดยจะต้องสัมพันธ์กับส่วนที่ใช้สอยต่าง ๆ ซึ่งย่อมมีความต้องการที่แตกต่างกันออกไป แต่อย่างไรก็ตามก็พอให้เป็นข้อกำหนดเพื่อเป็นมาตรฐานหรือแนวทางกับการติดตั้งไว้ดังตารางที่แสดง

(1) MADALINE MERRY, GOOD LIGHTS NO LUXURY, ID MAGAZINE JUL-AUG 1982 PAGE 30.

ปริมาณของแสงวัดได้เป็นแรงเทียนเพื่อการเปรียบเทียบสังเกตได้จากตัวเลขที่แสดงไว้ คือ

กลางวันตอนเที่ยงในที่ร่ม	100-1,000	แรงเทียน
กลางวันตอนเที่ยงกลางแจ้ง	6,000-8,000	แรงเทียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับของแสงสว่างตามลักษณะกิจกรรมต่าง ๆ อนุญาตตามพื้นผิวที่ใช้สอยมีมาตรฐานการคำนวณว่ากรณีก่อนหน้านี้ ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19

แสดงมาตรฐานของแสงสว่างตามลักษณะกิจกรรมตามพื้นที่ใช้สอย

ลักษณะของกิจกรรม	ความเข้มข้นของการส่องสว่าง (ลักซ์)
อ่านหนังสือ	500
เขียนหนังสือ	750
กิจกรรมพิเศษ เช่น งานเขียนแบบ	750-1,000
งานพิมพ์ดีดหรือกับผู้ใช้สูงอายุ	150-200

ที่มา : LA LUCE, LA LUCE ED 1. SISTEMI DI ILLUMINAZIONE BOMOS
1980, PAGE 32.

หน่วยวัดความส่องสว่างของแสง

โดยทั่วไปใช้หน่วยเป็นแรงเทียน (FOOTCANDLE) หรือเรียกในมาตราอังกฤษว่า "ลูเมนซ์" (LUMEN) เปรียบเทียบกับมาตราเมตริก (ISO) ซึ่งใช้หน่วยเป็น "ลักซ์" (LUX) มีค่าเท่ากับ 1 ลูเมนซ์/ม² หรือ 1/10 ลูเมนซ์/ฟุต²

ระบบการให้แสงสว่าง

การให้แสงสว่างภายในอาคาร สามารถให้ได้เป็น 2 ทาง คือ
แสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์

แสงธรรมชาติ (NATURAL LIGHTING)

แสงอาทิตย์เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถนำมาใช้ได้โดยไม่มีกลิ่น

เปลืองหรือหมดไป ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีแสงสว่างค่อนข้างแรงกล้าตลอดปี ควรนำ

เอาแสงธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์มากที่สุด เพื่อเป็นการประหยัดไม่ต้องสิ้นเปลือง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
กับการใช้แสงไฟฟ้า ทั้งแสงในจำนวนพอเหมาะ ยังทำให้รู้สึกสบายตากว่าแสงไฟ อย่างไรก็ตาม
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นที่เห็นเหตุแบบลงเนื้อหา และต้องอย่างอื่นของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็ต้องมีการควบคุมหรือกรองแสงที่ส่องลงมาโดยตรง เพื่อเป็นการลดความร้อนมิให้เข้ามา
ในอาคารด้วย

แสงไฟฟ้า (ARTIFICIAL LIGHTING)

กำลังการส่องสว่างของแสง (ILLUMINATION POWERS) ของดวงไฟดวง
หนึ่ง คือปริมาณแสงสว่างจากดวงไฟดวงหนึ่งส่องบนผิวที่มีเนื้อที่ 1 ตารางหน่วย ซึ่งวางไว้
ตั้งฉากกับรังสีของดวงไฟ และอยู่ห่างจากดวงไฟ 1 หน่วยระยะ

แสงสว่างนอกจากจะมีประโยชน์ในการทำให้เราได้เห็นสิ่งต่าง ๆ แล้ว ยังทำ
ให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ ในด้านจิตใจและอารมณ์ เช่น

แสงสีที่สว่างงามสว่างไสวทำให้เกิดความชื่นบาน

พลุไฟ ทำให้เกิดความเร้าใจ

สัญญาณไฟ ทำให้เกิดความตื่นเตน

จำนวนแสงสว่างของห้องชนิดต่าง ๆ

50 F.C. งานที่ใช้สายตามาก-ออกแบบ, เ็บผ้า, ทำบัญชี

30 F.C. งานที่ใช้สายตาธรรมดา-ห้องเรียน, ห้องสมุด
ห้องวิทยาศาสตร์ ห้องทำงานทั่วไป

20 F.C. งานที่ใช้สายตาพอสมควร-กีฬาในร่ม พลศึกษา

10 F.C. งานที่ใช้สายตาเป็นครั้งคราว-ห้องรับแขก ห้องน้ำ บันได
ลิฟต์เกอร์

5 F.C. งานที่ใช้สายตาไม่มาก-ห้องเก็บของ เฉลียง รั้ว

เปอร์เซ็นต์ในการสะท้อนของแสงสว่างของส่วนต่าง ๆ ของห้อง

ปริมาณของแสงภายในห้องขึ้นอยู่กับคุณภาพในการสะท้อนแสงของสีจากพื้น

ผนังห้อง การออกแบบสีห้องต่าง ๆ เช่น ห้องทำงาน ห้องเรียน ให้มีแสงสว่างที่เหมาะสม
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระจายแสงไม่เคื่องตา ควรให้มีเปอร์เซ็นต์ของการสะท้อนแสงดังนี้

เพดาน	80%
ผนัง ตอนบนติดเพดานถึงขอบล่างหน้าต่าง	70%-80%
ตอนใต้ขอบหน้าต่างลงมา	50%-60%
โต๊ะอุปกรณ์	25%-40%
กระดานเขียนหรือค	20%
พื้น	20%-30%

ข้อสังเกต

เพดาน	ต้องใช้สีอ่อนที่สุด
ผนัง	แก่ที่สุด
ผนัง	ปานกลาง

หลักการให้แสงสว่าง

1. ให้แสงสว่างพอเหมาะกับสาขา พยายามใช้ DIRECT LIGHTING
2. ไม่มีแสงจ้า (CLARE) ทั้งแสงจ้าโดยตรง
3. การให้แสงสว่างอันเกิดจากการใช้สี
4. การจัดระยะดวงไฟและการเลือกใช้ชนิดของดวงไฟ
5. ให้เกิดความรู้สึกตามสภาพของส่วนใช้สอย
6. คำนึงถึงความร้อน (HEAT) ทำให้ลดขนาดเครื่องปรับอากาศ (ถ้ามี)

รวมทั้งประหยัดค่ากระแสไฟ

2.12 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบประสานพิกัด

ระบบประสานพิกัด เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่จะช่วยกำหนดให้ส่วนประกอบอาคารมีความสัมพันธ์กันในทางมิติ เพื่อจุดประสงค์ในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นตัวเฟอร์นิเจอร์ให้เข้ากันได้ง่ายด้าย และรวดเร็วในเวลาประกอบ โดยไม่ต้องตัดแต่งทำให้อาคารมี

มาตรฐาน จากจำนวนชิ้นส่วนเพียงไม่กี่แบบก็สามารถนำไปสร้างได้หลายแบบ จึงเป็นเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในระบบอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเหมาะสมของการออกแบบตัวระบบประสานพิกัดอย่างสมบูรณ์ คือ การจัดการประสานมิติของชิ้นส่วนวัสดุ ส่วนประกอบผลิตภัณฑ์และโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ให้ได้เป็นหน่วยพิกัด

อย่างไรก็ดี การทำงานในระบบพิกัดไม่ได้หมายความว่า จะหมดโอกาสใช้ชิ้นส่วนหรือวัสดุที่ไม่อยู่ในพิกัด ภายในตารางและโครงสร้างพิกัดเสียทีเดียว อาจมีการตัดหรือเสริมแต่งได้บ้าง ถ้าจำเป็นต้องใช้ชิ้นส่วนนั้น แต่ควรจะให้มันน้อยที่สุด โดยศึกษาถึงขนาดและระยะในขั้นตอนของการออกแบบอาคารอย่างถี่ถ้วน เพื่อให้มีปัญหาในการประกอบน้อยที่สุด ประโยชน์ของการใช้ระบบประสานพิกัดในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

- (1) ทำให้มีมาตรฐานในการออกแบบ
- (2) สามารถวางแผนการทำงานเป็นขั้นตอนได้
- (3) สามารถออกแบบการถอดออกและประกอบเพื่อการขนย้ายที่สะดวก
- (4) เพื่อให้ประสานให้เกิดความเหมาะสมกับระบบประสานพิกัดของอาคาร
- (5) ประหยัดแรงงานและเศษวัสดุสูญเสียไป โดยที่แรงงานส่วนใหญ่จะใช้ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป
- (6) สามารถสับเปลี่ยนทดแทนชิ้นส่วนซึ่งกันและกันได้ ทำให้การผลิตแบบ MASS PRODUCTION เป็นไปได้ เป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตและโรงงาน

2.12.1 ข้อจำกัดในระบบของการใช้ระบบประสานพิกัดในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

เนื่องจากระบบประสานพิกัดในประเทศเพิ่งเริ่มใช้ในช่วงระยะเวลาไม่นาน แต่ก็ยังไม่แพร่หลายประกอบกับผู้เกี่ยวข้องยังไม่สามารถมองเห็นถึงความจำเป็นในเรื่องนี้ ซึ่งข้อจำกัดที่เกิดขึ้นพอจะกล่าวเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

2.12.1.1 ข้อจำกัดในเรื่องของขนาดวัสดุที่นำมาใช้ ยังมีมาตรฐานไม่ตรงกันระหว่างหน่วยขนาดแบบเดิมและแบบใหม่

2.12.1.2 อุปกรณ์เครื่องมือการผลิตเฟอร์นิเจอร์ยังไม่สอดคล้องกับระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หน่วยประสานพิกัด
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12.1.3 ปัญหาในด้านอาคารสำนักงาน พบว่ายังขาดมาตรฐานซึ่งไม่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน เช่น เส้นตารางพื้น (FLOOR GRID) ช่วงเสาอาคาร (SPAN)

2.12.1.4 ระบบประสานพิกัดในบ้านเรานั้น ยังขาดนักวิชาการ นักปฏิบัติที่ขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องนี้

2.12.1.5 การออกแบบต้องคิดระยะในเรื่อง การประสานทางมิติและรอยต่อ ซึ่งสภาพบ้านเรายังไม่พร้อมทั้งในด้านวัสดุและส่วนประกอบ ทำให้การทำงานไม่คุ้มกับการลงทุน ที่เป็นลักษณะอุตสาหกรรมขนาดที่กำลังผลิตน้อย

2.12.2 ตารางพิกัด และหน่วยคูณพิกัด MODULAR GRID AND MODULAR COMPONENT

สำหรับแนวทางความคิดในเรื่องนี้ได้ประมวลจากปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องนำมาสรุปเป็นข้อ ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางดังนี้คือ

2.12.2.1 ใช้วิธีการออกแบบตารางพิกัดหน่วยมูลฐาน

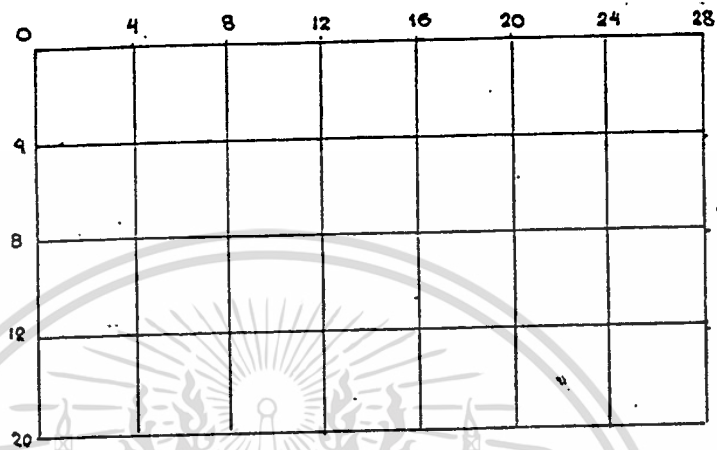
2.12.2.2 ใช้วิธีการปรับในระบบสองทางระหว่างขนาดหน่วยเล็กกับขนาดหน่วยใหญ่

2.12.2.3 ใช้วิธีการศึกษาพฤติกรรม ทำทาง การทำงานและการเคลื่อนไหวของคน

2.12.2.4 นำเอาระบบของเครื่องมือในโรงงานผลิตในระบบหน่วยพิกัดมาใช้ลักษณะของตารางพิกัด

ตารางที่ 20

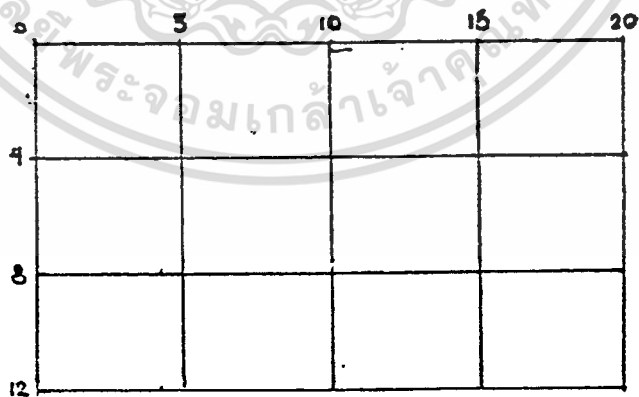
รูปแสดงดังต่อไปนี้จะเป็นการสรุปให้เห็นลักษณะของตารางพิกัดหน่วยมูลฐาน



เส้นตารางที่มีระยะเท่ากันทั้งสองทาง

ตารางที่ 21

สรุปให้เห็นลักษณะของตารางพิกัดหน่วยมูลฐาน



เส้นตารางที่มีระยะเท่ากันในแต่ละทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22

สรุปให้เห็นลักษณะของตารางพิกัดหน้ามูลฐาน

	๑	๕	๑๕	๑๘	๒๒
๐					
๔					
๘					
๑๒					
๑๖					

เส้นตารางพิกัดแบบผสม

2.12.3 ระบบประสานพิกัดที่นำมาใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์

ระบบประสานพิกัดที่นำมาใช้จะใช้ระบบ 15 คือ จะเริ่มจาก 60 ซม. และจะเพิ่มขึ้นทีละ 15 ซม. ไปจนถึง 180 ซึ่งเป็นโต๊ะขนาดใหญ่ที่สุด

ความกว้าง 60 ซม. จะเป็นขนาดของตู้เก็บเอกสาร

ความกว้าง 75 ซม. จะเป็นขนาดของตู้เก็บเอกสาร

ความกว้าง 90 ซม. จะเป็นขนาดของตู้เก็บเอกสาร

ความกว้าง 105 ซม. จะเป็นขนาดของโต๊ะทำงาน

ความกว้าง 120 ซม. จะเป็นขนาดของโต๊ะทำงาน

ความกว้าง 135 ซม. จะเป็นขนาดของโต๊ะทำงาน

ความกว้าง 150 ซม. จะเป็นขนาดของโต๊ะทำงาน

ความกว้าง 180 ซม. จะเป็นขนาดของโต๊ะทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ส่วนความลึก 60 ซม. โต๊ะทำงาน 75 และ 90 ซม.

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.14 การเก็บรักษา การขนส่งและการติดตั้ง (STORAGE, TRANSPORTATION AND INSTALATION)

การผลิตเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรมนั้น การเก็บรักษาเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญมาก แต่ผู้ผลิตในแต่ละแห่งนี้ จะต้องพยายามลดระยะเวลา และเนื้อที่ในการเก็บให้น้อยที่สุด ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัญหาที่สำคัญมากปัญหาหนึ่ง การเก็บรักษามีใช้แต่เพียงเก็บรักษาในชั้นตอนทำเครื่องเรือนเสร็จแล้วเท่านั้น จะมีการเก็บลงแต่ละชั้นตอนทีละชิ้นส่วนเสร็จแต่ละชั้น ซึ่งในแต่ละชั้นนั้นจะต้องมีการเก็บเป็นชั้น ๆ (PANEL) เอาไว้เพื่อเตรียมตัวประกอบต่อไป อีกขั้นตอนหนึ่งคือ การเก็บรักษาในชั้นตอนการประกอบเสร็จ หรือชั้นตอนรวมชิ้นส่วนให้เป็นชุดในแต่ละแบบแล้วหีบห่อ เก็บรักษา เพื่อเตรียมขนส่งไปยังที่ติดตั้งหรือหากในกรณีที่ส่งไปยังร้านค้าก็ยิ่งจะต้องมีการเก็บรักษาอีกเช่นกัน

การขนส่งเครื่องเรือนก็เช่นกัน ความสะอาด การประหยัดเนื้อที่ น้ำหนัก เป็นสิ่งที่จะต้องให้มีปัญหาน้อยที่สุด

จากปัญหาของการเก็บรักษาและการขนส่งหากนำมาแก้ไขพอจะจำแนกได้ดังนี้

- (1) การเก็บชิ้นส่วนควรเก็บในลักษณะแผ่น (PANEL) จะประหยัดเนื้อที่ที่สุด
- (2) ชิ้นส่วนควรจะได้รับบริการออกแบบมาอย่างดี ให้ใช้ร่วมกันได้มากที่สุด ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะทำให้ลดชิ้นส่วนลงมาก
- (3) การใช้ระบบผนังรับแรงร่วมสำเร็จรูป (COMPLETE WALL SYSTEM) ก็คือ เทคนิคการใช้ชิ้นส่วนร่วมกันวิธีหนึ่ง ซึ่งจะลดชิ้นส่วนลงได้มาก อันเป็นวิธีการประหยัดเนื้อที่วิธีหนึ่ง ที่ทำได้ดีมาก
- (4) ลดน้ำหนักของชิ้นส่วนลง จะทำให้สะดวกต่อการขนย้ายได้มาก ซึ่งการผลิตแบบที่มีชิ้นส่วนน้อยสุดและส่งออกเป็นแผ่น ๆ ก็จะทำให้ลดปัญหาลงได้

ส่วนปัญหาการติดตั้ง (INSTALATION) นั้น ปัญหาเกิดจาก 3 กรณีด้วยกันคือ

(1) ปัญหาจากตัวเครื่องเรือนเอง

(2) ปัญหาจากสภาพที่ตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น (3) ปัญหาจากผู้ติดตั้ง

ในกรณีนั้นผู้ออกแบบสามารถแก้ปัญหาได้ก็คือ ปัญหาจากตัวเครื่องเรือนซึ่ง หากได้รับการออกแบบโดยพิถีพิถัน ศึกษาปัญหา แล้วมาแก้ไขตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบอัน เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องที่สุด ส่วนสภาพที่ติดตั้งนั้นก็แก้ไขได้โดยการออกแบบให้มีการปรับได้ของชิ้นส่วนเครื่องเรือน (ADJUSTABLE PARTS) ซึ่งชิ้นส่วนนี้มีประโยชน์ มากสำหรับเครื่องเรือนในระบบประสานพิกัด (MODULAR SYSTEM) ที่ผลิตในระบบอุตสาหกรรม ในปัจจุบันนี้การแก้ปัญหาอันเกิดจากที่ติดตั้ง เช่น เมื่อจัดวางตู้ลงในห้องสักแห่ง หนึ่ง จะเหลือช่องว่างระหว่างข้างตู้กับผนังซึ่งเป็นเศษไม้ลงตัวกับตัวเลขประสานทางพิกัด ปัญหานี้จะแก้โดยนำไม้มาปิดช่องที่เหลือนั้น ซึ่งมักเรียกกันว่า ซีล (SEAL) ซึ่งวิธีการนี้เป็น สิ่งสำคัญมากสำหรับเครื่องเรือนระบบประสานพิกัดจะต้องใช้

2.14.1 การกำหนดราคาเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรม

ในด้านเศรษฐศาสตร์แล้ว เครื่องเรือนก็เหมือนผลิตภัณฑ์อื่น ๆ โดยทั่วไป คือ ต้องการผลิตให้สามารถจำหน่ายได้ในท้องตลาด ฉะนั้นการกำหนดราคาสินค้าก็จำเป็นจะต้องมีความเหมาะสมและสมเหตุสมผล ถ้าการกำหนดราคาไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดผลเสีย คือ ไม่สามารถแข่งขันกับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกันของบริษัทอื่นได้ ฉะนั้นควรให้ ต้นทุนบวกกำไร

$$\text{ราคาขาย} = \text{ต้นทุน} + \text{กำไร}$$

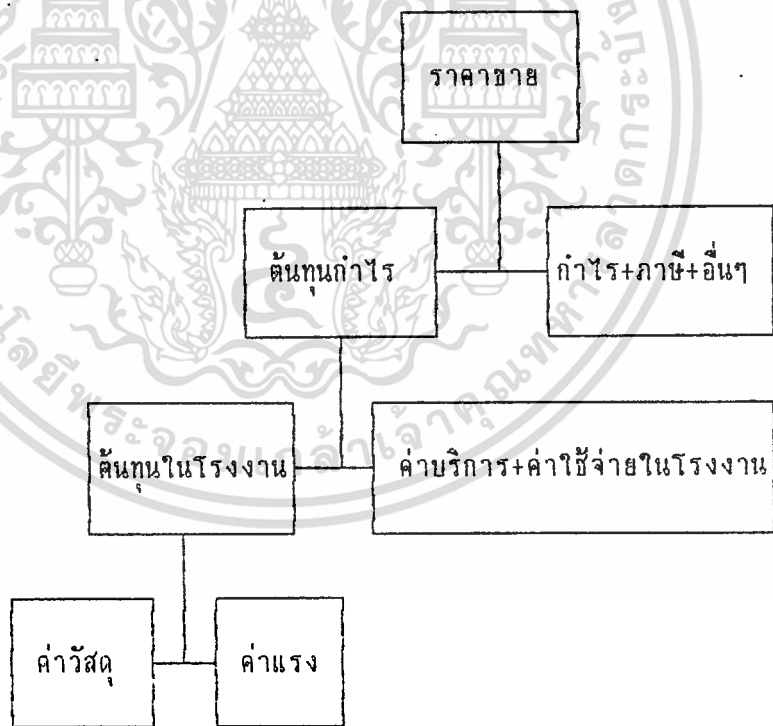
แต่สูตรนี้ไม่ได้หมายความว่า การที่จะให้ได้กำไรก็ได้ แต่หมายความว่า การกำหนดควรจะเป็นสัดส่วนที่เปอร์เซ็นต์กับราคาต้นทุนจึงเหมาะสม คือ การที่กำไร มาก ๆ นั้นไม่ใช่เกิดขึ้นเพราะขายสินค้าจำนวนน้อยแต่ตั้งราคาสูง ๆ เพื่อกอบโกยเอากำไรให้ได้มาก ๆ แต่เป็นการผลิตขายให้ได้จำนวนมาก ๆ ผลกำไรเอาแต่พอควร ก็จะได้กำไรมากเช่นกัน และจะเป็นวิธีการครองตลาดได้เป็นระยะเวลานาน เพราะราคาไม่แพงนัก ลูกค้าก็จะหันมานิยมซื้อเพิ่มขึ้น แต่เรื่องคุณภาพของสินค้านั้นต้องการพิจารณาจากระดับ หรือ กำลังการซื้อของลูกค้าแต่ละกลุ่มที่ต้องการจะขาย เป็นสำคัญ ฉะนั้นในการแข่งขันกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของถูกไม่ใช่ว่าจะขายดีเสมอไป หากคุณภาพไม่ได้เสียแล้ว แต่ถ้าหากคุณภาพดีราคาอาจจะแพงขึ้นหน่อย ผู้ซื้อก็ยอมจ่ายเงินเพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้ของมีคุณภาพไว้ใช้ เป็นต้น ฉะนั้นวิธีการที่ถูกต้องคือ พยายามสร้างคุณภาพให้ได้ดีขึ้นเพื่อให้ลูกค้าได้เลือกแต่ราคาขายพยายามกำหนดให้อยู่คงเดิม หรือพยายามขึ้นให้น้อยที่สุด ตามวิธีการที่กล่าวมานี้แล้ว ถ้าต้องการให้มีการผลิตสินค้าได้มาก ๆ และมีกำไรมากขึ้นนั้น ตามแนวทางการผลิตระบบอุตสาหกรรมต้องเน้นที่การลดต้นทุนการผลิตคือ

1. พยายามออกแบบโครงสร้างให้ง่ายขึ้น
2. ใช้วัสดุที่มีราคาต่ำ

2.14.2 การพิจารณาถึงราคาสินค้า



ราคาขาย เท่ากับราคาต้นทุนการผลิต บวกกำไร, ภาษี แต่ค่าพิเศษอื่น ๆ เกี่ยว
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 กับการขาย ค่าภาษีนั้นเป็นไปตามกฎหมาย ส่วนกำไรนั้นเป็นไปตามนโยบายของผู้ผลิต
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าบริการ และค่าใช้จ่ายในโรงงาน เป็นค่าใช้จ่ายประจำโรงงานและสำนักงาน เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าประปา ค่าแบบ ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร และอื่น ๆ

ค่าวัสดุ เป็นค่าวัสดุที่แท้จริง และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวัสดุ เช่น ค่าขนส่ง เป็นต้น

ค่าแรงงาน ได้แก่ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับแรงงาน เช่น สวัสดิการ ค่าล่วงเวลา สำหรับค่าแรงนั้นมีการคิดกัน 2 แบบคือ ค่าแรงงานจ้างเหมา และค่าแรงงานจ้างเป็นรายชั่วโมง ส่วนค่าแรงนั้นให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยค่าจ้างแรงงาน

ตัวอย่างการคิดราคาและการกำหนดราคาขาย

วัสดุ, ขบวนการผลิต, แรงงาน	42%
ภาษีและค่าคอมมิชชั่น	30%
การบรรจุหีบห่อและการขนส่ง	4%
การโฆษณา	4%
ค่าฝากในคลังเก็บสินค้า	2%
สำหรับตัวแทนจำหน่าย	10%
กำไร	8%
ราคาขาย	100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15 ข้อมูลเกี่ยวกับสรีระศาสตร์

ตารางที่ 23

แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

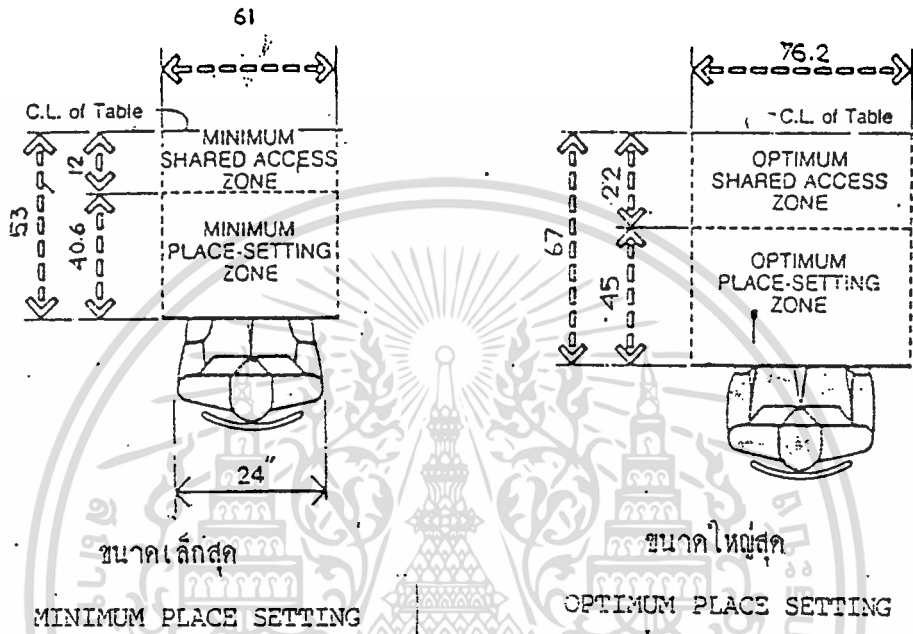
ต่อความสูงยืนและมิติวิกฤติ (CRITICAL BODY DIMENSION)

หมายเลข	มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงยืน		
			ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
1	ความสูงยืน	1.000	148.30	160.60	173.27
2	ความสูงระดับตา	0.933	138.36	149.63	161.66
3	ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64	132.81	143.29
4	ความสูงระดับมือ	0.437	64.30	70.18	75.71
5	ความสูงเอวมือขึ้นบน	1.255	186.11	201.55	217.45
6	ความสูงนั่ง	0.523	77.56	83.99	90.62
7	ความสูงระดับตา	0.460	68.21	73.87	79.70
8	ความสูงระดับที่นั่งถึงระดับไหล่	0.354	52.49	56.85	61.33
9	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0.143	21.20	22.96	24.77
10	ความสูงจากที่นั่งถึงคอนบนของซาออน	0.082	12.16	13.16	14.20
11	ความสูงจากพื้นถึงคอนบนของเข้า	0.303	44.93	48.66	52.50
12	ระยะจากพื้นถึงซาออนคอนล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77
13	ระยะจากหน้าห้องถึงเข้า	0.223	33.07	35.81	38.63
14	ระยะจากกันถึงระดับน่องคอนบน	0.254	37.66	40.79	44.01
15	ระยะจากกันถึงเข้า	0.329	48.79	52.83	57.00
16	ความยาวของขาที่นั่ง	0.626	92.83	100.53	108.46
17	ความกว้างของที่นั่ง	0.226	35.51	36.29	39.15
18	ระยะเอวแขนไปข้างหน้า	0.491	72.81	78.85	85.07
19	ความกว้างกางแขน	1.022	151.56	164.13	177.08
20	ความกว้างระหว่างศอก	0.262	38.85	42.13	45.37
21	ความกว้างของไหล่	0.253	37.51	40.63	43.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 95

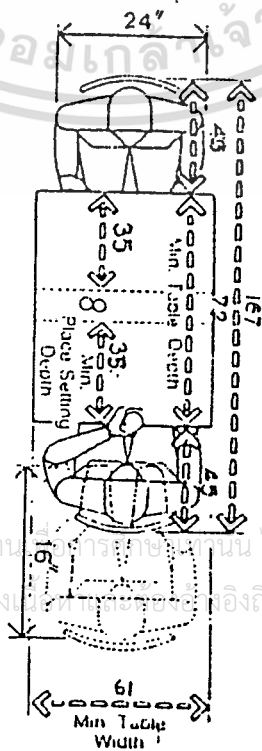
ภาพขนาดเนื้องานในการรับประทานอาหาร (หน่วยเป็น ซม.)



ขนาดเล็กสุด
ขนาดใหญ่สุด
MINIMUM PLACE SETTING
OPTIMUM PLACE SETTING

ภาพที่ 96

ภาพขนาดโต๊ะรับประทานอาหารแบบ 2 ที่นั่งขนาดเล็กสุด

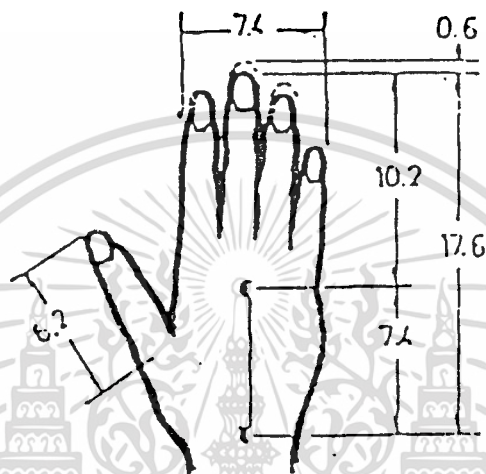


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรืออ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15.1 ขนาดสัดส่วนมือชายและหญิง

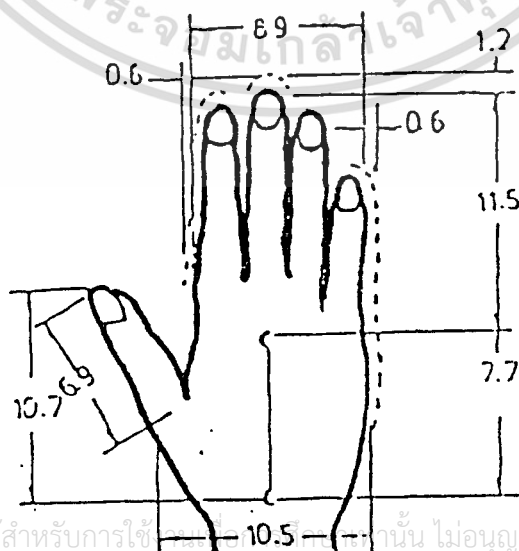
ภาพที่ 97

แสดงมือขวาของชาย (เฉลี่ย)



ภาพที่ 98

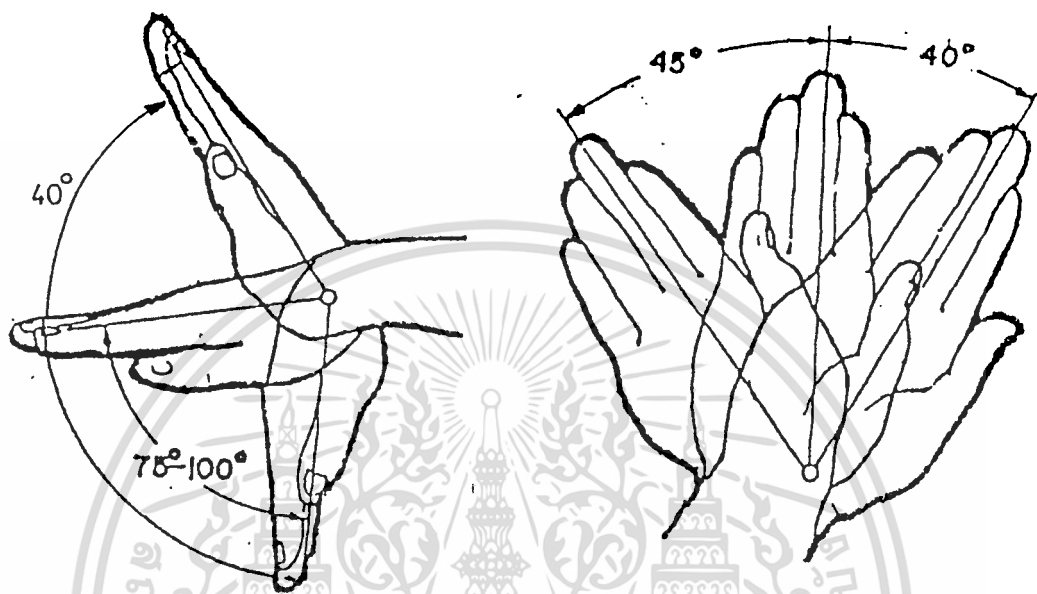
แสดงสัดส่วนของมือหญิง (เฉลี่ย)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

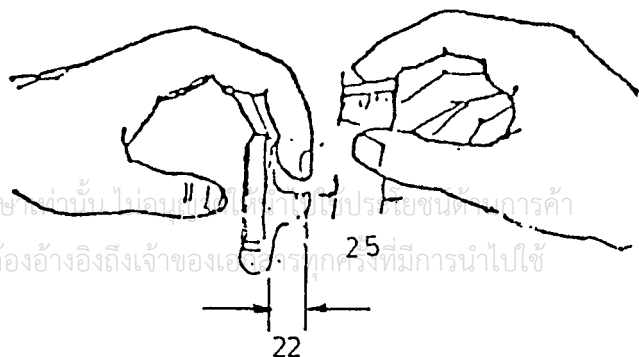
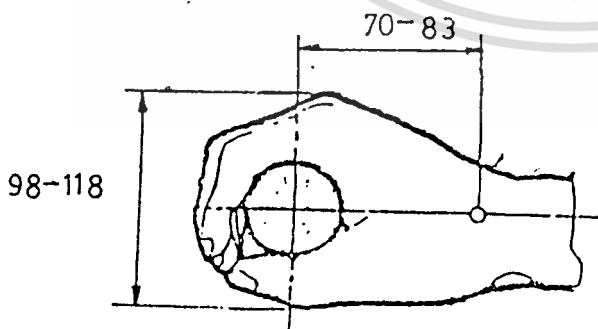
ภาพที่ 99

แสดงองศาการเคลื่อนไหวของมือ



ภาพที่ 100

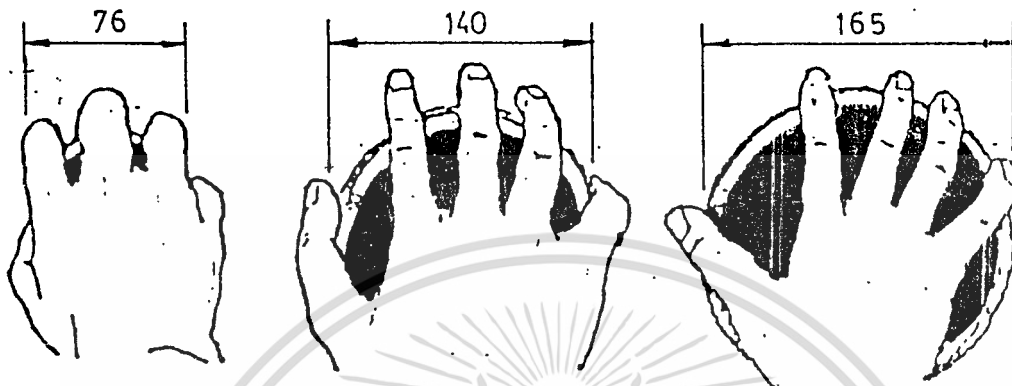
แสดงขนาดของมือจับและลูกบิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

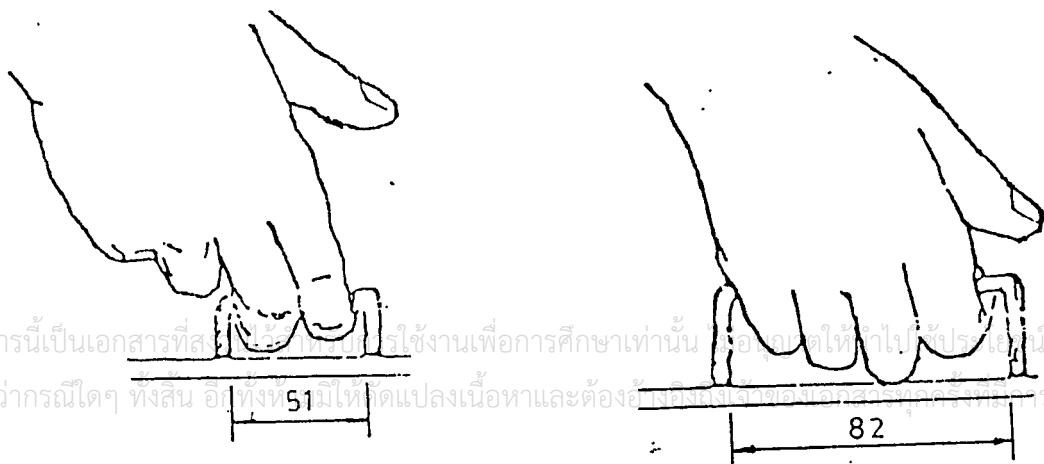
ภาพที่ 101

แสดงขนาดของมือจับและลูกบิด



ภาพที่ 102

แสดงขนาดมือหมุนและด้ามจับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สกรีนไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้ง 51 มม. ให้เกิดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของเอกสารต้นฉบับ
ให้นำไปใช้

แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อความสูงยืน และมิติวิกฤต
(Critical Body Dimension)¹

หมายเลข	มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงยืน		
			ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
1.	ความสูงยืน	1.000	148.30	160.60	173.27
2.	ความสูงระดับตา	0.933	138.36	149.63	161.66
3.	ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64	132.81	143.29
4.	ความสูงระดับมือ	0.437	64.80	70.18	75.71
5.	ความสูงเออมนิ้วมือขึ้นบน	1.255	186.11	201.55	217.45
6.	ความสูงนั่ง	0.532	77.56	83.99	90.62
7.	ความสูงระดับตา	0.460	68.21	73.87	79.70
8.	ความสูงระดับนั่งถึงระดับไหล่	0.354	52.49	56.85	61.33
9.	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0.143	21.20	22.96	24.77
10.	ความสูงจากที่นั่งถึงคอนบนของ ชาอ้อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11.	ความสูงจากพื้นถึงคอนบนของ ชาอ้อน	0.303	44.93	48.66	52.50
12.	ระยะจากพื้นถึงชาอ้อนตอนล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77
13.	ระยะจากหน้าท้องถึงเข้า	0.223	33.07	35.81	38.63
14.	ระยะจากกันถึงระดับน่องคอนบน	0.254	37.66	40.79	44.01
15.	ระยะจากกันถึงเข้า	0.329	48.79	52.83	57.00
16.	ความยาวของขาที่นั่ง	0.626	92.83	100.53	108.46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับควรใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ให้คนอื่นได้ใช้หรืออ้างในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 (ต่อ)

หมายเลข	มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงสิ้น		
			ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
17.	ความกว้างของท่อน้ำ	0.226	33.51	36.29	39.15
18.	ระยะเลื่อมแขนไปข้างหน้า	0.491	72.81	78.85	85.07
19.	ความกว้างกางแขน	1.022	151.56	164.13	177.08
20.	ความกว้างระหว่างศอก	0.262	38.85	42.13	45.37
21.	ความกว้างของไหล่	0.253	37.51	40.63	43.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
¹ "ข้อมูลสัปดาห์คนไทย" เอกสารฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง เล่มที่ 1 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การรวบรวมข้อมูลและการศึกษาข้อมูล

3.1 วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้สำรวจ และเก็บภาพรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งออกเป็นภาคเอกสาร การสัมภาษณ์และการศึกษาของจริงภาคสนามโดยแบ่งประเภทดังนี้

3.1.1 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ (ทฤษฎี) เกี่ยวกับโครงการออกแบบปรับปรุงชุดเฟอร์นิเจอร์ใช้ในห้อง L.R.C. การศึกษากรรณวิธีการผลิต จิตวิทยาการใช้สี ข้อมูลภาควิภาคเชิงกล

3.1.2 การศึกษาข้อมูลภาคสนาม (ปฐมภูมิ)

3.1.2.1 การสัมภาษณ์ผู้วิจัย ได้ทำการสัมภาษณ์จากทางเจ้าหน้าที่ห้อง L.R.C. คณะครุศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และเจ้าหน้าที่ห้องสถาบันภาษา มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ เกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้ชุดเฟอร์นิเจอร์ ศึกษาข้อมูลด้านชุดเฟอร์นิเจอร์เต็มที่อยู่ภายในห้อง L.R.C. โดยการเก็บภาพถ่าย

3.1.2.2 การสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์สอบถามผู้ใช้และผู้เกี่ยวข้อง โดยกลุ่มประชากร คือ นักศึกษา, อาจารย์, เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุม

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลบุคคลได้แก่ กลุ่มผู้ใช้งาน เจ้าหน้าที่

3.2.2 ข้อมูลจากสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
- สถาบันภาษา มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและสิ่งอื่นใดของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2.3 ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง

- ตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุด เพอร์นิเจอร์
- ตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- วิทยานิพนธ์

3.3 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการแยกแยะข้อมูลจัดลำดับความสำคัญเพื่อเป็นการนำมาประเมินค่าและการวิเคราะห์ในขั้นต่อไป ในบางครั้งอาจตัดสินใจในการใช้เทคนิคและวิธีการแต่บางครั้งไม่อาจตัดสินในวิธีการนั้น ๆ ได้ดังนั้นจึงต้องทำการวิเคราะห์หลาย ๆ รอบ ระบบและเลือกแต่มีคะแนนความเป็นไปได้มากที่สุดเพียงใด การเปรียบเทียบจะเปรียบเทียบตั้งแต่ 2 ระบบ รูปแบบขึ้นไป การวิเคราะห์แบ่งส่วนใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

- การวิเคราะห์ปัญหาและหน้าที่การใช้งาน
- การวิเคราะห์ลักษณะรูปแบบการใช้งาน
- การวิเคราะห์สัดส่วนที่สัมพันธ์กับการใช้งาน
- การวิเคราะห์วัสดุ
- การวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิต

3.4 การศึกษาข้อมูล

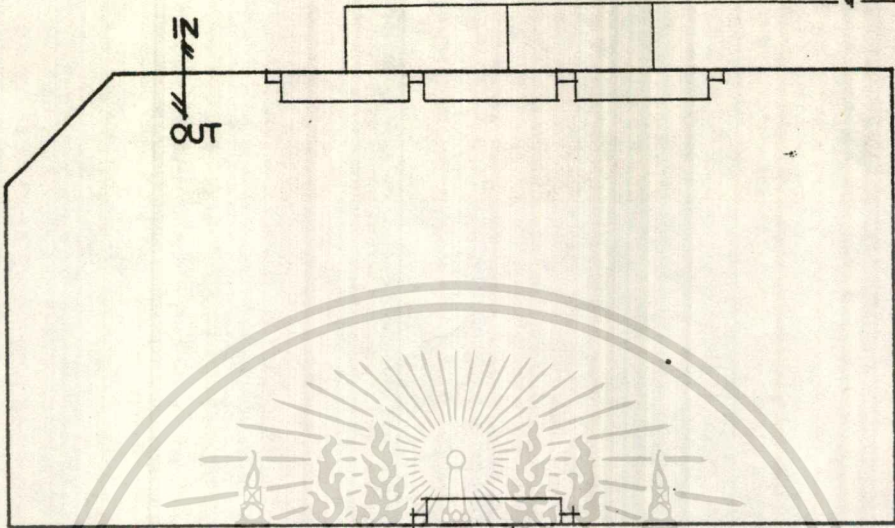
3.4.1 แผนผัง PLAN ห้องสถาบันภาษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 103

แผนผัง PLAN

ตำแหน่งชุดเฟอร์นิเจอร์



ตำแหน่งชุดเฟอร์นิเจอร์

3.3.2 ลักษณะการจัดชุด เฟอร์นิเจอร์ (โต๊ะ เครื่องเก็บ หูฟัง) มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์

ภาพที่ 104

ลักษณะการจัดวางชุด เฟอร์นิเจอร์

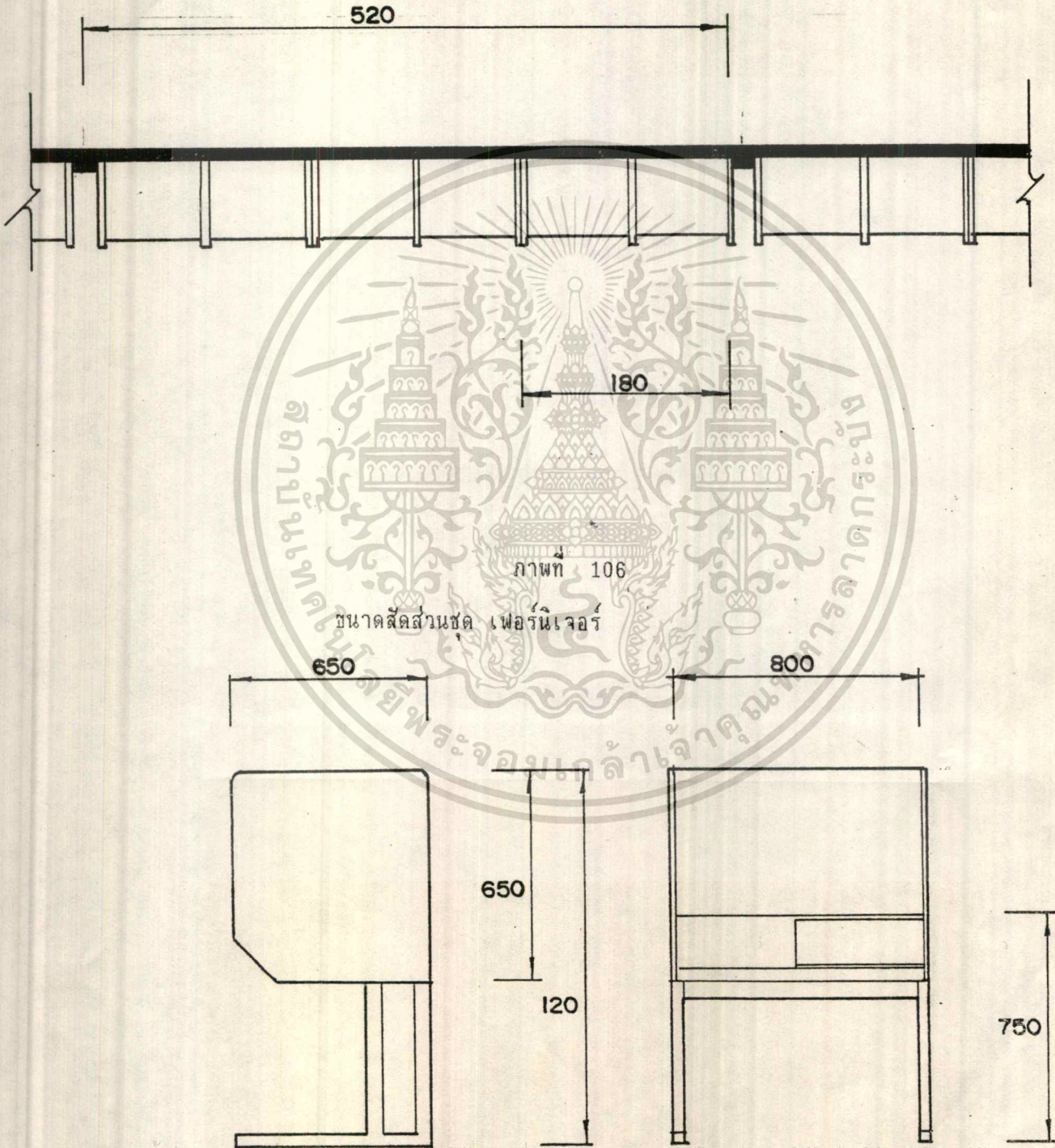


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตี

ยชนด้านการค้า
การนำไปใช้

ภาพที่ 105

สัดส่วน แผนผัง PLAN จัดชุด เฟอร์นิเจอร์



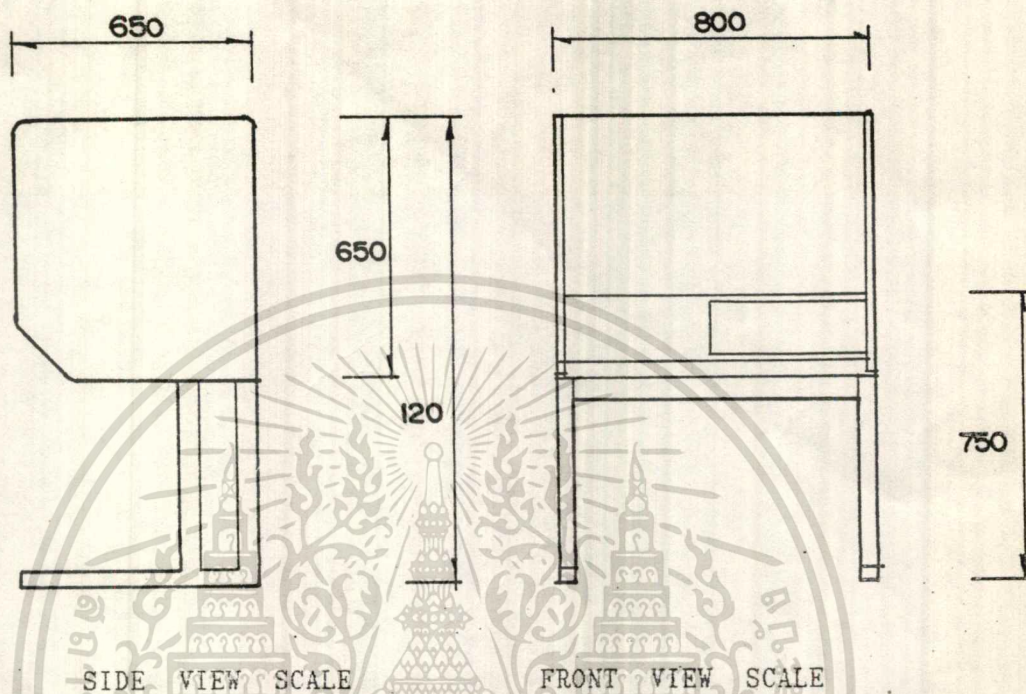
ภาพที่ 106

ขนาดสัดส่วนชุด เฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ **SIDE** อีก **SCALE** ให้ 1 : 20 เนื้อหาและต้องอ้างอิง **FRONT** วงเอกสาร **SCALE** 1 : 20 นำไปใช้

ภาพที่ 107

แสดงการบอกขนาดของชุด เฟอร์นิเจอร์



3.3.3 ขนาดมาตรฐานของอุปกรณ์ (เครื่องเทป)

ภาพที่ 108

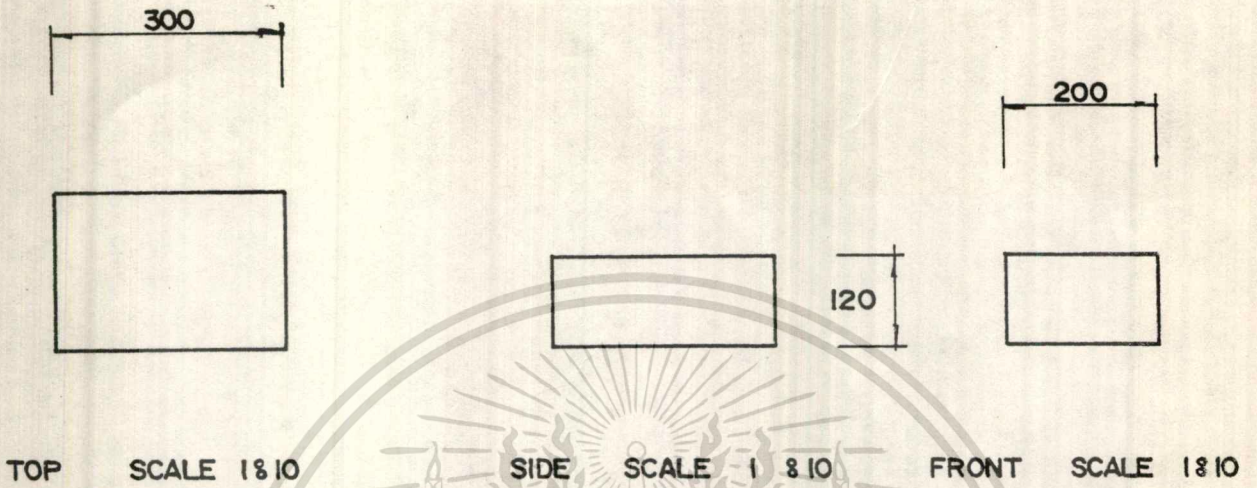
แสดงลักษณะของอุปกรณ์เครื่องเทป



เอกสารนี้เป็น... ไม่ว่ากรรมสิทธิ์...
 นี้ไว้เพื่อ... การศึกษาเท่านั้น... ไม่อนุญาต... ให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า...
 ที่... การทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 109

สัดส่วนมาตรฐานเครื่องเทป



3.3.4 มาตรฐานของอุปกรณ์ห้อง

ภาพที่ 110

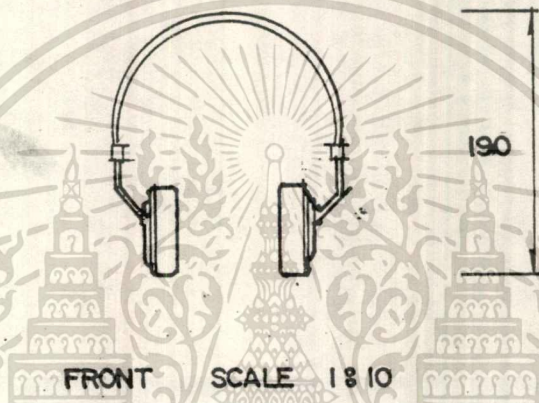
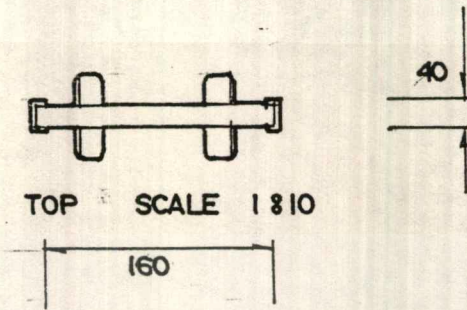
แสดงลักษณะของอุปกรณ์ห้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา ไม่อ... การค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เนื้อหาและ... ไปใช้

ภาพที่ 111

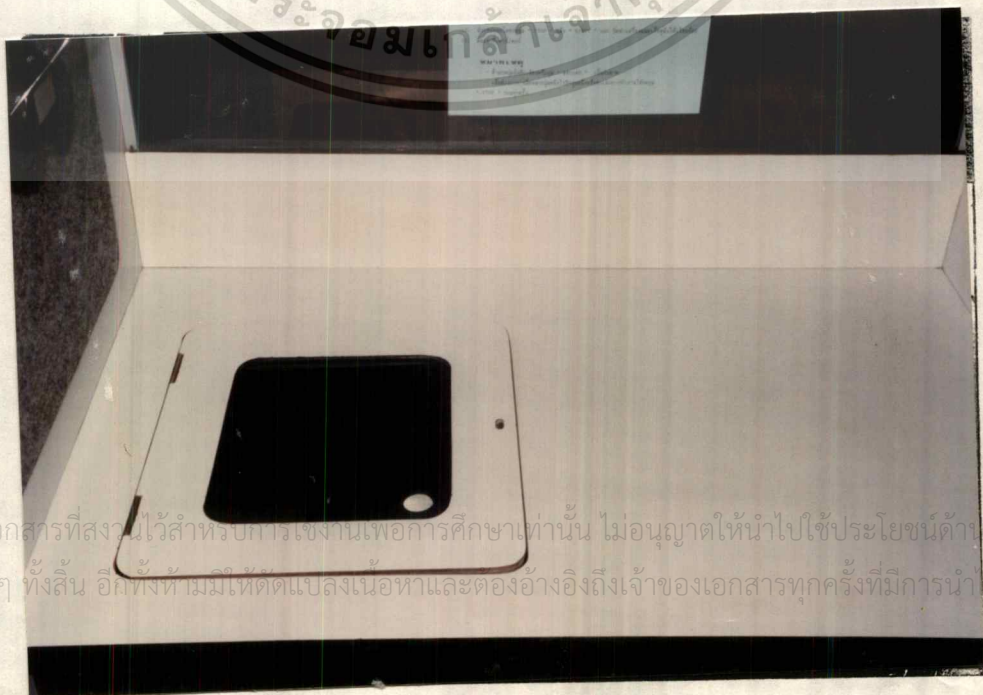
สัดส่วนมาตรฐานหูฟัง



3.3.5 ลักษณะการวางตำแหน่งเครื่องเทป

ภาพที่ 112

แสดงตำแหน่งการวางเครื่องเทป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 113

แสดงตำแหน่งการเก็บหนังสือ

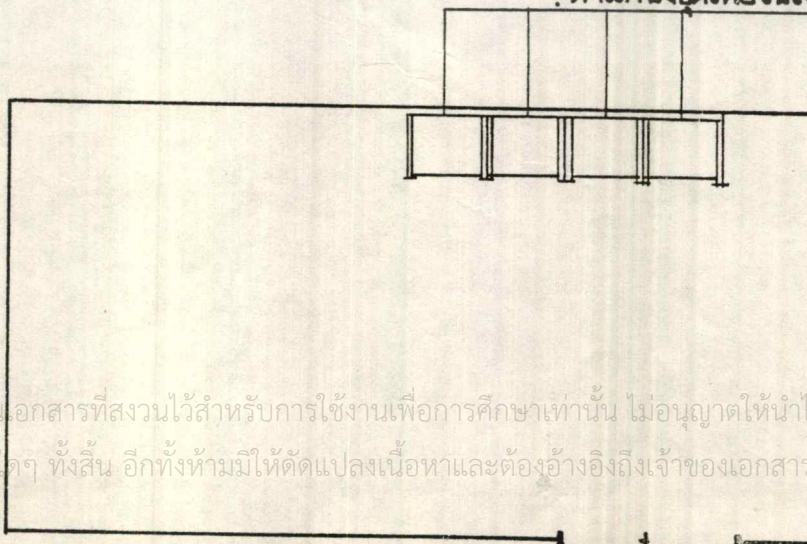


3.3.6 แผนผัง PLAN ห้อง L.R.C. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาพที่ 114

แผนผัง PLAN

ตำแหน่งชุดเฟอร์นิเจอร์

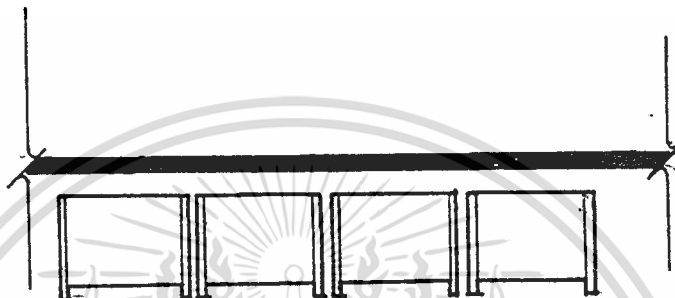


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.7 ลักษณะการจัดชุด เฟอร์นิเจอร์ (โต๊ะ, เก้าอี้, ตู้, หิ้ง)
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาพที่ 115

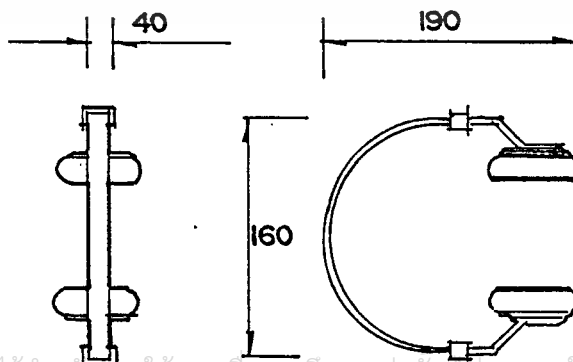
ลักษณะการจัดวางชุด เฟอร์นิเจอร์



3.3.8 ขนาดมาตรฐานของอุปกรณ์

ภาพที่ 116

แสดงมาตรฐานของหิ้ง



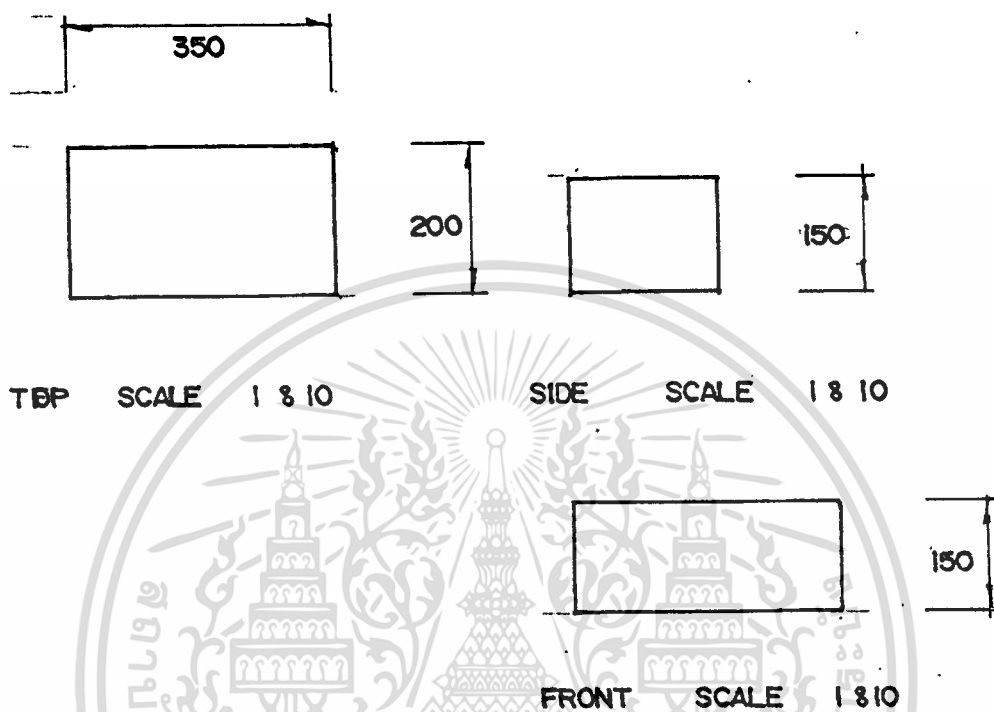
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและตั้งรางวัลใดๆ ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TOP SCALE 1:810

FRONT SCALE 1:810

ภาพที่ 117

แสดงมาตรฐานของเครื่องเทป



3.3.9 พฤติกรรมที่เกี่ยวกับการใช้ชุด เฟอร์นิเจอร์ (โต๊ะ, เครื่องเทป, หูฟัง)
ของมหาวิทยาลัยสุโขทัย

สรุป ขั้นตอนการใช้ชุดเฟอร์นิเจอร์ (โต๊ะ, เครื่องเทป, หูฟัง)

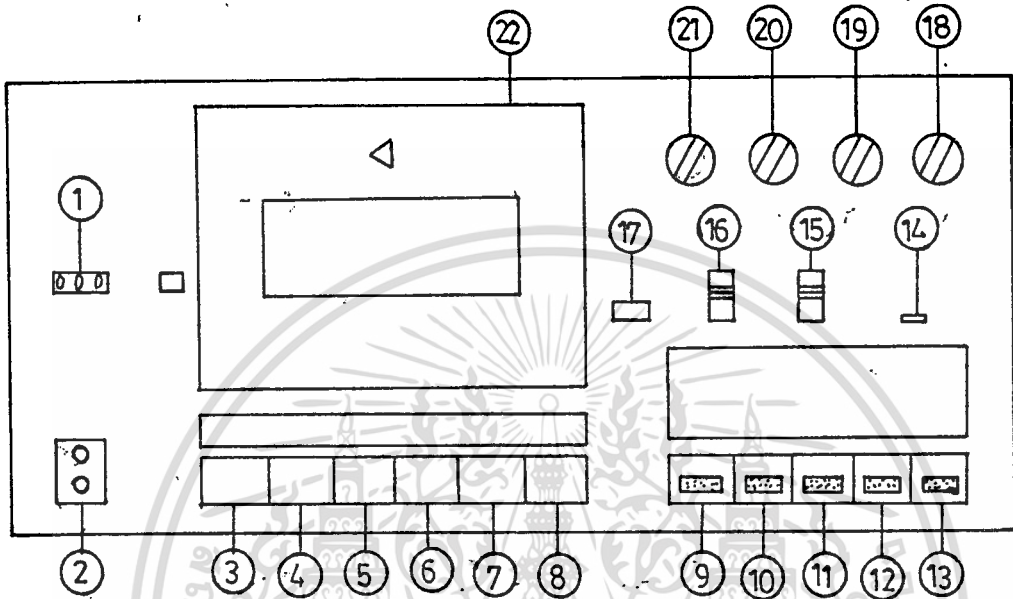
- ลงชื่อเมื่อเข้าห้องสถาบันภาษา
- แลดูบัตร
- น.ค. เลือกข้อมูลเตรียมหลักสูตร
- หาชุดเฟอร์นิเจอร์
- วางสิ่งของ
- ตรวจสอบการใช้เครื่อง
- หยิบหูฟัง
- ทดสอบเสียง

- ปิดแฟ้มข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น - จุด - คอบมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 118

ลักษณะการใช้งานของเครื่องเสียงที่ติดกับโต๊ะ



- | | | | |
|---------------|--|---|----------------------------------|
| การใช้ปุ่ม 10 | 11 | 12 | ขณะกำลังเล่นเทป |
| ใช้ 10 | กับ 11 | จะเล่นจำนวนประโยคและซ้ำจำนวนที่หาที่ตั้งไว้ | |
| ใช้ 10 | กับ 12 | จะเล่นตามจำนวนประโยคและซ้ำไม่รู้จบ | |
| 1 | ที่ปรับระดับเสียง | 13 | ปุ่มเรียกขาน, ปุ่มหยุดที่ละเอียด |
| 2 | ที่เสียบหูฟังและไมค์ | 14 | ไฟแสดงว่าติดต่อกับ MASTER ได้ |
| 3 | ปุ่มสำหรับบันทึก | 15 | ปุ่ม INTERVAL |
| 4 | ปุ่มสำหรับเล่นเทป | 16 | ปุ่มเลือกความเร็วการเล่นเทป |
| 5 | ปุ่มกรอเทปถอยหลัง | 17 | ปุ่มกดนำม้วนเทป ออกจากช่องใส่เทป |
| 6 | ปุ่มกรอเทปเดินหน้า | 18 | ปุ่มปรับระดับความดังเสียง |
| 7 | ปุ่มหยุดการเล่นเทป | 19 | ปุ่มปรับทึบแหลม |
| 8 | ปุ่มหยุดการเล่นเทปชั่วคราว | 20 | ปุ่มปรับความไวของไมค์ |
| 9 | ปุ่มเลือกโปรแกรม 1, ปุ่มบันทึกเทป | 21 | ปุ่มปรับความสมดุลซ้ายขวา |
| 10 | ปุ่มเลือกโปรแกรม 2, ปุ่มเลือกจำนวนประโยค | 22 | ช่องใส่ม้วนเทป |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม ผู้ที่มีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายบริการลูกค้าของเอ็กซอนทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.9.1 พฤติกรรมที่เกี่ยวกับการใช้ชุด เฟอร์นิเจอร์ (โต๊ะ, เก้าอี้, กระจกเงา, หูฟัง) ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

- กรอกชื่อเมื่อใช้บริการ
- แสดงบัตรประจำตัวนักศึกษา
- เปิดดูสมุดหาสิ่งที่ต้องการ
- ทดสอบเสียง
- ตรวจสอบวิธีการใช้เครื่อง
- สอบถามเจ้าหน้าที่
- เปิดดูคู่มือประกอบเกบ

3.3.9.2 แสดงลักษณะการติดตั้งชุด เฟอร์นิเจอร์ (มหาวิทยาลัยกรุงเทพฯ)

ภาพที่ 119

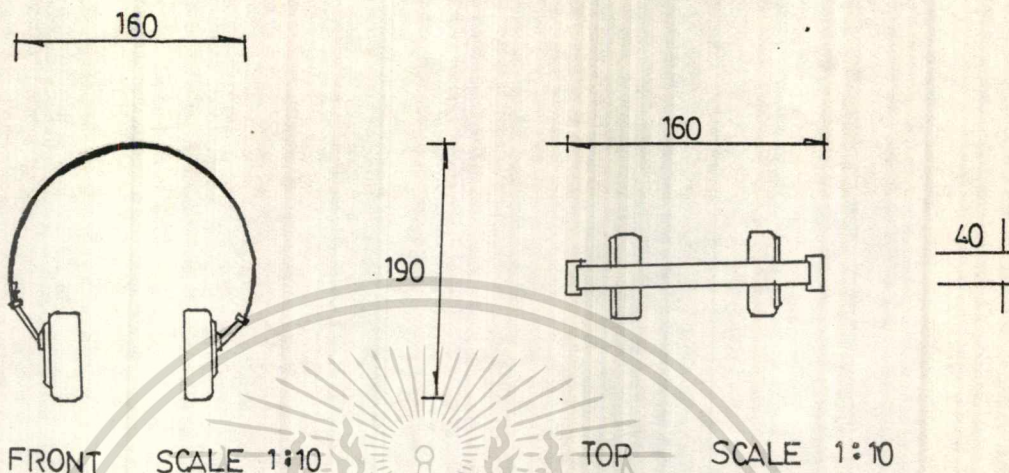
แสดงลักษณะการติดตั้ง จัดวาง ชุด เฟอร์นิเจอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 120

แสดงขนาดมาตรฐานหูฟัง, เครื่องเทป



3.10 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

ภาพที่ 120
ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง



วัสดุ - ไม้เนื้อแข็งเคลือบสีเคลือบมันเงาอย่างดี - ไม้จริง

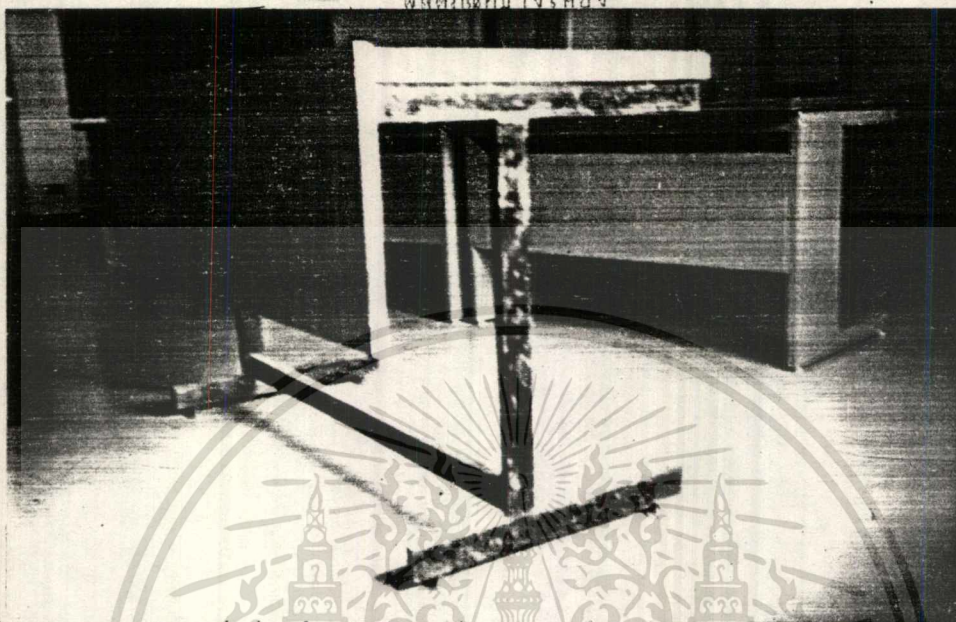
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- ลวดเหล็ก ไม้เนื้อ 20 มม. - พลาสติก ฟอรัม

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 122

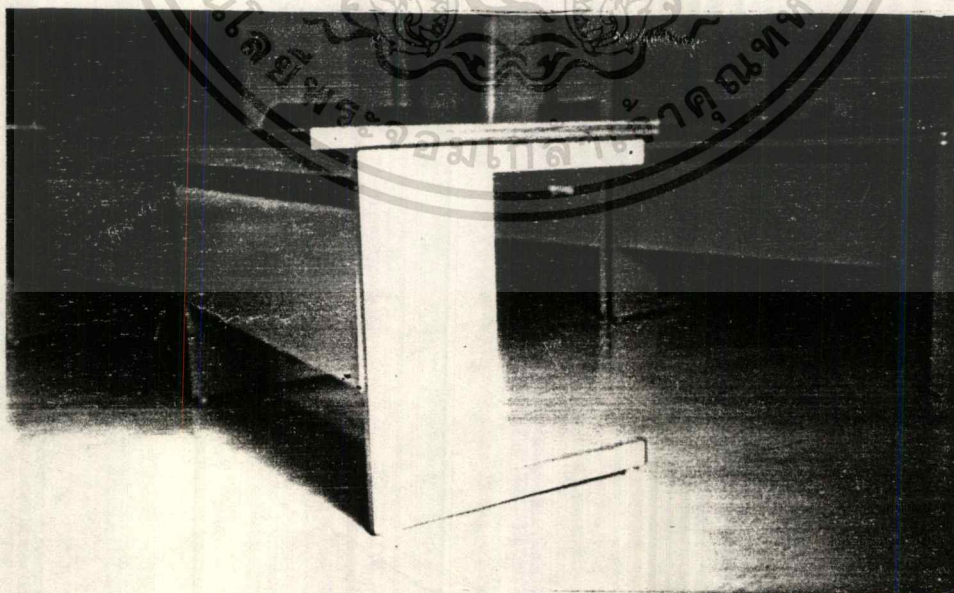
ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง



- วัสดุ - ขาโต๊ะเหล็กสี่เหลี่ยมผืนผ้า - รางเดินชักไม้ดีด 20 มม.
- คว้านไม้จริง

ภาพที่ 123

ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง



วัสดุ - ฝืนโต๊ะ FORMICA - ขาโต๊ะเหล็กสี่เหลี่ยมจัตุรัส

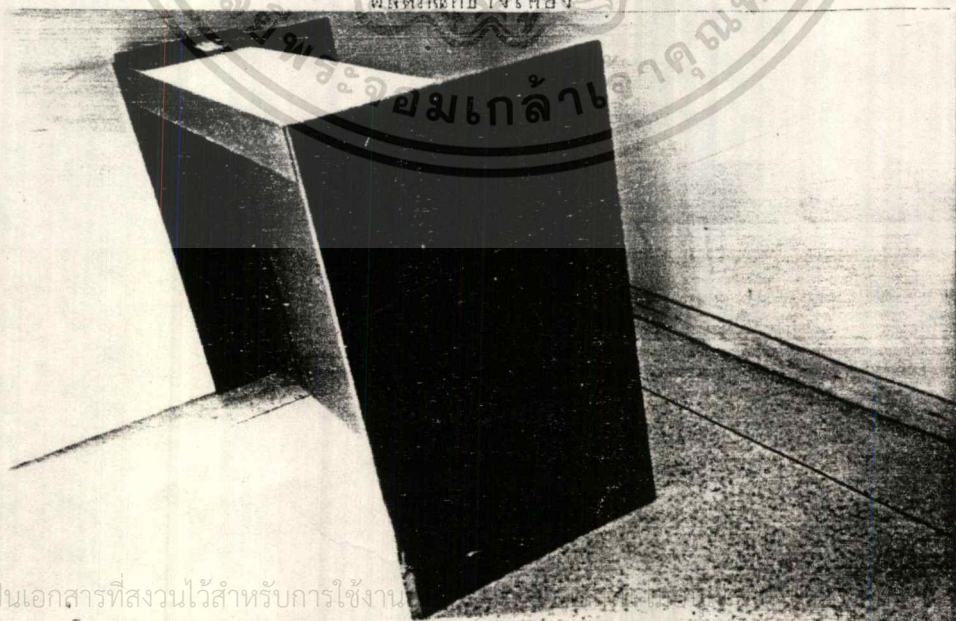
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น กรุณาแจ้งชื่อและที่ตั้งของเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 124
ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง



วัสดุ - ฟีนอลิอะพาดเคลือบออร์ค - เหล็กปั๊มขุ่นรูป

ภาพที่ 125
ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในด้านการค้า
วัสดุ - ฟีนอลิอะไม้อัดกับ FORMICA - ไม้อัด 20 มม. ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

3.11.1 วัสดุโครงสร้าง เช่น เหล็ก

3.11.2 วัสดุประกอบโครงสร้าง เช่น พลาสติค ฮาง

ตารางที่ 24

เปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็ก

ข้อดี	ข้อเสีย
<p>1. เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียวอ่อนตัวสูงจึงมีความแน่นทอของหมุม 20 องศาเซลเซียส</p> <p>2. จุดเดือดเป็นไอที่ 2450 องศาเซลเซียส ความร้อนแฝงของการหลอมละลาย 65 แคลอรี/กรัม ถ้าอุณหภูมิเหล็กสูง 768 องศาเซลเซียสแม่เหล็กจะดูดไม่ติด</p>	<p>1. ไม่สามารถรวมกับออกซิเจนได้ดี จึงไม่มีคุณสมบัติต้านทานการเป็นสนิม</p>

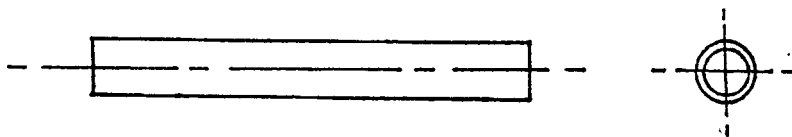
3.11.3 ประเภทของเหล็ก เหล็กมีลักษณะต่าง ๆ กันเป็นแท่ง ท่อและในลักษณะอื่นๆ หากจะแบ่งเหล็ก เพื่อนำมาศึกษาและสรุปเพื่อนำไปวิเคราะห์ในขั้นต่อไป

ข้อดีข้อเสียได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 126

เหล็กกลม



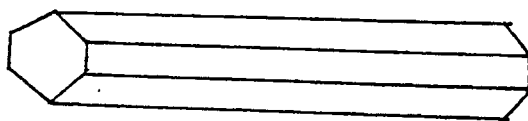
ตารางที่ 25

เปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็กกลม

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เหล็กกลมจะใช้งานได้ดีในงานผลิต 2. เชื่อมต่อได้ง่าย	1. การเจาะรูเพื่อประกอบเป็นเฟอรั้นเจอร์ 2. การตัดเป็นงานโค้งทำให้ความยุ่งยาก ในขั้นตอนการผลิต

ภาพที่ 127

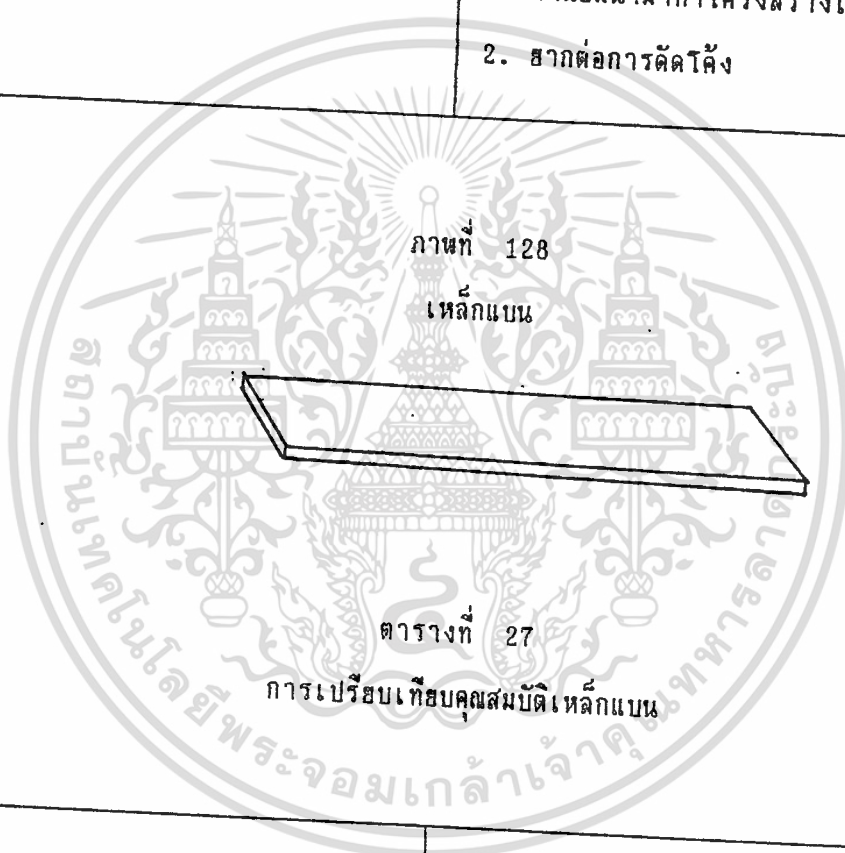
เหล็กหกเหลี่ยม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 26
การเปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็กหกเหลี่ยม

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เจาะรูเพื่อการประกอบงานได้ง่าย	1. ไม่นิยมนำมาทำโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ 2. สากต่อการตัดโค้ง

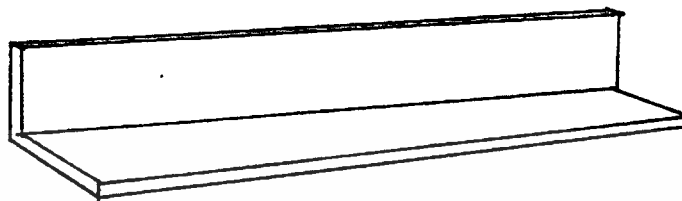


ข้อดี	ข้อเสีย
1. เจาะรูเพื่อการประกอบงานได้ง่าย 2. การตัดโค้งได้ง่าย	1. เป็นเหล็กแบน ทำให้เกิดขั้นตอนการผลิตที่ยุ่งยาก เช่น การเชื่อม ต้องนำมาตกแต่งผิวอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 129

เหล็กฉาก



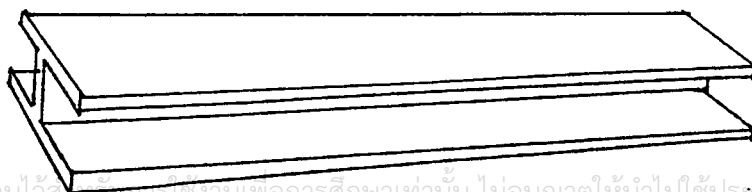
ตารางที่ 28

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็กฉาก

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เจาะรูเพื่อการผลิตได้ง่าย 2. ง่ายต่อการเชื่อมต่อ	1. การตัดโค้งไม่ได้ 2. ไม่นิยมนำมาทำโครงสร้างเพอร์นิเจอร์

ภาพที่ 130

เหล็กรูปตัวไอ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

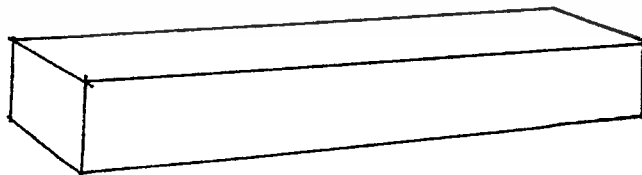
ตารางที่ 29

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็กรูปตัวไอ

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เชื่อมต่อได้ง่าย เช่น การเชื่อมต่อแบบการชน 2. รับน้ำหนักได้ดี	1. ไม่นิยมนำมาทำโครงสร้างเพอร์นิเจอร์ 2. ยากต่อการประกอบ เช่น การประกอบแบบนอตคาวน

ภาพที่ 131

เหล็กเหลื่อมหรือเหล็กสี่เหลื่อม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 30

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็กเหล็มนหรือเหล็กสี่เหล็มน

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เจาะรูเพื่อการประกอบงานได้ง่าย 2. ง่ายต่อการเชื่อม 3. รับน้ำหนักได้ดี	1. ไม่นิยมนำมาทำเฟอร์นิเจอร์

ภาพที่ 132

เหล็กครึ่งวงกลม

ตารางที่ 31

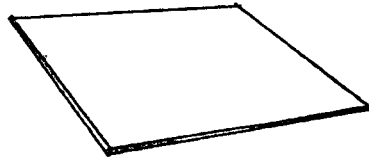
การเปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็กครึ่งวงกลม

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เจาะรูเพื่อการประกอบงานได้ง่าย 2. ง่ายต่อการเชื่อม	1. ไม่นิยมนำมาทำเฟอร์นิเจอร์ 2. รับน้ำหนักได้ดี 3. ลำบากต่อการนำมาประกอบกับวัสดุ อื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นการค้า
 ไม่ว่าจะในรูปแบบใดก็ตาม หากมีให้ต้นฉบับเนื้อหา และต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 133

เหล็กแผ่น



ตารางที่ 32

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของเหล็กครึ่งวงกลม

ข้อดี	ข้อเสีย
1. นำมาผลิต F ในระบบอุตสาหกรรมได้ดี เช่น เป็นเหล็กแผ่น ซึ่งสามารถตัดนำมาใช้ได้จำนวนมาก ๆ ทำให้ลด 2. การตัดโค้งการเชื่อมทำได้ง่าย 3. นำมาขึ้นรูปในลักษณะต่าง ๆ ได้ง่าย	1. รับน้ำหนักในแนวราบไม่ดีพอ

3.12 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ

แผ่นวัสดุที่ใช้เป็นวัสดุค้ำไม้ (WOOD) จากข้อมูลที่ได้ศึกษามาพอจะสามารถแยกคุณสมบัติของวัสดุไม้อัดเพื่อนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ต่อไปดังนี้

3.12.1 ไม้อัดสลับชั้น (PLY WOOD)

3.12.1.1 คงรูปได้ดี (DIMENSIONAL STABILITY)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น 3.12.1.2 เป็นสื่อความร้อนที่เลว (LOW CONDUCTIVITY OF HEAT)

- 3.12.1.3 ตัวนำเสียงที่เลว (LOW CONDUCTIVITY OF SOUND)
- 3.12.1.4 ดูดความชื้นได้น้อย การดูดความชื้นจะมีเฉพาะผิวด้านนอก
- 3.12.1.5 ง่ายต่อการผลิต
- 3.12.1.6 น้ำหนักเบา
- 3.12.1.7 การดูดสี
- 3.12.1.8 สวยงาม
- 3.12.1.9 สามารถใช้งานที่ต้องการแบบโค้งงอได้ (CURVE AND MODER)

3.12.2 ไม้อัดบล็อกและแผ่นไม้ประกบลามิน (BLOCK B. AND LAMIN B.)

- 3.12.2.1 คุณสมบัติโดยทั่วไปเหมือนไม้อัดสลับชั้น
- 3.12.2.2 รับน้ำหนักได้ดีกว่าไม้อัดสลับชั้นที่มีความหนาเท่ากัน
- 3.12.2.3 เข้าหน้าไม้สะดวกเข้าร่องรางลื่นได้ง่าย

3.12.3 แผ่นไม้สับอัด (PARTICLE BOARD)

- 3.12.3.1 บดอัดกันจนทำลายของจุลินทรีย์และแมลงได้ดีกว่าไม้แปรรูป
- 3.12.3.2 มีน้ำหนักเบาและดูดซับเสียงได้ดี เนื่องจากความพรุนตัว
- 3.12.3.3 เป็นฉนวนนำความร้อนที่เลว
- 3.12.3.4 มีความทนไฟได้ดีพอสมควร เมื่อเทียบกับไม้แปรรูป
- 3.12.3.5 ทนต่อการกระแทกได้ดี เนื่องจากระบบการอัดทางตั้ง
- 3.12.3.6 สามารถตัด ไล่ได้ด้วยเครื่องมือช่างทั่วไป
- 3.12.3.7 สามารถตกแต่งผิวหน้าได้ เช่นเดียวกับไม้อัดแผ่น

3.12.4 แผ่นใยไม้อัดแข็ง (HARD BOARD)

- 3.12.4.1 ความแข็งแรงมีค่าเท่ากับเกือบทั้งแผ่นไม่ว่าจะเป็นแนวไหน

3.12.4.2 ผิวหน้าเรียบและแข็งแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์
 3.12.4.3 มีการดูดความชื้นและการหดตัวน้อยกว่าไม้ธรรมชาติทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น

- 3.12.4.4 ความหนาแน่นมากกว่าไม้ธรรมชาติ
- 3.12.4.5 ชลกรรมการตัดไฟได้ดี คือ เมื่อเทียบกับไม้ธรรมชาติ
- 3.12.4.6 มีคุณสมบัติการเก็บเสียงได้
- 3.12.4.7 ไม่เป็นตัวนำความร้อน

3.12.5 แผ่น MDF (MEDIUM DENSITY FIBRE BOARD)

- 3.12.5.1 คุณสมบัติและสรีระสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติมาก
- 3.12.5.2 ง่ายต่อการตัดขอบ
- 3.12.5.3 สามารถนำมาทำเป็นคิ้วหรือทำเป็นรูปต่าง ๆ ได้โดยตรง
- 3.12.5.4 นำมาทำคิ้วแทนการใช้คิ้วไม้จริงชนิดติดกับขอบของแผ่นพลาสติกเคลือบอร์ด สามารถลดขั้นตอนการผลิต

สรุป จากข้อมูลเบื้องต้นจะเห็นว่าแผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบนั้น สามารถจะแบ่งได้มากมายหลายชนิด แต่ในสภาวะปัจจุบันวัสดุแผ่นบางชนิด ก็มีกรรมวิธีการผลิตที่ยังขากมีราคาแพง มีคุณสมบัติที่ไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้งานในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน ดังนั้น เพื่อความเหมาะสมกับสภาวะการณ์ในปัจจุบันสำหรับโครงการนี้ จึงได้นำเอาแผ่นวัสดุที่จะใช้มาศึกษาและวิเคราะห์

3.12.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ

- 3.12.2.1 กระบวนการผลิตต้องใช้ความร้อนสูงมาก หลอมเนื้อวัสดุจากสารประสานออกไซด์คอนกรีตของชนิดและโลหะจนเหลวใส่เหนียวไม่ตกผลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 33

เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการใช้กระจก

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความโปร่งแสงหรือเป็นฝ้าขาว 2. ไม่พุ่มความยืดหยุ่นต่างกัน 3. มีสีผิวให้เลือกมาก	1. แดงง่าย 2. ราคาสูง 3. การตัดเป็นรูปร่างเข้าทำได้ยาก

3.12.2.2 พลาสติกในปัจจุบัน การนำเอาพลาสติกมาทำเป็นเฟอร์นิเจอร์ ทั้งเป็นส่วนประกอบและรูปทรงโครงสร้าง จึงได้นำมาศึกษาและเปรียบเทียบ ข้อดีข้อเสีย สำหรับโครงการนี้

ตารางที่ 34

เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ของการใช้พลาสติก

ข้อดี	ข้อเสีย
1. การตัดเป็นรูปร่างเข้าทำได้ง่าย 2. ราคาถูก 3. มีสีผิวให้เลือก	1. ไม่มีการโปร่งแสง 2. การนำความร้อนสูง 3. ฝ้าขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.12.3 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ

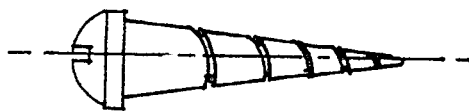
สลักเกลียวและนอต สลักเกลียวที่ใช้ในปัจจุบันนี้มีการเลือกใช้กับวัสดุอยู่ 3 ประเภท คือ ไม้กับโลหะและพลาสติก ซึ่งพอจะสรุปเพื่อนำมาวิเคราะห์ได้ดังนี้

ชื่อเกลียวแต่ละชนิดที่นำมาใช้ในโครงการนี้ พอจะแยกประเภทของเกลียวในการใช้งานได้ดังนี้

ประเภทใช้กับงานไม้



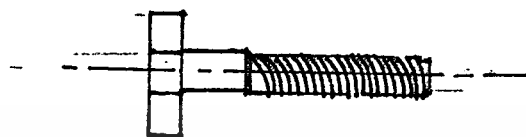
สลักเกลียวไม้หัวครึ่งวงกลมมีร่องผ่า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 136

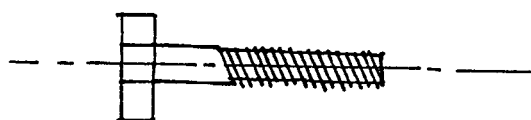
สลักเกลียวไม้หัวทกเหลี่ยม



ประเภทใช้กับงานโลหะ

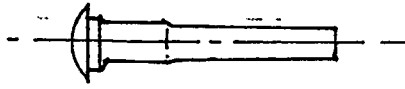
ภาพที่ 138

สลักเกลียวหัวทกเหลี่ยม

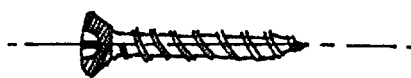


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 139
สลักหัวครึ่งวงกลม



สลักเกลียวหัวแฉกสำหรับโลหะแผ่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.13 ข้อมูลเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิต หอจะสรุปเพื่อจะนำมาศึกษาและวิเคราะห์ใน
ขั้นต่อไปดังนี้

3.13.1 การตัด สามารถแบ่งได้ 2 วิธีใหญ่ คือ

- การตัดท่อโดยใช้แบบตัด
- การตัดท่อโดยใช้เครื่องตัด

3.13.2 การเชื่อม สามารถแบ่งได้ดังนี้คือ

- การเชื่อมแบบชน
- การเชื่อมแบบทาบ
- การเชื่อมแบบลึกลงไปบางส่วน

3.13.3 การขีดสามารถแบ่งตามที่นิยมใช้ได้ 3 แบบคือ

- เครื่องขีดแบบจานกลม
- เครื่องขีดแบบแกนหมุน
- เครื่องขีดแบบสายพาน

3.13.3.1 วัสดุของเครื่องขีด

กระดาษทรายแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

- กระดาษทรายแห้ง
- กระดาษทรายเปียก

ความหยาบกระดาษทรายแบ่งออกเป็น 5 ชนิดด้วยกันคือ

- ละเอียดยมาก เช่น เบอร์ 250, 220, 200
- ละเอียด เช่น เบอร์ 190, 150, 120
- ปานกลาง เช่น เบอร์ 50, 40
- หยาบมาก เช่น เบอร์ 36, 30, 24, 20, 16, 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
3.13.4 การขึ้นรูปโลหะแผ่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ออกทั้งหมดมีเหตุที่เปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.13.4.1 การประกอบขึ้นรูป (FABRICATION) คือ การขึ้นรูปโดยใช้เครื่องมือเครื่องดับ จำนวนการผลิตน้อย ไม่คุ้มกับการทำเครื่องม้วนและเครื่องมือขนาดเล็กต่าง ๆ แบบผลิตกันที่รูปลักษณะเฉพาะตัว แล้วนำมาคิดกันโดยวิธีกาล เช่น ซ้ำสลักยึดตะปูเกลียว เป็นต้น

3.13.4.2 การปั๊ม (STAPING) คือ การขึ้นรูปโดยการใช้แรงอัดโลหะแผ่นให้มรูปร่างตามแบบเป็น ผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้สอยในบ้าน วิธียึดโนมีตีทำงานเพียงครั้งเดียวหรือหลายครั้ง สินค้าประเภทบริการไม่นิยมใช้กับสินค้าจักรกล

3.13.4.3 การปั่นขึ้นรูป (SPINNING) เป็นวิธีกึ่งแรงงานทำโลหะแผ่น ให้เป็นรูปต่าง ๆ การผลิตจำนวนน้อยไม่คุ้มกับการทำงาน

3.13.4.4 การเคาะขึ้นรูป (SWAGING) คือ การขึ้นรูปโดยวิธีการเคาะ (HAMMERING) มักเป็นกรรมวิธีประกอบการผลิตอย่างอื่น ๆ

สรุป ขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตทั่ว ๆ ไป แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน

- ขั้นแรกที่ใช้ เปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือการแปรรูปของวัสดุ
- ขั้นที่สองเป็นขั้นใช้เครื่องมือเครื่องจักรกระทำต่อชิ้นงาน เพื่อให้ได้ขนาดตามที่กำหนดไว้
- ขั้นที่สาม เป็นขั้นแรกตกแต่งผิวชิ้นงานให้เรียบร้อย
- ขั้นที่สี่ เป็นชิ้นงานประกอบการต่อหรือประสานงานนั้น ๆ
- ขั้นที่ห้า เป็นขั้นเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของชิ้นงาน

กรรมวิธีการผลิตเครื่องเรือนไม้มีดังนี้

- การตัด
- การไส
- การขัดหรือเจียร
- การฉล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ถ้ารบกวนทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การอุดเนื้อไม้
- การขัด
- การท่อนสี

การตกแต่งผิว (FINISHING)

การตกแต่งผิวมีด้วยกันมากมายหลายวิธีซึ่งสามารถแยกวิธีการตกแต่งผิวได้ดังนี้

3.13.5.1 การตกแต่งผิวชนิดที่ต้องการการตกแต่งขั้นสุดท้ายได้

- การท่อนสีและทาสี จะใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์ที่มีขนาดใหญ่ ต้อง

การความหยาบ

- VENEERING เป็นการปิดแผ่นไม้บาง

3.13.5.2 การตกแต่งผิวสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต เป็นการตกแต่งผิวที่สามารถนำแผ่นวัสดุมาปิดผิวแผ่นไม้ได้เลย โดยไม่ต้องตกแต่งผิวอีกได้แก่ DECORATIVE PAPER ประเภทต่าง ๆ แบ่งออกได้เป็น

- LAMINATING
- ALKERCELL AND PVC SHEET
- MELAMINE

3.13.6 หิ้งแสดงกรรมวิธีการเตรียมชิ้นต้นและกรรมวิธีการท่อนสี ทาสี

3.13.6.1 หิ้งแสดงกรรมวิธีเตรียมพื้นชิ้นต้น

เตรียมผิวให้เรียบ-->ขัดคราบน้ำมัน-->ทำความสะอาด-->ขัดสนิม-->

ทำความสะอาด-->เตรียมทางเคมี-->ทำความสะอาด-->ทำให้แห้ง

3.13.6.2 หิ้งแสดงกรรมวิธีท่อนสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ลงสีรองพื้น-->ทำให้แห้ง-->โป๊วสี-->ทำให้แห้ง-->ขัดด้วยกระดาษทราย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-->ไปว่าสี-->ทำให้เห็น-->ชัดเปลือก-->นั่นสีพื้น-->อบให้แห้ง-->ชัดเปลือก-->เก็บสี
 -->นั่นสีจริง-->ทำให้เห็นพอมาก ๆ -->นั่นสีที่ขาวสุดท้าย-->อบให้แห้ง

3.14 สีของผลิตภัณฑ์

สีของแสงมีความสำคัญมากในการมองของตา มันจะทำให้เกิดความชัดเจนหรือ
 หลอกทำให้เกิดอารมณ์ต่าง ๆ ความเครียดหรือนุ่มนวลและความรู้สึกในที่นี้ ผู้จัดทำโครง
 การได้สรุปข้อแนะนำในการใช้สีดังนี้

3.14.1 การใช้สีคล้ายไปกับสิ่งแวดล้อม ผู้ใช้จะต้องคิดว่าสีที่ใช้ในถ่มกลมกลืนหรือ
 แตกต่างกับสิ่งแวดล้อม เช่น ภูมิอากาศ ดินฟ้าอากาศ

3.14.2 การใช้สีให้คล้ายตามวัสดุ เช่น ถ้าสีของวัสดุที่มีความเหมาะสม
 กับสภาพต่าง ๆ แล้ว ก็ควรจะใช้สีของวัสดุนั้นโดยไม่ต้องทำสีเพิ่ม หรือทำสีปิดทับ

3.14.3 ควรใช้สีตามประโยชน์ใช้สอย เช่น สีขาวที่ช่วยให้การสะท้อนแสงสว่าง

3.15 กรรมวิธีการผลิตเฟอร์นิเจอร์อาจจะทำการประกอบก่อนแล้วมาตกแต่งผิวที่หลังก็ได้
 ขึ้นอยู่กับวัสดุหรือรูปแบบของเครื่องเรือนนั้น ๆ

3.15.1 ข้อคำนึงถึงกระบวนการผลิต

3.15.1.1 ขจัดงานบางครั้งขึ้นหรือรวมกับชิ้นงานอื่นได้หรือไม่

3.15.1.2 ทำให้การทำชิ้นงานนั้นง่ายขึ้นได้หรือไม่

3.15.1.3 ใช้กระบวนการผลิตมาตรฐานได้หรือไม่

3.15.1.4 ลดขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนได้หรือไม่

3.15.1.5 ใช้การประกอบสำเร็จเป็นส่วน ๆ ได้หรือไม่

3.15.1.6 ผลิตชิ้นส่วนจำนวนมาก ๆ ได้หรือไม่

3.15.1.7 วิธีทำงานแต่ละชิ้นจะปรับปรุงได้หรือไม่

3.15.1.8 ใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่เหมาะสมได้หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นที่มีมิให้แต่เพียงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.15.1.9 เปลี่ยนวิธีการผลิตชิ้นส่วนเพื่อลดความสิ้นเปลืองวัสดุหรือไม่

3.15.1.10 ส่วนประกอบบางส่วนจะซื้อหรือผลิตเองได้หรือไม่

3.16 ขนาดของวัสดุในการผลิตเฟอร์นิเจอร์จะต้องคำนึงถึงขนาดมาตรฐานของวัสดุ

คือ 1200-2400 ซม. ระบบประสานพิกัด จะต้องเริ่มที่ความกว้างของโต๊ะ
ขนาดเล็กสุด คือ 75 ซม. และจะเพิ่มขึ้นครั้งละ 15 ซม. ไปจนถึง 180 ซม. ได้แก่
ขนาด 75, 90, 105, 120, 135, 150, 165, 180

3.17 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์นอกอกได้ 2 ลักษณะคือ

3.17.1 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างภายนอกของเฟอร์นิเจอร์

3.17.2 วัสดุที่ทำโครงสร้างภายในของเฟอร์นิเจอร์

ก) วัสดุ ไม้และกฤษีเฟอร์นิเจอร์ เป็นวัสดุที่ใช้สำหรับทำให้เฟอร์นิเจอร์มี
ความสวยงาม ด้านสีสันทาให้งานดูแล้วมีความสวยงามเรียบร้อย ทำความสะอาดง่าย
และช่วยในการปิดทับวัสดุ โครงสร้างภายในได้แก่ ไม้จริง ที่มีคุณภาพดี, ไม้อัดสี, ฟอร์
ไมก้า, พลาสติกต่าง ๆ, เหล็ก, แผ่นเคลือบผิว, หนังเทียม, ผ้าใบและอื่น ๆ

ข) วัสดุเคลือบผิวเฟอร์นิเจอร์ ได้แก่ การพ่นทาหรือเคลือบสีชนิดต่าง ๆ
การชุบโครเมียม, การชุบนิเกิล, การชุบทอง เป็นต้น เพื่อให้เฟอร์นิเจอร์มีความสวยงาม
มีความคงทนและทำความสะอาดง่ายหรือเพื่อจุดประสงค์อื่น ๆ ที่ต้องการ

3.18 การคำนวณหาพื้นที่หน้าโต๊ะ ต้องคำนึงถึง

3.18.1 ขนาดสัดส่วนผู้ใช้

3.18.2 ขนาดของอุปกรณ์

3.18.3 ขนาดของวัสดุ

3.18.4 ระบบประสานพิกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.19 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการใช้พื้นที่ของผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งโดยอัตราเฉลี่ยพื้นที่จำนวนคนเป็น
ตัวกำหนดขนาดของห้อง

3.20 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการใช้พื้นที่ของผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งโดยอัตราเฉลี่ยพื้นที่น้อยที่สุดต่อ
นักศึกษา 1 คน หรือ 0.90 ตารางเมตร (กองแบบแผนกระทรวงสาธารณสุข)

3.21 ลักษณะของห้องปกตินี้ จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าซึ่งเป็นลักษณะที่นิยมใช้เหมือนกัน
หมดในเขตเอเชีย

และในปัจจุบันนิยมรูปแบบในการออกแบบเป็นลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้าอย่างต่อ
เนื่องกันไป สำหรับขนาดความกว้างยาวของห้องที่นิยมทั่วไป (กรมอาชีวศึกษากระทรวง
ศึกษาธิการ)

- ห้องขนาดเล็กมาก 6 x 8
- ห้องขนาดเล็ก 6 x 9
- ห้องเรียนขนาดใหญ่ 8 x 10
- ห้องเรียนขนาดกลาง 7 x 9 (ความสูงประมาณ 3.5 เมตร)

สรุป ขนาดสัดส่วนผู้ใช้งาน

ต้องคำนึงถึงขนาดสัดส่วนของผู้ใช้ซึ่งจะมีอายุ 20-40 ปีเป็นเกณฑ์ซึ่งได้แก่
ช่อง ความยาวสุดของแขนเมื่อเอื้อมแขนไปข้างหน้าและด้านข้าง 78.85 ซม.

สรุป ข้อมูลเกี่ยวกับสรีระศาสตร์

- ความสูงสันเฉลี่ย = 160.60 ซม.
- ความสูงระดับสายตา = 149.63 ซม.
- ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า = 78.85 ซม.
- มุมมองในแนวนอน = 94, 104 ซม.
- มุมมองในแนวตั้ง = 58, 70 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกระใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความกว้างของมือเฉลี่ย = 81 ซม.
- ความยาวของมือเฉลี่ย = 19 ซม.
- มุมการทำงานของมือ = 75-140 ซม.
- มุมการทำงานของนิ้วมือ = 45-110-90 ซม.

3.22 มหาวิทยาลัยอินเดียนา ประเทศสหรัฐอเมริกาทำการค้นคว้าวิจัยเรื่องโต๊ะเขียนสำหรับในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ.2503 ได้ข้อเสนอนะว่าควรมี 6 แบบ

ตารางที่ 35

การแสดงความสูงของโต๊ะ

ลำดับ	วัดจากพื้นถึงขาอ่อน (เซนติเมตร)	ความสูงของโต๊ะเขียน (เซนติเมตร)	ความสูงจากม้านั่ง (เซนติเมตร)
แบบที่ 1	27.0 ถึง 30.0	55	29
แบบที่ 2	30.5 ถึง 33.5	56	32
แบบที่ 3	33.6 ถึง 36.5	63	35
แบบที่ 4	36.6 ถึง 39.5	67	38
แบบที่ 5	39.6 ถึง 42.5	67 ถึง 71	41
แบบที่ 6	42.6 ถึง 46.5	72 ถึง 75	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 36

การวิเคราะห์ประเภทของโครงสร้างส่วนขาโต๊ะ

ประเภทวัสดุที่เลือกวิเคราะห์

1. ไม้
2. เหล็ก
3. พลาสติก

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความแข็งแรง	4	5	3	
2	ง่ายต่อการผลิต	4	5	5	
3	ไม่สิ้นเปลืองวัสดุ	3	5	5	
4	ทนต่อกรดและด่าง	4	5	3	
5	เคลื่อนย้ายได้สะดวก	3	4	5	
	รวม	18	24	21	

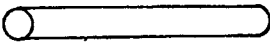



จากตารางที่ 36 เลือกวัสดุโครงสร้างส่วนขาโต๊ะคือ เหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 37

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุทำส่วนขาโต๊ะ

วัสดุที่นำมาเลือกวิเคราะห์มี 4 ประเภท

1. เหล็กกลม 
2. เหล็กแบน 
3. เหล็กสี่เหลี่ยม 
4. เหล็กแผ่น 

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	การตัดเชื่อมต่อง่าย	5	5	2	5
2	นำมาขึ้นรูปในลักษณะต่างๆง่าย	3	5	2	5
3	ลดต้นทุนการผลิต	4	4	4	5
4	เจาะรูเพื่อการประกอบได้ง่าย	2	5	5	5
5	รับน้ำหนักได้ดี	5	4	4	4
	รวม	19	23	17	24

จากตารางที่ 37 เลือกวัสดุทำส่วนขาโต๊ะคือ เหล็กแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 38

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุทำพื้นโต๊ะ

วัสดุที่นำมาเลือกวิเคราะห์มี 4 ชนิด

1. ไม้อัดสลับชั้น (PLY WOOD)
2. ไม้อัดบล็อก (BLOCK BOARD)
3. แผ่นไม้สับอัด (PARTICLE BOARD)
4. แผ่นใยไม้อัดแข็ง (HARD BOARD)

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	มีน้ำหนักเบา, คุ้ยเขี่ยเสียงได้ดี	4	5	5	4
2	ทนต่อการกระแทกได้ดี	4	4	5	4
3	เป็นฉนวนนำความร้อนที่เลว	5	5	5	5
4	ตกแต่งผิวหน้าได้ง่าย	3	3	5	4
5	ราคาถูก	3	3	3	3
	รวม	19	20	24	20

จากตารางที่ 38 วัสดุที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งานมากที่สุดคือ แผ่นไม้

สับอัด (PARTICLE BOARD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 39

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุคอบโตะ

วัสดุที่นำมาเลือกวิเคราะห์มี 4 ประเภท

1. การใช้ไม้จริง
2. VENEER ไม้
3. VENEER กระดาษ
4. การใช้ควีนวูด

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ง่ายต่อการติดตั้ง	3	4	5	5
2	สามารถนำมาเป็นควีนวูดต่าง ๆ	5	3	4	5
3	ลดขั้นตอนการผลิต	2	4	4	5
4	อายุการใช้งานนาน	5	4	3	4
5	คุณสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติ	5	3	3	5
	รวม	20	18	19	24

จากตารางที่ 39 เลือกวัสดุคอบโตะคือ การใช้ควีนวูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 40

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุแห้งกันด้านข้าง

วัสดุที่นำมาเลือกวิเคราะห์มี 4 ชนิด

1. ไม้อัดสลับชั้น (PLY WOOD)
2. ไม้อัดบล็อก (BLOCK BOARD)
3. แผ่นไม้สับอัด (PARTICLE BOARD)
4. แผ่นใยไม้อัดแข็ง (HARD BOARD)

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	มีน้ำหนักเบา, คุ้ยขีดเสียดได้ดี	4	5	5	4
2	ทนต่อการกระแทกได้ดี	4	4	5	4
3	เป็นฉนวนนำความร้อนที่เลว	5	5	5	5
4	ตกแต่งผิวหน้าได้ง่าย	3	3	5	4
5	ราคาถูก	3	3	3	3
	รวม	19	20	24	20

จากตารางที่ 40 วัสดุที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งานมากที่สุด คือ แผ่น

ไม้สับอัด (PARTICLE BOARD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 41

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุแผงกันด้านหน้า

วัสดุที่นำมาเลือกวิเคราะห์มี 2 ชนิด

1. กระຈก
2. พลาสติก

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	มีความโปร่งแสง	5	4		
2	ไม่เป็นฝ้ามีว	5	3		
3	มีสีผิวให้เลือกมาก	5	5		
4	การนำความร้อนต่ำ	5	2		
5	ราคาถูก	2	5		
	รวม	22	19		

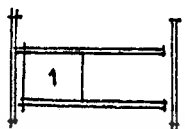
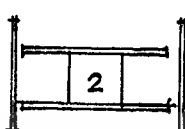
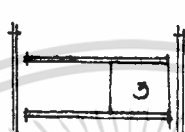

จากตารางที่ 41 เลือกวัสดุทำส่วนแผงกันด้านหน้าคือ กระຈก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 42

การวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางตัวเครื่องยึดกับโต๊ะ

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ 4 หัวข้อ ดังนี้

1. แบบที่ 1 
2. แบบที่ 2 
3. แบบที่ 3 
4. แบบที่ 4 

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ใช้งานได้สะดวก	5	3	4	5
2	เหมาะสำหรับการติดตั้ง	4	3	4	4
3	ความปลอดภัย	4	2	4	3
4	ไม่เกะกะ	4	2	3	2
5	การดูแลรักษา	4	4	4	5
	รวม	21	14	19	19





จากตารางที่ 42 เลือกตำแหน่งการจัดวางตัวเครื่องยึดกับโต๊ะเป็นแบบที่ 1 คือ
ตำแหน่งที่อยู่ด้านซ้ายมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 43

การวิเคราะห์ตำแหน่งวางตัวเครื่องบันทึกเสียง

ตำแหน่งที่นำมาวิเคราะห์มี 4 หัวข้อ

- 1. แบบที่ 1 
- 2. แบบที่ 2 
- 3. แบบที่ 3 
- 4. แบบที่ 4 

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ใช้งานไม่เกะกะ	4	3	3	2
2	สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง	5	4	3	3
3	ไม่กินเนื้อที่ของโต๊ะมากเกินไป	5	5	2	3
4	เหมาะสมกับพฤติกรรมของผู้ใช้	4	3	3	2
5	ความปลอดภัย	4	4	3	2
	รวม	22	19	13	12

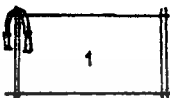
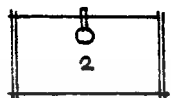


จากตารางที่ เลือกตำแหน่งวางตัวเครื่องบันทึกเสียงเป็นแบบที่ 2 คือ

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ตำแหน่งที่อยู่ด้านซ้ายมือของผู้ใช้งาน
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 44

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกตำแหน่งการเก็บหูฟัง

ตำแหน่งวัสดุที่นำมาเลือกวิเคราะห์มี 4 ลักษณะ

1. อยู่ด้านซ้ายมือของผู้ใช้  
2. อยู่ด้านหน้าของผู้ใช้  
3. อยู่ด้านขวามือของผู้ใช้
4. อยู่บนโต๊ะ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ไม่เกะกะ	4	5	4	2
2	เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน	5	3	4	3
3	สะดวกในการติดตั้ง	4	4	4	4
4	ความปลอดภัยของตัวเครื่อง	4	4	4	2
5	การดูแลรักษา	4	3	4	4
	รวม	21	19	20	15

จากตารางที่ 44 ตำแหน่งการเก็บหูฟังอยู่ด้านซ้ายมือของผู้ใช้ คือ แบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 45

การวิเคราะห์การยึดประกอบชิ้นส่วนของโต๊ะ

การยึดประกอบนำมาวิเคราะห์มี 2 แบบ

1. การยึดประกอบด้วยการเชื่อมติดตาย
2. การยึดประกอบด้วยการใส่น็อตเกลียว

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความแข็งแรงไม่เกาะกะ	5	4		
2	สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4	5		
3	ง่ายต่อการผลิต	4	5		
4	ชิ้นส่วนน้อยกว่า	5	4		
5	ราคาถูก	4	4		
	รวม	22	22		

จากตารางที่ 45 สรุปเลือกได้ทั้ง 2 แบบ คือ การยึดประกอบด้วยการเชื่อมติดตาย และการยึดประกอบด้วยการใส่น็อตเกลียว

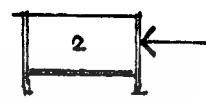
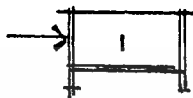
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 46

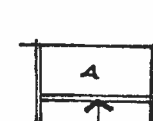
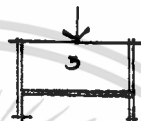
การวิเคราะห์หาตำแหน่งที่ผู้ใช้ถูกกระทบมากที่สุดตอนใช้งาน

ตำแหน่งที่นำมาเลือกวิเคราะห์มี 4 ลักษณะ

1. ตำแหน่งด้านซ้ายของผู้ใช้งาน



2. ตำแหน่งด้านขวาของผู้ใช้งาน



3. ตำแหน่งด้านบนของผู้ใช้งาน

4. ตำแหน่งส่วนขาของผู้ใช้งาน

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ถูกกระทบมากที่สุด	5	5	2	4
2	มีความเหมาะสม	5	5	3	4
3	ไม่เปลืองเนื้อที่ในการใช้งาน	5	5	5	5
4	ผู้ใช้ปลอดภัยมากที่สุด	5	5	5	5
	รวม	20	20	15	18

จากตารางที่ 46 ตำแหน่งที่ผู้ใช้ถูกกระทบมากที่สุดตอนใช้งาน คือ ตำแหน่ง

ด้านซ้ายและขวาของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 47
การวิเคราะห์หาวิศกรผู้มีความชำนาญกันกระแทก
วิศกรที่นำมาเลือกวิเคราะห์

1. หนึ่งเก็บ
2. ห้าใบ
3. ยาง

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ราคาถูกลง	5	5	5	
2	ลดต้นทุนการผลิต	5	4	3	
3	1 แผ่นสามารถตัดได้จำนวนมาก	5	5	4	
4	ลดขั้นตอนการผลิต	5	4	3	
5	ความสวยงาม	5	5	4	
	รวม	25	23	19	

จากตารางที่ 47 วิศกรผู้มีความชำนาญกันกระแทก คือ หนึ่งเก็บ

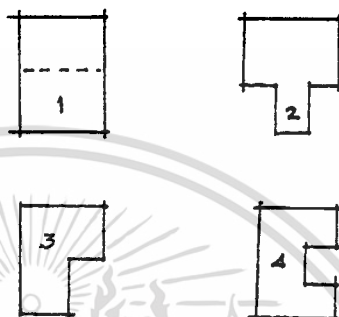
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 48

การวิเคราะห์หาสัดส่วนรูปทรงด้านข้างของโต๊ะ

รูปทรงที่นำมาวิเคราะห์มี 4 แบบ

1. แบบที่ 1
2. แบบที่ 2
3. แบบที่ 3
4. แบบที่ 4



ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ใช้วัสดุได้ประหยัด	5	3	4	4
2	การผลิตง่าย	5	3	4	4
3	ลดขั้นตอนการผลิต	5	3	4	4
4	ลดต้นทุนการผลิต	5	3	4	4
5	เกิดความปลอดภัยในการใช้งาน	3	4	5	4
	รวม	23	16	21	20

จากตารางที่ 48 ตำแหน่งการหาสัดส่วนรูปทรงด้านข้างของโต๊ะคือ แบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 49
การวิเคราะห์สิ่งที่ใช้กับตัวโตะ

สิ่งที่นำมาทำการวิเคราะห์มี 4 สี

1. สีน้ำเงิน
2. สีขาว
3. สีน้ำตาล
4. สีเทา

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	สีให้ความรู้สึกภูมิฐาน	4	3	2	5
2	สามารถลดความดึกของสีขาว	3	2	2	5
3	เป็นสื่อกลางได้ดีกับทุกสี	2	4	2	5
4	เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอื่น	3	4	2	5
5	คู่สบายตา				
	เกิดความสว่างงาม	4	4	2	5
	รวม	16	17	10	25

จากตารางที่ 49 จากผลการวิเคราะห์สิ่งที่ใช้กับตัวโตะคือ สีเทา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 50
การวิเคราะห์สีที่จะใช้กับขาโต๊ะ

สีที่นำมาทำการวิเคราะห์มี 4 สี

1. สีดำ
2. สีเทา
3. สีน้ำเงิน
4. สีม่วง

ลำดับ	ข้อพิจารณา	พิกัดที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ให้ความรู้สึกหนักแน่น	5	4	4	4
2	ไม่สกปรกง่าย	5	4	4	4
3	ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง	5	4	3	2
4	ให้ความสวยงาม	3	4	4	3
	รวม	18	16	15	13

จากตารางที่ 50 จากผลการวิเคราะห์สีที่จะใช้กับขาโต๊ะ คือ สีดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

- 4.1.1 การวิเคราะห์ประเภทของโครงสร้างส่วนขาโต๊ะ คือ เหล็ก
- 4.1.2 การวิเคราะห์ทางการเลือกวัสดุทำส่วนขาโต๊ะคือ เหล็กแผ่น
- 4.1.3 การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุทำชั้นโต๊ะ คือ แผ่นไม้อัดสับ (PARTICLE BOARD)
- 4.1.4 การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุปิดขอบโต๊ะ ใช้คว้าน
- 4.1.5 การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุผนังด้านข้าง คือ แผ่นไม้สับอัด (PARTICLE BOARD)
- 4.1.6 การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุผนังด้านหน้า คือ กระจก
- 4.1.7 การวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางตัวเครื่องยึดกับโต๊ะ คือ ตำแหน่งที่อยู่ด้านซ้ายมือ
- 4.1.8 การวิเคราะห์ตำแหน่งวางตัวเครื่องบันทึกเสียง คือ ตำแหน่งที่อยู่ด้านซ้ายมือของผู้ใช้งาน
- 4.1.9 การวิเคราะห์แนวทางการเลือกตำแหน่งการเก็บหนังสือ คือ ตำแหน่งการเก็บหนังสืออยู่ด้านซ้ายมือของผู้ใช้
- 4.1.10 การวิเคราะห์การยึดประกอบชิ้นส่วนของโต๊ะจากผลการวิเคราะห์การยึดประกอบชิ้นส่วนของโต๊ะคือ เลือกได้ทั้ง 2 แบบคือ การยึดประกอบด้วยการเชื่อมติดตาย และการยึดประกอบด้วยการใช้นอตเกลียว
- 4.1.11 การวิเคราะห์หาค่าแรงผู้ใช้ถูกกระแทกมากที่สุดตอนใช้งาน คือ ตำแหน่งด้านซ้ายและขวามากที่สุด
- 4.1.12 การวิเคราะห์หาวัสดุกรุผนังด้านข้างกันกระแทกคือ หนึ่งเท็ม

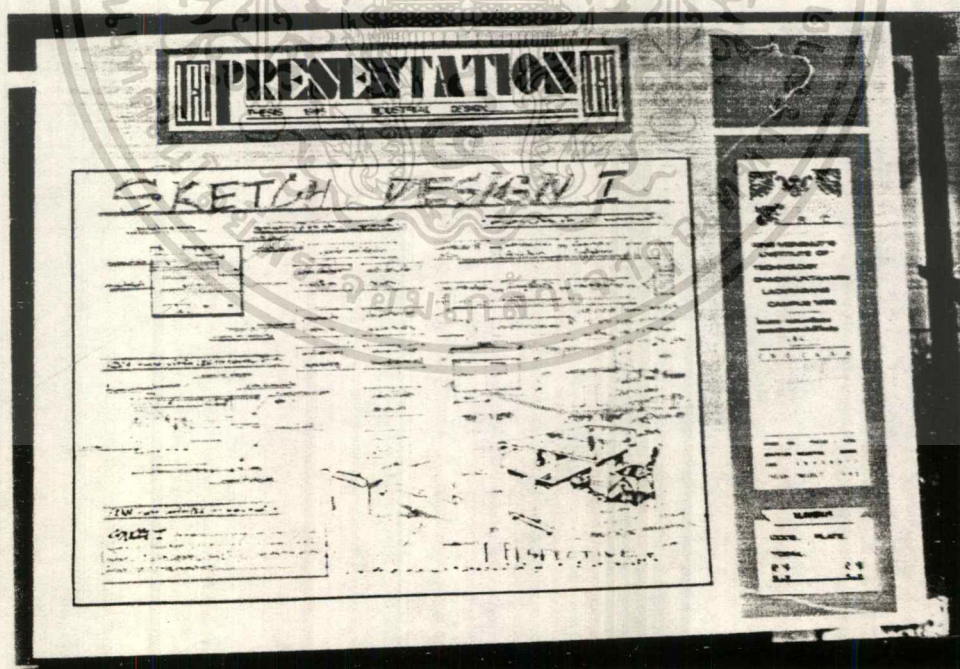
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การออกแบบและแนวทางการออกแบบ

ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ขั้นต้น นั้นทางผู้วิจัยได้ศึกษาจากรูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิมว่า มีปัญหาจากตัวผลิตภัณฑ์ตรงไหนบ้าง และได้ศึกษาจากพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้ ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุม พฤติกรรมของผู้ใช้เฟอร์นิเจอร์ โดยผู้วิจัยพยายามที่จะรวบรวมข้อมูลเหล่านี้เพื่อเป็นประโยชน์ในการออกแบบในขั้นต่อไป และพิจารณาเลือกวัสดุที่เหมาะสมกับสถานที่การใช้งานในห้อง L.R.C. รวมทั้งระบบต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในผลิตภัณฑ์ขั้นต้นนี้ ได้ผ่านการวิเคราะห์ถึงหน้าที่ใช้สอยทุกส่วนแล้ว ซึ่งผู้วิจัยอาจมีข้อบกพร่องในการออกแบบครั้งนี้หรืออาจทำยังไม่ถึงที่สุด ผู้วิจัยจึงขออภัยมา ณ ที่นี้

ภาพที่ 142

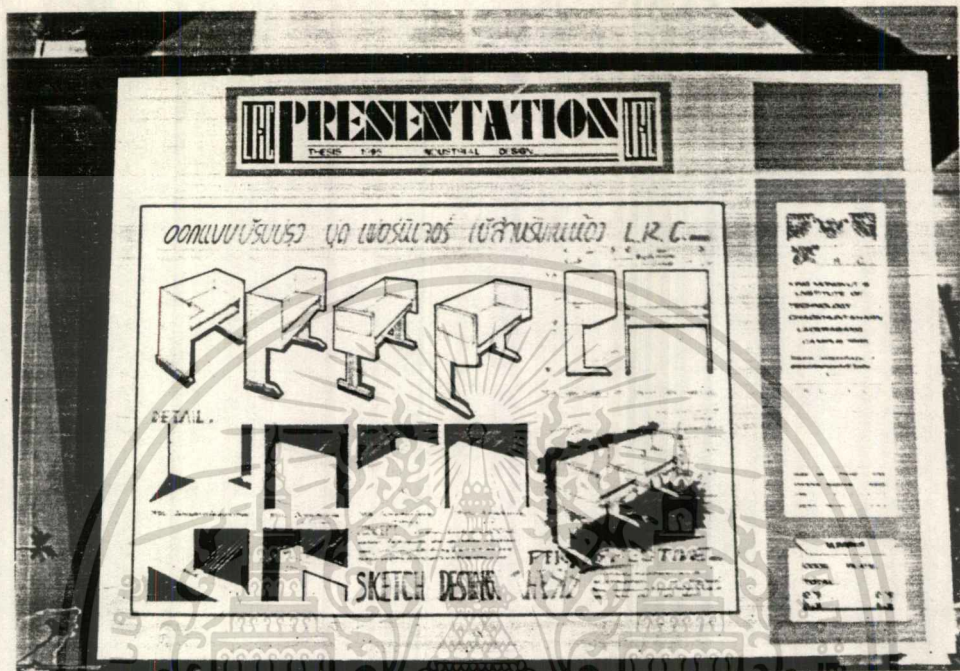
แสดงภาพแบบร่างครั้งที่ 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

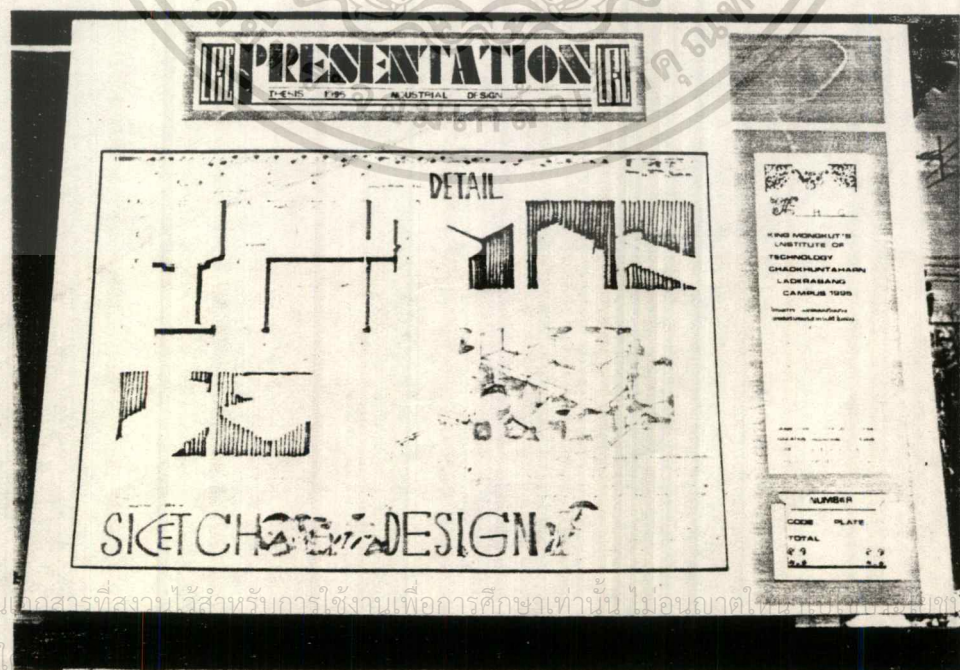
ภาพที่ 143

แสดงภาพแบบร่างครั้งที่ 2



ภาพที่ 144

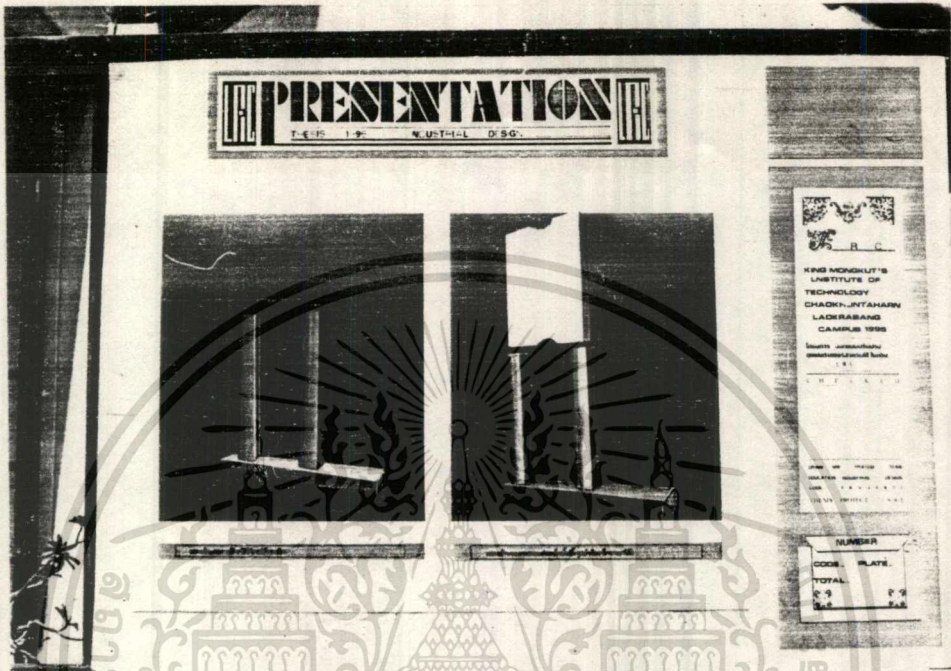
แสดงภาพแบบร่างครั้งที่ 3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากศูนย์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ

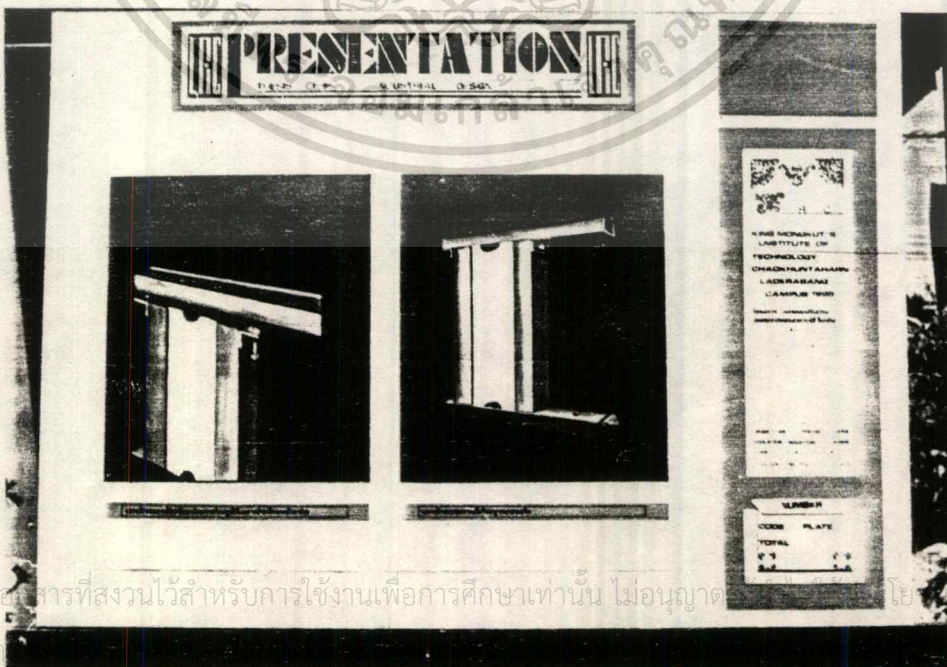
ภาพที่ 145

แสดงภาพ DETAIL ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 146

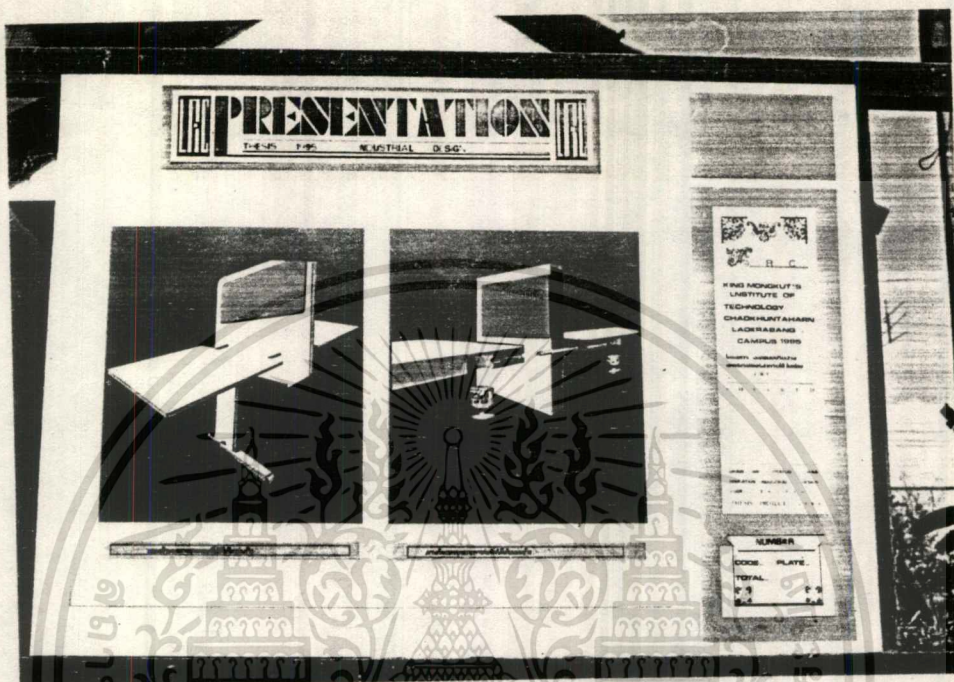
แสดงภาพ DETAIL ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ผ่านการคัดค้านำไปใช้

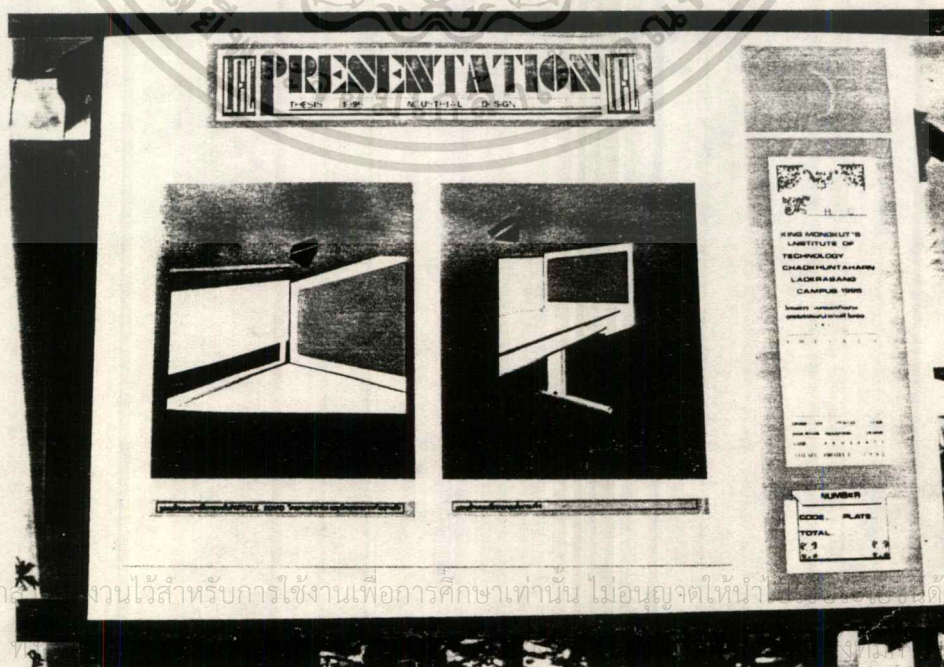
ภาพที่ 149

แสดงภาพ DETAIL ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 150

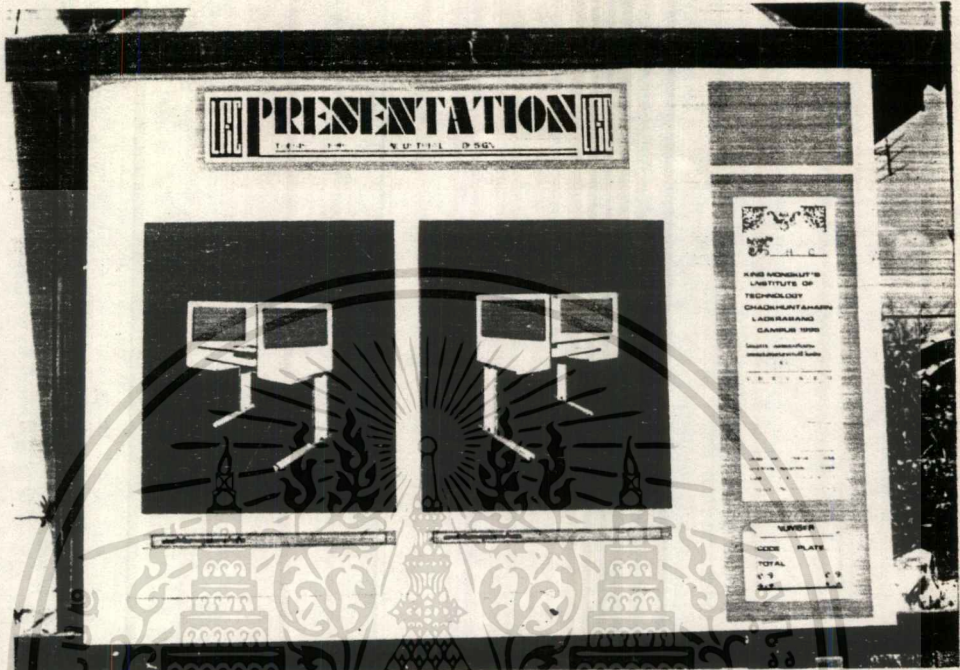
แสดงภาพ DETAIL ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ

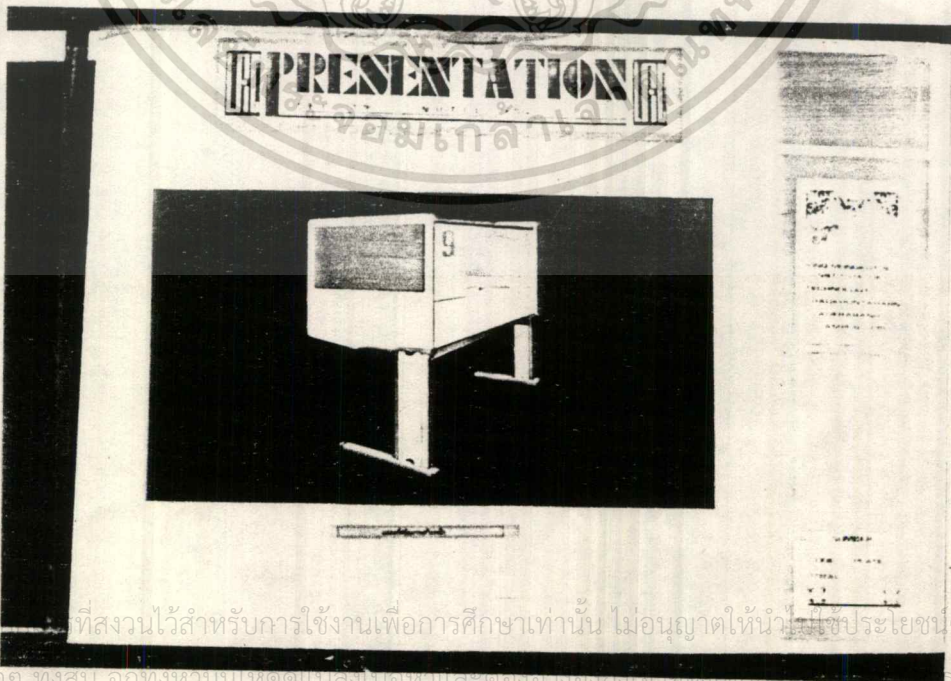
ภาพที่ 151

แสดงภาพทัศนียภาพ



ภาพที่ 152

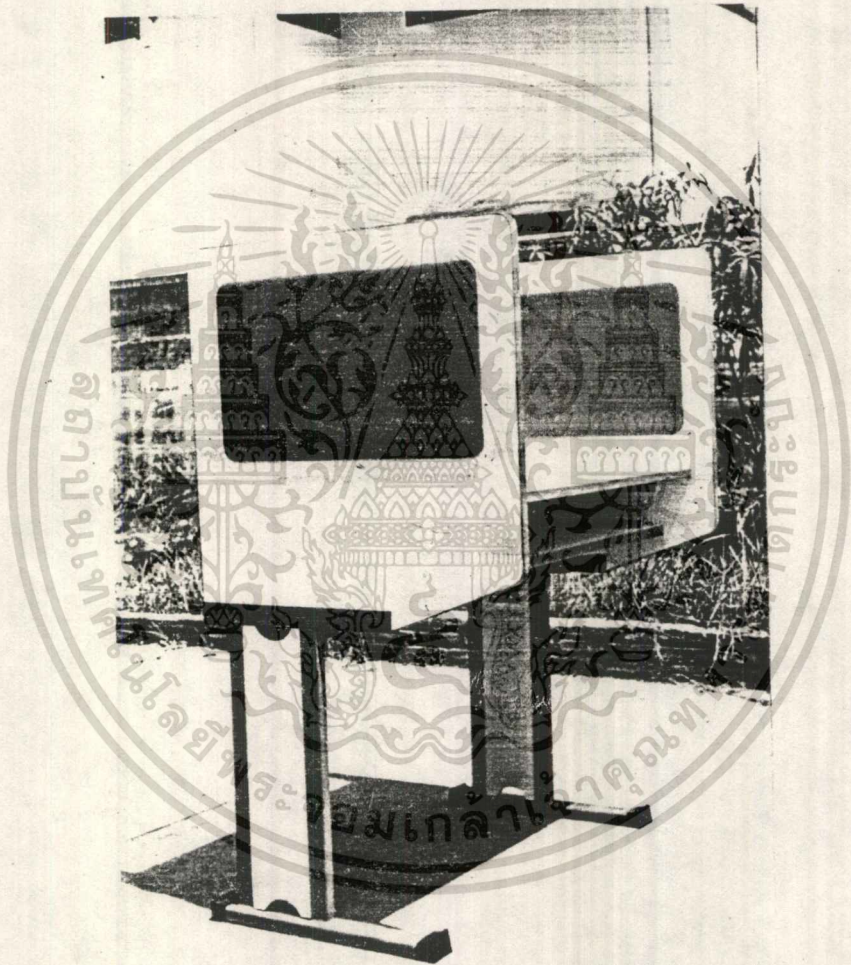
แสดงภาพทัศนียภาพ



เอกสารนี้เป็น... ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากมีเหตุตบแต่งสิ่งเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ให้นำไปใช้

ภาพที่ 153

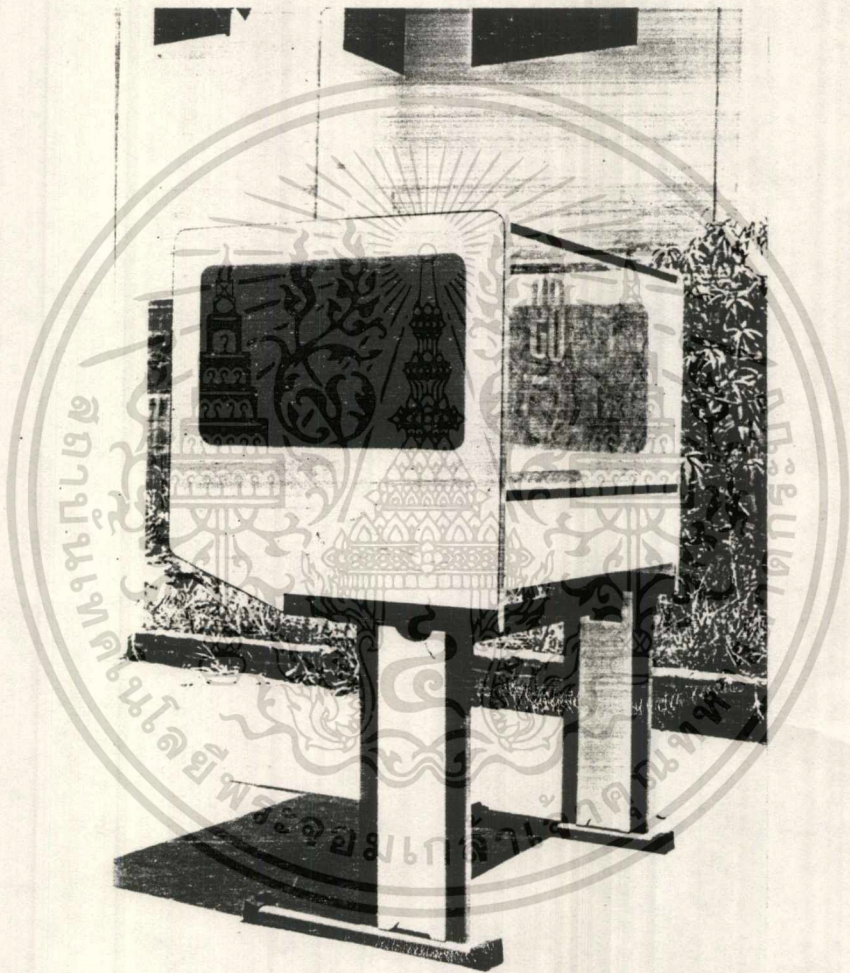
แสดงภาพงานผลิตภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 154

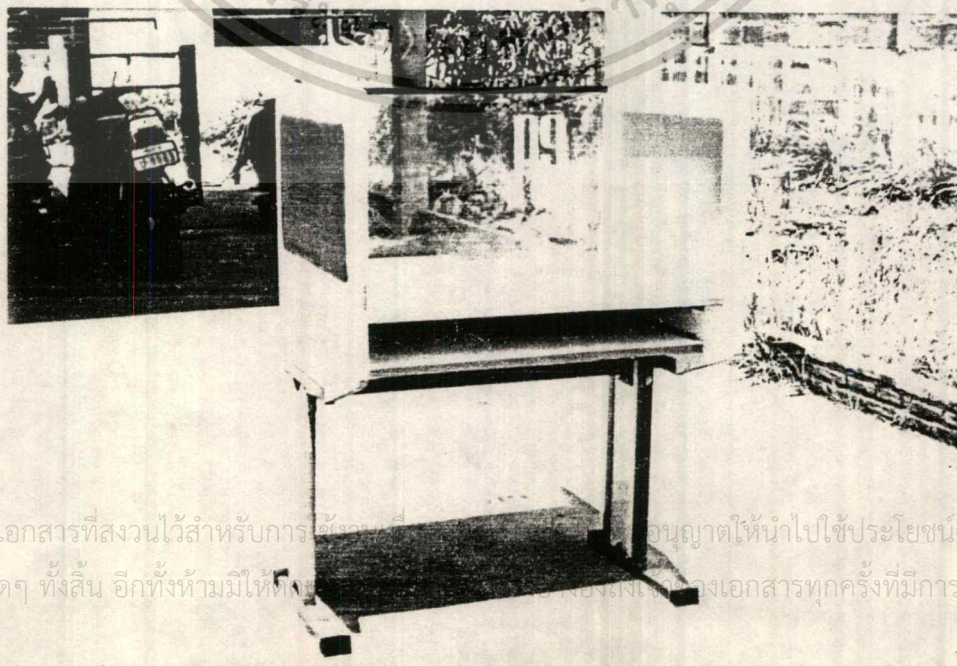
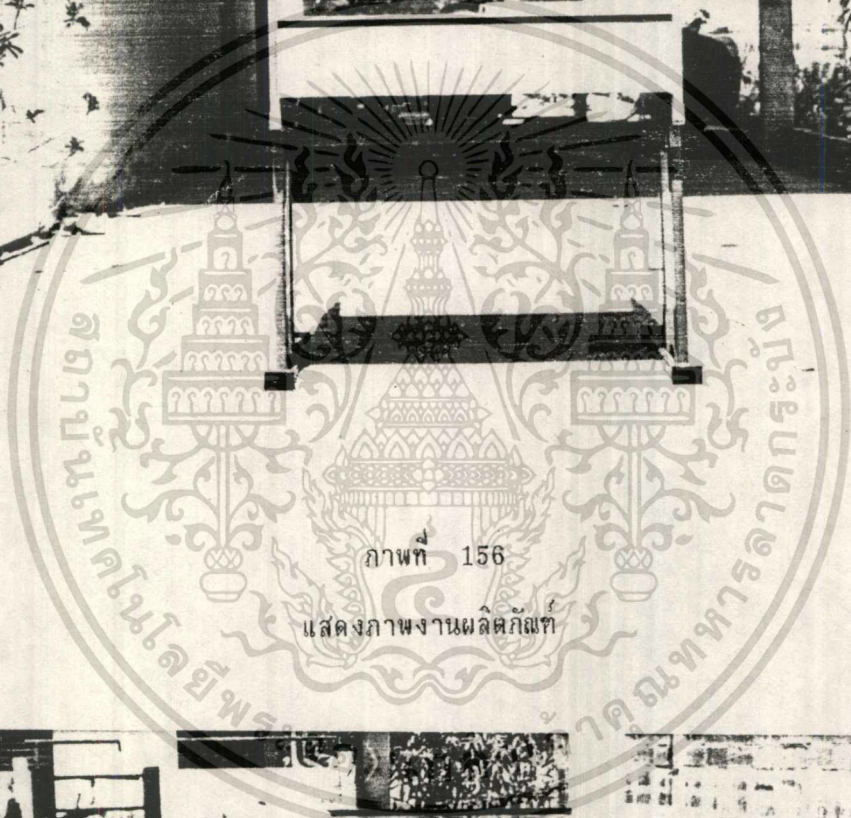
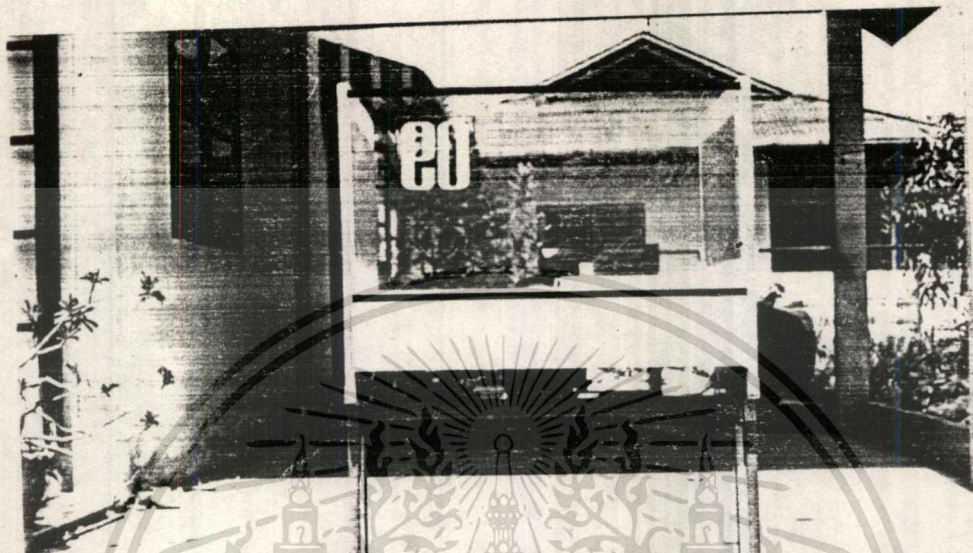
แสดงภาพงานผลิตภัณฑ์



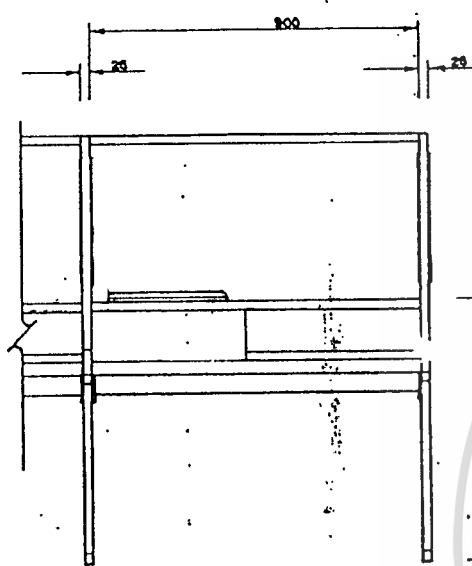
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 155

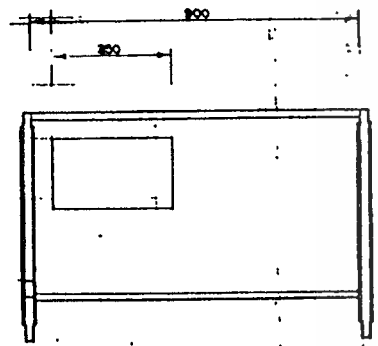
แสดงภาพงานผลิตภัณฑ์



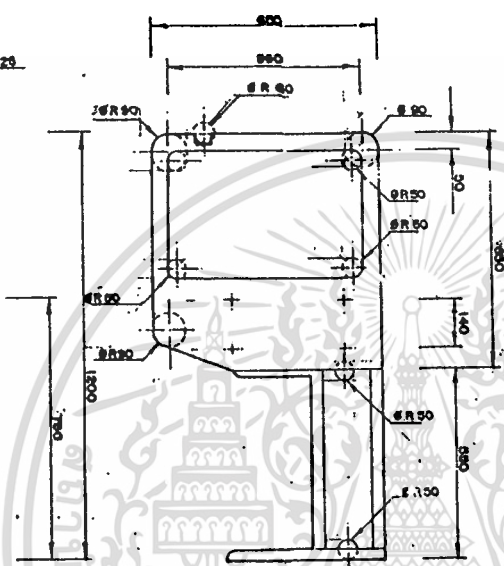
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการอ้างอิงและอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ทำซ้ำหรือดัดแปลงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



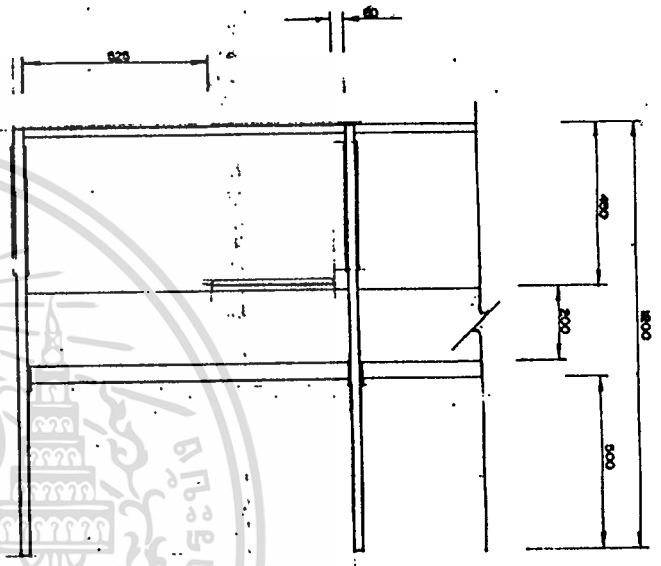
FRONT VIEW



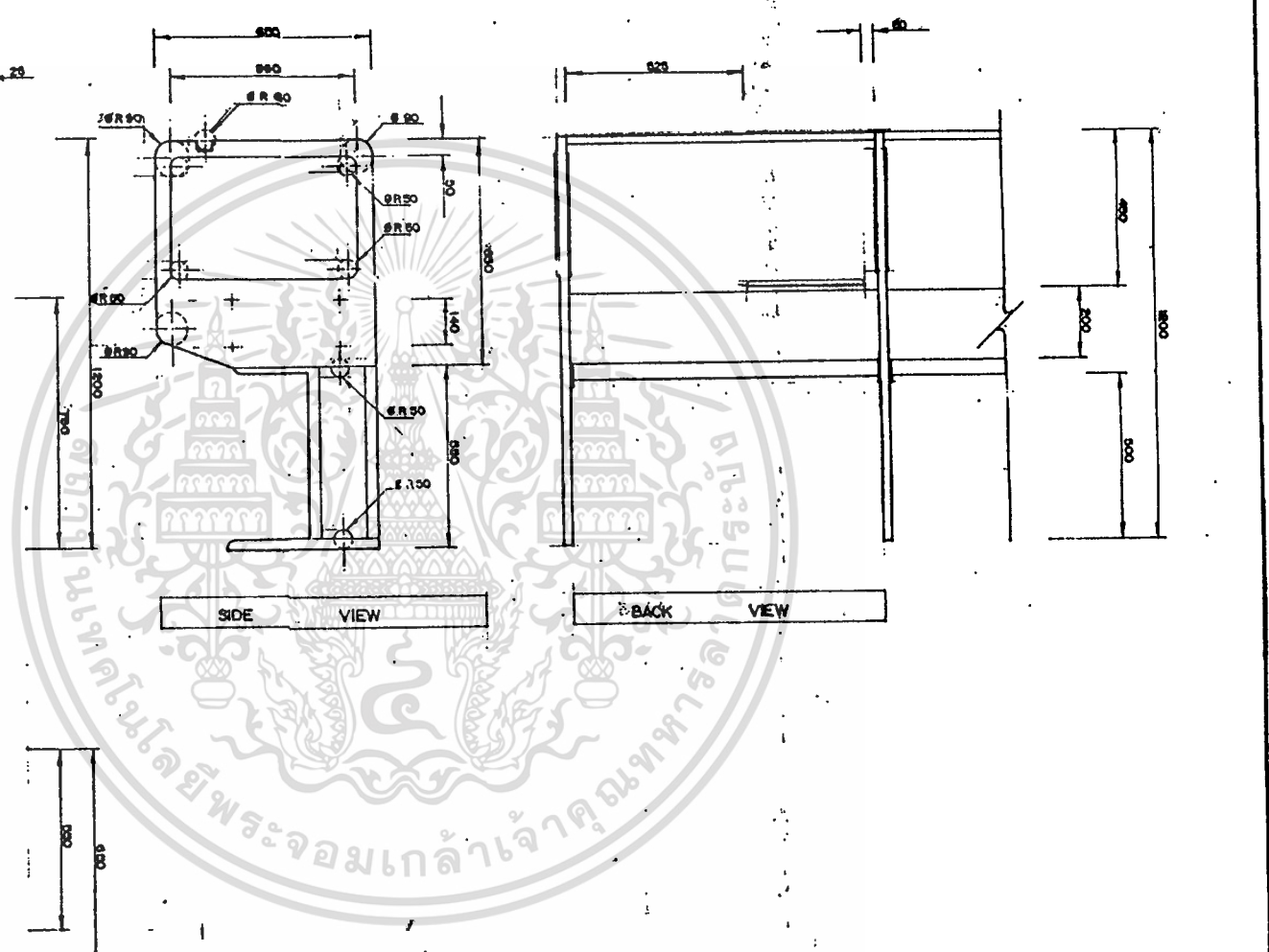
TOP VIEW



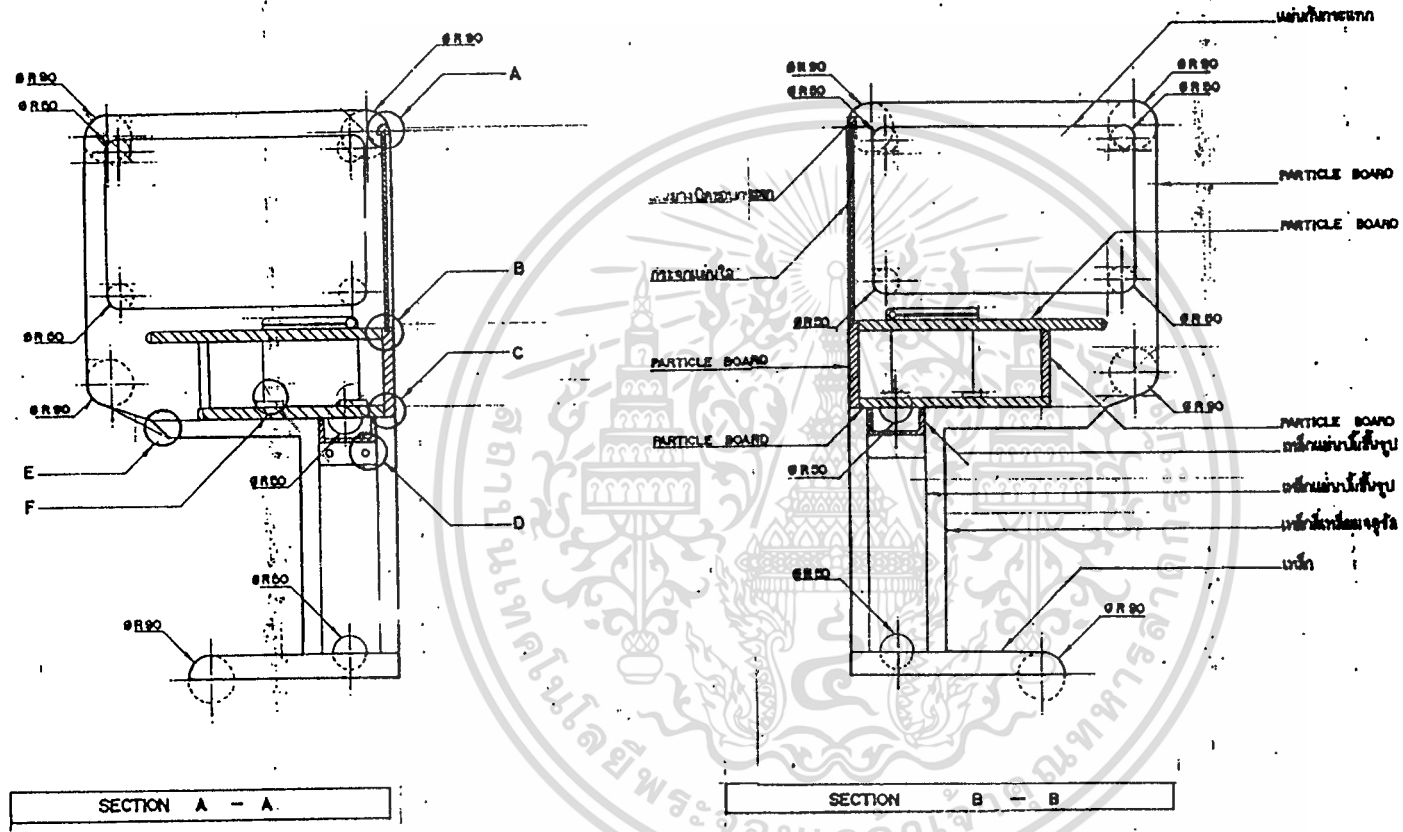
SIDE VIEW



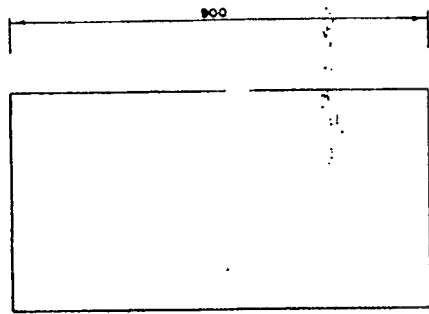
BACK VIEW



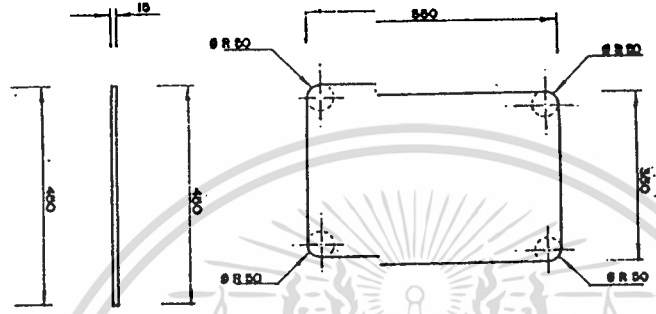
วันที่ 15/1/38	ชื่อ นาย ประภา	ชื่อ นาย	วิชา 30020611	แผ่นที่ 1
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ชื่อโครงการ สถาบันศิลปประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์ไม้ L.A.C.		
อาจารย์ผู้ควบคุม ศาสตราจารย์		ผู้ควบคุมโครงการ อ.สมชาย จันทร์ทิพย์ อ.จีดี สุวัฒน์		
		ชื่อทีม ปณิธาน มาตราส่วน 1:10		



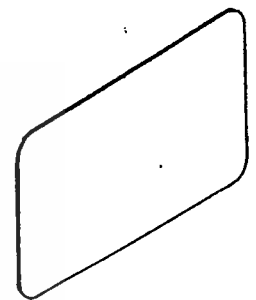
รูป	16/1/38	ชื่อ	อรุณ	วันที่	เลขที่
บริษัท	กรม ประเทศ	สาขา		38030811	2
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	วิศวกรรมการ ควบคุมอาคาร อ.ต.ต.ม. จักรพรรดิวง อ.อ.ฟ. สุทธิชัย				
	วิศวกร อนุมัติ มาตราส่วน 1:2.5				



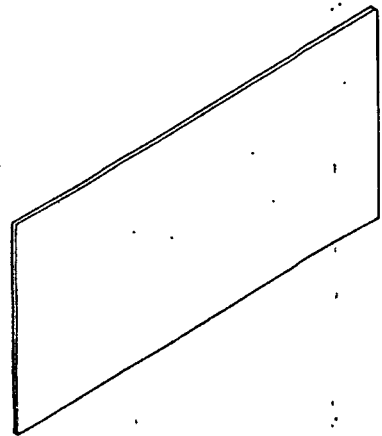
FRONT OF PRAT 2



FRONT OF PRAT 6

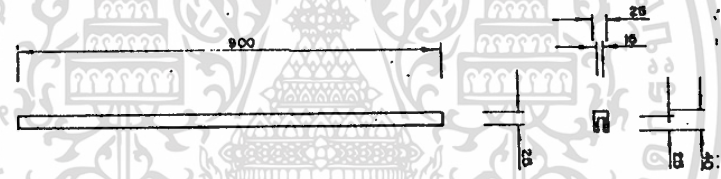


ISOMETRIC OF PRAT 6



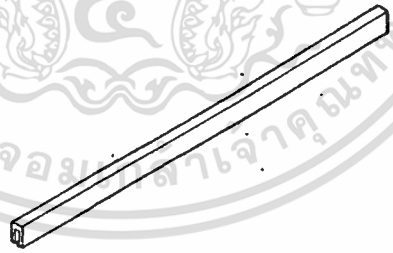
ISOMETRIC OF PRAT 2

SIDE OF PRAT 2



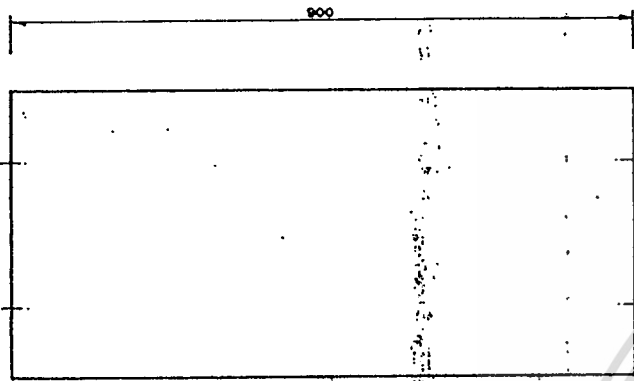
TOP OF PRAT 1

SIDE OF PRAT 1

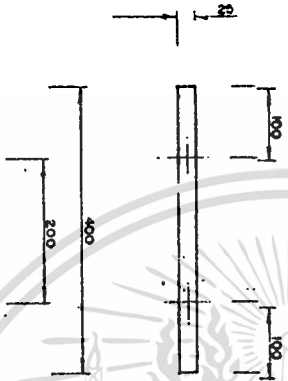


ISOMETRIC OF PRAT 1

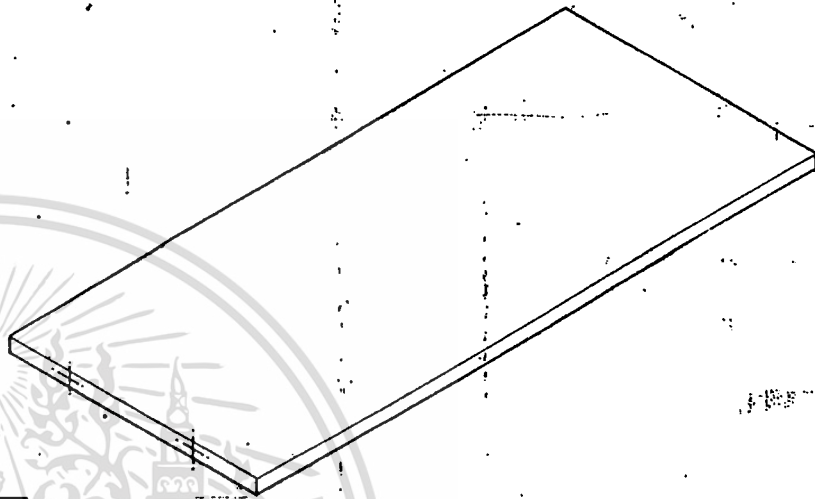
๑	แผ่นฟิวเจอร์บอร์ด	4	300 x 500	ทึบสีเทา
๒	แผ่นไม้	1	400 x 900	กระดาน
1	ท่ออลูมิเนียม	1	25 x 900 x 40	สี
วันที่	จำนวน	ขนาด	วัสดุ	
วันที่	19/1/26	สี	เทา	หน้า
หน้า	หน้า	หน้า	หน้า	หน้า
			34030611	3
งาน/ชื่อ/ชื่อ หรือชื่อ บริษัท/ชื่อ สาขา/ชื่อ	สำนักงาน อสมท/ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและโทรคมนาคม/ศูนย์วิจัยและพัฒนา ศูนย์วิจัยและพัฒนา ศูนย์วิจัยและพัฒนา			
	ชื่อ	ตำแหน่ง	ชื่อ	
	สมชาย	ผู้วิจัย/ผู้ วิจัย		
	สมชาย	หน้า	หน้า	1 1 75



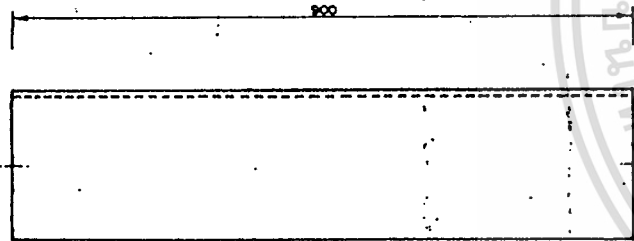
TOP OF PRAT II



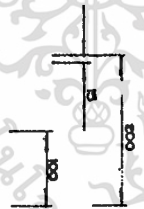
SIDE OF PRAT II



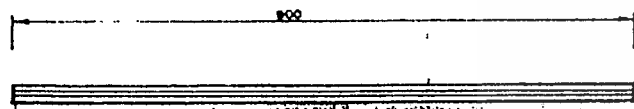
ISOMETRIC OF PRAT II



TOP OF PRAT 4



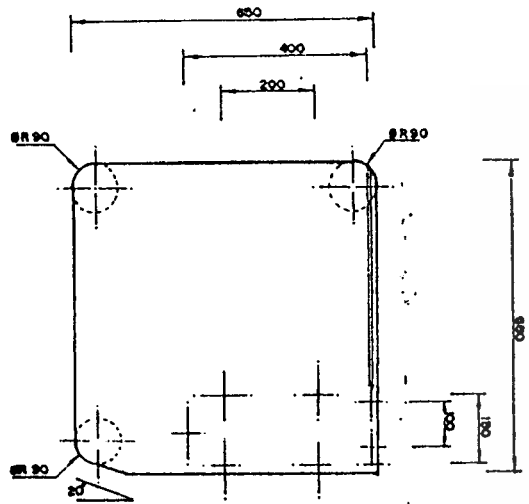
ISOMETRIC OF PRAT 4



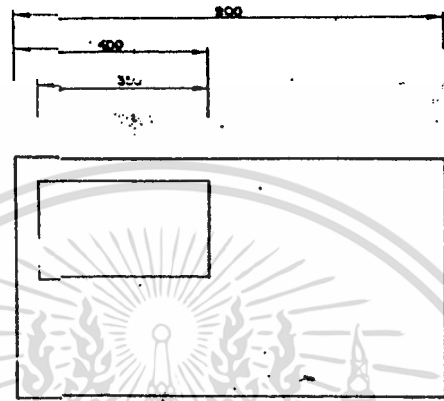
FRONT OF PRAT 4

วัสดุ	ไม้/ไม้เทียม	ขนาด	200x900x25	PARTICLE BOARD
วัสดุ	ไม้/ไม้เทียม	ขนาด	400x900x25	PARTICLE BOARD
วันที่	10/1/38	ที่	สงขลา	หน้า
หน้า	หน้า	หน้า	หน้า	หน้า

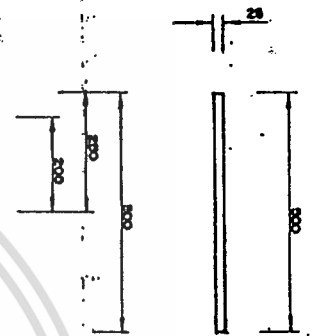
สำนักงานศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 115



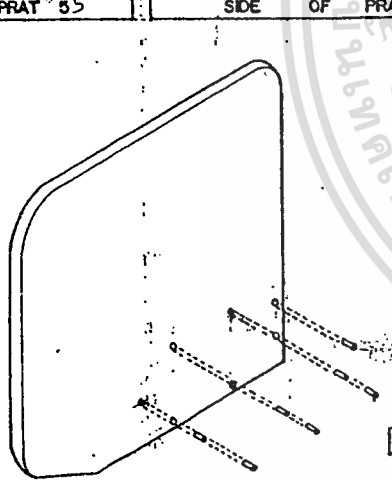
FRONT OF PRAT 5 SIDE OF PRAT 5



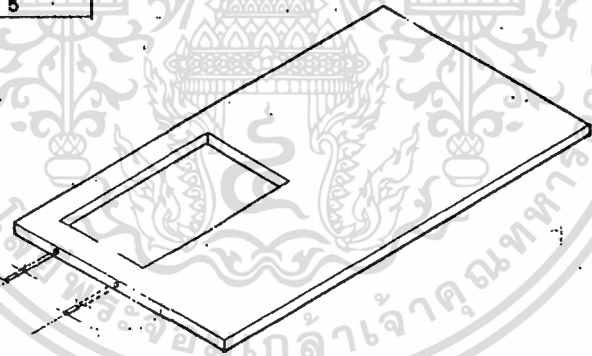
TOP OF PRAT 10



SIDE OF PRAT 10



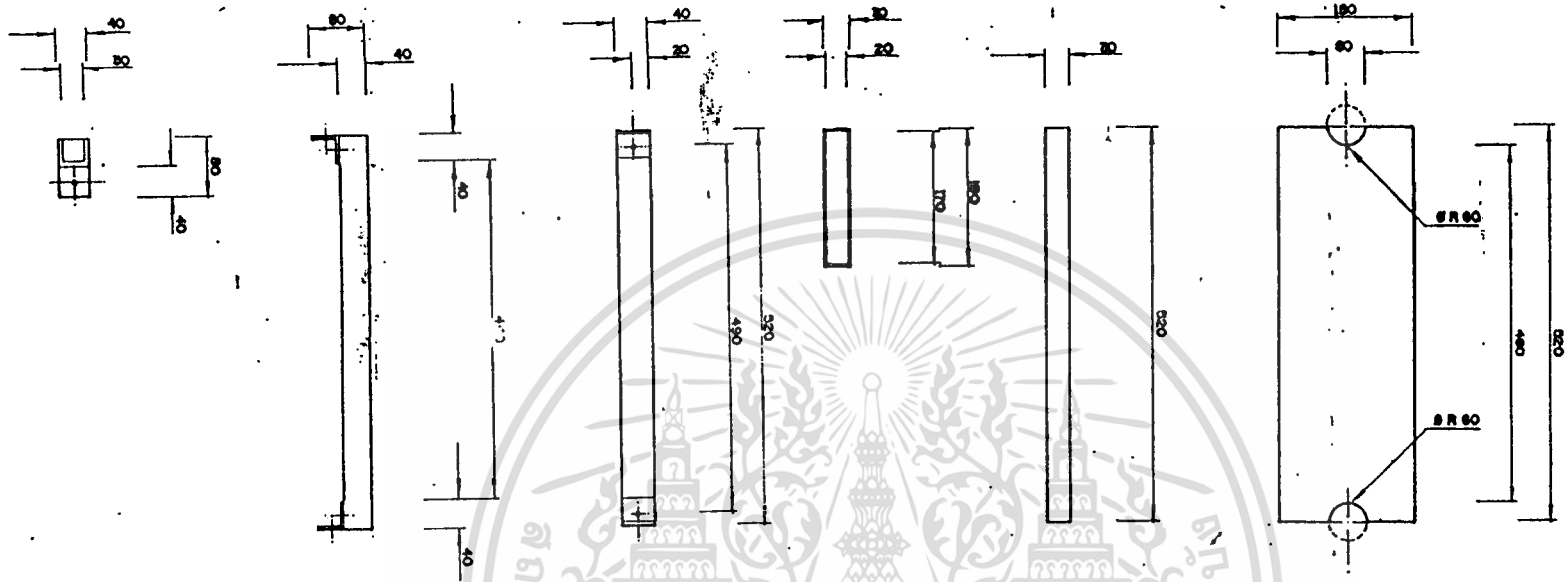
ISOMETRIC OF PRAT 5



ISOMETRIC OF PRAT 10

10	ชิ้นไม้	1	900 x 900 x 25	PARTICLE BOARD
5	แผ่นไม้	2	650 x 650 x 25	PARTICLE BOARD
ชิ้นที่	รายการ	จำนวน	ขนาด	ชนิด
ว.ค.บ.	10/1/58	5	สถา	1 ชั้น
นำศึกษา	นาย ประจักษ์	นาย		3603-68
				5

อนุมัติโดย พระราชบัณฑิต เจ้าคุณพระ สกลสิทธิ์	ใต้ชื่อ ; ลงนามเป็นรูปถ่ายหรือพิมพ์ชื่อในรูป LRC		
	ผู้ควบคุมงาน อ. ชวน อ. สวี	อนุมัติโดย อ. สวี	วันที่ 11.7.58
	10/1/58	11/7/58	11.7.58



TOP OF PRAT 7 SIDE OF PRAT 7 FRONT OF PRAT 7 TOP OF PRAT 8 SIDE OF PRAT 8 FRONT OF PRAT 8

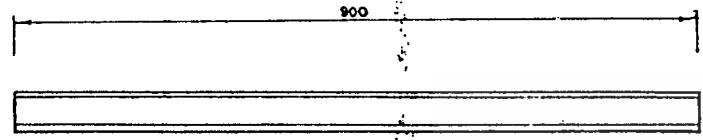


ISOMETRIC OF PRAT 7

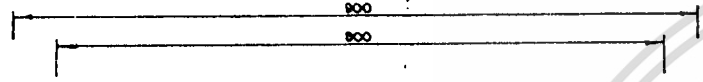


ISOMETRIC OF PRAT 8

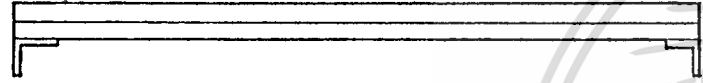
3				
8	ชนิด	2	30 x 820 x 180	ชิ้นไม้
7	ชนิด	4	40 x 820 x 40	ไม้ 1.5
วันที่	รายการ	จำนวน	ขนาด	วัสดุ
ว.บ.	26/1/38	ดี	สภา	ทั้ง
นำศึกษา	วธ	ปธศ	เสนา	300008
แผ่นที่				6
สนับสนุนโดย	บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน) อสมท จำกัด (มหาชน) อสมท จำกัด (มหาชน)			
ผู้ควบคุมงาน	อ. ชวน อ. ชัย			
ตรวจสอบ	อ. ชัย อ. ชัย			
วันที่	หน้า	หน้า	หน้า	1 / 5



TOP OF PRAT 13

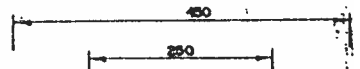
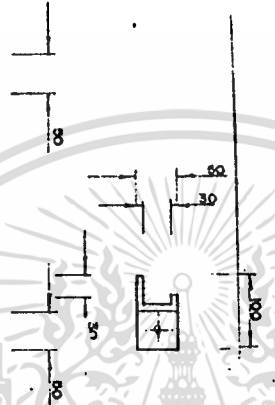
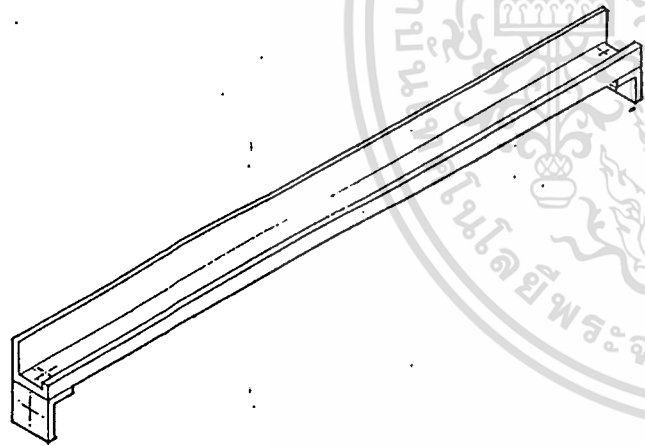


FRONT OF PRAT 13

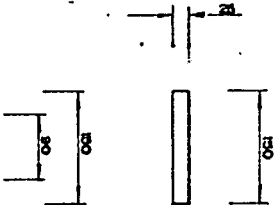


SIDE OF PRAT 13

ISOMETRIC OF PRAT 13

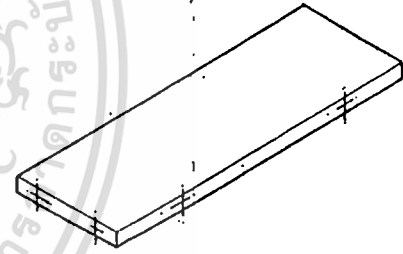


TOP OF PRAT 12

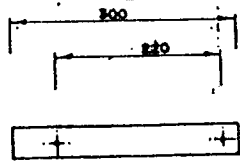


SIDE OF PRAT 12

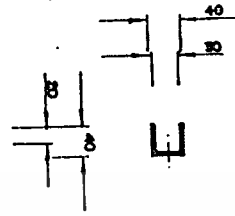
ISOMETRIC OF PRAT 12



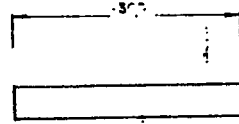
13	ส่วนท่อน้ำหนักผนัง	1	50 x 5. J x 50	เหล็กแผ่น
12	แผ่นปิดผนัง		150 x 450 x 25	FAITICE BOARD
ชั้นที่	รายการ	จำนวน	ขนาด	วัสดุ
วค.ป.	20/1/58	ชื่อ	สกุล	วันที่
บริษัท	บจก. ประจักษ์	สาขา		38030811
สถาปนิก	สถาปนิก	สถาปนิก	สถาปนิก	ร.ค.
วิศวกร	วิศวกร	วิศวกร	วิศวกร	
ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค	ช่างเทคนิค	



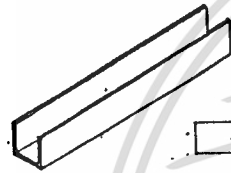
TOP OF PRAT 14



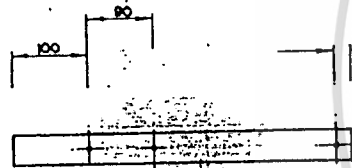
SIDE OF PRAT 14



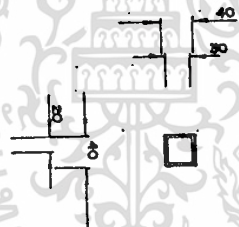
FRONT OF PRAT 14



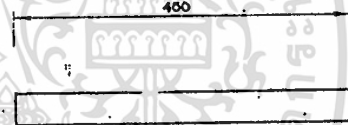
ISOMETRIC OF PRAT 14



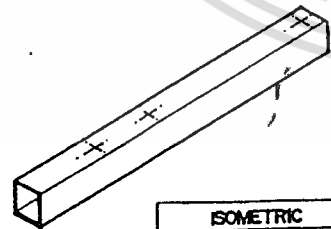
TOP OF PRAT 9



SIDE OF PRAT 9

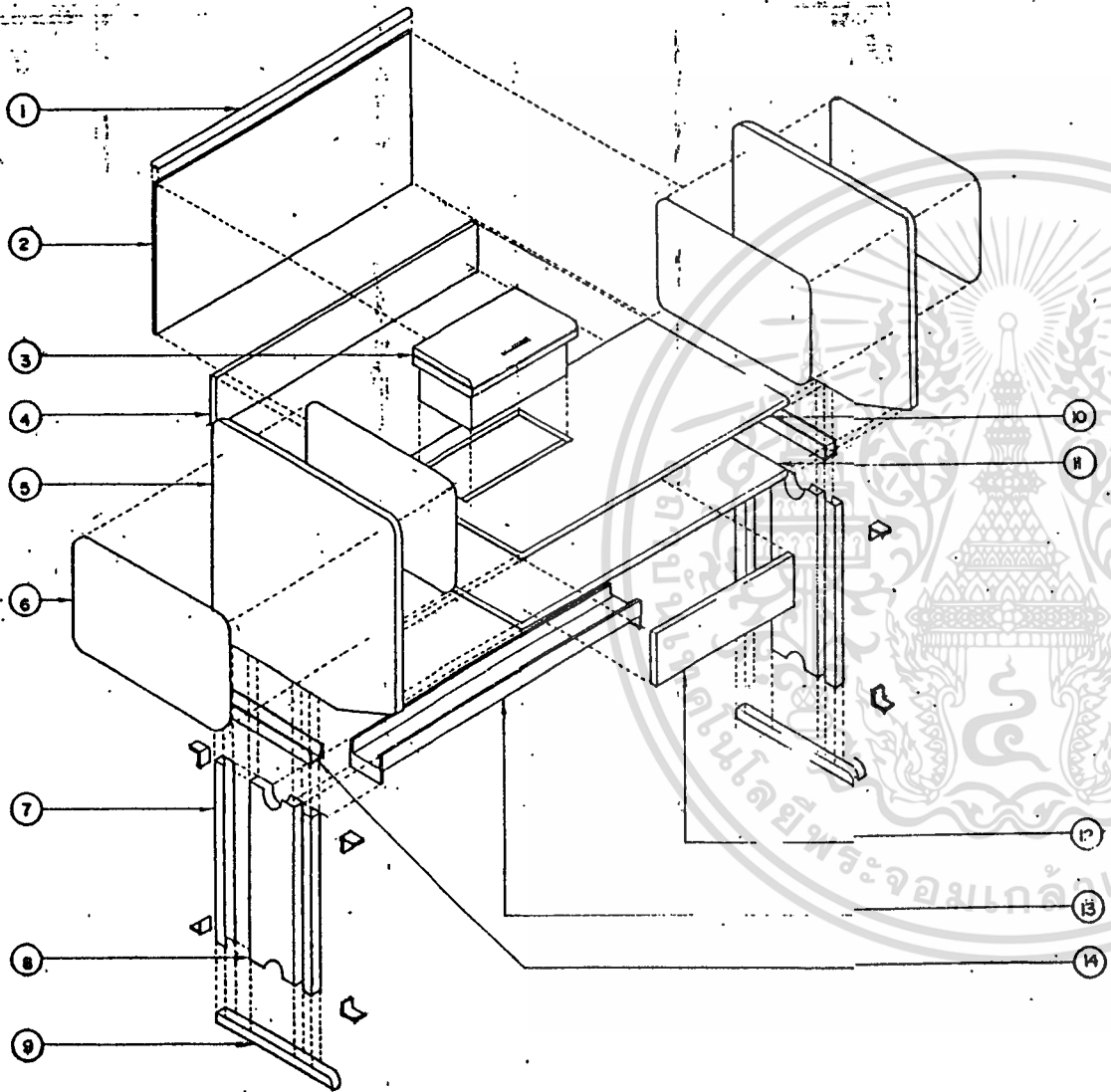


FRONT OF PRAT 9

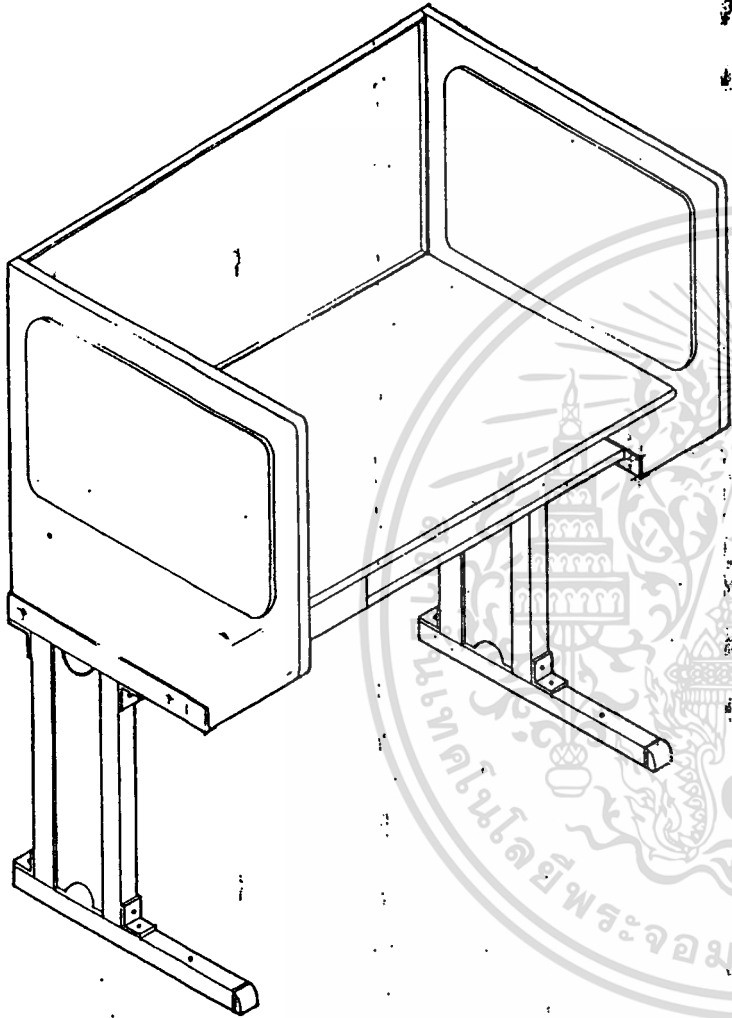


ISOMETRIC OF PRAT 9

14	ส่วนหัวเหล็ก	2	40 x 300 x 40	เหล็ก [3]
9	ขาตั้ง	2	40 x 400 x 40	เหล็ก [3]
วันที่	รายการ	จำนวน	ขนาด	วัสดุ
ว.ค.ป.	30/1/28	ปี	ว.ค.ป.	เลขที่
นำส่ง	ว.ค.ป. ป.ร.ท.ค.ค.	เลข	2803081	8
ควบคุมงาน	บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน) L.R.C.			
ผู้ควบคุมงาน	อ. อสมท		จังหวัดชลบุรี	
สาขา	อ. อสมท		ชลบุรี	
ชื่อ	นามสกุล	หมายเลข 128		



14	ตัวหนีบไม้ข้าง	2	40 x 200 x 40	เหล็ก [5]	
13	ส่วนพื้นไม้ข้าง	1	50 x 900 x 50	เหล็กแผ่น	
12	แผ่นปิดช่องไม้	1	150 x 450 x 25	PARTICLE BOARD	
11	แผ่นไม้	1	400 x 900 x 25	PARTICLE BOARD	
10	ตัวไม้	1	800 x 900 x 25	PARTICLE BOARD	
9	รางลิ้น	2	40 x 450 x 40	เหล็ก	
8	ขาไม้	2	30 x 520 x 80	เหล็กแผ่น	
7	ขาไม้	4	40 x 520 x 40	เหล็ก [5]	
6	แผ่นกั้นกระบอก	4	350 x 280	ไม้เนื้อแข็ง	
5	แผ่นปิดตัวข้าง	2	630 x 850 x 25	PARTICLE BOARD	
4	แผ่นปิดตัวหน้า	1	200 x 900 x 25	PARTICLE BOARD	
3	ตัวล้อเทป	1	200 x 350 x 200		
2	แผ่นพื้น	1	480 x 900	กระเบื้อง	
1	ตัวล้อ/กระบอก	1	25 x 900 x 40	สแตนเลส	
ชิ้นที่		รายการ	จำนวน	ขนาด	วัสดุ
ว.ค.บ.	10/1 / 38	ชื่อ	สภา	หน้า	แผ่นที่
นักศึกษา	นาง	ปัทมา	สง่า	300308	9
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	วัสดุทางการ ออกแบบกับอุปกรณ์เฟอร์นิเจอร์สำนักงานใช้ในห้อง... วิศวกรรมโยธา อ. อานนท์ อ. ธีรวิทย์ ชั้นปีที่ 1				



วคป	๒/๑/๓๐	ชื่อ	สกุล	รหัส	แผนที่
นักวิชา	นาย ปรัชม	เนหา		๓๕๐๓๐๒	๑๐
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	วิทยาลัยการ การแบบกับกรุงเทพมหานครวิทยาลัฒน์ วิทยาลัย LAC. ผู้ควบคุมโครงการ อ. อสม วิชากรมีโว อ. ธีร ฐนังค์				

บทที่ 5

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงชุดเฟอร์นิเจอร์สำหรับในท้อง L.R.C. เป็นการออกแบบปรับปรุงที่ผู้วิจัยได้เจาะจงศึกษาในเรื่องของ พฤติกรรมการใช้งานและชุดเฟอร์นิเจอร์ในที่นี้ผู้จัดทำโครงการได้เจาะจงในเรื่อง โต๊ะ เครื่องเทป และหูฟังซึ่งทั้ง โต๊ะและหูฟังเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน ซึ่งการออกแบบนั้น รูปแบบของผลิตภัณฑ์ ออกแบบให้มีความกลมกลืนในเรื่องของการใช้วัสดุให้มีความเหมาะสมกัน และได้ออกแบบให้ขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับสัดส่วนและพฤติกรรมของกลุ่มผู้ใช้งาน

วิธีการรวบรวมและการศึกษาข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ ข้อมูลภาคสนามโดยการสัมภาษณ์จากผู้จัดนิทรรศการ ในแต่ละครั้ง โดยจะสัมภาษณ์ในเรื่องการจัดการแสดง การเตรียมงาน รวมทั้งการขนย้ายและการติดตั้ง

แหล่งที่มาของข้อมูล ได้จากข้อมูลบุคคล ข้อมูลสถานที่ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแยกแยะข้อมูลจัดลำดับความสำคัญเพื่อเป็นการนำมาประเมินค่าและการวิเคราะห์ในขั้นต่อไป

สรุปผลงานการออกแบบ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบ ชุดเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งจะประกอบไปด้วย โต๊ะ, หูฟัง, เครื่องเทป ซึ่งลักษณะจะเป็นการถอดประกอบ ซึ่งวัสดุที่นำมาผลิตเป็น เหล็กราง และ PARTICLE BOARD

ผลการวิจัยปรากฏว่าได้ชุดเฟอร์นิเจอร์ ที่มีรูปแบบและสัดส่วนสอดคล้องกับพฤติกรรมกลุ่มผู้ใช้งานโดยออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมกับสถานที่และสวยงาม

ข้อเสนอแนะของผู้วิจัย

1. การทำงานในแต่ละขั้นตอน ให้พิจารณาถึงการวางแผนการลำดับขั้นตอน ควรทำสิ่งที่ง่ายก่อนเพื่อจะไม่ต้องมีความท้อแท้หรือหงุดหงิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารกำหนดหัวข้อโครงการ หรือวัตถุประสงค์ของโครงการต่าง ๆ นั้น ควรศึกษาให้
ไม่ว่ารู้ถึงสิ่งนั้น ๆ ให้มากที่สุด คำหลักเบื้องต้นที่ตนเองไม่ถนัดของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การค้นหาข้อมูล ควรหาจากแหล่งข้อมูลที่ตรงตามวัตถุประสงค์เรา เพื่อจะได้ไม่สับสนในเรื่องการทำวิจัย
4. การเรียบเรียงข้อมูล การแบ่งแยกให้เป็นหมวดหมู่และเรียงลำดับความสำคัญ ให้ความสำคัญต่อเนื่องในเรื่องของข้อมูล
5. การวิเคราะห์ แบ่งออกเป็นทั้งการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์วัสดุต่าง ๆ นั้น ควรวิเคราะห์ให้รู้ถึงคุณสมบัติของวัสดุนั้น ๆ ให้จริง
6. การออกแบบ ควรออกแบบโดยนำตัวผลิตภัณฑ์เดิมมาตีปัญหาให้มากที่สุดและนำปัญหานั้นมาแก้ก็จะได้รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ดียิ่งขึ้น
7. การเขียนแบบ ต้องเขียนให้ละเอียด เพื่อให้ผู้ทำแบบไปทำหรือผู้สนใจให้เข้าใจได้ง่ายที่สุด และประโยชน์ในการผลิต
8. การสร้างหุ่นจำลอง ควรทำให้มีลักษณะที่เหมือนของจริงมากที่สุด เพื่อจะเป็นการนำหุ่นจำลองมา PRESENT งานของเราให้เด่นชัดยิ่งขึ้น
ในการทำงานทั้งหมดในแต่ละครั้งนั้น ต้องมีความตั้งใจและชอบงานที่ทำให้มาก เพื่อจะได้งานที่มีความสมบูรณ์มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า นายประทศ เสนา

นักศึกษา ภาควิชา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม
 ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 300/6 ตรอก/ชอย

ถนน ฉลองกรุง ตำบล ลำปลายมาศ

อำเภอ/เขต ลาดกระบัง จังหวัด กรุงเทพมหานคร

หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน 326-9742 ที่ทำงาน

มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี

สาขา ศิลปอุตสาหกรรม จำนวน 8 หน่วยกิต

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) ออกแบบปรับปรุงชุดเฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้ในห้อง L.R.C.

(ภาษาอังกฤษ) DESIGN DEVELOPMENT FOR A FURNITURE SET

TO BE USED IN A L.R.C. ROOM

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ถนอม จันทร์หมั่นไวส

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่ ตรอก/ชอย

ถนน ตำบล อำเภอ/เขต

จังหวัด โทรศัพท์

ที่ทำงาน เลขที่ ตรอก/ชอย

ถนน ตำบล อำเภอ/เขต

จังหวัด โทรศัพท์

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์นิรัช สุกสังข์

สถาพร คีบุณมี ๗ ชุมแพ

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่ ตรอก/ชอย

ถนน ตำบล อำเภอ/เขต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัด	โทรศัพท์		
ที่ทำงาน		เลขที่	ต.รอก/ซอย
ถนน	ตำบล		อำเภอ/เขต
จังหวัด	โทรศัพท์		

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่าน
ยินดีเป็นที่ปรึกษา และได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้
จึงเสนอมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ นักศึกษา
(นายประทศ เสนา)
วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2537

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(1) ()

ตำแหน่ง
ลงวันที่ เดือน พ.ศ.

(2) ()

ตำแหน่ง
ลงวันที่ เดือน พ.ศ.

(3) ()

ตำแหน่ง
ลงวันที่ เดือน พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) ออกแบบปรับปรุงชุดเฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้ในห้อง L.R.C.
 (ภาษาอังกฤษ) DESIGN DEVELOPMENT FOR A FURNITURE SET
 TO BE USED IN A L.R.C. ROOM

เสนอโดย นายประทศ เสนา

นักศึกษา ภาควิชา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

1. อาจารย์ถนอม จันทร์ทมน้อย
2. อาจารย์นิรัช สุดสังข์

ประเภทวิทยานิพนธ์ที่เสนอ

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบ
 - ก. โครงการจริง
 - ข. โครงการเสนอแนะ
 - ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวางโดยละเอียดและวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การออกแบบ
 - ก. โครงการจริง
 - ข. โครงการเสนอแนะ
 - ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
3. การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ครุศาสตร์อุตสาหกรรม, คณะ. คู่มือนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2535

สถาบันภาษา. รายงานประจำปีของสถาบันภาษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536

สภาการวิจัย. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สัดส่วนของคนไทย. เอกสารของสภาวิจัย,

2. กรุงเทพฯ, 2529

สำเริง พันธุ์สนิค. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับศิลปะ. กรุงเทพฯ ไทยวัฒนาพานิช, 2526



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง

กรุงเทพฯ 10520

ธันวาคม 2536

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย ปฏิทินการทำวิทยานิพนธ์ ประจำปี

ใบตอบรับเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ด้วยหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม ศิลปอุตสาหกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน กำหนดให้วิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งที่นักศึกษาจะต้องทำในการศึกษาตาม หลักสูตรชั้นปีที่ 2 ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้ทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้ทำวิทยานิพนธ์จะต้องมีเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมเพื่อให้คำแนะนำ ปรัชญา ทาจิวิชาการแก่ผู้ทำวิทยานิพนธ์

ตามที่นักศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ได้เสนอชื่อท่านเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์นั้น คณะฯ มีความยินดีเป็นอย่างยิ่ง และใคร่ขอเชิญท่านเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์แก่นักศึกษาดังกล่าว เมื่อท่านได้รับจดหมายนี้แล้ว กรุณาลงนามในใบตอบรับเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งส่งคืน ให้คณะฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่ง

อนึ่ง คณะฯ ได้กำหนดปฏิทินในการทำวิทยานิพนธ์และกำหนดระยะเวลาในการประเมินความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์แล้ว ดังปฏิทินการทำวิทยานิพนธ์ได้แนบมาพร้อมนี้ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ประเมินผลความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์เป็นระยะ ๆ ด้วย ทั้งนี้ คณะฯ จะส่งประเมินผลการทำวิทยานิพนธ์มาให้ภายหลัง

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ คณะฯ หวังว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดียิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นางปรีษาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

