โครงการออกแบบปรับปรุงตู้เก็บวิทยานิพนธ์สำหรับคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

THE THESIS BOCASE FOR FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

นายศุภสิทธิ์ นิมกิตติกุล

MR. SUPPASIT NIMKITTIKUL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

คณะครุศาตร์อุตสาหกรรม

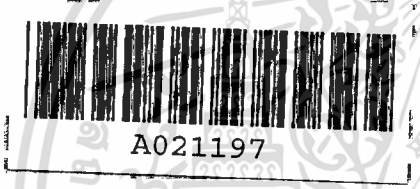
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

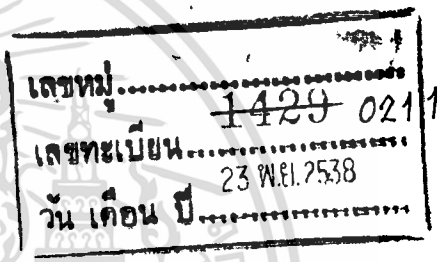
พ.ศ.2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE THESIS BOCASE FOR FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

MR. SUPPASIT NIMKITTIKUL


A021197


เลขหมู่ 1429 021 197
เลขทะเบียน 23 พ.ย. 2538
วัน เดือน ปี

A THESIS SUBMITTEN IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT

FOR THE DEGREE

BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1995

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบัน เทคโนโลยีพระจอม เกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงตู้เก็บวิทยานิพนธ์สำหรับคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

THE THESIS STORAGE DESIGNS DEVELOPMENT PROJECT FOR SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION FACULTY

นักศึกษา นายศุภสิทธิ์ นิ่มกิตติกุล รหัสประจำตัว 36030527

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

ภาควิชา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. พิศุทธุ์ ศิริพันธุ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลงนาม
อ. อุดมศักดิ์	สาริบุตร	
อ. สถาพร	ดีบุญมี ณ ชุมแพ	
อ. ถนอม	จันทร์หมื่นไวย	
อ. ดารณี	เพ็งสะและ	
อ. ธเนศ	ภิรมย์การ	
อ. พิศุทธุ์	ศิริพันธุ์	
อ. อนันท์	อินทร์ค้ำ	
อ. ศิริพรณ์	สาริบุตร	
อ. นิรัช	สุดสังข์	
อ. สุรศักดิ์	อัศวเสนา	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม เวลาสอบ_____น.

สถานที่สอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

_____คณะบดี

(รศ.ดร.ปรียาพร วงอนุตรโรจน์)

วันที่ 27 เดือน มี.ค. พ.ศ. 58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบปรับปรุงตู้เก็บวิทยานิพนธ์สำหรับคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
นักศึกษา	นายศุภสิทธิ์ นิ่มกิตติกุล
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	อ. พิศุทธิ์ ศิริพันธ์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	อ. ถนอม จันทร์หมื่นไวย
ระดับการศึกษา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม
ภาควิชา	ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายในอันที่จะออกแบบตู้เก็บวิทยานิพนธ์เพื่อสนองตอบความต้องการของผู้ใช้งานภายในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และพัฒนาการออกแบบให้ดีขึ้น และวัตถุประสงค์ในการสำรวจก็เพื่อให้เกิดผลในการออกแบบอย่างที่ถูกต้อง จากข้อมูลต่างๆ ที่ได้สำรวจมาก็จะนำมาประมวลผลเป็นงานออกแบบที่จะทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับการใช้งานยิ่งกว่าเดิม สร้างความสะดวกสบายให้แก่ผู้ใช้งาน และเสริมความต้องการที่จะมีของผู้บริโภคให้กับผลิตภัณฑ์ ถึงแม้ผลลัพธ์ที่ได้จะออกมายังไม่เป็นที่น่าพอใจแก่ผู้ทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้เท่าใดนัก แต่ก็เป็นแนวทางให้แก่ผู้ที่สนใจและต้องการจะศึกษาต่อไป และผลที่ได้ก็แตกต่างไปจากผลิตภัณฑ์เดิมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	The Thesis Bookcase For Faculty Of Industrial Education
Student	Mr. Suppasit Nimkittikul
Thesis Advisor	Mr. Pisut Siripan
Level of study	Bachelor of Science in Industrial Education (Industrial) B.S.I.ED (Industrial Design)
Department	Industrial Design Education
Year	1995

ABSTRACT

The purposes in the making of this thesis are to give it a design for thesis storaging,to satisfy the wants of those in fields of industrial education, and basically to improve the design itself to its most effectiveness

All the information researched are gathered and thoroughly eveluated, and resulted in the new prospect of design whiish provide more direct usage. It also provide the luxury for the ultimate users. Howerver, even though the result might not reach my own set of satisfaction, but the hope is here to provide the right path for those who are interested and want to keep the research, whish may result in the difference of the existing usage application.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

เนื่องในการทำโครงการครั้งนี้ ผู้จัดทำได้รับความเอื้อเฟื้อและความช่วยเหลือจากบุคคลต่าง ๆ หลายท่าน ซึ่งยังผลให้ประสพผลสำเร็จ ในโอกาสนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณ

อาจารย์ พิศุทธุ์ ศิริพันธุ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาทางด้านวิชาการ คำแนะนำและแนวความคิดต่าง ๆ ในการจัดทำตลอดมา พร้อมทั้งอาจารย์ท่านอื่น ๆ อีกทุกท่าน ที่ให้ความรู้ ความช่วยเหลือเป็นอย่างมากในขั้นหลักการจัดเตรียมงานและความถูกต้องสมบูรณ์ในเนื้อหาสาระของโครงการ

เจ้าของข้อมูลที่ใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ทุกท่าน ซึ่งผู้จัดทำ ได้ทำการคัดลอกมาโดยมิได้รับอนุญาตจึงขออภัยมา ณ ที่นี้

รวมทั้งฝ่ายทะเบียนของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้ความร่วมมือในการหาข้อมูลอย่างดียิ่ง และทำให้การทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นายศุภสิทธิ์ นิ่มกิตติกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
คำนิยามของศัพท์ที่ใช้	IX
บทที่	
1 บทนำ	1
เหตุผลในการนำเสนอวิทยานิพนธ์	1
วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์	1
ที่มาของปัญหา	1
ปัญหาที่เกิดขึ้น	2
แนวทางแก้ไขปัญหา	5
วิธีดำเนินการวิจัย	6
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	5
ขอบเขตการออกแบบ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	8
ระเบียบคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ว่าด้วยการทำวิทยานิพนธ์	12
สรีรศาสตร์	15
– ค่ามิติวิกฤต	16
– ขนาดสัดส่วนมือ ชายหรือหญิง	19
วัสดุ	23
– ไม้	23
– สเตนเลส สตีล	29
– อลูมิเนียม	30
– โลหะแผ่น	31
– พลาสติก	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

ประเภทของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้กับเครื่องเรือนในปัจจุบัน 67
กรรมวิธีการพับขึ้นรูปโลหะแผ่น 68
– เครื่องจักรที่นิยมใช้ในงานโลหะแผ่น 68
ขั้นตอนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม 74
– การเก็บรักษา การขนส่ง การติดตั้ง 75

3 การรวบรวมและการศึกษาข้อมูล 78
วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล 78
แหล่งที่มาของข้อมูล 104
การศึกษาข้อมูล 104
การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ 105

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 116
การออกแบบ 117
– แนวการออกแบบ 117
– แบบถ่ายย่อ 119

5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 132
สรุปการวิจัย 132
ข้อเสนอแนะ 132

บรรณานุกรม 133

ภาคผนวก
ก. แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์ 135
ข. หนังสือเชิญ 142
ค. ข้อมูลหลังการพิมพ์ 145

ประวัติผู้เขียน 153

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อความสูงยืนและมิติวิกฤษ	16
2	แสดงความสูงในขณะปฏิบัติงาน	17
3	แสดงขนาดสัดส่วนของรัศมีการเอื้อมในท่าต่าง ๆ	18
4	แสดงขนาดและความหนาของไม้อัด	26
5	แสดงความหนา x กว้าง x ยาว และราคาไม้อัดแผ่นเรียบ	27
6	มาตราฐานผลิตภัณฑ์สำนักงาน (ราคา)	83
7	มาตราฐานผลิตภัณฑ์สำนักงาน (รูปแบบ)	84
8	การวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง หัวข้อ โครงตู้	105
9	การวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง หัวข้อ ผนังตู้	106
10	การวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง หัวข้อ บานเปิดตู้	107
11	การวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง หัวข้อ ชั้นวางหนังสือ	108
12	การวิเคราะห์วัสดุเสริม หัวข้อ ป้ายบอกหมวดหมู่	109
13	การวิเคราะห์วัสดุเสริม หัวข้อ ที่กั้นหนังสือ	110
14	การวิเคราะห์วัสดุเสริม หัวข้อ มือจับ	111
15	การวิเคราะห์รูปทรง หัวข้อ มือจับ	112
16	การวิเคราะห์รูปทรง หัวข้อ ลักษณะบานเปิดตู้	113
17	การวิเคราะห์รูปแบบ หัวข้อ ระบบการล็อก	114
18	การวิเคราะห์รูปแบบ หัวข้อ การจัดวางหนังสือ	115

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ชั้นเก็บหนังสือวิทยานิพนธ์	2
2	ตู้เก็บหนังสือวิทยานิพนธ์ส่วนล่าง	2
3	การจัดเก็บหนังสือวิทยานิพนธ์ในปัจจุบัน	3
4	การเก็บหนังสือไม่เต็มช่อง	3
5	ภาพชั้นวางหนังสือ	4
6	แสดงความสูงในขณะปฏิบัติงาน	17
7	แสดงรัศมีการเอื้อมในท่าต่าง ๆ	18
8	แสดงสัดส่วนของมือชายและหญิง	19
9	แสดงอาการเคลื่อนไหวของมือ	20
10	แสดงขนาดของมือจับและลูกบิด	21
11	แสดงขนาดมือหมุนและด้ามจับ	22
12	ภาพผลิตภัณฑ์เดิม	78
13	ภาพชั้นหนังสือห้องสมุด	81
14	ภาพชั้นหนังสือในห้องสมุด	82
15	ภาพบานเปิดเดี่ยว	92
16	ภาพบานเปิดคู่	93
17	ภาพบานเปิดสไลด์	94
18	ภาพบานเปิดแบบเปิดขึ้น	95
19	ภาพฐานรองที่เป็นไม้	96
20	ภาพฐานรองแบบเปิดด้านข้าง	97
21	ภาพฐานรองแบบโลหะ	98
22	ภาพฐานรองแบบหมุน	99
23	ภาพแบบ SKETCH DESIGN 1	125
24	ภาพแบบ SKETCH DESIGN 2	125
25	ภาพแบบ PRESENTATION	126
26	ภาพแบบ PRESENTATION	126
27	ภาพแบบ PRESENTATION	127
28	ภาพแบบ PRESENTATION	127
29	ภาพแบบ PRESENTATION	128
30	ภาพแบบ PRESENTATION	128
31	ภาพแบบ PRESENTATION	129
32	ภาพแบบ PRESENTATION	129
33	ภาพ MODEL	130

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
34	ภาพ MODEL	130
35	ภาพ MODEL	131
36	ภาพ MODEL	131

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยามศัพท์

1. วิทยานิพนธ์ หมายถึง งานส่วนหนึ่งที่นักศึกษาจะต้องทำ ในการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมภายใน สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หมายถึง คณะวิชาในระดับปริญญาตรี ที่จัดการเรียนการสอนเพื่อผลิตครูอาชีวศึกษา รวมทั้งผลิตบุคลากรระดับบริหารงานอาชีวศึกษา

3. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาชั้นปีที่ 5 ในสาขาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม ครุศาสตร์สถาปัตยกรรมภายใน และสาขาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

4. คณะกรรมการ หมายถึง คณะกรรมการตรวจวัดผลการทำวิทยานิพนธ์

5. อาจารย์ที่ปรึกษา หมายถึง บุคคลที่ให้คำแนะนำปรึกษาทางวิชาการ และหรือวิชาชีพ และควบคุมการทำวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

เหตุผลในการนำเสนอวิทยานิพนธ์

ปัจจุบันมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์กันอย่างแพร่หลายมากขึ้น จากเดิมซึ่งผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันสามารถใช้แทนกันได้ เช่น ชั้นวางหนังสือกับชั้นวางของ แต่ขาดความเหมาะสมในการใช้งาน เพราะผลิตภัณฑ์ไม่ได้ถูกสร้างขึ้นมาใช้งานเฉพาะประเภท จึงมีผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ออกมามากมาย เพื่อเจาะจงประเภทการใช้ให้แคบลงยิ่งขึ้น ฉันจึงได้เล็งเห็นว่าตู้เก็บวิทยานิพนธ์ ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมเช่นกัน ซึ่งปัจจุบันที่ใช้อยู่เป็นตู้ล็อคเกอร์สำหรับสำนักงาน ซึ่งมีสัดส่วนของชั้นวางในแต่ละชั้นยังไม่เหมาะสม และมีจุดบกพร่องมากมายที่ควรแก้ไข

วัตถุประสงค์ในการทำวิทยานิพนธ์

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงตู้เก็บวิทยานิพนธ์สำหรับคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
2. เพื่อให้มีการจัดเก็บรักษาวิทยานิพนธ์ภายในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
3. เพื่อรองรับพฤติกรรมการใช้งานของตู้เก็บวิทยานิพนธ์

ที่มาของปัญหา

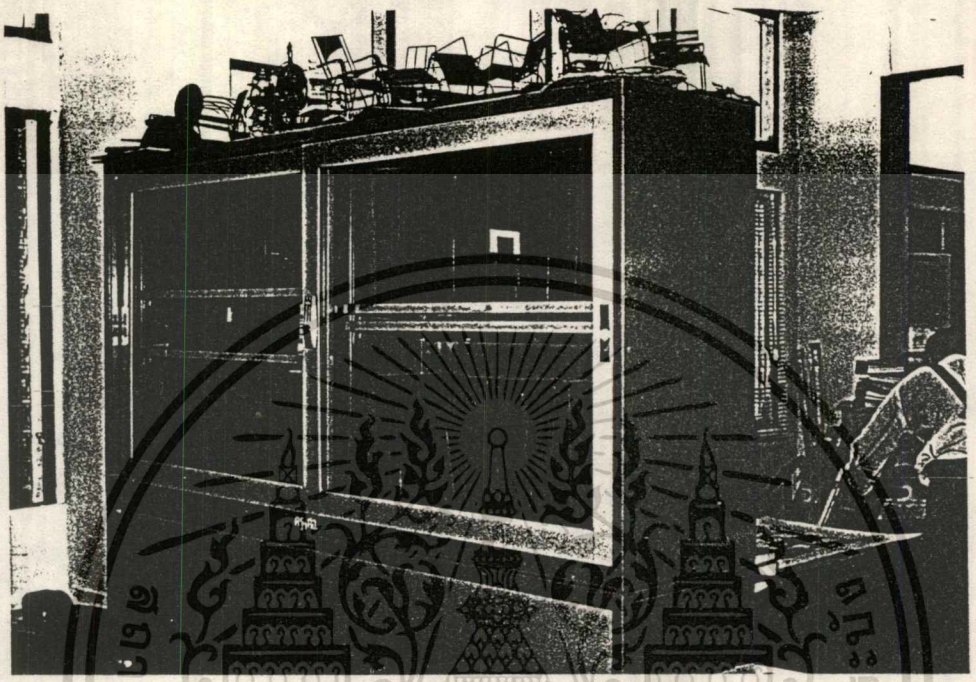
ภายในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมีจำนวนนักศึกษาที่จบการศึกษาในแต่ละปีไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดอาชีพมากนัก ทั้งนี้เนื่องจากการที่จะสำเร็จการศึกษาออกไปนั้นต้องผ่านการทดสอบการทำวิทยานิพนธ์ทุกคน แต่ละภาควิชาจะจัดเก็บวิทยานิพนธ์ไว้เป็นส่วนของภาค ซึ่งตู้ที่นำมาใช้จัดเก็บนั้นยังไม่ใช่ตู้ที่สำหรับเก็บวิทยานิพนธ์โดยเฉพาะ จึงเห็นควรให้มีการออกแบบตู้สำหรับเก็บหนังสือวิทยานิพนธ์โดยเฉพาะขึ้น เพื่อความเหมาะสมกับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่ เกิดขึ้น

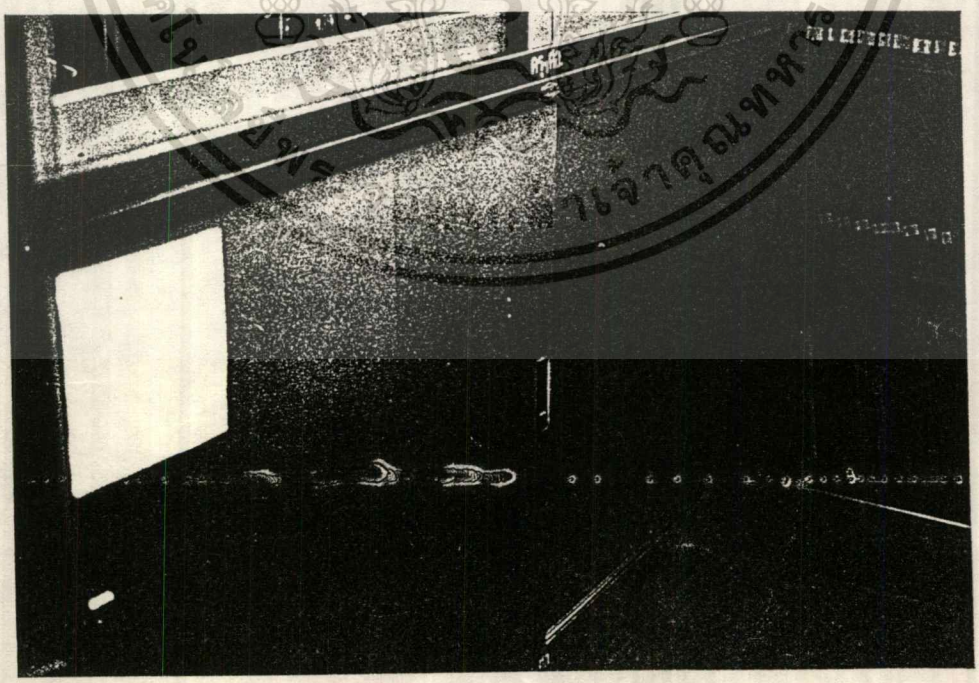
1. ขนาดสัดส่วนของช่องเก็บหนังสือไม่เหมาะสมกับขนาดหนังสือวิทยานิพนธ์

ภาพที่ 1 ชั้นเก็บหนังสือวิทยานิพนธ์



2. ส่วนล่างเป็นตู้ปิดทึบจึงไม่เออื้อำนวยในการค้นหาหนังสือ

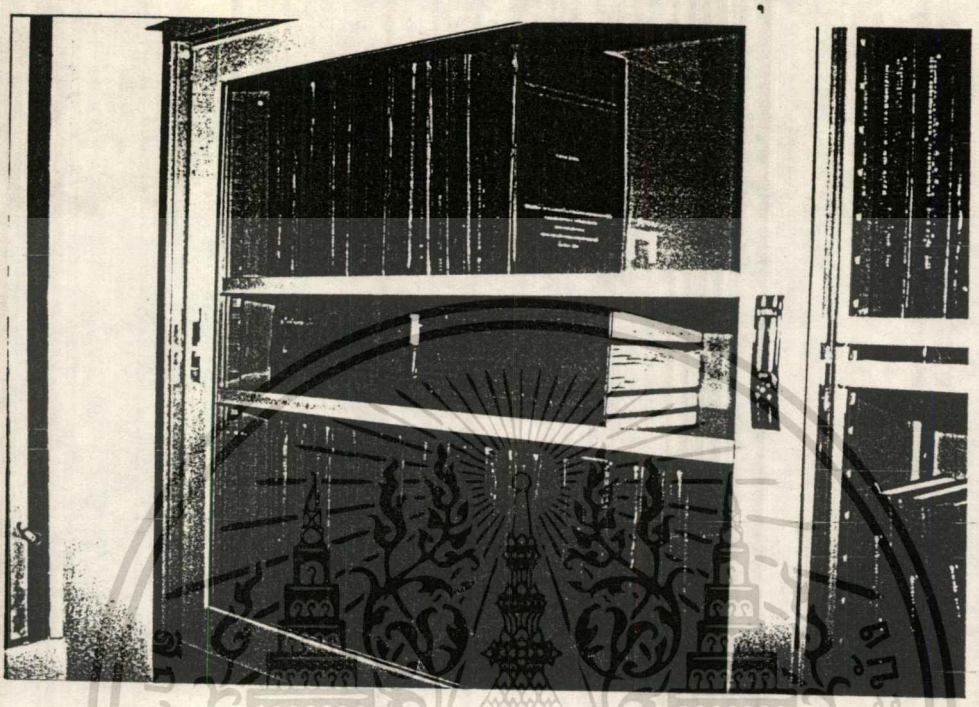
ภาพที่ 2 ตู้เก็บหนังสือวิทยานิพนธ์ส่วนล่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

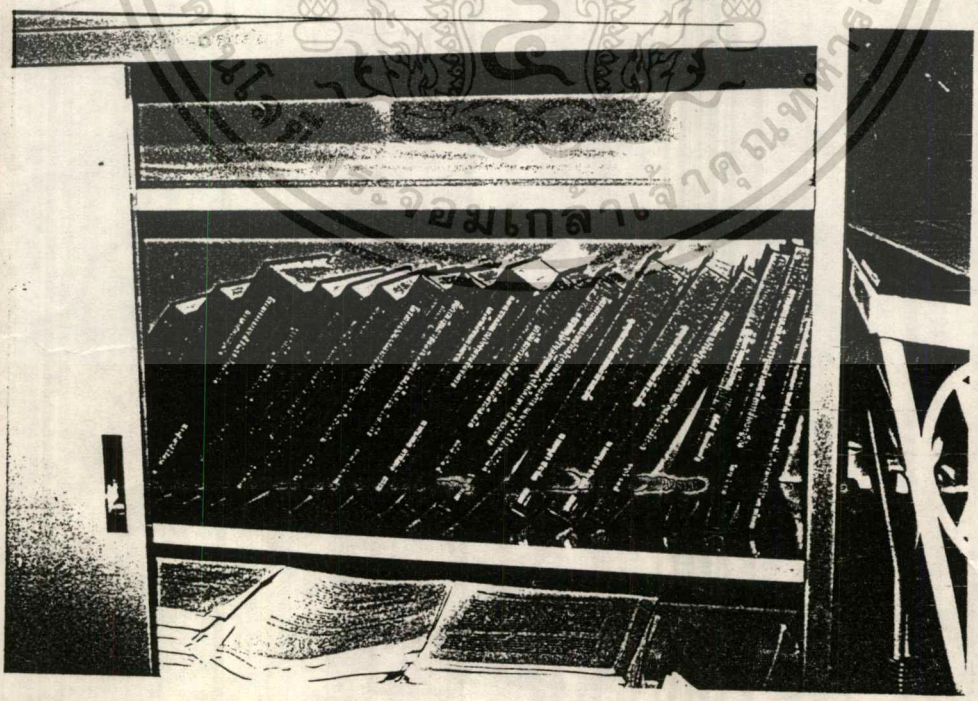
3. ไม่มีส่วนบอกหมวดหมู่ในการจัดเก็บเพื่อความเป็นระเบียบ และความสะดวกในการค้นหาหนังสือ

ภาพที่ 3 การจัดเก็บหนังสือวิทยานิพนธ์ในปัจจุบัน



4. การจัดเก็บหนังสือไม่เต็มช่อง อาจทำให้หนังสือล้มได้ และยังไม่มีส่วนคั่นหนังสือกันล้ม

ภาพที่ 4 การเก็บหนังสือไม่เต็มช่อง

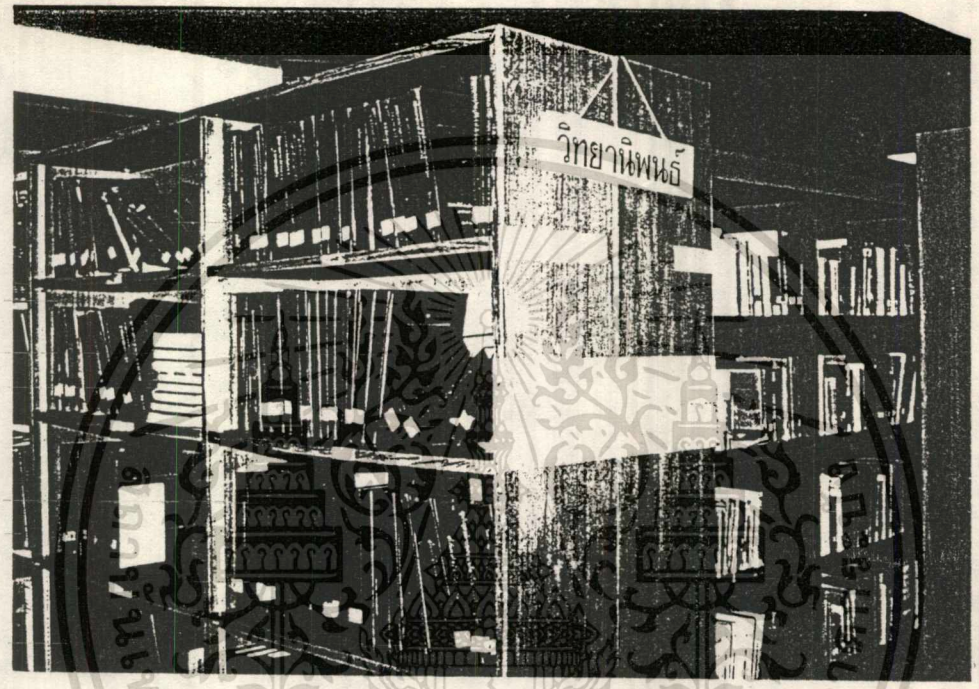


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ตู้ที่เปิดโล่งจะทำให้ผู้ใช้หยิบหนังสือออกมาอ่านเอง และเก็บไม่เป็นที่ทำให้เกิดการสับสนในการจัดเก็บ และควบคุมดูแลยาก

6. ชั้นวางที่มีความยาวมาก เมื่อรับน้ำหนักหนังสือเต็มพื้นที่ ทำให้เกิดการแอ่นตัว

ภาพที่ 5 ภาพชั้นวางหนังสือ



7. ตู้มีความยาวมากกินพื้นที่มาก ทำให้การจัดวางตู้ในพื้นที่ถูกจำกัดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางแก้ไขปัญหา

1. ออกแบบขนาดสัดส่วนของช่องเก็บหนังสือให้มีความสัมพันธ์กับขนาดของหนังสือ
2. ออกแบบให้เป็นส่วนเก็บหนังสือที่มีความโปร่ง สะดวกแก่การค้นหา
3. ออกแบบให้มีส่วนบอกหมวดหมู่ให้เป็นสัดส่วน เพื่อความสะดวกในการใช้
4. ออกแบบให้มีส่วนคั่นหนังสือกันล้มภายในตู้
5. ออกแบบให้เป็นตู้ที่มีหน้าบานเปิด-ปิด และมีการล็อกเพื่อป้องกันการหยิบยืมโดยมิได้รับอนุญาต
6. ออกแบบให้แบ่งส่วนชั้นวางให้สั้นลงเพื่อการรับน้ำหนัก
7. ออกแบบให้เป็นยูนิตเล็ก ๆ เพื่อเพิ่มขอบเขตในการจัดวางตู้ได้มากขึ้น

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาขนาดสัดส่วนตู้เก็บวิทยานิพนธ์
2. ศึกษาผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
3. ศึกษาพฤติกรรมการใช้งาน
4. ศึกษาสรีรศาสตร์ของมนุษย์
5. ศึกษาขนาดสัดส่วนของหนังสือวิทยานิพนธ์
6. ศึกษาวัสดุที่จะนำมาผลิต
7. ศึกษากรรมวิธีการผลิต

ขอบเขตการออกแบบ

1. ออกแบบสำหรับใช้ภายในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
2. ออกแบบเพื่อเก็บหนังสือวิทยานิพนธ์โดยเฉพาะ
3. ออกแบบสำหรับใช้ภายในห้องพักอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีดำเนินงานวิจัย

บทนำ
เหตุผลในการนำเสนอวิทยานิพนธ์
วัตถุประสงค์
ที่มาของปัญหา
ปัญหาที่เกิดขึ้น
แนวทางแก้ไขปัญหา
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล
ขอบเขตการออกแบบ
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
บทที่ 2
บทที่ 3
บทที่ 4
บทที่ 5
WORKING DRAWING
PRESENTATION
MODEL
ข้อมูล

ข้างต้นเป็นลำดับขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย และลำดับการทำงานในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

โครงการออกแบบปรับปรุงตู้เก็บหนังสือวิทยานิพนธ์สำหรับคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมนี้ เพื่อให้สามารถรองรับหนังสือได้อย่างเพียงพอ และในขนาดสัดส่วนที่ถูกต้อง อีกทั้งสามารถกำหนดพฤติกรรมของผู้ใช้งานให้เก็บรักษาอย่างถูกวิธี นอกจากนี้ยังเพิ่มความสะดวกในการใช้งานโดยเสริมส่วนประกอบเข้าไป เช่น ป้ายบอกหมวดหมู่ในการจัดเก็บ, ที่คั่นหนังสือกันล้ม แก้ปัญหาจากผลิตภัณฑ์เก่า ซึ่งไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ที่รองรับการใช้งานที่ถูกต้อง และการจัดวางตู้ก็สามารถทำได้หลากหลายขึ้น เพราะลดพื้นที่ในการวางทำให้ตู้มีขนาดเล็กลง กรรมวิธีการผลิตแบบเดิมในวงเงินที่เหมาะสมกับงบประมาณของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน 2520 ด้วยความคิดริเริ่มของศาสตราจารย์ ดร.วิทยา เพียรวิจิตร รองอธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (ตำแหน่งในขณะนั้น) ศาสตราจารย์ประสม รังสิโรจน์ คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ (ตำแหน่งในขณะนั้น) และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โกศล เพ็ชร์สุวรรณ คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ (ตำแหน่งในขณะนั้น) เพื่อให้สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นศูนย์การศึกษาที่สมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของสถาบันที่ว่า "สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เป็นสถาบันการศึกษาและวิจัย มีวัตถุประสงค์ที่จะผลิตครูอาชีวะศึกษาระดับปริญญา ให้การศึกษาทางเทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์ทั้งระดับต่ำกว่าปริญญาตรี และต่ำกว่าปริญญาตรี และทำการวิจัยส่งเสริมทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์" เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ดังกล่าว จึงได้นำส่วนราชการระดับภาควิชาทางสาขาวิทยาศาสตร์ ภาษา สังคมศาสตร์ และมนุษย์ศาสตร์ ซึ่งสังกัดอยู่ในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์ในขณะนั้น แยกออกมารวมเข้าด้วยกัน จัดตั้งเป็นคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ โดยรัฐมนตรีทบวงมหาวิทยาลัยได้ลงนามอนุมัติ เมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2520 รับผิดชอบการผลิตครูอาชีวศึกษาสำหรับวิทยาลัยเทคนิคและอาชีวศึกษาต่าง ๆ ให้การศึกษาค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และรับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนวิชาพื้นฐานทั่วไป ตามหลักสูตรระดับปริญญาตรีให้กับครูต่างๆในสถาบัน

ครุครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์เปลี่ยนชื่อเป็น "คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม" และได้รวมภาควิชาต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์เดิมจัดตั้งเป็น "คณะวิทยาศาสตร์" ตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งส่วนราชการในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตามที่ปรากฏในราชกิจจนุเบกษา ฉบับ พิเศษ หน้า 44 เล่มที่ 105 ตอน 206 ลงวันที่ 8 ธันวาคม 2531

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมีจุดมุ่งหมายสำคัญ 3 ประการคือ

1. จัดการเรียนการสอนวิชาพื้นฐานทั่วไปทางภาษา สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรีของคณะต่าง ๆ ภายในสถาบันและวิชาการศึกษาทั่วไป ตามหลักสูตรของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

2. ผลิตครูอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรีและปริญญาโท เพื่อสอนวิชาชีพและเทคโนโลยีในโรงเรียนมัธยม วิทยาลัยเทคนิค และอาชีวศึกษาต่าง ๆ รวมทั้งการผลิตบุคลากรระดับบริหารงานอาชีวศึกษา

3. ให้บริการทางวิชาการในสาขาวิชาต่าง ๆ ที่มีการเรียนการสอนในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม แก่อาจารย์ นักศึกษา และการบริการชุมชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี 7 สาขาวิชา และระดับ ปริญญาโท 2 สาขา คือ

ระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์วิศวกรรมโทรคมนาคม
สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมภายใน
สาขาวิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีการผลิตพืช
สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีการผลิตสัตว์
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกและคอมพิวเตอร์

ระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
สาขาวิชาการบริหารอาชีวศึกษา

ในแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ระยะที่ 7(พ.ศ. 2535-2539)คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจะมีการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี และปริญญาโทเพิ่มขึ้น ดังนี้

1. หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
   สาขาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม
   สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
   สาขาวิชาเทคโนโลยีการก่อสร้าง
   สาขาวิชาอุตสาหกรรมการเกษตร
2. หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
   สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์
   สาขาวิชาการผลิตเทคโนโลยีทางการศึกษาและเทคนิคศึกษา
3. หลักสูตรศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต
   สาขาวิชาภาษาอังกฤษเฉพาะกิจ

สีประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม คือ สีชมพู
ดอกไม้ประจำคณะฯ คือ ดอกแก้วเจ้าจอม

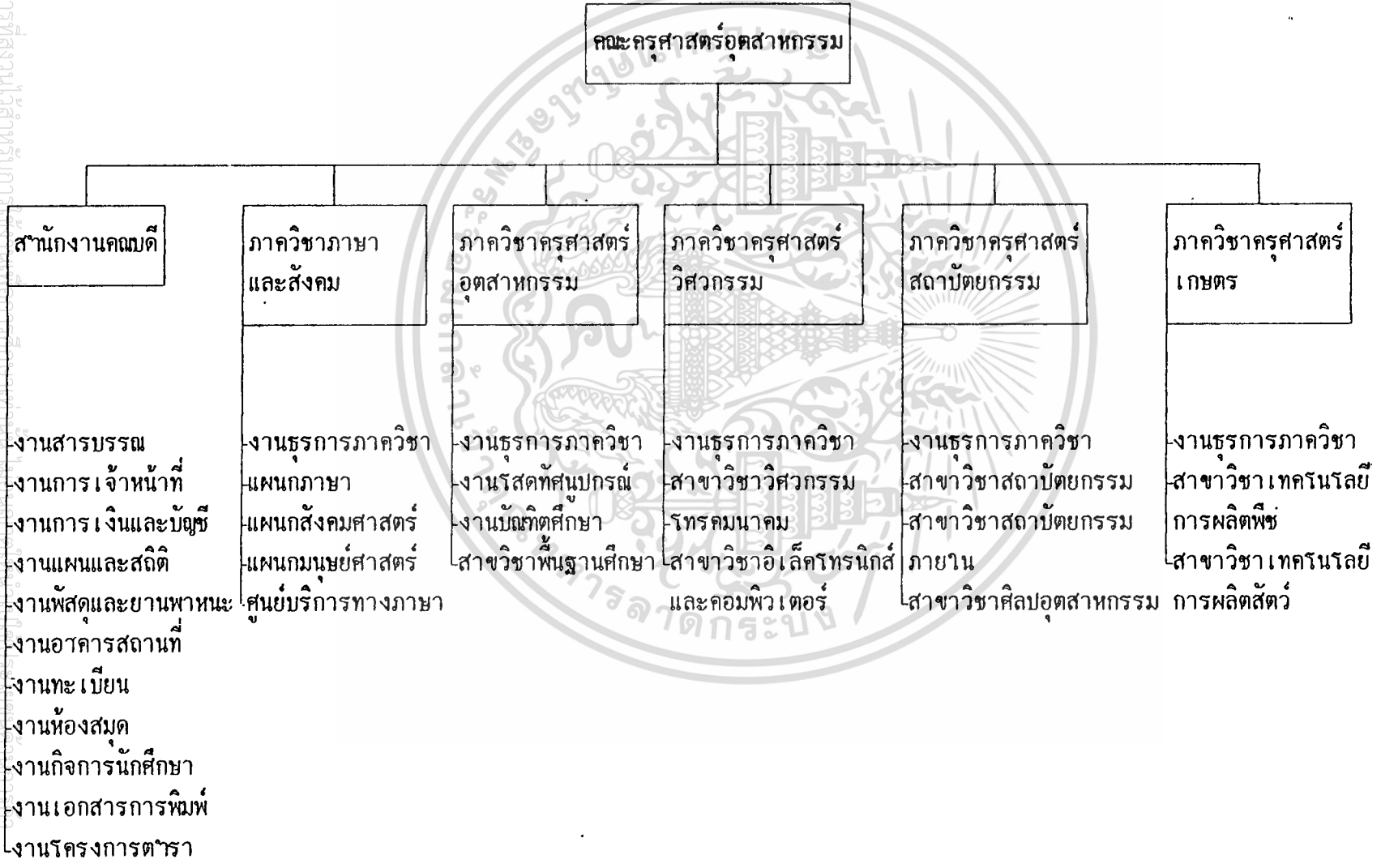
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ประกอบด้วยส่วนราชการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สำนักงานคณบดี
2. ภาควิชาภาษาและสังคม
3. ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
4. ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
5. ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
6. ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิการแบ่งส่วนราชการของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



ระเบียบคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ว่าด้วยการทำวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาตรี
พ.ศ.2532

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเห็นสมควรกำหนดมาตราฐานการทำวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาตรีไว้ดังนี้

ข้อ 1. ระเบียบนี้เรียกว่า ระเบียบการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมภายใน สาขาวิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ.2532

ข้อ 2. "วิทยานิพนธ์" หมายถึงงานส่วนหนึ่งที่นักศึกษาจะต้องทำในการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมภายใน และสาขาวิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

"คณะกรรมการ"	หมายถึง	คณะกรรมการตรวจและวัดผลการทำวิทยานิพนธ์
"นักศึกษา"	หมายถึง	นักศึกษาชั้นปีที่ 5 ในสาขาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม ครุศาสตร์สถาปัตยกรรมภายในและครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
"อาจารย์ที่ปรึกษา"	หมายถึง	บุคคลที่ให้คำแนะนำปรึกษาทางวิชาการ และควบคุมการทำวิทยานิพนธ์

ข้อ 3. ระเบียบปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์

3.1. การเสนอหัวข้อในปีหนึ่งๆ นั้นจะต้องเป็นโครงการที่ต้องไม่ซ้ำกัน (ในเรื่องของแนวทางการออกแบบ)

3.2. ให้นักศึกษาเสนอหัวข้อและโครงร่างวิทยานิพนธ์ภายใน 6 สัปดาห์ นับตั้งแต่เริ่มเรียนชั้นปีที่ 5 ของภาคเรียนแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 4. คุณสมบัติของผู้มีสิทธิ์ลงทำเบียนทำวิทยานิพนธ์

4.1. เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 5 และไม่อยู่ในระหว่างภาคทัณฑ์

4.2. สอบผ่านวิชาเอกและวิชาชีพหลักทางการศึกษา และอาจตกค้างวิชาประกอบได้ไม่เกิน 2 วิชา หรือไม่เกิน 4 หน่วยกิต

ข้อ 5. ให้นักศึกษาจัดพิมพ์วิทยานิพนธ์ เสนอต่อคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 3 ชุด กำหนดส่งพร้อมกันในวันสุดท้ายของภาคเรียนตามระยะเวลาที่คณะกรรมการวิทยานิพนธ์กำหนดตามปฏิทินการทำวิทยานิพนธ์ประจำปีการศึกษา

ข้อ 6. งานวิทยานิพนธ์ถือว่าเป็นกรรมสิทธิของคณะ

ข้อ 7. การเพิกถอนการทำวิทยานิพนธ์

นักศึกษาจะเพิกถอนวิทยานิพนธ์ภายในกำหนดเวลาตามปฏิทินการศึกษาของสถาบันนักศึกษาจะได้รับสัญลักษณ์การถอนรายวิชาเฉพาะวิทยานิพนธ์ในใบประมวลการศึกษาของนักศึกษา

ข้อ 8. การประเมินผล

8.1. มาตราฐานของงานวิทยานิพนธ์ ให้ถือว่าคะแนนผ่านชั้นต่ำต้องมีค่าเท่ากับ 2

8.2. ในกรณีที่งานวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาไม่สมบูรณ์ นักศึกษาผู้นั้นจะได้รับสัญลักษณ์ไม่สมบูรณ์ 2 ครั้ง ติดต่อกันทั้งนี้ไม่เกิน 3 ภาคการศึกษาปกติหลังจากลงทะเบียนวิทยานิพนธ์

8.3. ตามข้อ 8.2. เมื่อครบกำหนด 3 ภาคการศึกษาปกติหลังจากลงทะเบียนวิทยานิพนธ์แล้วนักศึกษายังไม่สามารถส่งวิทยานิพนธ์ให้คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ประเมินผลจะได้รับคะแนนเท่ากับ 0 โดยอัตโนมัติ

8.4. การตรวจวิทยานิพนธ์ จะกระทำปลายภาคเรียนที่ 2 ยกเว้นในกรณีที่นักศึกษาไม่ส่งวิทยานิพนธ์ตามกำหนดข้อ 5 คณะกรรมการจะตรวจให้เป็นกรณีพิเศษในภาคฤดูร้อนอีกครั้งหนึ่งทั้งนี้นักศึกษาจะถูกหักคะแนน 0.5

ข้อ 9. การเสนอหัวข้อและโครงร่างวิทยานิพนธ์ใหม่ กระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

9.1. นักศึกษาที่ได้รับสัญลักษณ์การถอนวิทยานิพนธ์แล้ว และอาจารย์ที่ปรึกษามีความเห็นให้เปลี่ยนหัวข้อวิทยานิพนธ์ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.2. ไม่ผ่านการประเมินผลวิทยานิพนธ์ตาม ข้อ 8.1 และคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2

9.3. ตามข้อ 8.3. และคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2

ข้อ 10. รายละเอียดปลีกย่อยอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศการทำวิทยานิพนธ์ของภาควิชา

ข้อ 11. ให้คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ เป็นผู้ดำเนินการให้เป็นไปตามระเบียบในกรณีที่มีปัญหาให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะบดี

ข้อ 12. ให้ใช้ระเบียบนี้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2532 เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ มกราคม 2532

(คุณหญิงวนิดา ธูปะเตมีย์)
รักษาราชการในตำแหน่งคณบดี
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปพ.
ศ๗๓๕ ค
2538

สรีระศาสตร์ (Ergonomic)

ฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทยได้ทำการสำรวจข้อมูล (Antropometric Survey) เพื่อหามาตราฐานสัมพันธ์ระหว่างอายุ ส่วนสูงและน้ำหนัก โดยส่งแบบสอบถามที่เกี่ยวกับตัวเลข อายุ ส่วนสูง และน้ำหนักไปยังสถานศึกษาและหน่วยราชการบางส่วนทั่วประเทศใน พ.ศ.2515 จำนวนทั้งสิ้น 640 แห่ง ได้รับตำตอบกลับมา 385 แห่ง (ประมาณร้อยละ 60) เป็นจำนวนทั้งสินประมาณ 100,000 ตัวอย่าง และด้วยความร่วมมือของกองบริการคำนวณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย ในการคำนวณหาค่าเฉลี่ยของตัวเลข ความสูง และน้ำหนักในระดับอายุต่าง ๆ ข้อมูลที่ได้จากการส่งแบบสอบถามออกไปสำรวจทั่วประเทศ ได้ถูกนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเพื่อให้ได้เกณฑ์มาตราฐานเบื้องต้นก่อนทำการศึกษาวิจัยต่อไป เกณฑ์มาตราฐานอันนี้เรียกว่ามาตราฐานสัมพันธ์ระหว่าง อายุ ความสูง และน้ำหนักโดยแยกตามเพศ คือ เพศชาย เพศหญิง และชายหญิงรวมกัน ตามตารางที่ ตามลำดับ

ในหลายประเทศที่พัฒนาแล้ว มักจะมีเกณฑ์มาตรฐานนี้กำหนดไว้ เพื่อบอกให้ทราบว่า ชาย หรือหญิงมีอายุเท่านั้น ควรจะมีความสูงและน้ำหนักตัวสัมพันธ์กันอย่างไร โดยถือค่าเฉลี่ยเป็นเกณฑ์ ตัวเลขความสูงและน้ำหนักนี้จะแตกต่างกันในแต่ละเชื้อชาติ และเผ่าพันธุ์ นอกจากนี้พัฒนาการในทางโภชนาการก็มีส่วนในการทำให้ตัวเลขสูงและน้ำหนักเปลี่ยนแปลงไปได้เหมือนกัน

มิติวิกฤต (Critical Body Dimension)

มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่นเดียวกับความสูงยืนคือค่าที่วัดได้จะมีทั้งค่าสูงสุด (Max) ค่าต่ำสุด (Min) และค่าเฉลี่ย (Mean) การที่จะกำหนดค่าใดเป็นมิติวิกฤต ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ ซึ่งแต่ละกรณีจะไม่เหมือนกันยกตัวอย่าง เช่น การนำมิติหมายเลข (1) ความสูงยืนไปใช้ในการกำหนดความสูง (ที่ต่ำที่สุด) สำหรับช่องประตู ค่าที่นำไปกำหนดเป็นความสูงของชั้นวางของ (Shelf) ค่าที่ถูกกำหนดเป็นมิติวิกฤต คือ ค่าต่ำสุด ซึ่งใน 2 กรณี หรือในทุกกรณี การพิจารณาเลือกกำหนดมิติวิกฤตถือหลักว่า มิติวิกฤตที่เลือกจะต้องไปช่วยให้งานออกแบบนำไปใช้ได้ดี สะดวกสบายกับผู้ใช้ทุกขนาด หรือใช้ได้กว้างขวางที่สุด มิติวิกฤตของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ห้องสมุด
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

~~1429~~ 021197

ตารางที่ 1

แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อความสูงยืนและมิติวิกฤต

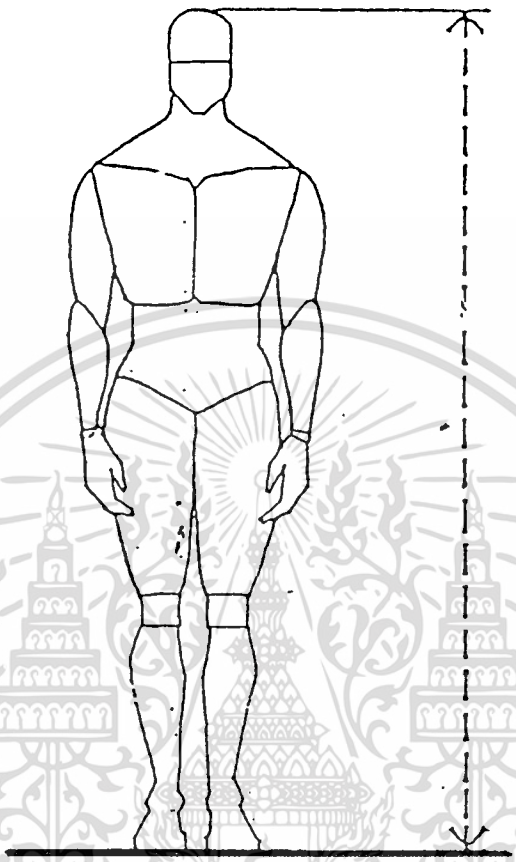
หมายเลข	มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงยืน		
			ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
1.	ความสูงยืน	1.000	148.30	160.60	173.27
2.	ความสูงระดับตา	0.933	138.36	149.63	161.66
3.	ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64	132.81	143.29
4.	ความสูงระดับมือ	0.437	64.80	70.18	75.71
5.	ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	1.255	186.11	201.55	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.	ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11.	ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของเข่า	0.303	44.93	48.66	52.50
12.	ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77
13.	ระยะจากหน้าท้องถึงเข่า	0.223	33.07	35.81	38.63
14.	ระยะจากก้นถึงระดับน่องตอนบน	0.254	37.66	40.79	44.01
15.	ระยะจากก้นถึงเข่า	0.329	48.79	52.83	57.00
16.	ความยาวของขาเหยียดตรง	0.626	92.83	100.53	103.46
17.	ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.51	36.29	39.15
18.	ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	0.491	72.81	78.85	85.07
19.	ความกว้างกางแขน	1.022	151.56	154.13	177.08
20	ความกว้างของศอก	0.262	38.85	42.07	45.37
21.	ความกว้างของไหล่	0.253	37.51	40.63	43.83

* ค่ามิติวิกฤต

ที่มา : เอกสารฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง เล่มที่ 1 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6
แสดงความสูงในการปฏิบัติงาน



รูปที่ 6 แสดงความสูงในการปฏิบัติงาน

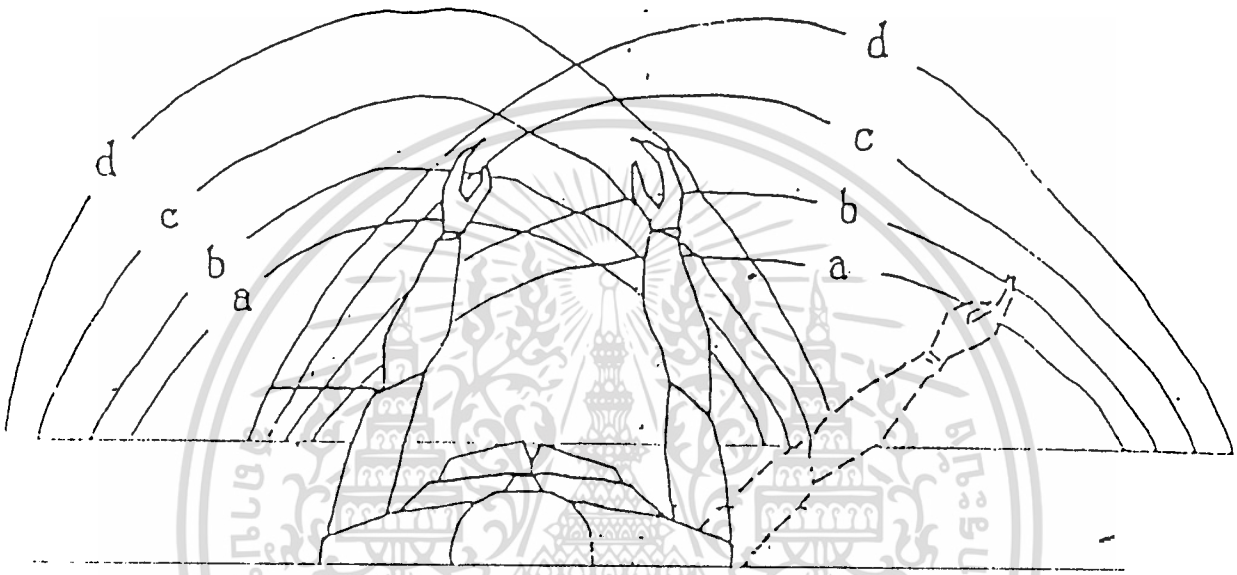
ตารางที่ 2
ความสูงในการปฏิบัติงาน

อายุ	ความสูง		
	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย
25 - 34	148.30	170.27	160.60

จากตารางด้านบนทำให้ทราบถึงความสูงของผู้ปฏิบัติงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7
แสดงรัศมีการเอื้อมในท่าต่าง ๆ

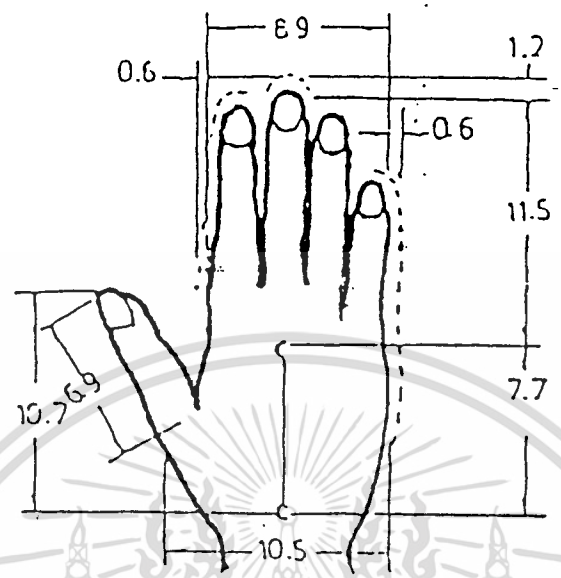


ตารางที่ 3
แสดงขนาดสัดส่วนของรัศมีการเอื้อมในท่าต่าง ๆ

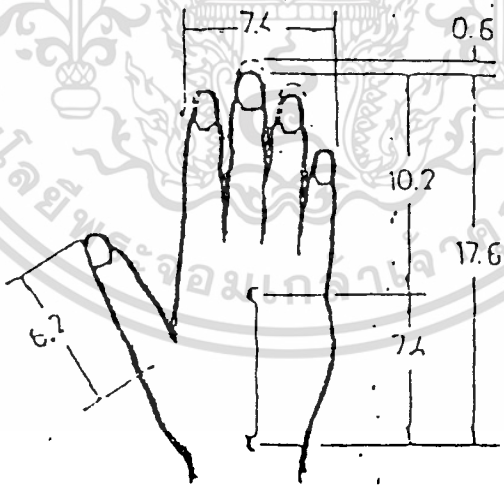
ธรรมดา	รัศมีเอื้อม		ระยะกว้าง		ระยะไกล		ระยะห่าง	ระยะเอื้อม	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	จากโต๊ะ	ชาย	หญิง
	600	565	1530	1450	650	500	20	630	480
	650	615	1530	1450	700	615	20	780	480
	600	565	1530	1450	850	705	20	830	685
	650	615	1630	1550	1000	815	20	800	795

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 8
ขนาดสัดส่วนมือ ชายและหญิง



มือขวาของชาย (เฉลี่ย)



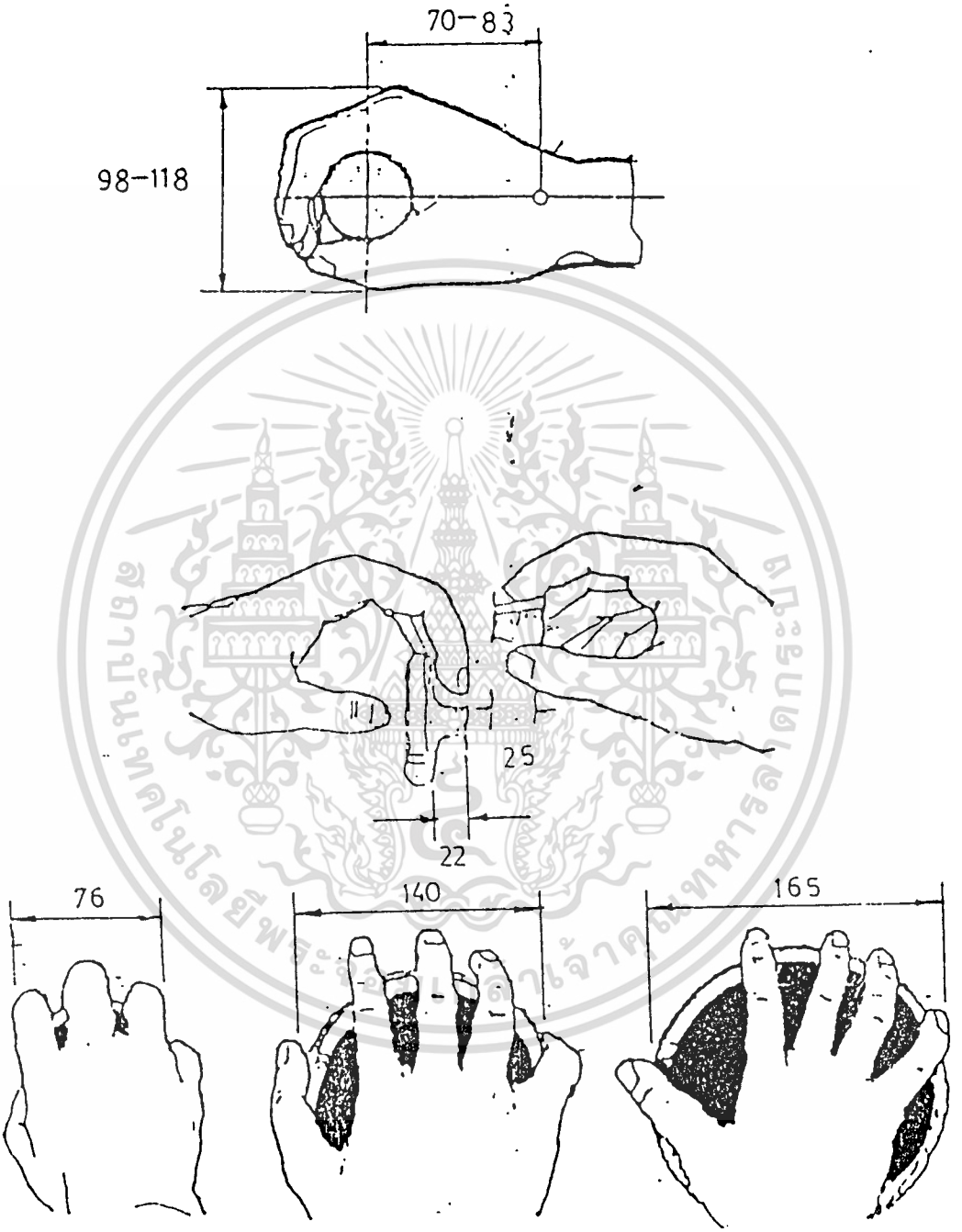
มือขวาของหญิง (เฉลี่ย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 9
แสดงอาการ เคลื่อนไหวของมือ

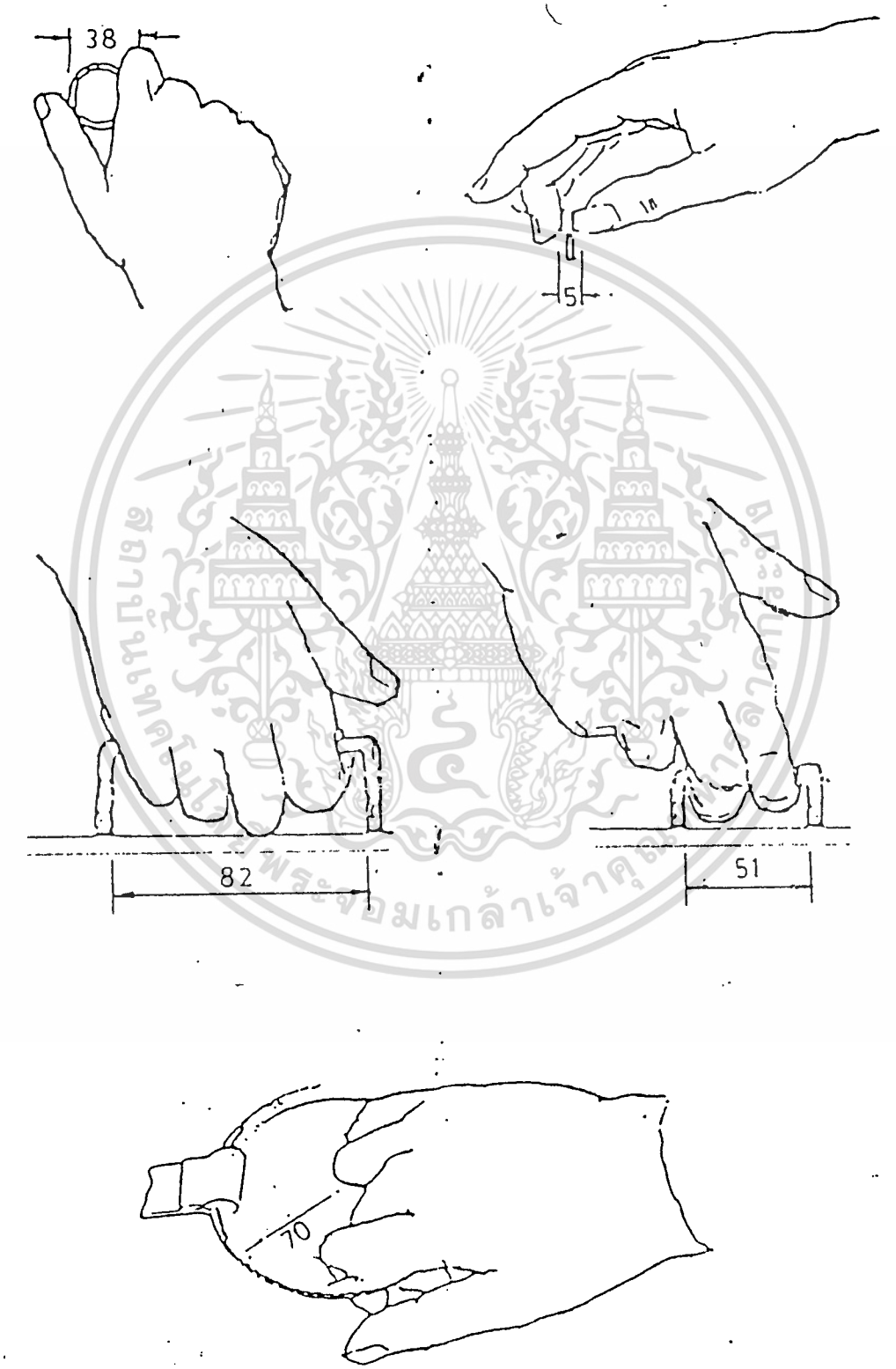
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 10
แสดงขนาดของมือจับและลูกปิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 11
แสดงขนาดมือหมุน และด้ามจับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ

ไม้

คุณสมบัติและประโยชน์ของไม้

ในที่นี้จะกล่าวถึงคุณสมบัติและประโยชน์ของไม้เนื้อแข็ง ไม้เนื้อปานกลางและไม้เนื้ออ่อน มีดังต่อไปนี้

1. ไม้เนื้อแข็ง

1.1 . ไม้เต็ง เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้เป็นสีน้ำตาลอ่อนเมื่อแรกตัด ทิ้งไว้นานจะเป็นสีน้ำตาลแก่แกมแดง เสี้ยนสับสน เนื้อหยาบแต่สม่ำเสมอ แข็ง เหนียว แข็งแรงและทนทานมาก แห้งแล้วเลื่อยใสกบตกแต่งจากใช้ทำหมอนรางรถไฟ เครื่องมือกสิกรรม โครงสร้างอาคาร เช่น ตง คาน วงกบ ประตู หน้าต่าง โครงหลังคา

1.2. ไม้รัง เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้มีสีน้ำตาลอมเหลือง เสี้ยนสับสน เนื้อหยาบแต่สม่ำเสมอ แข็ง หนัก แข็งแรง และทนทานมาก ใช้ทำเสาและโครงสร้างอาคารต่าง ๆ ทำหมอนรางรถไฟ ทำเครื่องมือกสิกรรม

1.3. ไม้แดง เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะของต้นไม้มีสีแดงเรื่อ ๆ หรือสีน้ำตาลอมแดง เสี้ยนเป็นลูกคลื่นหรือสับสน เนื้อละเอียดพอประมาณ แข็ง เหนียว แข็งแรงและทนทาน เลื่อยไสกบแต่งได้เรียบร้อย ขัดชักเงาได้ดี ใช้ทำพื้นวงกบประตู หน้าต่าง ทำเกวียน ทำเรือ หมอนรางรถไฟ เครื่องเรือน

1.4. ไม้ตะเคียนทอง เป็นต้นไม้ใหญ่สูงมาก ลักษณะเนื้อไม้มีสีเหลืองหม่น สีน้ำตาลอมเหลือง มักมีเส้นสีขาวหรือเทาขาวผ่านเสมอ เสี้ยนมักสับสน เนื้อละเอียดปานกลาง แข็ง เหนียว ทนปลวกได้ดี ไสกบแต่งและชักเงาได้ดีมาก ใช้ทำหมอนรถไฟ ใช้ทำเรือ และใช้กับงานทุกชนิดที่ต้องการแข็งแรง เหนียว ทนทาน

1.5. ไม้ตะแบก เป็นต้นไม้สูงใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีเทาจนถึงสีน้ำตาลอมเทา เสี้ยนตรงหรือเกือบตรง เนื้อละเอียดปายกลาง เป็นมัน แข็ง เหนียว แข็งแรง ทนทานดี ใช้ทำเสาบ้าน ทำเรือ แพ เกวียน เครื่องมือกสิกรรม ทำเครื่องเรือน

1.6. ไม้สัก เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีเหลืองทอง นานเข้าจะกลายเป็นสีน้ำตาล หรือน้ำตาลแก่ มีน้ำมันในตัว มักจะมีเส้นสีแก่แทรก เสี้ยนตรง เนื้อหยาบและไม่สม่ำเสมอ แข็งพอประมาณ ปลวกมอดไม่ทำอันตราย ตกแต่งง่าย นิยมมากในการทำเครื่องเรือน ทำบานประตูหน้าต่าง ทำเรือ

1.7. ไม้ชัน เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีน้ำอ่อนถึงแก่ เสี้ยนตรงพอประมาณ เนื้อหยาบและสับสน แข็งพอประมาณ เหนียว ทนทาน ใช้ทำหมอนรางรถไฟ ใช้ก่อสร้าง เช่น ทำโครงสร้าง ตง คาน โครงหลังคา พื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8. ไม้เคี่ยม เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลอ่อน ทิ้งไว้นานเป็นสีน้ำตาลแก่หรือเกือบดำ เสี้ยนค่อนข้างสั้น เนื้อละเอียด แข็ง เหนียว หนัก แข็งแรง ทนทานดีนำไปเลื่อยไสกบตกแต่งได้ค่อนข้างง่าย ใช้ทำหมอนรางรถไฟ โครงสร้างที่ต้องการความแข็งแรงมาก สะพาน แพ พื้น ใช้ในที่แจ้งทนแดดทนฝนดีมาก

1.9. ไม้มะค่าแต้ เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลแก่ เลื่อยทิ้งไว้นานสีจะเข้มขึ้น มีเส้นเสี้ยนผ่านซึ่งมีสีแก่กว่าสีพื้น เสี้ยนสับสน เนื้อค่อนข้างหยาบแต่สม่ำเสมอ เป็นมันเลื่อม แข็งและทนทานมาก ทนปลวกได้ดี ใช้ในการก่อสร้างต่าง ๆ ทำไม้หมอนรางรถไฟ ทำเครื่องเกวียน เครื่องไถนา เครื่องเรือน

1.10 ไม้ประดู่ เป็นไม้ต้นสูงใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีแดงอมเหลืองถึงสีแดงอย่างสีอิฐแก่ สี่เส้นเสี้ยนแก่กว่าสีพื้น บางทีมีลวดลายสวยงามมาก เสี้ยนสับสนเป็นริ้ว

2. ไม้เนื้อปานกลาง

2.1 ไม้ยาง เป็นต้นไม้สูงใหญ่ สูงชลูด ไม่มีกิ่งที่ลำต้น ลักษณะเนื้อไม้สีแดงเรื่อหรือสีน้ำตาลเข้ม เสี้ยนมักตรง เนื้อหยาบ แข็งปานกลาง ใช้ในร่ม ทนทานดี เลื่อยในกบตกแต่งได้ดี ใช้กับงานก่อสร้างทั่วไป ทำหีบ นิยมมากคือใช้ทำฝาไม้คร่าว ฝ้าเพดาน

2.2 ไม้กระบากหรือไม้กะบาก เป็นต้นไม้สูงใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้โดยรวมมีสีตั้งแต่นวลเหลืองสีน้ำตาลอ่อนแกมแดงเรื่อ เสี้ยนมักตรง เนื้อหยาบ แต่สม่ำเสมอ แข็งเหนียว เลื่อยใสได้ไม่ยาก แต่มีข้อเสียคือ เป็นทรายทำให้กัดคมเครื่องมือ ใช้ทำแบบหล่อคอนกรีตได้ดีเพราะถูกน้ำแล้วไม่บิดงอหรือโค้ง ทำเครื่องเรือนราคาถูก ทำกล่องใส่ของเก้าอี้

2.3 ไม้ชุมแพรก เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้เมื่อเลื่อยหรือตัดใหม่ๆ จะเป็นสีแดงเข้ม เมื่อทิ้งไว้ถูกอากาศจะเป็นสีน้ำตาลอมแดง เป็นมันเลื่อม เสี้ยนมักตรงและสม่ำเสมอ เป็นริ้วต่าง ๆ ใช้ก่อสร้าง เช่น ทำพื้น ฝา

2.4 ไม้มณฑรี เป็นต้นไม้ขนาดกลาง ลักษณะเนื้อไม้สีชมพ่อนถึงสีน้ำตาลแกมชมพู เป็นมันเลื่อม เสี้ยนตรงหรือเป็นลูกคลื่น หรือสับสนบ้างเล็กน้อย เนื้อหยาบปานกลาง เลื่อย ผ่า ไสกบตกแต่งได้ง่าย ๆ ใช้ทำไม้พื้น เพดาน และฝา ทำเครื่องเรือน ทำหีบใส่ของต่าง ๆ

2.5 ไม้มะม่วงป่า เป็นต้นไม้ใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้ไม่มีแก่นมากนัก สีน้ำตาลไหม้ เสี้ยนค่อนข้างโต เนื้อเป็นมันเล็กน้อย แข็ง เหนียว ใช้ในร่มทนทานดี เลื่อยไสกบง่าย ใช้ทำเครื่องเรือน หีบใส่ของ ไม้บรรทัด ปอกออกมาเป็นแผ่นบาง ๆ ใช้ทำไม้อัด

2.6 ไม้กระท้อน เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีแดงเรื่อ ๆ ปนเทา เสี้ยนไม่ตรง เนื้อค่อนข้างหยาบ แข็งปานกลาง ใช้ในร่มทนทานพอสมควร ไสกบตกแต่งได้ง่าย ขัดและชักเงาได้ดี ผึ่งให้แห้งได้ง่าย แต่หดตัวได้มาก ใช้ทำเครื่องเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไม้เนื้ออ่อน

3.1 ไม้สยาขาว เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีชมพูอ่อนแกมขาว ถึงน้ำตาลอ่อนแกมแดง มีริ้วสีแก่กว่าสีพื้นเป็นมันเลื่อม เสี้ยนสับสน เนื้อหยาบอ่อน ค่อนข้างเหนียว ทนทานในร่ม เลื่อย ใส ผ่าได้ง่าย ใช้ทำเครื่องเรือน และส่วนของอาคารที่อยู่ในร่ม เปลือกใช้ทำไม้อัดได้

3.2 ไม้ก้านเหลือง เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีเหลืองเข้มถึงสีเหลืองปนแสด เสี้ยนตรง ละเอียดพอประมาณ และอ่อน นำไปเลื่อยใสกบได้ง่าย ชักเงาได้ดี ใช้ทำพื้น ฝา เครื่องเรือน หีบใส่ของ

3.3 ไม้มะยมป่า เป็นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้ไม่มีแก่นสีจาง ถ้าถูกอากาศนาน ๆ สีจะนวลขึ้น เสี้ยนตรง เนื้อหยาบ แต่สม่ำเสมอ และอ่อน ใสกบได้ง่าย ใช้ทำก้านไม้ขีดไฟ กล่องไม้ขีดไฟ หีบใส่ของ ปัจจุบันใช้ทำเครื่องเรือนต่าง ๆ

มาตราฐานของไม้แปรรูปนั้นมีมิติ (ขนาด) เป็นมิลลิลิตรซึ่งกำหนดตาม มอก.421-2525 ดังนี้

1. ขนาด ไม้แปรรูปตามมาตรฐานนี้ มีขนาดต่อไปนี้

ความหนา : 12, 18, 19, 22, 25, 32, 33, 44, 50, 68, 75, 88, 100, 113, 125, 138, 150 และ 200 มิลลิเมตร

ความกว้าง : 25, 38, 50, 63, 75, 88, 100, 113, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 350 และ 400 มิลลิเมตร

ความยาว : สำหรับไม้สักเริ่มตั้งแต่ 0.30 เมตร แต่ให้มีความยาวเพิ่มขึ้นช่วงละ 0.15 เมตร ส่วนไม้กระยาเลย เริ่มตั้งแต่ 0.30 เมตร และให้มีความยาวเพิ่มขึ้นช่วงละ 0.30 เมตร

2. การเรียกชื่อขนาด ให้เรียกชื่อไม้เรียงตามลำดับดังนี้ ความหนา * ความกว้าง * ความยาว

3. การแปรรูป ต้องแปรรูปให้ส่วนยาวของไม้แปรรูป ขนานกับความยาวของท่อนซุง ด้านทั้ง 4 ด้าน ต้องเรียบเป็นแนวเส้นตรง มีขนาดสม่ำเสมอกันตลอดความยาวของแผ่น และภาคตัดขวางหัวท้ายต้องเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก

4.3.2 . ไม้อัดสลับชั้น (PLY WOOD) (มานพ สุดสงวน, 2528 : 46-55)

ไม้อัด (PLY WOOD) คือ แผ่นไม้วิทยาศาสตร์ชนิดหนึ่งที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตตามขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อการใช้งาน ไม้อัดที่ผลิตขึ้นในประเทศไทยประมาณปี พ.ศ.2496 โดยบริษัทไม้อัดไทยจำกัด อันเป็นรัฐวิสาหกิจสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และได้พัฒนาเรื่อยมาจนปัจจุบันไม้อัดเป็นวัสดุ งานไม้ที่มีความจำเป็นสำหรับงานก่อสร้าง งานอุตสาหกรรม งานเครื่องเรือน ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม้อัดยาง มี 5 ชนิด คือ

1.1 ไม้อัดสัก\ยาง เป็นไม้อัดเหมาะกับการใช้งานอย่างยิ่งเพราะหน้าหนึ่งเป็นไม้สักอีกด้านหนึ่งเป็นไม้ยาง ราคาไม่แพงมากนักใช้เครื่องเรือนได้ทุกชนิด

1.2 ไม้อัดสัก\สัก เป็นไม้อัดที่เหมาะกับงานบางชนิดเท่านั้น เพราะในแผ่นไม้อัดทั้งสองหน้าเป็นไม้สักทั้งหมด จึงเหมาะที่จะใช้ในการทำฝาผนังที่มองเห็นทั้งสองด้านและไม่เหมาะกับงานเครื่องเรือนเพราะมีราคาสูงมาก

1.3 ไม้อัดยาง\ยาง เป็นไม้อัดที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานได้ดีมาก เพราะราคาถูกใช้งานได้ทุกชนิด มีคุณภาพดี แต่ต้องมีการตกแต่งผิวด้วยวิธีใดก็ได้จะได้งานที่ดีพอสมควร

1.4 ไม้อัดมะปิน-จำปา เป็นไม้ที่เริ่มนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะพื้นผิวสีส่วนมาก คือ สีออกเหลืองอ่อนเหมาะกับการตกแต่งภายในอย่างมาก งานเครื่องเรือนก็เป็นที่นิยมกันแพร่หลาย ราคาไม่แพงนัก แต่มีความหนาเพียงขนาดเดียว คือ หนาเพียง 4 มิลลิเมตร เท่านั้น

1.5 ไม้อัดคัดลาย-จำปา เป็นไม้อัดที่มีการผลิตน้อย เพราะจะต้องใช้ไม้ที่หายากมาทำการผลิต เช่น ไม้ขนุนป่า ไม้สยา เป็นต้น ดังนั้นไม้อัดคัดลายจึงมีราคาแพง เพราะลวดลายสวยงามมาก และมีความหนาเพียง 4 มิลลิเมตรเท่านั้น

ตารางที่ 4
แสดงขนาดและความหนาของไม้อัด

ไม้อัด (PLY WOOD)								
ขนาดกว้างยาวเป็นฟุต	ความหนาเป็นมิลลิเมตร							
4' * 8'	3.2	4	5	6	8	10	15	20
4' * 6'	3.2	4	–	6	–	10	–	–
3' * 6'	–	4	–	–	–	–	–	–

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 <u>ไม้อัดแผ่นเรียบ</u> (FIRBRE BOARD)(มานพ สุดสงวน,2528:55-63)

ไม้อัดแผ่นเรียบ ก็คือ แผ่นไฟเบอร์บอร์ด(FIBRE BOARD) หรือแผ่นฮาร์ดบอร์ด(HARD BOARD) หรือแผ่นกระดาษอัด หรือแผ่นเมโซไนท์ซึ่งผลิตโดยบริษัทไม้อัดไทย บางนา จำกัด เป็นวัสดุก่อสร้างชนิดหนึ่งที่ทำขึ้นจากเศษไม้ที่บดละเอียดแล้ว หรือเรียกว่า ไฟเบอร์ (FIBRE) ของไม้ชนิดต่าง ๆ ที่คัดเลือกแล้วนำมาอบด้วยความร้อยและแรงอัดด้วยเครื่องจักรอันทันสมัย มีลักษณะเป็นแผ่นไม้บาง สี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านหน้าเรียบมัน ด้านหลังเป็นลายตะแกรงตามลักฐารธของแม่แบบ สามารถใช้งานได้ดีทั้งสองด้าน แต่ที่นิยมใช้กันมากคือ ด้านหน้าที่เรียบมันสามารถทาหรือพ่นสีได้ดี ทำให้ได้สีสดใสขึ้นเป็นพิเศษ ลักษณะเด่นอีกอย่างหนึ่งคือ มีความสม่ำเสมอ ไม่เปราะหรือหักง่าย เวลาตัดไม่ต้องเผื่อขาดมากนัก ขนส่งสะดวกไม่ลื่นไหล สามารถใช้ได้ทั้งสีน้ำมันและสีน้ำพลาสติก จะใช้พ่นหรือทาก็ได้สีจะติดสม่ำเสมอ ใช้ทำตู้เสื้อผ้า เฟอร์นิเจอร์ หรือเครื่องเรือนทุกชนิด

คุณภาพมาตราฐานของไม้อัดแผ่นเรียบ (FIBRE BOARD)

ความหนาแน่น 0.98 กรัม/ซม3 ขึ้นไป

แรงกดสูงสุด
- ความหนา 2.8 มม. 25 กก. ขึ้นไป
- ความหนา 3.2 มม. 30 กก. ขึ้นไป
- ความหนา 4.0 มม. 40 กก. ขึ้นไป
- ความหนา 6.0 มม. 67 กก. ขึ้นไป

ตารางที่ 5

แสดงความหนา * กว้าง * ยาว และราคาของไม้อัดแผ่นเรียบ

ไม้อัดแผ่นเรียบ (HARD BOARD)		
ขนาดกว้าง*ยาว เป็นฟุต	ขนาดความหนาเป็นมิลลิเมตร	ราคา(บาท)
4' * 8'	2.5,2.8	72
4' * 8'	3.2	78
4' * 8'	4.0	88
4' * 8'	6.0	120
4' * 8'	8.0	150
4' * 8'	10.0	190

หมายเหตุ: ราคาตามตารางนี้สอบถามเมื่อ 13 กันยายน 2526

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 แผ่นปาร์ติเคิล (PARTICLE BOARD)(มานพ สุดสงวน,65-70)

การผลิตแผ่นปาร์ติเคิล ได้เริ่มผลิตในประเทศไทย พ.ศ.2521 และยังไม่เป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จนมาถึง พ.ศ.2524 ได้มีการลงทุนโดยคนไทยได้ก่อตั้งโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตขึ้นมา โดยลงทุนทั้งด้านเครื่องจักร โดยสั่งมาจากต่างประเทศ และลงทุนด้านวัตถุดิบภายในประเทศ วัตถุดิบที่ใช้ผลิตคือ ไม้ยางพารา ซึ่งมีจำนวนมากในประเทศไทย โดยเฉพาะวัตถุดิบที่ใช้นี้เป็นเพียงเศษกิ่งไม้ยางพาราเท่านั้น

แผ่นปาร์ติเคิล เป็นแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ที่ช่วยลดการใช้ไม้แปรรูปได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะงานในร่มที่ไม่โดนน้ำโดนแดด สามารถใช้ได้ดีมีอายุการใช้งานนานพอสมควร ความราบเรียบในความหนาที่แตกต่างกันสามารถใช้งานได้ในหลายโอกาส ความคงทน การรักษารูปทรงได้ดี งานที่จะนำไปใช้เช่น งานออกแบบเครื่องเรือน และงานก่อสร้างภายในบางชนิด จึงนับว่าเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ใช้ทดแทนไม้แปรรูปได้อย่างดี และเท่าที่มีประสบการณ์มาแผ่นปาร์ติเคิลใช้ทำผนังกันห้อง ทำประตู เฟอร์นิเจอร์สำนักงาน ทำตู้ ทำลิ้นชัก ทำเฟอร์นิเจอร์ในครัว เตียงนอน โต๊ะเรียน-เก้าอี้นั่ง

4.3.5 แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (MEDIUM DENSITY FIBER BOARD MDF)(นิตยสารเฟอร์นิเจอร์,2530:170-171)

นับเป็นการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ ส่วนใหญ่จะผลิตโดยใช้กรรมวิธีแห้งคือ ทำเส้นใยให้แห้งเสียก่อนที่จะนำไปเข้าเครื่องฉีกให้เป็นย่อยเล็ก ๆ ผ่านเครื่องฉีดและเครื่องอัด เนื่องจากเส้นใยที่นำมาประกอบนั้นถูกไล่น้ำให้หมด และใช้อุณหภูมิในการอัดต่ำ จึงต้องนำกาววิทยาศาสตร์มาช่วยประสานเส้นใยในการผลิตให้ได้ผลดี และเป็นที่ยอมรับกันว่า MDF เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่กลางระหว่างแผ่นใยไม้อัดแข็งกับแผ่นไม้สับอัด มีคุณสมบัติใกล้เคียงไม้ธรรมชาติมากจึงสามารถนำไปใช้งานหลายประเภทแทนไม้ธรรมชาติได้ดี

คุณสมบัติของ MDF จึงเหมาะสมที่ใช้ผลิตเครื่องเรือน และอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน สำหรับกำลังยึดเหนี่ยวประสานระหว่างเส้นใยภายในแผ่นจะช่วยเป็นเครื่องชี้ให้เห็นแผ่นวัสดุนั้น มีความต้านทานต่อการฉีกขาด หรือแตกออกมากน้อยเพียงใด จึงเป็นที่ต้องการมากในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชิ้นส่วนที่จะใช้ทำเป็นขอบ หรือทำขอบของแผ่นให้เป็นรูปแบบต่าง ๆ หรือใช้เป็นส่วนที่เชื่อมกับแผ่น MDFด้วยกันหรือต่อเชื่อมกับวัสดุอื่น ๆ และใช้ทำผิวพื้นของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น พื้นหน้าโต๊ะทำงาน หรือชั้นวางของ ฯลฯ

4.3.6 เหล็ก (FIRST)(เอกสารบริษัท เฟิสท์สตีลอินดัสทรี จำกัด)

ผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ ส่วนใหญ่จะเป็นเหล็กดำ ท่อเหล็กอาบสังกะสี และท่อเหล็กสำหรับทำเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งสามารถผลิตได้ทุกมาตราฐานตามที่ลูกค้าต้องการอาทิ เช่น API, ASIM, BS, JIS, DIN และ มอก. ขนาดของท่อเหล็กที่ผลิต มีตั้งแต่ขนาดความโต 1/2" จนถึง 8" ความยาวตั้งแต่ 3 เมตร จนถึง 12 เมตร นอกจากท่อเหล็กกลมแล้ว ยังผลิตท่อเหล็กรูปสี่เหลี่ยมขนาดต่าง ๆ เหล็กแบน และเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ ซึ่งใช้กับงานโครงสร้างทั่วไป

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติโดยทั่วไปของวัสดุและชนิดที่มาพิจารณาใช้

สแตนเลส สตีล 1.(STAINLESS STEEL)

โดยปกติแล้วเหล็กทุกออกซิไดซ์ (OXIDIZE) ในอากาศจะเกิดออกซิไดซ์ของเหล็ก ที่เรียกว่า "สนิมเหล็ก" ซึ่งจะเป็นแผ่นฟิลม์บาง ๆ จับอยู่ที่ผิวของเหล็ก แผ่นฟิลม์ของเหล็กจะไม่คงทน ถูกทำลายง่าย ไม่สามารถป้องกันการกัดกร่อนได้ เมื่อเปรียบเทียบกับโลหะอื่น ๆ ได้แก่ อลูมิเนียม (ALLUMINIUM) ทองแดง ทองเหลือง เป็นต้น โลหะเหล่านี้จะถูกออกซิไดซ์ในอากาศแล้วจะเกิดเป็นแผ่นฟิลม์ของอลูมิเนียมออกไซด์ หรือสนิมของอลูมิเนียม แผ่นฟิลม์จะมีความคงทนสามารถต้านทานการกัดกร่อนได้ โดยจะเป็นเสมือนเกราะห้ามไม่ให้อากาศและความชื้นเข้าไปทำปฏิกิริยาอีกได้

ถ้าใส่ส่วนผสมของโลหะธาตุบางประเภทเข้าไป เช่นโครเมี่ยม (CHROMIUM) และ นิเกิล (NICKLE) ในประมาณที่สูงในเหล็ก เหล็กก็จะกลายเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL) ซึ่งสามารถต้านทานการกัดกร่อนได้ดีขึ้น และมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดีขึ้นกว่าเดิม

ลักษณะภายนอก (CHARACTERISTICS)

สแตนเลส สตีล นี้ มักพบในลักษณะที่เป็นแผ่น หรือเป็นม้วน (สำหรับใช้ในโรงงาน) และชนิดที่เป็นท่อ นอกจากนี้ยังมีลักษณะที่เป็นแผ่นหนา 1/4 นิ้วขึ้นไป

สแตนเลส สตีล ลักษณะที่มองเห็นได้จะเป็นโลหะผสมที่มีสีขาวอมฟ้า มีทั้งชนิดที่เป็นมัน และที่ด้าน

คุณสมบัติทางกายภาพ (PHYSICAL PROPERTIES)

สแตนเลส สตีล นั้นจะมีส่วนผสมของโครเมี่ยม 13 % คาร์บอน 0.2–0.4 % ซึ่งมีคุณสมบัติทางกายภาพนี้ ดังนี้

1. ทนต่อการกัดกร่อนในสภาพบรรยากาศ
2. มีความเหนียว เมื่อนำไปอบ ณ อุณหภูมิ 500–750 องศา C.
3. มีความแข็งแกร่ง แต่จะเปราะหักเมื่อมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนมากกว่า 0.5 % ขึ้นไป
4. ทนต่อแรงดึง 123. 250–145.000 ปอนด์/นิ้ว (8,600–12,100 กก/ซม2) เมื่อผสมธาตุโครเมี่ยมในอัตราที่สูงกว่านิเกิล (HIGH CHROMIUM LOW NICKLE STAINLESS STEEL)
5. การยืดตัว 12–60 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อคิดเห็น

เนื่องจากคุณสมบัติที่ดีเด่นบางประการ เช่น มีผิวงานที่เป็นมันวาว ไม่หมอง ให้ความรู้สึกที่แข็งแกร่ง โปร่งเบา และคุณสมบัติอีกข้อหนึ่ง ทนต่อการกัดกร่อน

สแตนเลส สตีล นั้น สามารถใช้กรรมวิธีการผลิตในทางโรงงานคล้าย ๆ กับเหล็กแผ่นทั่ว ๆ ไป กล่าวคือ

1. สามารถขึ้นรูปต่าง ๆ ได้ (FORMING)
2. สามารถดัด เจาะ พับได้
3. กรณีที่เป็นท่อกลมสามารถดัดโค้งได้ งอได้
4. การเชื่อมติดก็ทำได้หลายวิธี เช่น SPOT WELDING, ARGON WELDING, FASTENERS

และข้อจำกัดบางอย่างที่ทำให้สแตนเลส สตีลไม่แพร่หลายมากเมื่อเปรียบเทียบกับเหล็กแผ่น ก็เนื่องจากประการแรก มีราคาแพง เพราะเป็นวัสดุที่จะต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ประการที่สอง มีน้ำหนักมากเมื่อเปรียบเทียบกับโลหะแผ่น

อลูมิเนียม (ALLUMINIUM)

เป็นโลหะแผ่นเปลือยประเภท(NON - FERROUS METAL) โดยปกติจะเป็นแผ่นอลูมิเนียมที่มีความบริสุทธิ์ไม่ถึง 100% แต่จะผสมโลหะหรือธาตุอื่นอีกเล็กน้อย เพื่อให้อลูมิเนียมมีคุณสมบัติบางประการดีขึ้น อลูมิเนียมบริสุทธิ์จะอ่อนมากในลักษณะที่เป็นแผ่นจะไม่ค่อยพบ

ลักษณะภายนอก (CHRACTERISICS)

อลูมิเนียมผสมมีอยู่หลายชนิด ชนิดต่างๆ เหล่านี้มีคุณสมบัติแตกต่างกันและมีค่าความแข็งที่แตกต่างกันออกไปอีกประมาณ 40 เกรด (GRADES) ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงานแต่ละชนิด

อลูมิเนียมผสมจะถูกกำหนดคุณสมบัติ Number ต่างๆ กัน สำหรับในงานโลหะแผ่นจะใช้ NUMBER 3003 แต่ในทางการค้าจะนิยมเรียกเป็นตัวอักษร เช่น O, H, เป็นต้น

"O" หมายถึงอลูมิเนียมอ่อน (SOFT) ใช้งานได้ดีเหมือนแผ่นสังกะสี

"H" หมายถึงอลูมิเนียมแข็ง (HARD) บางชนิดดัดโค้งได้ แต่บางชนิดไม่สามารถที่จะดัดโค้งได้

"T" หมายถึงอลูมิเนียมที่จะต้องใช้งานที่เกี่ยวกับความร้อน (HEAT TREATED) อยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเลขตามหลังอักษร H หรือ T จะบอกความแข็ง เช่น NUMBER 3003 ที่ใช้งานโลหะแผ่นทั่วไปจะเขียนเป็น H 14 เป็นต้น ซึ่งอลูมิเนียมดังกล่าวนี้มีความแข็งไม่มากนักสามารถดัดโค้งหรือขึ้นรูปได้

อลูมิเนียมจะสังเกตได้ง่ายเพราะมีสีขาว น้ำหนักเบา บางชนิดจะมีสีใกล้เคียงกับสเตนเลส (STAINLESS STEEL) สามารถจะนำไปเชื่อมได้และจะต้องใช้น้ำประสาน (FLUX) ชนิดพิเศษ สำหรับการบัดกรีก็สามารถจะทำได้เช่นเดียวกัน แต่ทั้งนี้จะต้องใช้น้ำประสานตะกั่วบัดกรี และความร้อนของหัวแร้งให้ถูกต้อง มิฉะนั้นจะทำให้การบัดกรีไม่ได้ผล

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีผิวเป็นมัน และทนต่อการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศปกติ

คุณสมบัติทางกายภาพ (PHYSICAL PROPERTIES)

จุดหลอมตัว	660 องศา	เซนติเกรด
ความหนาแน่น	2.7	กก/มม3
ทนต่อแรงดึง	7-18	กก/มม3
ความยืดตัว	20-35%	
ทนต่อแรงกระแทก	ไม่ดี	
ทนต่อกรด	ดี	
น้ำหนัก	เบา	
การขึ้นรูป	PUNCH AND DIE	
	EXTRUDE	
	BLANKING	

ข้อคิดเห็น

อลูมิเนียมมักจะนิยมนำไปใช้ในงานเครื่องเรือน งานก่อสร้างเสียเป็นส่วนใหญ่ส่วนมากโดยเฉพาะพวกอลูมิเนียมท่อหน้าตัดต่าง ๆ เนื่องจากให้ความแข็งแรงทนทานไม่สึกกร่อนง่าย และโดยเฉพาะมีน้ำหนักที่เบากว่า

ข้อเสีย

ข้อเสียของอลูมิเนียมอยู่ที่ว่า การตกแต่งผิวนั้นจะทำได้ในวงจำกัดเพียงแค่วิธีชุบเคลือบ ผิวที่เรียกว่า "ANODIZE" เท่านั้น

โลหะแผ่น (SHEET METAL)

โลหะแผ่น (SHEET METAL ในงานช่างทั่วไปหมายถึง โลหะแผ่นทุกชนิดที่มีความหนาไม่เกิน 3/16 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลหะแผ่นที่นำมาใช้งานส่วนมากได้แก่ เหล็กซึ่งรีดออกมาเป็นแผ่น ๆ มีขนาดความหนาหลานขนาดต่าง ๆ กัน และยังมีการเคลือบผิวด้วยโลหะต่าง ๆ เช่น เคลือบผิวด้วยตะกั่ว สังกะสี หรือดีบุก เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการเอาโลหะผสมมาใช้อีกหลายชนิด เช่น ทองแดง อลูมิเนียม เป็นต้น

โลหะแผ่นโดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. โลหะแผ่นเปลือย (BARE METAL OR UNCOATED METAL)
2. โลหะแผ่นเคลือบผิว (COATED METAL)

โลหะแผ่นเปลือย ส่วนมากจะเป็นแผ่นประเภทไม่ใช่เหล็ก (NON-FERROUS METAL) เช่น แผ่นทองแดง แผ่นอลูมิเนียม แผ่นทองเหลือง เป็นต้น

โลหะแผ่นเคลือบ จะทำเป็นแผ่นประเภทเหล็ก(FERROUS METAL) เสียก่อน แล้วจึงนำไปเคลือบผิวด้วยโลหะตามที่ต้องการ เช่น เหล็กอาบสังกะสี หรือดีบุก เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการเคลือบผิว เพื่อป้องกันมิให้เกิดการสึกกร่อน ซึ่งอาจทำให้โลหะนั้น มีอายุการใช้งานได้นานขึ้น

ลักษณะภายนอก (CHARACTERISTICES)

โลหะแผ่นมีขนาดต่าง ๆ กัน ขนาดมาตราฐานของอเมริกา มีดังนี้

30 / 96 นิ้ว	36 / 96 นิ้ว
30 / 120 นิ้ว	36 / 120 นิ้ว

ขนาดที่นิยมใช้กันมาก คือ 36 / 96 นิ้ว

ในท้องตลาดเมืองไทย จะใช้กันมากเพียง 2 ขนาด คือ 36 / 96 นิ้ว และ 48 / 96 นิ้ว ซึ่งเรียกกันจนเคยชินว่า โลหะแผ่นขนาด 3 / 8 และ 4 / 8 ฟุต ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่ต้องการขนาดพิเศษ สามารถจะสั่งทำจากโรงงานที่ผลิตได้

ขนาดมาตราฐานตาม UNITED STATES STEEL		
เลขขนาด GAUGE	ความหนา ทศนิยมของนิ้ว	ความหนา เศษส่วนของนิ้ว
33	0.250	1/4
11	0.125	1/8
14	0.070125	5/64
15	0.070312	
16	0.0625	1/16
18	0.050	1/20
19	0.04375	
20	0.0375	
21	0.034375	
22	0.03125	1/32
23	0.028125	
24	0.025	1/40
25	0.021875	
26	0.01875	
27	0.0171875	
28	0.015625	1/64
30	0.0125	1/80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติทางกายภาพ (PHYSICAL PROPERTICS)

จุดหลอมตัว	1539 องศา	เซนติเกรด
ความหนาแน่น	7.87	กรัม/ซม3
ทนต่อแรงดึง	28-50	กรัม/มม2
ทนต่อแรงกระแทก	ดี	
ทนต่อการกัดกร่อน	ไม่ดี	
การขึ้นรูป	PUNCH AND DIE	
	BLANKING	

การตกแต่งผิว (FINISHING)

เนื่องจากเหล็กแผ่นโดยปกติแล้วจะเป็นสนิมได้ง่าย และไม่ทนต่อการกัดกร่อนในสภาพอากาศปกติ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องป้องกันเพื่อมิให้เกิดการเสียหายต่อเหล็กแผ่น ประกอบกับเพื่อความสวยงาม กรรมวิธีที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่ว ๆ ไปได้แก่

1. การชุบด้วยไฟฟ้า (Electro Plating)
2. การพ่น หรือทาสี (Spray & Paint)
3. การเคลือบสีด้วยความร้อน แบ่งเป็น
   3.1 อบเคลือบด้วยสีผง
   3.2 อบเคลือบด้วย Porcelain Enamels
4. การอบชุบพลาสติก (Plastic Coating)

กรรมวิธีตกแต่งนั้น จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับสภาพของการใช้งาน โดยมากแล้วในงานเฟอร์นิเจอร์มักจะใช้วิธีการพ่นสี (Acrylic, Lacquer Spray) และการอบเคลือบด้วยสีผง ซึ่งวิธีหลังนนั้นว่า ให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่า ทนต่อการใช้งาน ทนต่อการกระแทก ทนต่อการขีดข่วน ไม่แตกกร่อน แต่ราคาใช้จ่ายค่อนข้างสูง

สำหรับกรรมวิธีอื่น ๆ นั้น มักจะใช้กับงานบางประเภทที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติก (PLASTICS)

พลาสติกคือ สารประกอบอินทรีย์ (Organic Material Compounds) ประกอบขึ้นจากโครงสร้างโมเลกุลขนาดใหญ่เชื่อมต่อกันในลักษณะสายโซ่ พลาสติกเป็นสารสังเคราะห์ (Synthetic Materials) อันประกอบไปด้วย ออกซิเจน ไนโตรเจน คลอลีน และคาร์บอน คุณสมบัติของพลาสติกแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับการเรียงตัวของธาตุทั้ง 5 ในโครงสร้างโมเลกุลของพลาสติกนั้นเรียกว่า "Polymer"

ประเภทของพลาสติก

พลาสติกแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. เทอร์โมเซทส์ (Thermosets)
2. เทอร์โมพลาสติคส์ (Thermoplastics)
3. อีลาสโตเมอร์ (Elastomer)

<u>เทอร์โมเซทส์</u>(Thermosets)

เป็นพลาสติกที่มีโครงสร้างของโมเลกุลเกาะกันเป็นแบบตาข่าย

คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical properties)

1. ปกติแข็งตัว
2. เมื่อได้รับความร้อนไม่ยืดหรือหดตัว
3. เมื่อเย็นตัวลง คุณสมบัติจะเปลี่ยนไป นำมาใช้อีกไม่ได้

<u>เทอร์โมพลาสติคส์</u> (Thermoplastics)

โครงสร้างมีการเกาะกันของโมเลกุลแบบเส้นด้าย หรือแบบลูกโซ่

คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Properties)

1. ปกติจะเป็นของแข็ง
2. เมื่อได้รับความร้อนจะยืดหยุ่นได้
3. เมื่อเพิ่มความร้อนถึงจุดละลายจะละลาย
4. เมื่อเย็นตัวลงจะมีคุณสมบัติดังเดิม

<u>อีลาสโตเมอร์</u> (Elastomer)

การเกาะตัวของโมเลกุลเป็นแบบตาข่าย แต่อยู่ในสภาพอ่อนตัว คุณสมบัติก็คล้าย เทอร์โมพลาสติก เช่น ยางเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติก (PLASTICS)

พลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เทอร์โมเซตติ้ง (Thermosetting)
2. เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastics)

เทอร์โมเซตติ้ง

คือ พลาสติกที่มีรูปทรงถาวรเมื่อผ่านการผลิตโดยใช้ความร้อน (Heat) และแรงอัด จะนำไปหลอมละลายอีกไม่ได้เปรียบเสมือนไข่เมื่อนำไปต้มสุขแล้วจะทำให้เหลวเหมือนเดิมอีกไม่ได้

ในประเทศอังกฤษเรียกเทอร์โมเซตติ้งอีกชื่อหนึ่งว่า ดูโรพลาสติก(Duroplastic)

เทอร์โมเซตติ้งมีหลายชนิด ที่สำคัญและใช้อยู่ทั่วไปมีดังนี้

- อามิโน (Amino)
- อีพอกซี (Epoxy)
- ฟีโนลิค (Phenolic)
- โปลีเอสเตอร์ (Polyester)
- ซิลิโคน (Silicone)
- ยูเรเทน (Urethane) หรือ โปลียูเรเทน (Polyurethane)

อามิโน

แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. ยูเรีย (Urea)
2. เมลามีน (Melamine)

การใช้ประโยชน์

ยูเรีย – ชนิดเหลวนิยมใช้ทำกาวไม้อัดและชิปบอร์ด น้ำยาเคลือบผิวประเภทผลิตภัณฑ์ นิยมใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้า ตู้วิทยุ ปุ่มจับด้ามเครื่องมือ

เมลามีน– นิยมใช้ทำถ้วยชามมากที่สุด นอกจากนั้นยังใช้ทำวัสดุปิดผิวโต๊ะที่รู้จักกันดี ในชื่อ โฟไมก้า (Formica) และ (Texolite) ชนิดเหลวใช้ทำกาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางกายภาพ
ของ UREA MOLDING COMPOUNDS

กรรมวิธีการผลิต	COMPRESSION, INJECTION, TRANSFER
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	300-345 DEG.F
ความหดตัวหลังการผลิต	0.006-0.014 IN.PER IN.
ความถ่วงจำเพาะ	1.47-1.52
ปริมาตร ลบ. นิ้ว/ปอนด์	18.8-18.2
ทนแรงดึง	7000-14,000 P.S.I.
ทนแรงอัด	25,000-45,000 P.S.I.
ทนแรงกระทบ	0.25-0.40
ความแข็ง	M 110-M 120
ทนความร้อนโดยปกติ	170 DEG.F.
ทนกรด	ดีมาก (ผิวหน้าจะถูกทำลายโดยกรดแก่)
ทนด่าง	ดี (ถูกทำลายโดยด่างแก่)
ทนสารละลาย	ดีมาก
ทนแสงแดด	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางกายภาพ ของ MELAMINE MOLDING COMPOUNDS	
กรรมวิธีการผลิต	COMPRESSION, TRANSFER
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	300-400 DEG.F.
ความหดตัวหลังการผลิต	0.006-0.008 IN.PER IN.
ความถ่วงจำเพาะ	1.45-1.52
ปริมาตร ลบ. นิ้ว/ปอนด์	19.1-20
ทนแรงดึง	7000-13500 p.s.i.
ทนแรงอัด	25000-50000 p.s.i.
ทนแรงกระทบ	0.25-0.35
ความแข็ง	M 115-M 125
ทนความร้อนโดยปกติ	210-250 deg.F
ทนกรด	ดีมาก (ถูกทำลายโดยกรดแก่)
ทนด่าง	ดี (ถูกทำลายโดยด่างแก่)
ทนสารละลาย	ดีมาก
ทนแสงแดด	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีพอกซี

ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมราวปี ค.ศ. 1947 รู้จักอย่างแพร่หลายในรูปของกาวติดโลหะ และผลิตไฟเบอร์กลาสชนิดดี

การใช้ประโยชน์

ในรูปของเหลวใช้ทำกาวชนิดดีติดวัตถุต่างๆ ติดโครงรังผึ้ง ในโครงเครื่องบิน วัตถุเคลือบผิว เช่น พลาสติกเคลือบพื้นในรงยิมเนเซียม เคลือบกรอบหน้า เครื่องรับโทรทัศน์ ซึ่งทนและถูกกว่าการนำไปชุบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า

ในรูปผลิตภัณฑ์ อีพอกซีนิยมนำไปใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสชนิดดี ใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องบิน เฮลิคอปเตอร์ รถยนต์

ในรูปโฟม ใช้ทำเป็นไส้ (core) เพื่อลดน้ำหนักและเพิ่มความแข็งแรงในโครงสร้างแบบ แซนวิทย์ (Sandwich Construction)

ฟีโนลิค

พลาสติกชนิดนี้รู้จักดีในชื่อ เบกเกลไลท์ (Bakelite) ถูกค้นพบโดย Dr.Lee Hendrik Beekeland) มีชื่อทางเคมีว่า (phenol-Formaldehyde) มีประมาณการใช้สูงสุดในพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติ้ง

การใช้ประโยชน์

นิยมใช้ทำด้ามมือจับ หูหม้อ หูกะทะ ฝาครอบจานจ่ายรถยนต์ อุปกรณ์ไฟฟ้า ถาดบรรจุสารเคมี ตู่ทีวี ฯลฯ

ในรูปของเหลวใช้เป็นวัตถุประสานกับสารเคมี และกาวไม้อัดกันน้ำ

ฟีโนลิคสามารถทำเป็นโฟมได้ ซึ่งขยายตัวได้ถึง 300 เท่า โฟมฟีโนลิคนิยมทำเป็นทุ่นลอยน้ำใช้ในงานต่าง ๆ และใช้เสริมความแข็งแรงในปีกเครื่องบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางกายภาพ ของ PHENOLIC MOLDING COMPOUNDS	
กรรมวิธีการผลิต	Comprecssion.Transfer.Injection
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	300-410 deg. F
ความหดตัวหลังการผลิต	0.004-0.009 in.per in
ความถ่วงจำเพาะ	1.32-1.45
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	20.9-17.8
ทนแรงดึง	7000-11000 p.s.i
ทนแรงอัด	24000-38000 p.s.i.
ทนแรงกระทบ	0.24-0.65
ความแข็ง	M 100-M 120
ทนความร้อนโดยปกติ	350-360 deg.F
ทนกรด	ดีมาก ยกเว้นกรด Oxidizing Acids
ทนด่าง	พอใช้ (ถูกทำลายโดยด่างแก่)
ทนสารละลาย	ดีมาก
ทนแสงแดด	จะมีสีคล้ำลงแต่คุณสมบัติทางกายภาพคงที่

กรรมวิธีการผลิตฟีโนลิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปลีเอสเตอร์

เรารู้จักโปลีเอสเตอร์ดีในรูปของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส เพราะว่า 80 % ของผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ทำจากโปลีเอสเตอร์

โปลีเอสเตอร์มีหลายชนิด มีทั้งเทอร์โมเซตติ้ง และเทอร์โมพลาสติกเกือบทั้งหมดที่ใช้เป็นเทอร์โมเซตติ้ง

การใช้ประโยชน์

นิยมใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสมากที่สุด เช่น เรือ รถยนต์ ชิ้นส่วนในเครื่องบิน ถังบรรจุของเหลว ล้งบรรจุของ เฟอร์นิเจอร์ ส่วนประกอบในอาคาร เช่น ช่องให้แสง แผงกันแดด หลังคา ผนังห้อง ฯลฯ

นอกจากนี้โปลีเอสเตอร์ยังนิยมทำผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ เช่น ผลิตภัณฑ์หินอ่อนเทียม ผลิตภัณฑ์งาช้างเทียม ผลิตภัณฑ์หยกเทียม ผลิตภัณฑ์เซรามิคเทียม และผลิตภัณฑ์แก้วเทียม

ซิลิโคน

พลาสติกชนิดนี้ได้ถูกค้าคว้าโดยนักเคมีชาวเยอรมันในปี ค.ศ. 1870 และถูกค้นคว้าต่อในประเทศอังกฤษในราว ค.ศ. 1900 ซึ่งการค้นคว้าดังกล่าวให้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับ ซิลิโคน จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1930 ในสหรัฐอเมริกาได้ค้นคว้าต่อจนประสบความสำเร็จ ผลิตออกมาเพื่อใช้ทำอุตสาหกรรมได้

การใช้ประโยชน์

ซิลิโคนถูกนำไปผสมกับยางใช้ทำยางแม่แบบชนิดทนความร้อน ยางขอบบานปิดเปิด ในยานอวกาศ คอนกรีตอ่อนซึ่งใช้ปูพื้นของสระเพื่อกันลื่น

ในรูปของแข็ง ใช้ทำชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า นอกจากนั้นซิลิโคนยังใช้ทำเป็นน้ำยาถอดแบบในอุตสาหกรรมหลายประเภท

ยูเรเทน หรือโปลียูเรเทน

พลาสติกชนิดนี้ถูกค้นพบโดย Wurtz แห่งเยอรมันนีในปี ค.ศ.1848

ยูเรเทนมีทั้งในรูปแข็งตัว ฟองน้ำ และของเหลว

ยูเรเทนโฟม (Urethane Foam) แต่ก่อนมีชื่อเรียกว่า ไอโซไซยาเนต และโปลีเอสเตอร์โฟม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ประโยชน์

ปัจจุบัน ยูเรเทนถูกนำมาใช้ในรูปโฟม หรือฟองน้ำมาก

โฟมหรือฟองน้ำอ่อนตัว (Flexible Foam) ใช้ทำฟองน้ำชนิดต่าง ๆ เช่น เบาะรถยนต์ เบาะเฟอร์นิเจอร์ เบาะที่นอน ยางรองพรม แผ่นกั้นเสียงและความร้อน ฯลฯ

โฟมชนิดแข็งตัว (Rigid Foam) นิยมใช้ฉีด (Foamed-In-Place) เข้าไปในปีกเครื่องบิน ท้องเรือ ผนังห้องเย็น ฯลฯ เพื่อให้เกิดความแข็งแรงและเป็นฉนวนความร้อน

นอกจากทำโฟมหรือฟองน้ำแล้ว ยูเรเทนยังนิยมใช้ทำน้ำยาเคลือบผิววัสดุต่างๆ เช่น ไม้ โลหะ ยาง ผ้า คอนกรีต กระดาษ ผนังและอื่น ๆ ได้อย่างกว้างขวางอีกด้วย

ยูเรเทนยังสามารถทำเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้ เช่น กาว ชิ้นส่วนในรถยนต์ ขนแปรง โครงสร้างในเครื่องบิน ดอกยางรถยนต์ หนังเทียม

เทอร์โมพลาสติก

เป็นพลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก หลังจากนำไปหล่อเป็นผลิตภัณฑ์แล้วเปรียบเสมือนน้ำเมื่อนำไปทำเป็นน้ำแข็ง เมื่อถูกความร้อนก็จะละลายกลายเป็นน้ำอีก และน้ำนี้ก็สามารถนำกลับไปทำน้ำแข็งได้อีกไม่มีที่สิ้นสุด เรียกว่า Plastics With a Memory

เทอร์โมพลาสติกที่สำคัญและใช้อยู่ทั่วไป ได้แก่

- แอสเซทอล (Acetal)
- อะคริลิค (Acrylic)
- ฟลูออโรคาร์บอน (Fluorocarbon)
- โปลียาไมด์ (Polyamide or Nylon)
- โปลีโอเลฟิน (Polyolefin)
- โปลีสไตรีน (Polystyrene)
- เอบีเอส (A B S)
- ไวนิล (Vinyl)
- เซลลูโลซิค (Cellulosics)
- โปลีคาร์บอนเนท (Polycarbonate)
- ไอโอโนเมอร์ (Ionomer)
- โปลีไยไมด์ (Polyimide)
- โปลีซัลโฟน (Polysulphone)
- เอทีลีนไวนีลอาซิเตท (E E A)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>แอสเซทอล</u>

แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. Acetal Homopolymer Resins
2. Acetal Copolymer Resins

ลักษณะโดยทั่วไป จับลื่นคล้ายเทียนไข ผิวมีลักษณะคล้ายโปลีโปรปีลีน (Polypropylene) สามารถทำให้เป็นสีต่าง ๆ ได้โดยไม่จำกัด เนื้อโปร่งแสง (Translucent)

<u>การใช้ประโยชน์</u>

พลาสติกพวกนี้ได้ถูกคิดค้นขึ้นมาเพื่อใช้แทนชิ้นส่วนที่หล่อโลหะโดยวิธีดายคาสท์ นอกจากนั้นยังใช้ทำชิ้นส่วนในรถยนต์ และเครื่องจักรกล เช่น คาร์บูเรเตอร์ เกียร์ แบริ่ง บูช ลูกกลิ้ง ชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนไหวและเสียดทาน นอกจากนั้นยังใช้ทำเป็นขวดบรรจุสเปรย์อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางกายภาพ ของ ACETAL HOMOPOLYMER RESINS	
กรรมวิธีการผลิต	Injection, Extrusion
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	380–470 องศา F
ความหดตัวหลังการผลิต	0.020–0.025 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.42
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	19.5
ทนแรงดึง	11,000 P.S.I
ทนแรงอัด	19,000 P.S.I
ทนแรงกระทบ	2.0
ความแข็ง	M 95
ทนความร้อนโดยปกติ	185 องศา F
ความดูดซึม	0.25 %
อัตราการเผาไหม้	ช้า
ทนกรด	ดี (ไม่ทนกรดเข้มข้น)
ทนด่าง	พอใช้ – ดี
ทนแสงแดด	พอใช้
ทนสารละลาย	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อะคริลิค

รู้จักกันดีในชื่อทางการค้าว่า เพลคซิกลาส (Plexiglas) ลูไซท์ (Lucite) โพลีกลาส (Polyglas)

อะคริลิคได้ถูกนำไปผสมกับพลาสติกชนิดอื่น เช่น สไตรีน (Styrene) บ้าง พี.วี.ซี. (P.V.C.) บ้าง เกิดเป็นพลาสติกชนิดใหม่ เช่น Methacrylate Styrene เป็นต้น

อะคริลิคเป็นพลาสติกที่ใสที่สุดชนิดหนึ่ง แข็งแรงพอสมควร เป็นรอยขีดข่วนง่าย ทนแสงอุลตราไวโอเลทได้ดี เป็นฉนวนไฟฟ้าดีมาก ทนสารเคมีได้พอสมควร ไม่ควรให้ถูกน้ำมันเบนซิน, อาซีโทน, คลอโรฟอร์ม, สเปรย์น้ำหอม และพวกกรดอ๊อกซิไดซิ่งชนิดเข้มข้น

อะคริลิคย้งทำเป็นสีต่างๆ ได้ มีทั้งชนิดใส ฝ้า และทึบแสง เมื่อจับจะรู้สึกอุ่นและสบายมือ

การใช้ประโยชน์

นิยมนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ป้ายร้านค้า ป้ายโฆษณา โคมหลังคา กระจกแว่นตา เลนซ์ โคมไฟ เฟอร์นิเจอร์ ถาดและถ้วยบรรจุของเหลวชนิดใส ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางกายภาพ ของ ACRYLIC-METHYL METHACRYLATE	
กรรมวิธีการผลิต	Injection,Extrusion,Casting Elecctrostatic
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	325-475 องศา F
ความหดตัวหลังการผลิต	0.002-0.008 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.17-1.20
ประมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	23.7-23.1
ทนแรงดึง	8,000-11,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	12,000-18,500 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระทบ	0.3-0.5
ความแข็ง	M 85-M 105
ทนความร้อนโดยปกติ	140-190 องศา F
ความดูดซึมน้ำ	0.3 %
อัตราการเผาไหม้	ช้า
ทนกรด	ดี(ไม่ทนกรด Oxidizing Acids ชนิดเข้มข้น)
ทนด่าง	ดี (ไม่ทนด่างแก่)
ทนสารละลาย	ดี(แต่ไม่ทน Keioncs,Esicrs,Aromatic และ Choloinated Hydrocarbons)
ทนแสงแดด	ดีมาก
ความใส	ใสมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางกายภาพ ของ ACRYLIC-STYRENE COPOLYMER	
กรรมวิธีการผลิต	Injection,Extrusion,powder Compression,Electrostatic,
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	300-450
ความหดตัวหลังการผลิต	0.002-0.006 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.08-1.16
ปริมาตร ลบ. นิ้ว/ปอนด์	25.6-23.8
ทนแรงดึง	9,000-11,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	11,000-15,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระทบ	0.35-0.5
ความแข็ง	M 70-M 85
ทนความร้อนโดยปกติ	180-200 องศา F
ความดูดซึมน้ำ (24 ช.ม.)	0.2%
อัตราการเผาไหม้	ช้า
ทนกรด	ดี (ไม่ทนต่อกรด Oxidizing Acids ชนิดเข้มข้น)
ทนด่าง	ดีมาก
ทนสารละลาย	ดี (ละลายใน Ketones, Esters บางชนิด Aroinatic และ Chlorintnted Hydrocarbons)
ทนแสงแดด	ดีมาก
ความใส(Transparency)	ใสมาก (บางชนิดใสน้อย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟลูออโรคาร์บอน

เป็นพลาสติกชนิดเดียวที่มีคุณสมบัติพิเศษหลาย ๆ อย่างรวมอยู่ด้วย เช่น ทนความร้อนได้ดี เป็นฉนวนไฟฟ้า ไม่ดูดซึมน้ำ รับแรงกระแทกได้สูง และไม่ติดง่าย (Non-Adhesive)

ฟลูออโรคาร์บอนรู้จักกันดีในชื่อ เทฟล่อน (Teflon) ราคาแพงมากใช้ในวงจำกัด

การใช้ประโยชน์

เนื่องจากฟลูออคาร์บอนมีราคาแพงมาก จึงถูกนำไปใช้ในงานที่ต้องการคุณสมบัติพิเศษหลายอย่างรวมกัน

โปลียาไมด์

พลาสติกชนิดนี้รู้จักกันดีในชื่อ ไนลอน (Nylon)ซึ่งคิดค้นและนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเมื่อปี ค.ศ.1938 จุดประสงค์เพื่อใช้เป็นวัตถุทดแทนเส้นไหมในอุตสาหกรรมทำถุงเท้า ซึ่งได้รับความสำเร็จอย่างงดงามในระยะช่วงเวลาอันสั้น ไนล่อนได้เข้ามามีบทบาททดแทนเส้นไหมเกือบทั้งหมด

การใช้ประโยชน์

นิยมใช้ทำเกียร์ แบริ่ง บูช ส่วนรับน้ำหนักและมีแรงเสียดทานสูง ในรูปเส้นใยใช้ทำร่มชูชีพ ถุงเท้า เสื้อผ้า เอ็นตกปลา ผงกำมะยี่ นอกจากนั้นยังใช้ทำถ้วยพลาสติกท่อส่งน้ำมัน และสารเคมีอื่น ๆ ใบพัด ขวดสเปรย์บางชนิด ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางกายภาพ ของ NYLON ชนิด 8/8)	
ความถ่วงจำเพาะ	1.14
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	24.3
ทนแรงดึง	12,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	12,500 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระทบ	2.0
ทนความร้อนโดยปกติ	250-300 องศา F
ทนกาด	ทนได้เฉพาะกรดอ่อน
ทนด่าง	ดี
ทนสารละลาย	ดียกเว้น Phenols และFormic Acids
ทนแสงแดด	ไม่ดี สีซีด
ความใส	โปร่งแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปลีโอเลฟิน

แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. โปลีเอททีลีน (Polyethylene)
2. โปลีโปรปีลีน (Polypropylene)

1. โปลีเอททีลีน

เป็นพลาสติกที่มีส่วนประกอบทางเคมีธรรมดาที่สุดชนิดหนึ่ง โดยทั่วไปมีลักษณะใสเมื่อเป็นแผ่นบาง จะมีสีขุ่นเมื่อความหนาแน่นเพิ่มขึ้น สามารถทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ

การใช้ประโยชน์

โปลีเอททีลีน มีปริมาณการใช้สูงสุดในพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก แม้ว่าราคาต่อปอนด์จะไม่ถูกที่สุด แต่เพราะมีน้ำหนักเบากว่า จึงสามารถผลิตได้ประมาณมาก

นิยมใช้ทำถุงบรรจุอาหาร และเสื้อผ้า ตุ๊กตาเด็กเล่น ดอกไม้พลาสติก ภาชนะบรรจุในครัว ถาดทำน้ำแข็งในตู้เย็น ขวดและภาชนะบรรจุของเหลว พลาสติกคุมในโรงเพาะชำ สายเคเบิ้ล และของใช้ราคาถูกอีกมากมาย

2. โปลีโปรปีลีน

มีคุณสมบัติโดยทั่ว ๆ ไปคล้ายกับโปลีเอททีลีน แต่มีคุณภาพดีกว่า ทนทานและแข็งแรงกว่าโปลีเอททีลีน ทนความร้อนได้ดีกว่า

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้มากมาย เช่น ถุงบรรจุอาหารร้อน พลาสติกห้มซองบุหรี่ เชือกพลาสติก เชือกมัดของ สายไฟฟ้า สายเคเบิ้ล กล่องแบตเตอรรี่ ถังตักน้ำ ฝาปิดโถส้วม หมวกกันน็อก กระเป๋าใส่ของ ภาชนะและเครื่องใช้ในบ้าน ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางกายภาพ
ของ POLYETHYLENE

	Low Density	Intermediate Density	High density
ความถ่วงจำเพาะ	0.91-0.925	0.926-0.940	0.941-0.965
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	30.25	29.8	29.2
ทนแรงดึง	1000-2300	1200-3500	3100-5500
ทนแรงกระทบ	ไม่ฉีกขาด	0.5-16.0	0.8-20.0
ทนความร้อน	180-212 F	220-250 F	250 F
ความดูดซึมน้ำ (24 ช.ม.)	0.015	0.01	0.01
ความง่ายต่อการติดไฟ นิ้ว/นาที	1.04	1.02	1.02
ทนแสงแดด	ชนิดสีดำทนได้พอสมควรชนิดอื่นควรใช้แผงป้องกัน แสงอุลตราไวโอเลทและด้วย Antioxidants		
ทนกรดอ่อน	เลว	ได้	ได้
ทนกรดแก่	ไม่ทน	จะถูกทำลายอย่างช้าๆจากOxidizing Acids	
ทนด่างอ่อน-แก่	ได้	ได้	ได้
ทนสารละลาย(Organic Solvents)	ได้ถ้าต่ำกว่า 140 องศา F		ได้ต่ำกว่า 170 องศา F

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางกายภาพ
ของ POLYPROYLENE

	Upmidoified	Copolymer	Impact Type
ความถ่วงจำเพาะ	0.904	0.90	0.91
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	30.6	31.0	30.5
ทนแรงดึง	5500	4500	4400
ทนแรงอัด	8000	7000	6000
ทนแรงกระทบ	1.5	10	15
ทนความร้อนโดยปกติ	275 F	220 F	210 F
ความใส	โปร่งใส	โปร่งแสง	ทึบ
ทนแสงแดด	พอใช้	พอใช้	พอใช้
ทนกรดอ่อน	ได้	ได้	ได้
ทนกรดแก่	ถูกทำลายอย่างช้า ๆจาก Oxidizing Acids		
ทนด่าง	ได้	ได้	ได้
ทนสารละลาย	ทนได้ถ้าต่ำกว่า 175 องศา F		ถูกทำลายโดย Hydrocarbons

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปลีสสไตรีน

พลาสติกชนิดนี้มีประมาณการผลิตมากที่สุด และด้วยความต้องการให้มีคุณสมบัติพิเศษต่างจากชนิดเดิมจึงได้ผสมวัตถุชนิดอื่นๆ เข้าไปกลายเป็นพลาสติกชนิดใหม่ขึ้นมา เช่น

A B S (Acrylonitrile-Butadiene-Styrene)
S A N (Styrene Acrylonitrile)
S M M (Styrene Methyl Methacrylate)

โปลีสไตรีน มีน้ำหนักเบาที่สุดในพลาสติกชนิดแข็ง มีความหดตัวน้อยมาก มีความคงรูปดีแต่เปราะ สามารถทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ มีทั้งใส ฝ้าและทึบ ผิวมีทั้งเรียบและขรุขระ ไม่มีรสและกลิ่น เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ความดูดซึมน้ำต่ำ ไม่เหมาะกับการใช้ภายนอก ทนความร้อนได้พอสมควร ทนสารเคมี ใช้ในบ้านได้ ไม่ทนน้ำมันเบนซิน ทินเนอร์ น้ำมันสน

การใช้ประโยชน์

ทำกล่องบรรจุอาหารชนิดใส กล่องบรรจุของใช้อย่างอื่น ๆ เช่น แปรงสีฟัน ของเด็กเล่น ไม้บรรทัดราคาถูก ฯลฯ

ในรูปโฟม ซึ่งเรารู้จักดีในชื่อ สไตโรโฟม ใช้ทำป้าย และสิ่งประดับในงานต่าง ๆ วัสดุกันแตกในกล่องบรรจุของแผ่นฉนวนกันความร้อน และเสียง ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางกายภาพ ของ Polystyrene	
ความถ่วงจำเพาะ	1.04-1.10
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	25.2-28
ทนแรงดึง	1,500-12,000
ทนแรงอัด	4,000-16,000
ทนแรงกระทบ	0.25-11.0
ทนความร้อน	150-180 F
ความใส	ไส - ทึบ
ทนแสงแดด	เหลือง
ทนกรด	ทนชนิดอ่อนได้ ถูกทำลายโดย Oxidizing
ทนด่าง	ได้
ทนสารละลาย	ละลายได้ใน Aromatic และ Chlorinatod Hydrocarbons

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอ บี เอส

เป็นสไตรีนชนิดหนึ่งที่ได้รับการปรับปรุงขึ้นในปี ค.ศ. 1948 รับแรงกระทบได้ดีมาก ทนความร้อนได้ถึง 212 องศา F ทนกรดด่างได้ดีพอสมควร เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี มีคุณสมบัติพิเศษที่ชุบโครเมียมได้ดี จึงนิยมนำไปทำปุ่มหมุนวิทยุโทรทัศน์

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำหมวกกันน็อค ผนังในตู้เย็น เครื่องรับโทรศัพท์ แผงและตู้วิทยุโทรทัศน์ ปุ่มหมุนวิทยุโทรทัศน์ ถาดบรรจุอาหารบนเครื่องบิน ชิ้นส่วนในรถยนต์ กล่องแบตเตอรี่ มือจับกระเป๋าเดินทาง ฯลฯ

ลักษณะทางกายภาพ ของ ABS (Acrylonitrilc-Butadiene-Stytene	
กรรมวิธีการผลิต	Injection,Extrusion,Electrostatic
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	380-550 องศา F
ความหดตัวหลังการผลิต	0.003-0.008 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.02-1.08
ทนแรงดึง	4,000-9,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	7,000-12,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระทบ	2-8 ที่ 70 องศา F
ความแข็ง	0.8-3.5 ที่-40 องศา F
ทนความร้อนโดยปกติ	R 75- R 115
ความดูดซึมน้ำ (24 ช.ม.)	140-230 องศา F
ทนกรด	0.2-0.45
	ดี แต่ไม่ทนกรดแก่ชนิด Oxidizing
ทนด่าง	ดีมาก
ทนสารละลาย	ดี แต่ยกเว้น Ketones, Batore Chlorinated Hydrocarbons
ทนแสงแดด	ดี- ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไวนีล

ประกอบด้วยชนิดต่าง ๆ 7 ชนิด คือ

1. โปลีไวนีล อะซิทอล (Polyvinyl Acetal)
2. โปลีไวนีล อะซิเตท (Polyvinyl Acetate)
3. โปลีไวนีล แอลกอฮอล (polyvinyl Alcohol)
4. โปลีไวนีล คาร์บาโซล (Polyvinyl Carbazole)
5. โปลีไวนีล คลอไรด์ (Polyvinyl Chloride or P V C)
6. โปลีไวนีล คลอไรด์ อะซิเตท (Polyvinyl Chloride-Acetate)
7. โปลีไวนีลไลเดน คลอไรด์ (Polyvinylidene Chloride)

การใช้ประโยชน์

โปลีไวนีล อะซิทอล

มีความใสดีมาก ยืดหยุ่นตัวได้ดี ทั้งยังมีความเกาะแน่นสูง จึงนำไปใช้ทำชั้นกลางของแว่นตา บุเป็นฝาเพดานซ่อนไฟ

โปลีไวนีล อะซิเตท

ไม่ละลายในน้ำ ไขมัน ขี้ผึ้ง และ Aliphatic Htdrocarbons ใช้ทำเป็นกาวประสาน กาวติดหลอดไฟ สีทาบ้าน และที่รู้จักดี ในชื่อ Latex

โปลีไวนีล แอลกอฮอล

มีคุณสมบัติทนสารเคมี เหนียวทนทาน อ่อนตัว จึงใช้ทำท่อยางชิ้นส่วนในรถยนต์ และอุปกรณ์ไฟฟ้า และละลายได้ในน้ำ จึงนิยมทำเป็นวัตถุเคลือบผิว ใช้เคลือบกระดาษบรรจุสบู่ และที่สำคัญใช้เป็นน้ำยาถอดแบบ (Mold Release) ในอุตสาหกรรมไฟเบอร์กลาส และผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ

โปลีไวนีล คาร์บาโซล

เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีจึงนิยมใช้ทำเป็นชิ้นส่วนในอุปกรณ์ไฟฟ้า

โปลีไวนีล คลอไรด์

ทนทานสารเคมี ทำความสะอาดง่าย ไม่เกาะติดสิ่งสกปรก จึงใช้ทำกระเบื้องยางปูพื้นซึ่งมักจะผสมใยหิน(Asbeatoa)ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปลีไวนีล คลอไรด์อะซิเตท

ด้วยคุณสมบัติที่อ่อนตัว ฉีกขาดง่าย พับงอได้ดีจึงนิยมใช้ทำผ้ายาง

โปลีไวนีล ไลเดน คลอไรด์

มีคุณสมบัติรับแรงดึงได้ดี ไม่สกปรกง่าย สามารถทำเป็นสีต่างๆ ได้ดี จึงนิยมใช้ทำเป็นเส้นใยทอผ้าม่าน ผ้าคลุมเบาะเฟอร์นิเจอร์ นอกนั้นยังนิยมใช้ทำท่อยาง

เซลลูโลซิค

พลาสติกชนิดนี้ เป็นพวกแรกซึ่งถูกคิดค้นนำมาใช้ในอุตสาหกรรม ที่รู้จักกันดีในชื่อ เซลลูลอยด์ (Celluloid) หรือชื่อทางการว่า เซลลูโลส ไนเตรท (Cellulose Nitrate) ใช้ทำลูกบิลเลียด และฟิล์มภาพยนต์

เซลลูโลซิค แบ่งออกเป็น 5 ชนิด คือ

1. เซลลูโลส ไนเตรท (Cellulose Nitrate) C N
2. เซลลูโลส อาซิเตท (Cellulose Acetate) C A
3. เซลลูโลส อาซีเตท บูไทเรท (Cellulose Acetate Butyrate) C&B
4. อีธิล เซลลูโลส (Ethyl Cellulose) E C
5. เซลลูโลส ปรอปปิโอเนท (Cellulose Propionate) C P

การใช้ประโยชน์

เซลลูโลส ไนเตรท

เดิมใช้ทำลูกบิลเลียด เหงือกฟันปลอม ฟิล์มภาพยนต์ ในปัจจุบันไม่นิยมใช้

เซลลูโลส อาซิเตท

ใช้ในอุตสาหกรรมการบรรจุ (Packaging Industry) ชนิดบางใช้ทำห่อบรรจุอาหาร เทปบันทึกเสียง ฟิล์มถ่ายรูป ปกหนังสือ กรอบแว่นตา ของเด็กเล่น หวี ส้นรองเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซลลูโลส อาซิเตท บูไทเรท

ใช้ทำพวงมาลัยรถยนต์ ตู้วิทยุ ท่อ ด้ามเครื่องมือ ฯลฯ

อีธีล เซลลูโลส

ใช้ทำยางของโต๊ะ อุปกรณ์ไฟฟ้า กระบอกไฟฉาย

เซลลูโลส ปรอปิโอเนท

ใช้ในอุตสาหกรรมการบรรจุ เครื่องใช้ต่าง ๆ ในบ้าน ปากกา ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปลีคาร์บอนเนท

ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเมื่อ ค.ศ. 1957 โปลีคาร์บอนเนทนับว่าเป็นพลาสติกใสชนิดที่แข็งแรงที่สุด ทนความร้อนขณะใช้งานได้ถึง 240 องศาฟาเรนไฮ หากนำมาใช้กับใยแก้วเป็นผลิตภัณฑ์ ไฟเบอร์กลาสจะทนทานมากยิ่งขึ้น เป็นฉนวนไฟฟ้า ทนกรด ด่างได้ดี

การใช้ประโยชน์

ที่เห็นกันโดยทั่วไป คือขวดนมเด็กชนิดใหม่ โคมไฟฟ้าสาธารณะ ช่องมองหน้าหมวกนักบินอวกาศ นอกนั้นยังใช้ทำตู้เครื่องปรับอากาศ ด้ามเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ แว่นกันแดด ฝาครอบไฟ ฯลฯ

ลักษณะทางกายภาพ ของ POLYCARBONATE	
ความถ่วงจำเพาะ	1.2
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	23
ทนแรงดึง	9,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	18,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระทบ	15
ทนความร้อน	250 องศา F
ความใส	ใสที่สุด
ทนแสงแดด	เหลืองเล็กน้อย
ทนกรด	กรดอ่อนทนได้ ไม่ทนต่อกรดแก่
ทนด่าง	ด่างอ่อนเกิดปฏิกิริยาอย่างช้า ๆ ด่างแก่เกิดปฏิกริยาแรงขึ้น
ทนสารละลาย	ละลายใน CHLORINNTED HYDROCARBONS และ AROMATICS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปลีไบไมด์

เป็นพลาสติกชนิดไม่หลอมละลาย แม้ว่าอยู่ในประเภทเทอร์โมพลาสติก แต่มีคุณสมบัติเหมือนกับ เทอร์โมเซตติ้ง

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำชิ้นส่วนที่รับน้ำหนักมีแรงเสียดทานมากๆ เช่นใช้เป็นแบริ่ง แหวนรับน้ำหนัก เกียร์

โปลีซัลโฟน

ทนความร้อน และทนปฏิกิริยาออกซิเดชั่นได้สูง สามารถเป็นสีต่างๆ ได้ โดยการย้อม

การใช้ประโยชน์

นิยมใช้ทำเป็นฝาครอบของเครื่องมือ และอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ชิ้นส่วนบางชนิดในรถยนต์

ลักษณะทางกายภาพ ของ POLYSULPHONE	
ความถ่วงจำเพาะ	1.24
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	22.3
ทนแรงดึง	10,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	14,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระทบ	1.3 ที่ 40 องศา F
ทนความร้อน	345 องศา F
ความใส	ใส
ทนแสงแดด	ได้ดี
ทนกรด	ได้ดี
ทนด่าง	ได้ดี
ทนสารละลาย	ทนได้เกือบทุกชนิด ยกเว้น และ AROMATICS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอททิลีนไวนิล อาซิเตท

ด้วยมีความหยุนตัวสูง จึงนำมาใช้แทนยางธรรมชาติ ทนอุณภูมิต่ำได้ปานกลาง รับแรงกระทบได้ดีมาก

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำหลอดบีบของเหลว ผ้ายางใช้ในโรงพยาบาล พลาสติกคลุมโรงเพาะชำ ถุงมือยาง ยางประเภทเป่าลม

ลักษณะทางกายภาพ ของ ETHYLENE VINYL ACCTATE (EVA)	
ความถ่วงจำเพาะ	0.92-0.95
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	29-30.3
ทนแรงดึง	2500 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	หยุ่นตัวกลับ
ทนแรงกระทบ	-
ทนความร้อน	140-210 องศา F
ความใส	ใส
ทนแสงแดด	เหลืองเล็กน้อย
ทนกรด	ทนกรดอ่อนได้บ้าง-ไม่ทนกรดแก่
ทนด่าง	ทนได้ดี
ทนสารละลาย	ละลายใน CHLORINATED และ AROMATICS เมื่ออุณภูมิสูงเกิน 125 อ.F

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก

แยกออกเป็นประเภทใหญ่ ได้ดังนี้

1. MOLDING (ประเภทหล่อพลาสติกเม็ดและผง โดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบปิด

   COMPRESSION (แบบอัด)
   TRANSFER (แบบอัดส่ง)
   INJECTION (แบบฉีด)
   EXTRUSION (แบบรีด)
   BLOW (แบบเป่า)
   CALENDERING (แบบลูกกลิ้ง)
   LAMINATING (แบบอัดแผ่น)
   COLD (แบบอัดเย็น)

2. CASTING (ประเภทหล่อพลาสติกเหลว)

   SIMPLE (แบบหล่อเย็น)
   PLASTISOL (แบบหล่อร้อน)

3. THERMOFORMING (ประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติดแผ่น)

   MECHANICAL (แบบอัดด้วยแม่แบบ)
   VACUUM (แบบสูญญากาศ)
   BLOW (แบบอัดลม)

4. REINFORCING (ประเภทหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลัง)

   HAND LAY - UP (แบบใช้มือทา)
   SPRAY - UP (แบบใช้เครื่องพ่น)
   MATCHED MOLDING (แบบใช้แม่แบบอัด)
   PREMIX MOLDING (แบบอัดเหลว)
   PRESSURE-BAG MOLDING (แบบถุงอัดอากาศ)
   VACUUM-BAG MOLDING (แบบถุงสูญญากาศ)

5. FOAMING (ประเภทหล่อโฟม)

   MOLDING EXPANDABLE POLYSTYRENE (แบบหล่อพลาสติกผง)
   CASTING RIGID & FLEXIBLE POLYURETHANE FOAM(แบบหล่อพลาสติกเหลว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปกรรมวิธีการผลิตพลาสติก

ชนิดกรรมวิธีการผลิต	อุณหภูมิองศา.F	แรงอัดปอนด์/ตร.นิ้ว	ลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ			ชนิดของพลาสติก
			ก่อนผลิต	ระหว่างผลิต	หลังผลิต	
ประเภทหล่อพลาสติกเม็ดและผงโดยใช้ความร้อนแรงอัดในแม่พิมพ์แบบปิด						
แบบอัด Comprcssion	280–360	2,000–15,000	ผงหรือเม็ด	เหลว	แข็ง	เทอร์โมพลาสติกหรือเทอร์โมเซตติ้ง
แบบอัดส่ง Trarster	280–360	6,000–12,000	ผงหรือเม็ด	เหลว	แข็ง	เทอร์โมเซตติ้ง
แบบฉีด Injection	ในท่อ 300–650 แม่แบบ 100–140	5,000–40,000	เม็ด	เหลว	แข็ง	เทอร์โมพลาสติก
แบบรีด Extrusion	ในท่อ 300–500	500–6,000	เม็ด	เหลว	แข็ง	เทอร์โมพลาสติก
แบบเป่า Blow	ในท่อ 300–500 แม่แบบ เย็น–200	40–100	เม็ด	เหลว	แข็ง	เทอร์โมพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปกรรมวิธีผลิตพลาสติก

ชนิดกรรมวิธีการผลิต	อุณหภูมิองศา.F	แรงอัดปอนด์/ตร.นิ้ว	ลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ			ชนิดของพลาสติก
			ก่อนผลิต	ระหว่างผลิต	หลังผลิต	
แบบลูกกลิ้ง Calendering	300-400	ขึ้นอยู่กับอัตราความเร็ว/ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง	เหลว	เหลว	แข็ง	เทอร์โมพลาสติก
แบบอัดแผ่น Laminating	300-400	1,000-1,500	แข็งหรือเหลว	เหลว	แข็ง	เทอร์โมเซตติ้ง
แบบอัดเย็น Cold	ขณะเข้าเครื่องปกติในเครื่องอบ 460	2,000-4,000	แข็ง	แข็ง	แข็ง	เทอร์โมเซตติ้ง
ประเภทหล่อพลาสติกเหลว Casting						
แบบหล่อเย็น Simple	ขณะหล่อปกติในเครื่องอบ200-300	–	เหลว	เหลว	แข็ง	เทอร์โมเซตติ้งหรือเทอร์โมพลาสติก
แบบหล่อร้อน Plastisol	250-300	–	เหลว	เหลว	แข็งตัว(แต่นิ่มคล้ายยาง	เทอร์โมพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปกรรมวิธีการผลิตพลาสติก

ชนิดกรรมวิธีการผลิต	อุณหภูมิองศา.F	แรงอัดปอนด์/ตร.นิ้ว	ลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ			ชนิดของพลาสติก
			ก่อนผลิต	ระหว่างผลิต	หลังผลิต	
ประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น Thermoforming	275-400	ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับขนาดของงาน ไม่เกินพันองศา	แข็ง	อ่อน	แข็ง	เทอร์โมพลาสติก
ประเภทหล่อพลาสติกเหลว/วัสดุเสริมกำลัง reinforcing	ขณะทำอุณหภูมิปกติ บางทีใช้อบ 200 300	บางชนิดไม่ใช้บางชนิดใช้แต่น้อย	เหลวหรือข้น	อ่อน	แข็ง	เทอร์โมเซตติ้ง
ประเภทหล่อโฟม Foaming						
แบบหล่อพลาสติกเม็ด Molding Expandable Polystyene	250-275	50	เม็ด	อ่อน	แข็ง	เทอร์โมพลาสติก
แบบหล่อพลาสติกเหลว Casting Right&Flexible Polyurethane Foam	อุณหภูมปกติ	50	ของเหลวสองชนิดผสมกัน	เหลว	แข็ง	เทอร์โมเซตติ้งหรือเทอร์โมพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุที่นำมาพิจารณาเลือกใช้ พลาสติก อลูมิเนียม เหล็ก St.Steel

พลาสติก

ข้อดี ทนสนิมได้ดี ไม่เป็นรอยง่าย น้ำหนักเบา กรรมวิธีการผลิตง่าย ขึ้นรูปง่าย ได้ตามความต้องการ ทำความสะอาดง่าย

ข้อเสีย ทนแรงอัดได้ไม่มากนัก แต่สามารถใช้พวก High Impact Plastic ซึ่งทนแรงอัดได้พอสมควร

อลูมิเนียม

ข้อดี มีน้ำหนักเบา ทนความร้อนได้ดี

ข้อเสีย ขึ้นรูปยาก ราคาแพง เป็นรอยง่าย

เหล็ก

ข้อดี แข็งแรงทนทาน ทนแรงอัด ทนความร้อน

ข้อเสีย เป็นสนิมง่าย มีน้ำหนักมาก ยากในการทำความสะอาดขึ้นรูปได้ยาก ราคาแพง

St.Steel

ข้อดี ทนความร้อนได้ดี ไม่เป็นรอยง่าย น้ำหนักเบา

ข้อเสีย ยากในการขึ้นรูป ราคาแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของอุปกรณ์ต่าง ๆที่ใช้กับเครื่องเรือนในปัจจุบัน

อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในงานเครื่องเรือนในปัจจุบัน มีรูปแบบต่างๆ กันมากมาย แต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติการใช้งาน และราคาต่างกันไป แต่สามารถ แบ่งตามประเภทตามลักษณะการใช้งานได้ 8 ประเภท ดังนี้

1. อุปกรณ์ตกแต่งเพื่อความสวยงาม เช่น มือจับ รูกุญแจ
2. อุปกรณ์ยึดถอดประกอบ
3. อุปกรณ์สำหรับล็อค เช่น กุญแจ
4. อุปกรณ์รางเลื่อนต่างๆ เช่น บานเลื่อน รางลิ้นชัก
5. อุปกรณ์บานพับต่าง ๆ
6. อุปกรณ์สำหรับรองรับน้ำหนักของเครื่องเรือน เช่น ปุ่มรองขาโต๊ะ ล้อเลื่อน
7. อุปกรณ์สำเร็จรูปต่างๆ เช่น อุปกรณ์สำเร็จรูปในสำนักงาน ในครัว
8. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เช่น ปุ่มรับน้ำหนัก ราวแขวนเสื้อ

ในแต่ละประเภทดังกล่าวข้างต้นนี้ยังสามารถแบ่งย่อยไปอีกมากมาย ตามคุณภาพ ราคา และการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษากรรมวิธีการพับขึ้นรูปโลหะแผ่นที่ใช้ในการออกแบบ

เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นมีอยู่มากมาย เครื่องจักรนี้โดยมากจะเป็นเครื่องที่มีขนาดใหญ่ หนักและเคลื่อนย้ายลำบาก บางชนิดอาจจะใช้กำลังคนเข้าช่วยให้เครื่องจักรนั้นทำงาน แต่บางชนิดจะต้องใช้ระบบ AUTOMATIC และ HYDRAULIC FORMING MACHINE

เครื่องจักรที่นิยมใช้ในงานโลหะแผ่นมีหลายชนิด ดังนี้

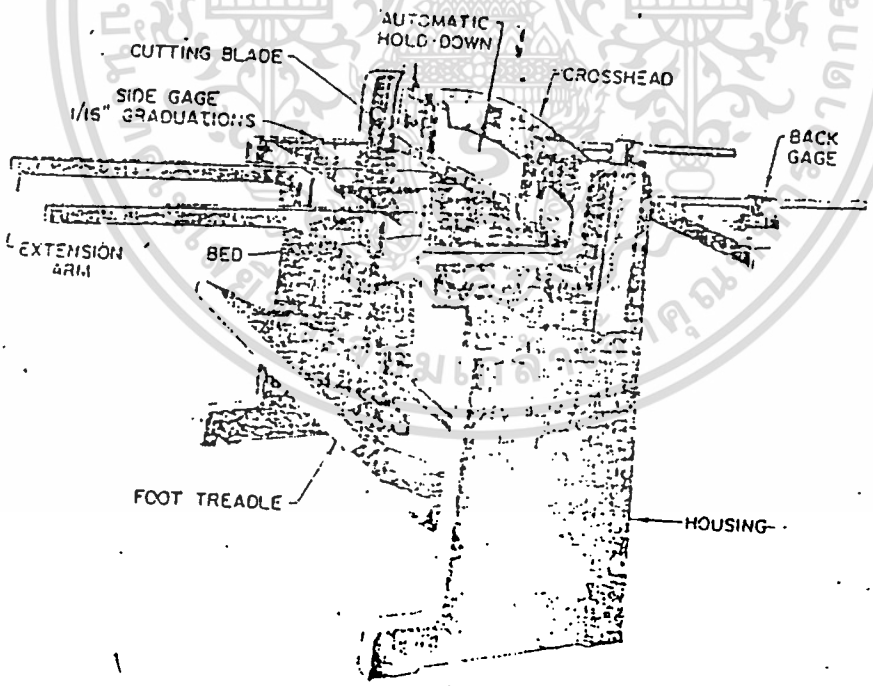
1. เครื่องตัด (SHEARING MACHINE) แบ่งได้ออกเป็น 2 ชนิด คือ

   1.1 เครื่องตัดเส้นตรง (Squaring Shear)

   1.2 เครื่องตัดวงกลม

ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะข้อ 1.1ในปัจจุบันโรงงานขนาดเล็กจะใช้เครื่องตัดเส้นตรงชนิด Foot Squaring Shear สามารถตัดแผ่นโลหะที่มีความยาวได้ไม่เกินความยาวใบมีด

ภาพที่ 14 รูป Foot Squaring Shear



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และลักษณะที่ 2 จะชี้เครื่อง Foot qap Shear โครงของเครื่องจะมีช่องว่างสำหรับการตัดโลหะที่มีความยาวเกินกว่าใบมีด

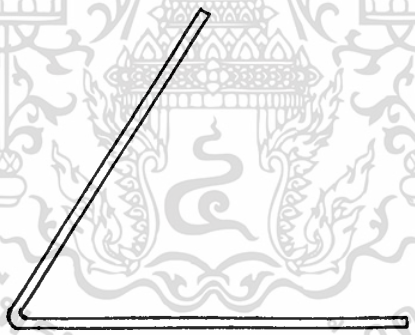
2. เครื่องพับ (Folder)

เครื่องพับช่วยการทำงานโลหะแผ่นบางให้เป็นมุมต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว เรียบร้อย สวยงามดี เครื่องพับแบ่งได้ 2 ชนิด คือ ชนิดแรกจะจำกัดระยะความกว้างของขอบที่พับเรียกว่า Folder อีกชนิดหนึ่งที่นิยมใช้มากแต่มิได้จำกัดของเขตระยะของการพับแต่อย่างใดเรียกว่า Brake

การพับของโลหะแผ่นทั่วไปนิยมใช้ Bar Folder พับขึ้นรูปเพราะลวดเร็วและเที่ยงตรงกว่าการใช้ Brake สามารถพับโลหะที่มีความหนาได้ถึง เบอร์ 22 หรือหนาเท่ากับ 1/32 นิ้ว

ชนิดของการพับ

Angle Fold ใช้สำหรับพับของขอบโลหะให้เป็นมุมต่างๆ โดยทั่วไปจะเป็นการพับเส้นขอบลวด หรือเป็นการพับสำหรับรอยต่อเกยของกล่องสี่เหลี่ยม



ANGLE FOLD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Single Fold เป็นการพับเพื่อเพิ่มความแข็งแรง ทำให้เกิดแนวตรงและเป็นการลบคมให้กับของโลหะที่พับอีกด้วย

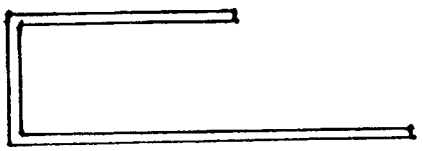
Full Fold

Double Fold เป็นการพับที่มีจุดประสงค์เดียวกับ Single Fold แต่ให้ความแข็งแรงมากกว่า

SINGLE FOLD (SAFE EDGE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

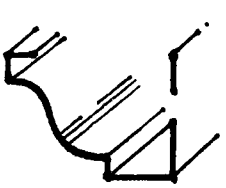
Channel Fold เป็นการพับมุม 90 องศา ทั้งสองขอบให้ห่างกัน และสามารถจำได้รับความแข็งแรงได้มากกว่าการพับตะเข็บ ชนิดอื่น ๆ



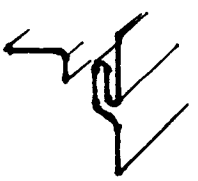
CHANNEL FOLD

SHARP AND ROUNDED BRAKES

MOLD WORK

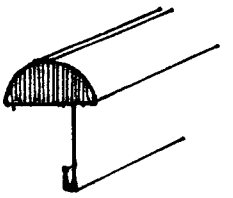


PITTSBURGH LOCK



Standard Hand Brake ใช้สำหรับพับขอบของโลหะหรือขึ้นรูปโลหะได้ตามความยาวได้ดี เช่น ราง ท่อ พับเข้าตะเข็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปตัวอย่างงานพับ

3. **เครื่องขึ้นรูป** (Rotary machine)

เป็นเครื่องขึ้นรูปขอบโลหะแผ่น เพื่อทำเป็นตะเข็บขอบของชิ้นงาน รูปร่างต่างๆ Rotary Machine ใช้แทนการขึ้นรูปด้วยมือเพราะมีประสิทธิภาพดี ความสามารถของโรตารี่ แต่ละเครื่องจะขึ้นอยู่กับขนาดเครื่องจักรที่ผลิตของแต่ละบริษัท โดยทั่วไปจะขึ้นรูปโลหะแผ่นที่มีความหนาได้ถึงเบอร์ 24 หรือหนา 1/40 นิ้ว

การผลิตในระบบอุตสาหกรรม (MASS PRODUCT) ของเฟอร์นิเจอร์เหล็กปัจจุบันได้ใช้เทคโนโลยีเข้าช่วยทำให้เครื่องจักรที่ใช้ในงานโลหะแผ่นเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก จากการศึกษากรรมวิธีการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอยู่ เช่น โรงงานของล้กกี้สตีลเฟอร์นิเจอร์ ทำให้ทราบถึงรายละเอียดพอสมควรเพื่อนำมาเป็นข้อมูลอ้างอิง ส่วนราบละเอียดเครื่องจักรต่าง ๆ นั้น ทางบริษัทให้เหตุผลในการสงวนสิทธิ์ไม่ขอกล่าวถึง สำหรับโต๊ะเขียนและวิเคราะห์

แผนที่อากาศสำหรับงานอุตุนิยมวิทยานี้ ได้เลือกเอาคุณสมบัติของโลหะแผ่นมาใช้ออกแบบชิ้นส่วนเฉพาะโครงขาตู้เก็บเอกสาร อุปกรณ์ประกอบการเขียนแผนที่ และส่วนโครงตู้พร้อมบอร์ดติดแผนที่

การเลือกใช้อุปกรณ์ติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ เช่น มือจับ กุญแจ รางเลื่อนตู้ ลิ้นชัก ได้นำเอาอุปกรณ์ที่เห็นว่าเหมาะสม สามารถเข้ากับระบบการผลิตและมีราคาพอสมควรมาใช้ออกแบบ โดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยมาเป็นหลัก

สรุปการศึกษากรรมวิธีการผลิตโลหะแผ่น การพับขึ้นรูป

การผลิตโครงสร้างส่วนประกอบที่ต้องการพับ หรือขึ้นรูปมีดังนี้

1. **การตัด** เครื่องตัดที่ใช้ตัดโดยระบบ AUTOMATIC LEVELLING SHEARING MACHINE โดยตัดจากโลหะที่ม้วนเป็นขดแล้วเข้าสู่ SLITTER LINE หรือการเลื่อนไปในแนวเส้น เพื่อตัดให้ได้ขนาดที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **การพับ** เครื่องพับขึ้นรูปเรียกว่า HYDRAULIC FORMINGMACHINE สามารถพับขึ้นรูปในลักษณะที่มีมุมพับของขอบโลหะแผ่นได้หลายชนิด จะผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก ทำให้ขนาดชิ้นงานแต่ละชิ้นมีมาตราฐาน

3. **การเชื่อม หรือ** WEIDING เป็นการเชื่อมด้วยระบบ SPOT ครั้งละหลายจุดโดยแยกชิ้นส่วนที่ต้องเชื่อมติดกันแล้วนำมาเจาะรูเพื่อใส่อุปกรณ์ ถอกประกอบ

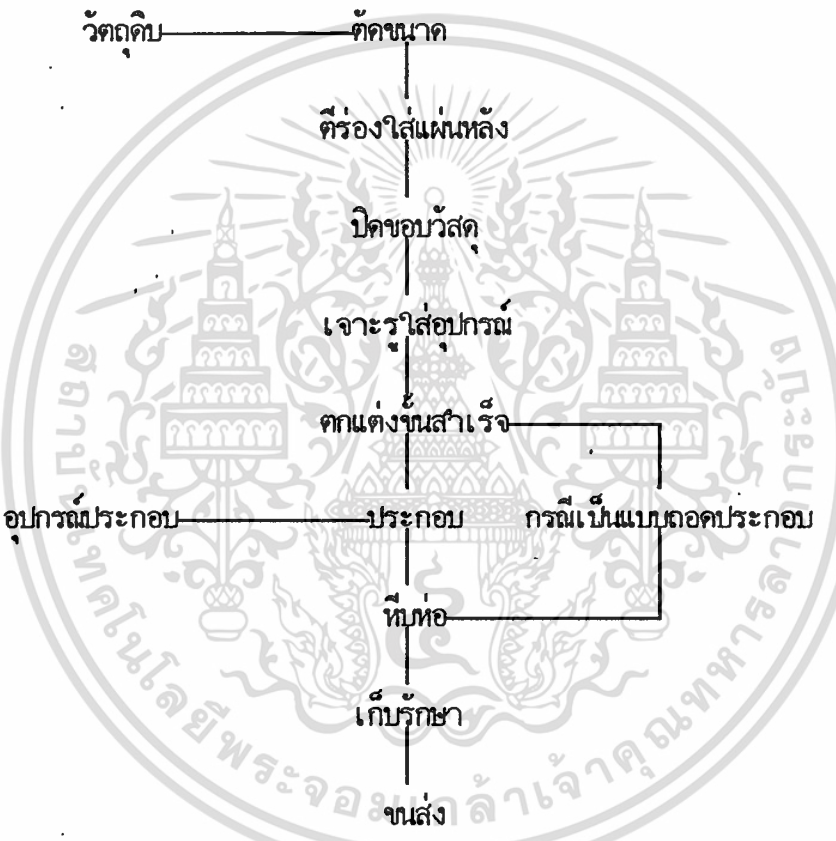
4. **การพ่นสี หรือ อบสี** ด้วยวิธี Phosphate coating proecss **หรือ**ขบวนการเคลือบสารฟอสเฟต จากนั้นก็ผ่านขบวนการที่เรียกว่า "MELAMINE RESIN BAKING TYPE" หรือการเคลือบสารเบลามีนด้วยวิธีอบแห้ง แล้วจึงผานขบวนการ "ELECIROSTATIC PAINT" หรือพ่นด้วยกระแสไฟฟ้าสถิตทำให้เกิดความคงทนถาวร

5. ขั้นสุดท้ายติดตั้งอุปกรณ์ เช่น รางเลื่อนลิ้นชัก กุญแจ มือจับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบและขั้นตอนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม

การผลิตเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรมนั้น จะต้องวางขั้นตอนการผลิตให้ใช้เวลาน้อยที่สุด อีกทั้งในการวางเครื่องจักรแต่ละตำแหน่งก็ต้องวางให้สัมพันธ์กับขั้นตอนการทำงาน จากการหาข้อมูลนั้นโรงงานผลิตเครื่องเรือนในระบบอตสาหกรรมในประเทศไทยจะใช้ระบบ 32 (SYSIEM-32) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้กันอยู่ทั่วโลก มีขั้นตอนการผลิต ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษา การขนส่ง และการติดตั้ง
STORAGE, TRANSPORTATION AND INSTALLATION

การผลิตเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรมนั้น การเก็บรักษาเป็นขั้นตอนหนึ่งที่จำเป็นมาก แต่ผู้ผลิตต้องพยายามลดระยะเวลาและเนื้อที่ในการเก็บให้เหลือน้อยที่สุด สิ่งเหล่านี้เป็นปัญหาที่สำคัญมาก การเก็บรักษามิใช่เก็บเฉพาะตอนทำเครื่องเรือนเสร็จเท่านั้น จะมีการเก็บตั้งแต่ขั้นตอนที่ผลิตชิ้นส่วนเสร็จแต่ละชิ้น เพื่อเตรียมตัวประกอบต่อไป อีกขั้นตอนหนึ่งคือเมื่อประกอบเสร็จ หรือขั้นตอนรวมชิ้นส่วนให้เป็นชุดในแต่ละแบบแล้วที่ห่อเก็บรักษาเพื่อเตรียมการขนส่งไปยังที่ติดตั้ง หรือหากกรณีส่งไปยังร้านค้า ก็ยังต้องมีการเก็บรักษาอีกเช่นกัน

การขนส่งเครื่องเรือนอีกเช่นกัน ความสะอาด การประหยัดเนื้อที่ น้ำหนัก เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องให้มีปัญหาน้อยที่สุด

จากปัญหาของการเก็บรักษาและการขนส่ง หากนำมาแก้ปัญหาพอจะจำแนกได้ดังนี้

1. การเก็บชิ้นส่วนควรเก็บในลักษณะเป็นแผ่น (PANEL) จะประหยัดเนื้อที่ที่สุด
2. ชิ้นส่วนควรได้รับการออกแบบมาอย่างดี ให้ใช้ร่วมกันได้มากที่สุด ซึ่งจะทำให้ลดชิ้นส่วนลงมาก
3. การใช้ผนังรับแรงร่วมสำเร็จรูป (COMPLETE WALL SYATEM)ก็คือเทคนิคการใช้ชิ้นส่วนร่วมกันวิธีหนึ่ง ทำให้ลดชิ้นส่วนลงมาก เป็นการประหยัดเนื้อที่วิธีหนึ่ง
4. ลดน้ำหนักของชิ้นส่วนลง จะทำให้สะดวกต่อการขนส่งมาก ซึ่งการผลิตแบบที่มีชิ้นส่วนน้อยที่สุด และส่งออกเป็นแผ่นบางก็จะทำให้ลดปัญหาลงได้

ส่วนปัญหาการติดตั้ง (INSTALLATION) นั้น ปัญหาเกิดจาก 3 กรณี คือ

1. ปัญหาจากตัวเครื่องเรือนเอง
2. ปัญหาจากสภาพที่ติดตั้ง
3. ปัญหาจากผู้ติดตั้ง

สามารถแก้ปัญหาได้ คือ ปัญหาจากตัวเครื่องเรือนซึ่งหากได้รับการออกแบบโดยพิถีพิถัน ศึกษาปัญหาแล้วมาแก้ไข ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ อันเป็นการแก้ปัญหาที่ถูกต้องที่สุด ส่วนสภาพที่ติดตั้งนั้นก็สามารถแก้ไขได้โดย ออกแบบให้มีการปรับได้ของชิ้นส่วนเครื่องเรือน (ASJUSTABLE PARTS) ซึ่งชิ้นส่วนนี้มีประโยชน์มากสำหรับเครื่องเรือนในระบบประสานทางพิกัด (MODULAR SYSTEM) ที่ผลิตแบบอุตสาหกรรม (MASS PRODUCTION) ในปัจจุบัน การแก้ปัญหาอันเกิดจากที่ตั้ง เช่น เมื่อ จัดวางตู้ลงในห้องสักแห่งหนึ่ง ปัญหานี้จะแก้โดยการนำไม้มาปิดช่องที่เหลือนั้น ซึ่งมักเรียกกันว่า ซีล (SEAL) ซึ่งวิธีนี้เป็นสิ่งที่สำคัญมากสำหรับเครื่องเรือนระบบประสานทางพิกัดที่ต้องใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดราคา เครื่อง เรือนในระบบอุตสาหกรรม

ในด้านเศรษฐศาสตร์ เครื่องเรือนก็เหมือนผลิตภัณฑ์อื่น ทั่ว ๆไป คือต้องการผลิตให้สามารถจำหน่ายได้ในท้องตลาด ฉะนั้นการกำหนดราคาสินค้าก็จำเป็นจะต้องมีความเหมาะสมและสมเหตุผล ถ้ากำหนดราคาไม่เหมาะสมจะเกิดผลเสีย คือไม่สามารถแข่งขันกับผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันกับของบริษัทอื่น ฉะนั้นควรให้ต้นทุนบอกราคา

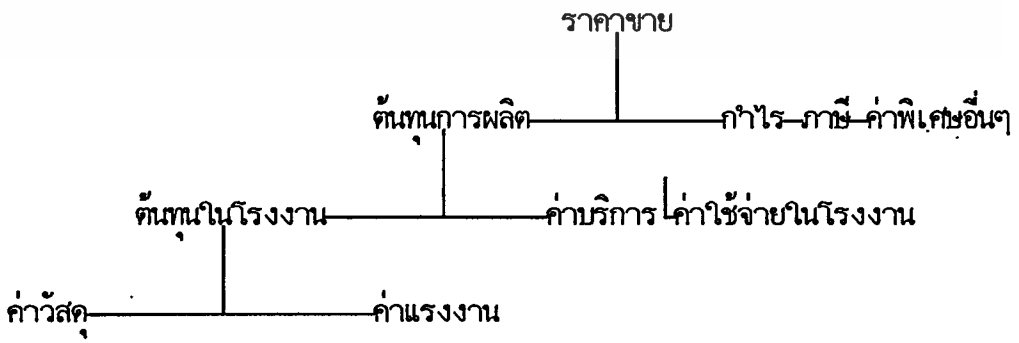
ราคาขาย = ต้นทุน – กำไร

แต่สูตรนี้ไม่ได้หมายความว่าจำให้ได้กำไรเท่าไรก็ได้ แต่หมายความว่ากำไรจะเป็นสัดส่วนเท่าไรกับราคาต้นทุนจึงจะเหมาะสม คือ กำไรมาก ๆ นั้นไม่ได้เกิดขึ้นเพราะขายสินค้าจำนวนน้อยแต่ตั้งราคาสูง แต่เป็นการผลิตขายให้ได้จำนวนมากๆ เอากำไร แต่พอสมควร ก็จะได้กำไรมากเช่นกัน จะเป็นการครองตลาดได้เป็นระยะเวลานาน เพราะราคาไม่แพงนัก ลูกค้าก็จะหันมานิยมซื้อเพิ่มขึ้น แต่เรื่องคุณภาพของสินค้านั้นต้องพิจารณาจากระดับและกำลังการซื้อของลูกค้าแต่ละกลุ่มที่ต้องการจะขายเป็นสำคัญ ฉะนั้นในการแข่งขันกันด้านราคาไม่ควรใช้วิธีการว่าใครจะลดสินค้าได้ราคาถูกกว่ากัน วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ผิด ของถูกไม่ใช่ว่าจะเป็นของที่ขายได้ดีเสมอไปถ้าหากคุณภาพไม่ดี แต่ถ้าหากคุณภาพดีราคาอาจจะแพงขึ้นหน่อย ผู้ซื้อก็จะยอมจ่ายเงินเพิ่มขึ้นเพื่อจะได้ของมีคุณภาพไว้ใช้เป็นต้น ฉะนั้นวิธีการแข่งขันที่ถูกต้อง คือ การสร้างคุณภาพให้ดีขึ้น แต่ราคาขายพยายามให้อยู่ระบบเดิม หรือพยายามขึ้นให้น้อยที่สุด

ตามวิธีที่กล่าวมาแล้วนี้ ถ้าต้องการให้มีการผลิตสินค้าให้ได้จำนวนมากๆ และมีกำไรมากขึ้นนั้น ตามแนวทางการผลิตระบบอุตสาหกรรมต้องเน้นที่การลดต้นทุนการผลิต

1. พยายามออกแบบโครงสร้างที่ง่ายขึ้น
2. ใช้วัสดุที่มีราคาต่ำ แต่คุณภาพคงเดิม

อย่างไรก็ตาม ถ้าเน้นต้นทุนต่ำมากเกินไปปัญหาอาจเกิดขึ้นคือ คุณภาพสินค้าอาจเลวลง เพราะใช้วัสดุที่เลวลง เทคนิคหย่อนเกินไป ฉะนั้นทางออกที่ดีที่สุด คือ ทำให้ราคาขายและคุณภาพพอไปด้วยกันได้ ฉะนั้นคำว่า "สินค้าราคาแพงเกินไป" จะไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราคาขาย เท่ากับราคาต้นทุนผลิตบวกกำไร ภาษี และค่าพิเศษอื่นๆเกี่ยวกับการขาย ค่าภาษีนั้นเป็นไปตามกฎหมาย ส่วนกำไรนั้นเป็นไปตามนโยบายของโรงงานผู้ผลิต

ค่าบริการ และค่าใช้จ่ายในโรงงาน เป็นค่าใช้จ่ายประจำโรงงานและสำนักงาน เช่น ค่าไฟฟ้า ประปา ค่าแบบ ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร และอื่น ๆ

ค่าวัสดุ เป็นค่าวัสดุที่ใช้จ่ายจริงๆ และค่าใช้จ่ายต่าง ๆเกี่ยวกับวัสดุ เช่น ค่าขนส่ง เป็นต้น

ค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับแรงงาน เช่น สวัสดิการ ค่าล่วงเวลา เป็นต้น ค่าแรงงานต้องเป็นไปตามกฎหมายว่าด้วย ค่าจ้างแรงงาน

ตัวอย่างการคิดราคาและการกำหนดราคาขาย

วัสดุ ขบวนการผลิต แรงงาน	42 %
ภาษี	30 %
การบรรจุหีบห่อ การขนส่ง	4 %
การโฆษณา	4 %
ค่าฝากในการเก็บสินค้า	2 %
สำหรับตัวแทนจำหน่าย	10 %
กำไร	8 %
ราคาขาย	100 %

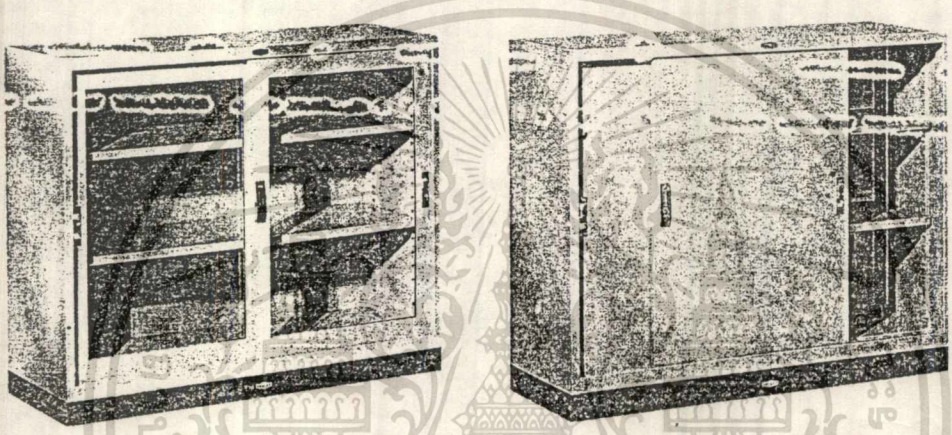
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การรวบรวมและการศึกษาข้อมูล

ผลิตภัณฑ์เดิม

เป็นลักษณะของตู้ที่ใช้ภายในสำนักงาน ซึ่งไว้สำหรับเก็บแฟ้มเอกสารต่าง ๆ จึงมีขนาดการเก็บที่ไม่เหมาะสมกับการเก็บภาควิทยานิพนธ์เพราะไม่ได้ทำไว้เฉพาะสำหรับเก็บหนังสือรูปแบบที่ใช้แบบเดิมเป็นตู้เหล็กแผ่นพับขึ้นรูป และมีอุปกรณ์สำหรับล็อคชั้นสามารถปรับ

ภาพที่ 12 ภาพผลิตภัณฑ์เดิม



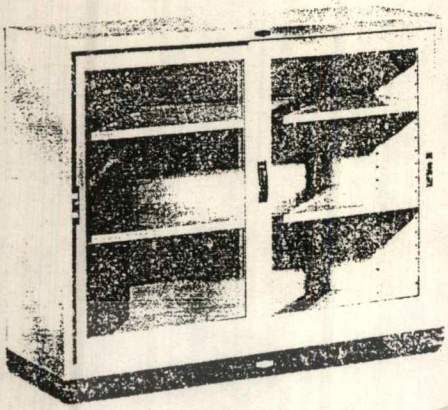
ขนาดของแต่ละชั้นได้ ชั้นบนจะเป็นกระจกใสสามารถมองเห็นหนังสือภายในได้ ชั้นล่างเป็นตู้ปิดทึบ ลักษณะการเปิดปิดใช้เป็นบานเลื่อนทั้งสองชั้น จะมีกุญแจล็อค ส่วนมือจับเลื่อนเปิดปิดเป็นแบบเว้าเข้าไปข้างใน ตู้ชั้นบนและชั้นล่างแยกออกจากกันอย่างอิสระ ตู้ชั้นบนและชั้นล่างสามารถว่างได้สองชั้นต่อหนึ่งตู้ คือ ชั้นบนสอง และชั้นล่างอีกสองชั้น ไม่มีส่วนที่ค้ำหนังสือกันล้ม ต้องใช้ตัวค้ำหนังสือต่างหากและไม่มีส่วนบอกแยกประเภทและหมวดหมู่ของหนังสือแบบเก่าใช้เป็นกระดาษเขียน และแปะเทปทับอีกครั้งกันหลุด

ข้อดี

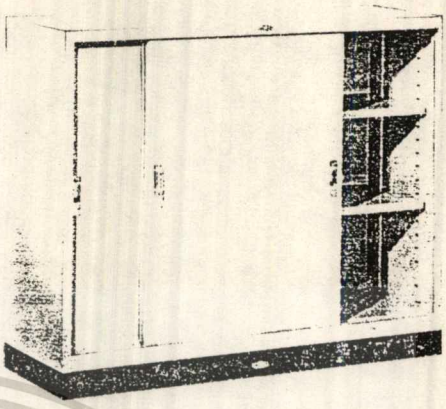
- มีความแข็งแรง
- เป็นกระจกใสสามารถมองเห็นหนังสือภายในได้สะดวกต่อการเลือกหนังสือ
- มีส่วนล็อคเพื่อป้องกันการหยิบใช้ก่อนได้รับอนุญาต
- ตู้เป็นการเปิดแบบเลื่อนประหยัดเนื้อที่ในการเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SLIDING DOOR LOCKER



DG-324+S 014
880(W)*406(D)*954(H)M/M

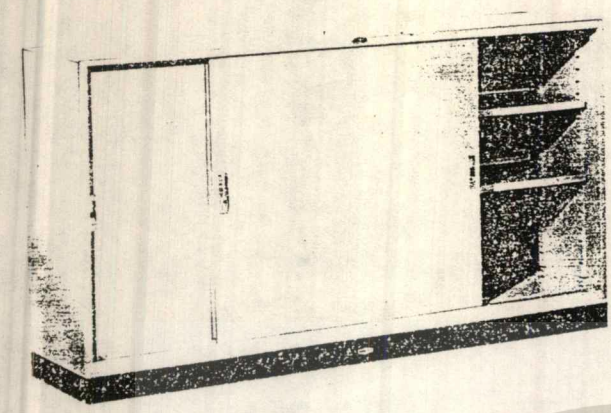


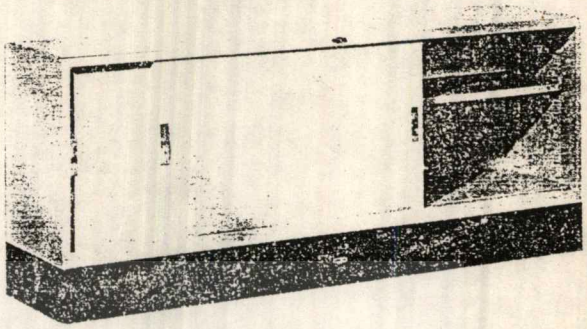
DO-314+S 014
1185(W)*406(D)*954(H)M/M

SPECIFICATION

D	H \ W	34 5/8 INCH 880 m/m	46 5/8 INCH 1185 m/m	58 5/8 INCH 1489 m/m	70 5/8 INCH 1795 m/m
16 INCH 406 m/m	23 5/8 INCH 600 m/m	DT - 213	DT - 214	DT - 215	DT - 216
	22 1/2 INCH 572 m/m	DO - 213 DG - 223	DO - 214 DG - 224	DO - 215 DG - 225	DO - 216 DG - 226
16 INCH 406 m/m	34 9/16 INCH	DO - 313 DG - 323	DO - 314 DG - 324	DO - 315 DG - 325	DO - 316 DG - 326
16 INCH 406 m/m	3INCH/76m/m 6INCH/152m/m	S - 013 S - 023	S - 014 S - 024	S - 015 S - 025	S - 016 S - 026
		STANDARD COLOUR is TWO TONE GREY 16		STANDARD COLOUR is CREAM 18	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





DO-316+ S 016

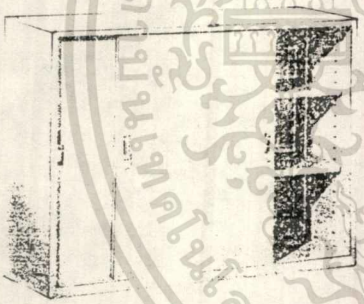
1795(W)*406(D)*954(H)m/m

METALS SLIDING DOOR LOCKER

DO-216+S 026

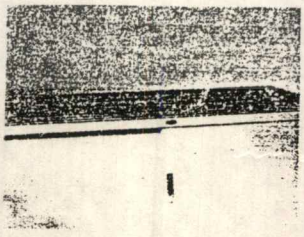
1795(W)*406(D)*724(H)m/m

GLASS SLIDING DOOR LOCKER



TOP

BASE

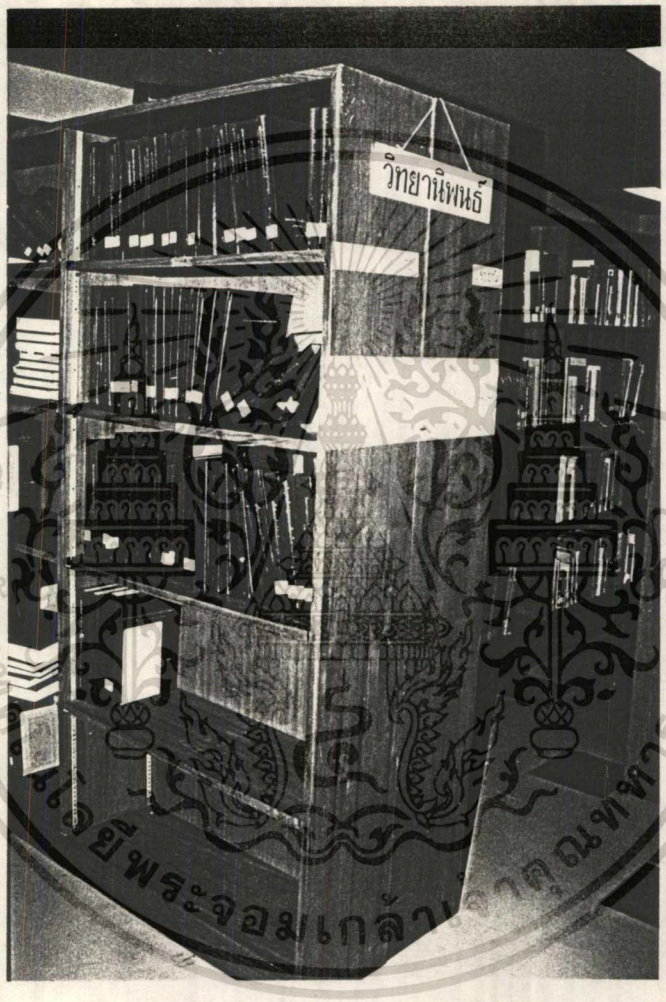


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์ข้าง เคียง

เป็นชั้นหนังสือภายในห้องสมุดซึ่งสามารถเก็บหนังสือได้ 5 ชั้น ที่ใช้เก็บหนังสือภาคนิพนธ์ภายในห้องสมุดมี 2 แบบ

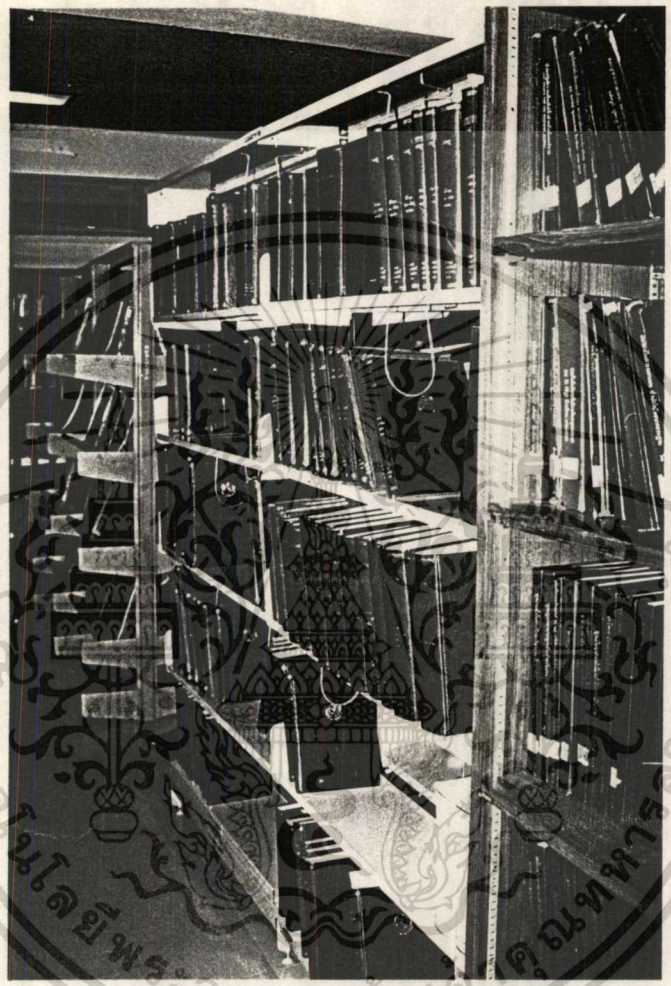
ภาพที่ 13 ภาพชั้นหนังสือห้องสมุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอง เป็นชั้นวางเหล็ก ขาเป็นเหล็กกล่อง แบ่งออกได้เป็น 5 ชั้น แต่ละชั้นมีส่วนขึ้นหนังสือเป็นเส้นพลาสติก เกี่ยวอยู่กับชั้นเหล็ก

ภาพที่ 14 ภาพชั้นหนังสือในห้องสมุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6
มาตราฐานผลิตภัณฑ์สำนักงาน (ราคา)

ประเภท/รายการ/ขนาดครุภัณฑ์	หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย/บาท	หมายเหตุ
เก้าอี้	ตัว		
6.1 ระดับ 1-2		300	
6.2 ระดับ 3-6		600	
6.3 ระดับ 7-9		1,000	
6.4 ระดับ 10-11		2,800	
6.5 เก้าอี้พังค์บรรยาย		600	
6.6 เก้าอี้เขียนแบบ		1,200	
6.7 เก้าอี้สำหรับเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์		1,200	
6.8 เก้าอี้ผู้มาติดต่อ		400	
ชั้นวางเอกสาร			
7.1 แบบเชื่อมติดกัน		1,500	
7.2 แบบถอดได้		2,200	
ตู้			
8.1 ตู้ไม้ 2 ตอน		3,000	
8.2 ตู้เหล็ก 2 บาน		2,300	
8.3 ตู้เหล็ก 2 บาน (มอก.)		3,300	มอก.353-2532
8.4 ตู้เหล็ก 3 ลิ้นชัก		2,100	
8.5 ตู้เหล็ก 4 ลิ้นชัก		2,300	
8.6 ตู้เหล็ก 4 ลิ้นชัก (มอก.)		3,300	มอก.63-2532
8.7 ตู้ดรรชนี 6 ลิ้นชัก		3,500	
8.8 ตู้ดรรชนี 12 ลิ้นชัก		5,300	
8.9 ตู้เก็บแผนที่		6,500	
8.10 ตู้นิรภัย		11,000	มอก.437-2529
8.11 ตู้เก็บแบบฟอร์ม 15 ลิ้นชัก		2,300	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7
มาตราฐานผลิตภัณฑ์สำนักงาน (รูปแบบ)

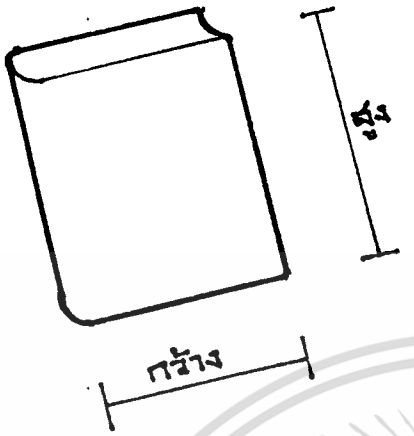
ชื่อครุภัณฑ์	รายละเอียด
5. ชั้นวางเอกสาร	1.แบบเชื่อมติดกัน รายละเอียดตามแบบมาตราฐานครุภัณฑ์สำนักงานของทางราชการตามรายการและแบบ ต.10ก. 2.แบบถอดได้ รายละเอียดตามแบบมาตราฐานครุภัณฑ์สำนักของทางราชการตามรายการและแบบ ต.10 ก.
6. ตู้	1.ตู้ไม้ 2 ตอน ใช้สำหรับเก็บเอกสาร รายละเอียดตามมาตราฐานครุภัณฑ์สำนักงานของทางราชการตามรายการและแบบ ต.08 2.ตู้เหล็ก 2 บาน 2.2 ตู้เหล็ก 2 บาน (จัดหาทั่วไป) 2.3 ตู้เหล็ก 2 บาน (คุณสมบัติตามมาตราฐานอุตสาหกรรม 353-2532) 3.ตู้เหล็ก 4 ลิ้นชัก 3.1 ตู้เหล็ก 4 ลิ้นชัก(จัดหาทั่วไป) 3.2 ตู้เหล็ก 4 ลิ้นชัก(คุณสมบัติตามมาตราฐานอุตสาหกรรม 63-2523) 4.ตู้ดรรชนี 6 และ 12 ลิ้นชัก 4.1 มีขนาด 5*8 นิ้ว (เป็นขนาดของบัตร) 5.ตู้เก็บแผนที่ 5.1 มีขนาดไม่ต่ำกว่า 44*32*20 นิ้ว 5.2 มีลิ้นชัก 5 ลิ้นชัก 5.3 มีขาตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อครุภัณฑ์	รายละเอียด
	6.ตู้นิรภัย 6.1 มีขนาดวัดจากภายนอกไม่ต่ำกว่า 20*20*29.5 นิ้ว 6.2 มีกุญแจ 1 รหัส 6.3 ทนความร้อนได้ไม่ต่ำกว่า 1,000 องศาเซลเซียส 6.4 กันไฟได้ 2 ชั่วโมง 6.5 คุณสมบัติตามมาตราฐานอุตสาหกรรม 437-2529 7.ตู้เก็บแบบฟอร์ม 15 ลิ้นชัก 7.1 มีขนาดไม่ต่ำกว่า 14*18*52 นิ้ว หมายเหตุ : (1) การจัดซื้อครุภัณฑ์สำนักงาน ให้ใช้แบบมาตราฐานครุภัณฑ์สำนักงานที่กรมศิลปากรออกแบบตามมติ ค.ร.ม. ที่ สร.0203/ว52 ลว.4 มิถุนายน 2519 (2) แบบมาตราฐานครุภัณฑ์สำนักงานของทางราชการซึ่งออกแบบโดยกรมศิลปากร รวม 12 รายการ ขนาดความหนาของไม้อัด ปัจจุบันมีขนาดดังนี้ ตามแบบฯ 20 มม.ปัจจุบันประมาณ 19 มม. ตามแบบฯ 10 มม.ปัจจุบันประมาณ 9 มม. ตามแบบฯ 6 มม.ปัจจุบันประมาณ 5 มม. ตามแบบฯ 4 มม.ปัจจุบันประมาณ 3 มม. (3) การยกเว้นการใช้แบบมาตราฐานครุภัณฑ์สำนักงานของทางราชการ ให้ปฏิบัติตามหนังสือสำนักเลขาธิการ คณะรัฐมนตรี ที่ สร.0203/ว 6 ลงวันที่ 12 มกราคม 2524

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดสัดส่วนของหนังสือวิทยานิพนธ์



ความกว้าง	21 CM
ความสูง	30 CM
ความหนา	2.5 CM
	3.5 CM
	4.5 CM

ความหนาไม่แน่นอน เนื่องจากจะขึ้นอยู่กับความมาก-น้อย ของเนื้อหาภายในหนังสือ ค่าที่ได้มาเป็นค่าที่เฉลี่ย ความหนาจากเล็กสุด, กลางและใหญ่ที่สุดตามลำดับ เพื่อการหาค่าที่ง่ายต่อการนำไปเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์และความเข้าใจ จึงใช้ความหนาเป็น เซนติเมตร

จำนวนหนังสือภาคนิพนธ์ = จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา

ระเบียบการยืมหนังสือวิทยานิพนธ์

จะมีเจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลเก็บรักษา และเจ้าหน้าที่จะออกใบเพื่อขออนุญาตในการยืมหนังสือวิทยานิพนธ์ สำหรับผู้ที่ต้องการยืมหนังสือเป็นข้อมูลอ้างอิงให้ผู้ที่ต้องการยืมหนังสือวิทยานิพนธ์ดังกล่าวออกแบบฟอร์ม และนำไปยื่นต่อเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่จะทำการเปิดตู้เก็บหนังสือ และนำวิทยานิพนธ์ออกมาให้กับผู้ยืมและมีกำหนดในการคืนหนังสือภายในเวลา 30 วันตั้งแต่วันที่ยืมหนังสือเป็นต้นไป

ลักษณะการจัดเก็บหนังสือวิทยานิพนธ์

ในแต่ละภาควิชาจะแยกการจัดเก็บออกตามภาค และภายในภาควิชาจะแบ่งการจัดเก็บหนังสือวิทยานิพนธ์ออกเป็นแต่ละสาขาวิชา ซึ่งภายใน 1 ตู้จะจัดเก็บหนังสือเพียงสาขาวิชาเดียวเท่านั้น และจะแบ่งชั้นการจัดเก็บภายในตู้ออกเป็นปีการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเบิกซื้อตู้วิทยานิพนธ์

การเบิกซื้อตู้วิทยานิพนธ์ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมตามปกติจะดูจากจำนวนนักศึกษาที่จบการศึกษาในแต่ละปี แยกตามภาควิชาในการควบคุมการเบิกซื้อ

-ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม แบ่งเป็น 2 สาขา
สาขาสถาปัตยกรรม
สาขาสถาปัตยกรรมภายใน

-ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม มี 1 สาขา
สาขาศิลปอุตสาหกรรม

นักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษา จะต้องผ่านการนำวิทยานิพนธ์มีด้วยกัน 3 สาขาวิชาคือ สาขาสถาปัตยกรรม,สาขาสถาปัตยกรรมภายในและสาขาศิลปอุตสาหกรรม

จำนวนนักศึกษา ปี2 ทั้งหมด 3 สาขา รวม 250 คน
จำนวนนักศึกษา ปี1 ทั้งหมด 3 สาขา รวม 213 คน

สรุปพฤติกรรมการใช้

การใช้
- เกิดความต้องการหาข้อมูลหนังสืออ้างอิง
- เปิดตู้เก็บหนังสือ
- เลือกหนังสือโดยการดูจากตู้หนังสือ
- หยิบหนังสือออกจากตู้
- ทำการปิดตู้
- นำหนังสือไปอ่าน
- อ่าน, ใช้ เสร็จเรียบร้อย
- นำหนังสือมาที่ตู้
- เปิดตู้หนังสือออก
- นำหนังสือเก็บที่เดิม
- ทำการปิดตู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปสัดส่วนที่ เกี่ยวข้อง

สัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับตู้และชั้นวางสรุปได้ ดังนี้

1. ความสูงยืน	ต่ำสุด	148.30	ซ.ม.
2. ความสูงระดับตา	เฉลี่ย	149.63	ซ.ม.
3. ความสูงระดับมือ	ต่ำสุด	64.80	ซ.ม.
4. ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	ต่ำสุด	186.11	ซ.ม.
5. ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า		78.85	ซ.ม.

สรุปวัสดุ

ไม้
- กรรมวิธีการผลิตง่าย ลงทุนต่ำ สามารถผลิตออกมาทำเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กได้
- เสียเวลาในการตกแต่งผิวมาก เช่นการลบมุมเสี้ยนไม้ อุดรอยหัวตะปูและรอยแตก ทำให้เสียเวลา วัสดุและแรงงาน
- เกิดอันตรายได้ ถ้าผู้ผลิตไม่ทำการตกแต่งผิวให้เรียบร้อย
- ในกรณีที่ต้องการตกแต่งผิวด้วยการทำสีที่นำมาใช้ ต้องมีปริมาณสารตะกั่วเจือปนน้อยที่สุดตามมาตราฐาน
- มีข้อจำกัดในการทำรูปร่างต่าง ๆ

เหล็ก
- กรรมวิธีการผลิตยาก แต่สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้
- ต้องทำการตกแต่งผิวเพื่อป้องกันสนิม
- มีความแข็งแรงมากรับแรงต่าง ๆ ได้ดี
- มีข้อจำกัดในการทำรูปร่างต่าง ๆ
- มีน้ำหนักมาก

พลาสติก
- กรรมวิธีการผลิตง่าย มีราคาสูง
- ข้อจำกัดเกี่ยวกับรูปร่างน้อย มีชนิดและคุณสมบัติต่างๆให้เลือกมาก
- ไม่เสียเวลาในการตกแต่งผิวและแรงงานมาก
- มีน้ำหนักเบา

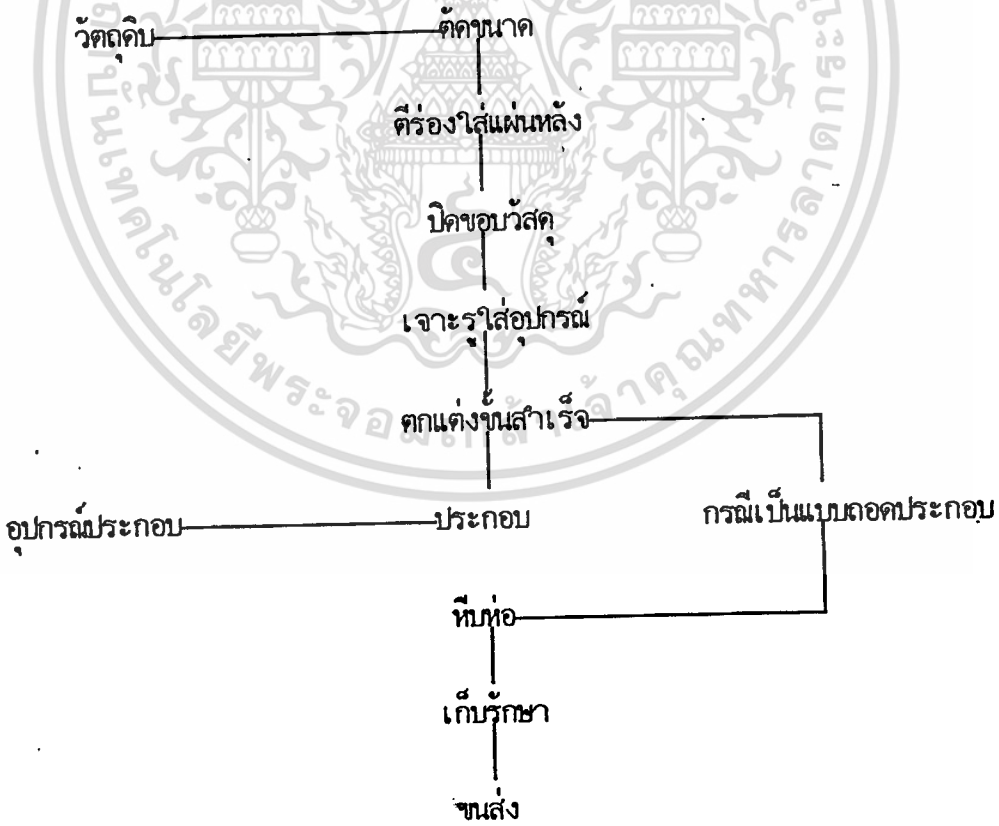
แสตนเลส
- กรรมวิธีการผลิตง่าย ใช้กรรมวิธีการผลิตคล้ายเหล็ก
- ทนต่อการกัดกร่อนในสภาพบรรยากาศ
- มีความเหนียว แข็ง
- มีราคาแพง
- มีน้ำหนักเบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อลูมิเนียม
- ทนต่อการกัดกร่อนในบรรยากาศปกติ
- การตกแต่งผิวทำได้ในวงจำกัด เพียงแค่วิธีชุบเคลือบผิว
- มีความแข็งแรงทนทาน
- มีน้ำหนักเบา
- ไม่ทนต่อแรงกระแทก
- นิยมใช้ในงานเครื่องเรือน

สรุประบบการผลิต

ระบบการผลิตเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรมนั้น จะต้องวางระบบการผลิตให้ใช้ขั้นตอนน้อยที่สุด อีกทั้งในการวางเครื่องจักรแต่ละตำแหน่งก็ต้องวางให้สัมพันธ์กันจากการหาข้อมูลในประเทศไทยจะใช้ระบบ 32 ซึ่งเป็นระบบที่ใช้กันอยู่ทั่วโลกมีขั้นตอนการผลิตดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาโครงสร้างตู้

ตู้ที่ผลิตจากไม้

โครงสร้างจากไม้ ใช้ไม้เนื้อแข็ง–ปานกลาง โดยมากจะใช้ไม้ตะแบก ไม้โมก สัก ใช้ไม้อัดกรุ แล้วทำสี ไม้โครงมักจะใช้ขนาด 1"1"หรือ 1"2"

ข้อดี

- ราคาถูก
- หาง่าย
- ผลิตง่าย

ข้อเสีย

- เหมาะกับการผลิตจำนวนน้อย
- เป็นวัสดุธรรมชาติ
- ไม่เหมาะสมจะเป็นระบบอุตสาหกรรม

ตู้ที่ผลิตจากโลหะ

โครงสร้างเป็นโลหะแผ่น โดยการรีดมาจากโรงงาน ตัดและปั๊มด้วยความร้อน ต่อด้วยวิธีการพับริม แล้วเชื่อมด้วยไฟฟ้า วิธีนี้จะทำให้ประหยัดวัสดุ แต่ต้องผลิตในจำนวนสูง รอยพับตามมุมจะมีความคม มักจะเกี่ยวผ้าหรืออาจทำให้อุปกรณ์เสียหาย

ข้อดี

- แข็งแรงดี
- ใช้วัสดุได้คุ้มค่า
- ผลิตเป็นจำนวนมากดี

ข้อเสีย

- ต้นทุนสูง
- ทำความสะอาดยาก
- เป็นสนิมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตู้ที่ใช้โครงสร้างจากเหล็ก โครงสร้างทำด้วยเหล็กกลวงสี่เหลี่ยม เป็นการประยุกต์เหล็กกับไม้แผ่นปิด ใช้ไม้อัดทำสี หรือปิดด้วย FORMAGA และปิดริมด้วยอลูมิเนียม วิธีนี้เป็นตู้ที่สั่งทำขึ้นเองได้ ขึ้นอยู่กับจำนวนการผลิต การยึดแผ่นไม้กับโลหะยึดโดยใช้รีเวลดยิง

ข้อดี
- ประหยัดราคา
- ง่ายต่อการผลิตจำนวนน้อย
- แข็งแรงในส่วนของโครงสร้าง
- หาวัสดุง่าย

ข้อเสีย
- ไม่ได้มาตราฐาน
- ไม่สามารถผลิตในจำนวนมาก
- ขาดความสวยงาม
- เป็นสนิมได้
- ทำความสะอาดยาก

ตู้ที่ใช้โครงสร้างระบบ NOCK DOWN ทำจากไม้อัด มีความสวยงาม ราคาถูก ยึดติดกันด้วยสกรูเกรียวในงานประเภท NOCK DOWN มีขนาด 122 CM. 244 CM. ปัจจุบันใช้มากในงานห้องครัว

ข้อดี
- ราคาถูก
- สวยงาม
- ผลิตง่าย
- น้ำหนักเบา

ข้อเสีย
- ไม่ทนแรงต่อแรงกระแทก
- ปิดงอได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาบานเปิดของตู้

<u>บานเปิดแบบบานเดี่ยว</u> เป็นบานเปิดที่นิยมกันมาก ใช้ดึงเปิดทางขวา เหมือนกับประตู เปิดจากข้างในออกข้างนอก

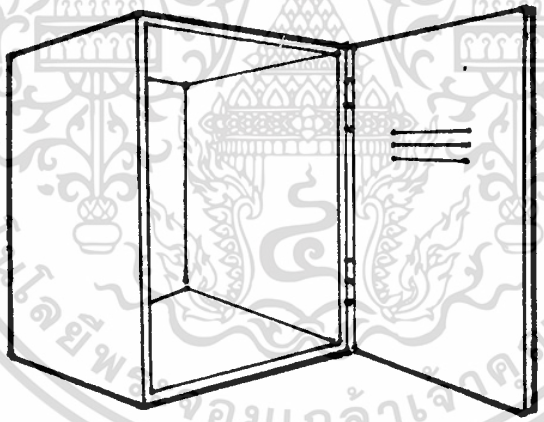
<u>ข้อดี</u>

- สะดวกต่อการเปิด
- สะดวกในการปิดล็อก
- ธรรมชาติของมนุษย์เคยชินกับการเปิดในลักษณะนี้มากที่สุด

<u>ข้อเสีย</u>

- การใช้ไม่สะดวกสำหรับผู้ถนัดซ้าย
- สร้างความไม่สะดวกให้กับผู้ใช้ตู้ถัดไป

ภาพที่ 15
ภาพบานเปิดเดี่ยว



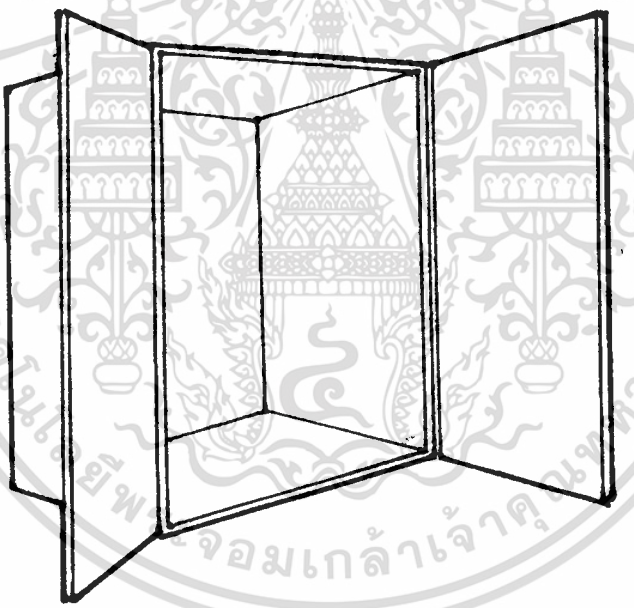
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บานเปิดคู่ เป็นบานเปิดที่มีใช้กันบ้าง สำหรับผู้ต้องการในการจัดเก็บเต็มพื้นที่ ใช้การเปิดจากข้างในออกข้างนอกเหมือนหน้าต่าง

ข้อดี
- ดูสวยงาม
- สะดวกในการจัดเก็บสิ่งของ
- ง่ายต่อการเปิด

ข้อเสีย
- เพิ่มความยุ่งยากในการผลิต
- อาจสร้างความไม่สะดวกต่อผู้ใช้ต้ถัดไป
- ต้องเพิ่มระบบล็อกของแต่ละบานอีกต่างหาก

ภาพที่ 16
ภาพบานเปิดคู่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>บานเปิดสไลด์</u> เป็นบานเปิดออกในลักษณะไปทางด้านข้าง คล้ายบานประตูของบ้านแบบญี่ปุ่น

<u>ข้อดี</u>
- ประหยัดพื้นที่ในการใช้งาน
- ง่ายต่อการผลิต
- ประหยัดวัสดุ

<u>ข้อเสีย</u>
- เสียพื้นที่ในการจัดเก็บตรงกลาง
- เก็บของชิ้นใหญ่ไม่สะดวก

ภาพที่ 17
ภาพบานเปิดสไลด์

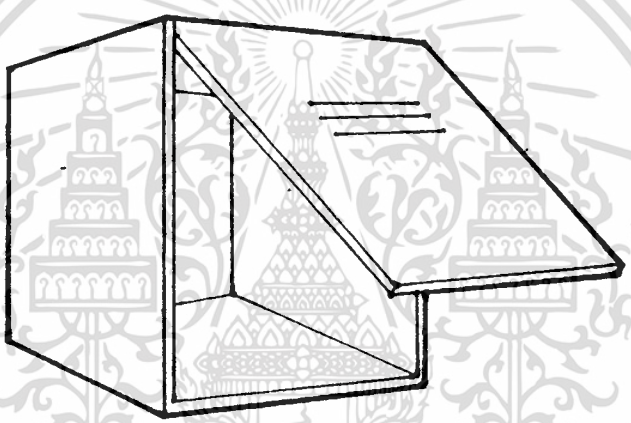
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>บานเปิดแบบเปิดขึ้น</u> คล้ายกับตู้เก็บจดหมายหน้าบ้าน เปิดจากด้านล่างขึ้นด้านบน

<u>ข้อดี</u>
- ไม่สร้างความลำบากให้กับผู้ใช้ด้านข้าง

<u>ข้อเสีย</u>
- ขัดต่อความเคยชินในการเปิด
- ต้องเพิ่มตัวยึดบานเปิดไม่ให้หล่น

ภาพที่ 18
ภาพบานเปิดแบบเปิดขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

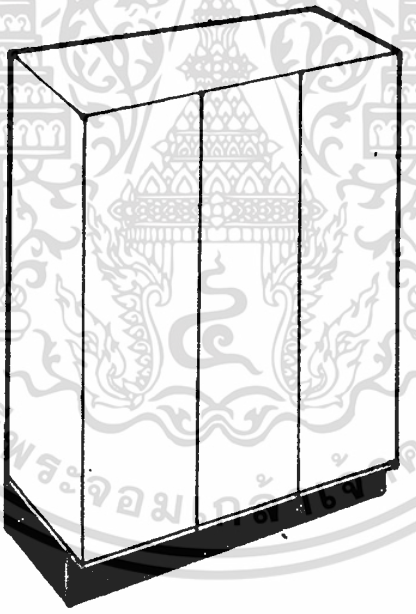
การศึกษาระบบฐานรองตู้

ฐานรองที่เป็นไม้ ฐานตู้ที่ทำจากไม้มักจะครอปเข้าไป 10 CM. สูง 10 CM. เพื่อให้เท้าสอดได้ แล้วทำสีกันเปื้อน

ข้อดี
- เหมาะสมกับการใช้งาน
- ทำความสะอาดได้ง่าย

ข้อเสีย
- สกปรกง่าย
- การรับน้ำหนักไม่สมบูรณ์

ภาพที่ 19
ภาพฐานรองไม้



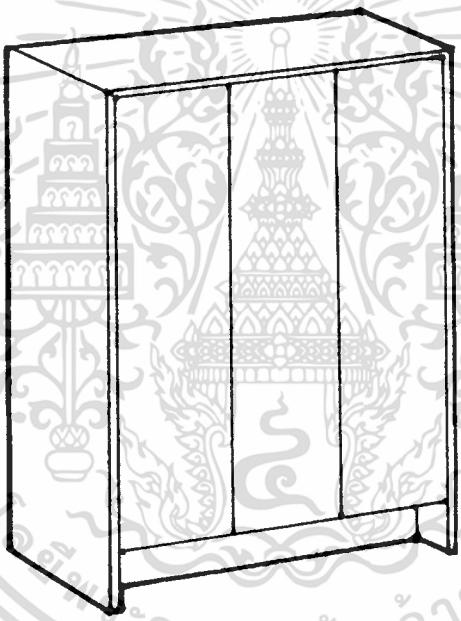
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ฐานรองแบบเปิดด้านข้าง</u> ฝาด้านข้างยาวถึงพื้น แต่ตรอบฐานตู้ด้านหน้าเข้าไปเหมือนแบบฐานร่องที่เป็นไม้

<u>ข้อดี</u>
- เหมาะสมกับการใช้งาน
- มีความสวยงาม

<u>ข้อเสีย</u>
- ทำความสะอาดยาก
- สกปรกง่าย

ภาพที่ 20
ภาพฐานรองแบบเปิดด้านข้าง



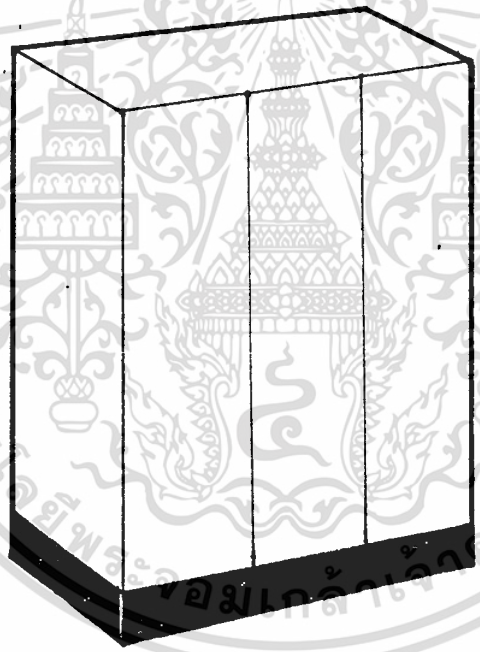
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานรองแบบโลหะ มีมากในตู้โลหะสำหรับสำนักงาน ลักษณะเป็นฐานรอง ไม่ครอบเข้าไป

ข้อดี
- ง่ายต่อการผลิต
- ง่ายต่อการประกอบ
- ทำความสะอาดง่าย

ข้อเสีย
- เกิดปัญหาเล็กน้อยในการยืน
- สกปรกง่าย

ภาพที่ 21
ภาพฐานรองแบบโลหะ



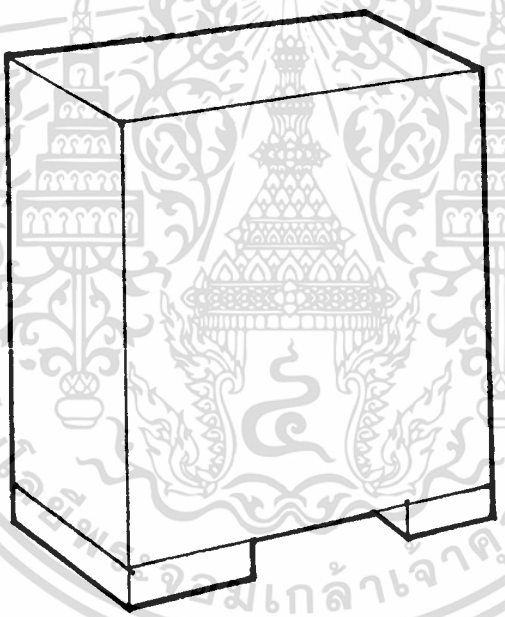
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ฐานรองแบบหนุน</u> เป็นเหล็ก FRAME รองด้านล่าง มีสีเดียวกับสีของตู้ สูงประมาณ 10–15 CM.

<u>ข้อดี</u>
- ง่ายต่อการประกอบ
- ง่ายต่อการติดตั้ง

<u>ข้อเสีย</u>
- ทำความสะอาดยาก
- ไม่สวยงาม
- ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน

ภาพที่ 22
ภาพฐานรองแบบหนุน



<u>ผลการศึกษาฐานรองตู้</u> รูปแบบที่ศึกษาได้มี 4 แบบ

1. แบบฐานรองที่เป็นไม้ (แบบฐานตู้เย็น)
2. แบบปิดด้านข้าง
3. แบบโลหะ
4. แบบหนุน

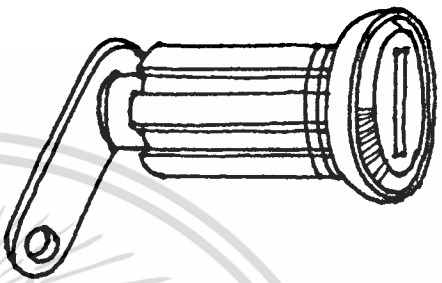
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาประ เภทและชนิดของตัวล็อก

เป็นระบบล็อกที่คล้ายกับประตูรถยนต์ มีความปลอดภัยสูง ใช้ลูกกุญแจเป็นสลักปิด-เปิดเหมาะกับการใช้งานกับโลหะ

<u>ข้อดี</u>
- แข็งแรง
- ปลอดภัย
- สะดวกในการใช้งาน

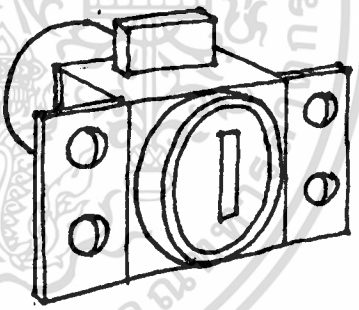
<u>ข้อเสีย</u>
- ราคาสูง
- ติดตั้งยาก
- ซ่อมแซมยาก



เป็นระบบล็อกที่ใช้กับไม้เป็นส่วนใหญ่ เห็นได้ในลิ้นชัก มีขายทั่วไปตามท้องตลาด

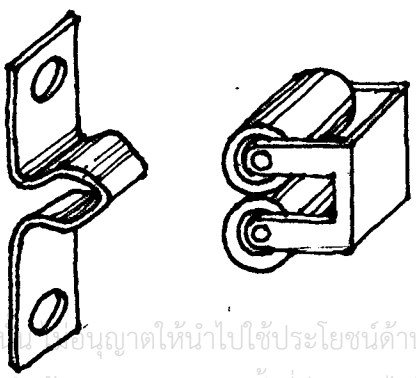
<u>ข้อดี</u>
- สะดวกในการใช้งาน
- ราคาถูก
- ติดตั้งง่าย
- ปลอดภัย

<u>ข้อเสีย</u>
- ไม่แข็งแรง
- ซ่อมแซมยาก



สลักล็อกแบบนี้ ไม่เป็นการล็อกแต่เป็นการยึดหน้าบานให้ติดกับกรอบหรือวงกบ "หางปลา" เป็นชื่อเรียกที่มีตามท้องตลาด มักใช้กับอลูมิเนียม

<u>ข้อดี</u>
- ติดตั้งง่าย
- ราคาถูก
- ซ่อมแซมง่าย
- สะดวกในการใช้งาน



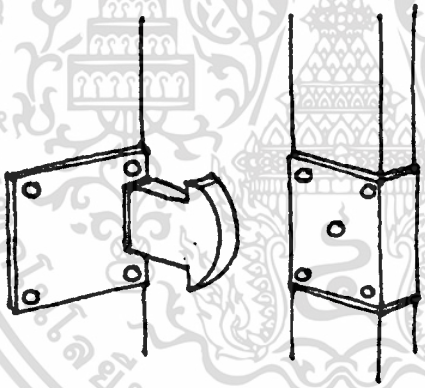
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย
- ไม่แข็งแรง
- ไม่ปลอดภัย
- ไม่สวยงาม
- ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน

สลักล็อกแบบเกี่ยวนี้ ทำมาจากโลหะพิเศษ ปิด–เปิดด้วยกุญแจใช้การเกี่ยวของปลายห้วและท้ายมักใช้กับไม้

ข้อดี
- ติดตั้งง่าย
- ปลอดภัย
- แข็งแรง
- เหมาะสมกับการใช้งาน

ข้อเสีย
- ราคาแพง
- ไม่สวยงาม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

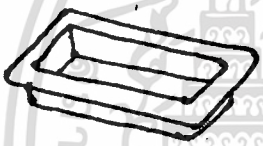
การศึกษาประ เภทของมือจับ

แบบปุ่ม มีมากมายในท้องตลาด ใช้ดึงธรรมดา มีทั้งที่ทำจากโลหะ พลาสติก ไม้

ข้อดี – ติดตั้งง่าย
– สะดวกในการใช้
– มีหลายรูปแบบ

ข้อเสีย – พื้นที่ในการจับน้อย

แบบสไลด์ มีทั้งแบบพลาสติกและโลหะ มักใช้กับบานเลื่อน ใช้แบบฝังลงในบาน



ข้อดี – สวยงาม
– ราคาถูก
– ถอดเปลี่ยนได้

ข้อเสีย – ใช้กับการดึงไม่ดี

แบบยาว เป็นห่วง จะพบมากในลักษณะลิ้นชัก มีขนาดตั้งแต่ 80 mm.ขึ้นไป

ข้อดี – แข็งแรง
– ถอดเปลี่ยนได้

ข้อเสีย – ราคาแพง
– ใช้เนื้อที่มาก

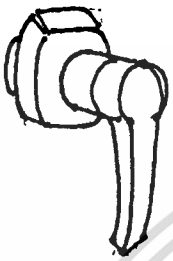
แบบฝัง เป็นแบบฝัง ใช้เกี่ยวหรือดึงออก มีทั้งพลาสติกและโลหะ

ข้อดี – สวยงาม
– ราคาถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย – ซ่อมแซมยาก
– ติดตั้งยาก

แบบบิด เป็นแบบบิดไปด้านข้าง เหมาะใช้กับหน้าบานที่เป็นโลหะ วัสดุที่ใช้ทำมือจับแบบนี้เป็นโลหะ



ข้อดี – แข็งแรง
– ปลอดภัย

ข้อเสีย – ราคาแพง
– ต้นทุนการผลิตสูง

แบบกด เป็นมือจับที่มีระบบล็อกในตัว ทำจากโลหะ กดเข้าด้านหน้าคล้ายการเปิดประตูรถยนต์

ข้อดี – แข็งแรง
– สะดวกต่อการใช้งาน
– ปลอดภัย

ข้อเสีย – ราคาแพง
– ซ่อมแซมยาก
– ใช้ได้กับโลหะเท่านั้น

สรุปผลการศึกษามือจับ มีด้วยกัน 6 รูปแบบ

1. แบบปุ่ม
2. แบบสไลด์
3. แบบยาว
4. แบบฝัง
5. แบบบิด
6. แบบกด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลปฐมภูมิ
- คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคณหารลาดกระบัง
- ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
- ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณหารลาดกระบัง

ข้อมูลทุติยภูมิ
- คู่มือนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2535-2536
- เอกสารฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง เล่มที่ 1 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์
- เอกสารประกอบการสอนวิชาวัสดุการผลิต (อาจารย์ สุรพล) สจร.2522
- วิทยานิพนธ์โครงการออกแบบปรับปรุงตู้ล็อคเกอร์สำหรับสถานบริการออกกำลังกาย คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจร.

การศึกษาข้อมูล

- การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิม
  - ขนาดสัดส่วนผลิตภัณฑ์เดิม
  - รูปแบบต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์เดิม
  - พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์เดิม
- การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสัดส่วนมาตราฐานของมนุษย์
- การศึกษาคำอธิบายหลักสูตรการวิทยานิพนธ์ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
- การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ
  - ไม้
  - ไม้อัด
  - แสตนเลส
  - อลูมิเนียม
  - โลหะแผ่น
  - พลาสติก
- การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการผลิต
  - ระบบและขั้นตอนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม
  - การศึกษากรรมวิธีการพับขึ้นรูปโลหะแผ่นที่ใช้ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8

การวิเคราะห์ วัสดุโครงสร้าง
หัวข้อที่จะนำมาพิจารณา โครงตู้

1. ไม้
2. ไม้อัด
3. เหล็กแผ่น
4. อลูมิเนียม

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความแข็งแรงสูง	3	2	5	3
2	ตกแต่งผิวได้ดี	4	4	4	3
3	น้ำหนักเบา	3	3	2	4
4	กรรมวิธีการผลิต	4	4	4	4
5	ราคาถูก	3	5	4	4
	รวม	17	18	19	19

จากตารางที่ 5 วัสดุที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาทำโครงตู้ คือ เหล็กแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9

การวิเคราะห์ วัสดุโครงสร้าง
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ผนังตู้

1. ไม้
2. ไม้อัด
3. เหล็กแผ่น
4. อลูมิเนียม

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความแข็งแรงสูง	3	2	5	3
2	ตกแต่งผิวได้ดี	4	4	4	3
3	น้ำหนักเบา	3	3	2	4
4	กรรมวิธีการผลิต	4	4	4	4
5	ราคาถูก	3	5	4	4
	รวม	17	18	19	18

จากตารางที่ 6 วัสดุที่เหมาะสมที่สุดที่จะทำตู้ คือ เหล็กแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10

การวิเคราะห์ วัสดุโครงสร้าง
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ บานเปิด ตู้

1. กระจก
2. พลาสติกใส

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความโปร่งใส	5	4		
2	ความแข็งแรง	4	3		
3	ทนการขูดขีด	5	3		
4	ราคา	3	4		
5	กรรมวิธีการผลิต	4	5		
	รวม	21	19		

จากตารางที่ 7 วัสดุที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาทำบานเปิดตู้ คือ กระจก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11

การวิเคราะห์ วัสดุโครงสร้าง
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ชั้นวางหนังสือ

1. ไม้
2. ไม้อัด
3. เหล็กแผ่น
4. อลูมิเนียม

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความแข็งแรง	3	2	5	3
2	การตกแต่งผิว	4	4	4	3
3	น้ำหนัก	3	3	2	4
4	กรรมวิธีการผลิต	4	4	4	4
5	ราคา	3	5	4	4
	รวม	17	18	19	18

จากตารางที่ 8 วัสดุที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาทำชั้นวางหนังสือ คือ เหล็กแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12

การวิเคราะห์ วัสดุเสริม
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ป้ายบอกหมวดหมู่

1. พลาสติก
2. เหล็ก
3. อลูมิเนียม

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	การขึ้นรูปได้ง่าย	5	3	3	
2	ความโปร่งใส	4	0	0	
3	ราคา	5	4	2	
4	น้ำหนัก	5	2	3	
5	กรรมวิธีการผลิต	4	3	3	
	รวม	23	12	11	

จากตารางที่ 9 วัสดุที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาทำป้ายบอกหมวดหมู่ คือ พลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13

การวิเคราะห์ วัสดุเสริม
หัวข้อที่จะนำมาวิเคราะห์ ที่กั้นหนังสือ

1. พลาสติก
2. เหล็กแผ่น
3. เหล็กเส้น

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความแข็งแรง	2	4	5	
2	การขึ้นรูป	5	3	4	
3	น้ำหนักเบา	5	3	2	
4	ราคาถูก	2	3	4	
	รวม	14	13	15	

จากตารางที่ 10 วัสดุที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาทำที่กั้นหนังสือ คือ เหล็กเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14

การวิเคราะห์ วัสดุเสริม
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ มือจับ

1. พลาสติก
2. เหล็ก
3. อลูมิเนียม
4. แสตนเลส

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	การขึ้นรูป	5	4	3	4
2	น้ำหนักเบา	5	3	4	2
3	การตกแต่งผิว	4	3	3	3
4	ราคาถูก	2	3	4	2
	รวม	16	13	14	11

จากตารางที่ 11 วัสดุที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาทำมือจับ คือ พลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15

การวิเคราะห์ รูปทรง
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ มือจับ

1.

2.

3.

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความเหมาะสมกับการเปิด	3	3	5	
2	การขึ้นรูป	5	4	3	
3	สะดวกแก่การเปิด	4	3	3	
4	ความแข็งแรง	2	4	5	
	รวม	14	14	16	

จากตารางที่ 12 รูปทรงที่เหมาะสมแก่การจับมากที่สุด คือ แบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16

การวิเคราะห์ รูปทรง
หัวข้อที่นำมาวิเคาะห์ ลักษณะบานเปิดตู้

1. บานเปิดเดี่ยว
2. บานเปิดคู่
3. บานสไลด์

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	พื้นที่ในการใช้งานน้อย	3	2	5	
2	ความแข็งแรง	3	2	4	
3	การติดตั้งระบบล็อคประตู	3	3	2	
4	การติดตั้ง	4	3	2	
	รวม	13	10	13	

จากตารางที่ 13 รูปแบบที่เหมาะสมที่สุดในการเปิด คือ บานสไลด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17

การวิเคราะห์ รูปแบบ
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ระบบการล็อก

1. แบบล็อกโลหะ

2. แบบล็อกลิ้นชัก

3. แบบหูช้าง

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความแข็งแรง	2	3	4	
2	ความเหมาะสมกับใช้งาน	3	4	2	
3	ราคา	3	4	5	
4	การติดตั้งง่าย	4	4	4	
5	ความสามารถในการล็อก	5	4	2	
	รวม	16	19	17	

จากตารางที่ 14 รูปแบบการล็อกที่เหมาะสมที่สุด คือ แบบลิ้นชัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18

การวิเคราะห์ รูปแบบ
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ การจัดวางหนังสือ

1. แนวตั้ง

2. แนวนอน

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	สะดวกในการหยิบใช้	4	2		
2	สะดวกในการอ่านสันหนังสือ	3	5		
3	การรับน้ำหนักของชั้น	4	2		
	รวม	11	9		

จากตารางที่ 15 รูปแบบที่เหมาะสมที่สุดที่จะวางหนังสือ คือ แนวตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง	หัวข้อ	โครงตู้	เลือกใช้ เหล็ก
2. การวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง	หัวข้อ	ผนังตู้	เลือกใช้ เหล็กแผ่น
3. การวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง	หัวข้อ	บานเปิดตู้	เลือกใช้ กระจก
4. การวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง	หัวข้อ	ชั้นวาง	เลือกใช้ เหล็กแผ่น
5. การวิเคราะห์วัสดุเสริม	หัวข้อ	ป้ายบอกหมวดหมู่	เลือกใช้ พลาสติก
6. การวิเคราะห์วัสดุเสริม	หัวข้อ	ที่กั้นหนังสือ	เลือกใช้ เหล็กเส้น
7. การวิเคราะห์วัสดุเสริม	หัวข้อ	มือจับ	เลือกใช้ พลาสติก
8. การวิเคราะห์รูปทรง	หัวข้อ	มือจับ	เลือกใช้ แบบที่ 3
9. การวิเคราะห์รูปแบบ	หัวข้อ	บานเปิดตู้	เลือกใช้ บานสไลด์
10. การวิเคราะห์รูปแบบ	หัวข้อ	ระบบล็อก	เลือกใช้ แบบลิ้นชัก
11. การวิเคราะห์รูปแบบ	หัวข้อ	การวางหนังสือ	เลือกใช้ แนวตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการออกแบบ–การออกแบบ

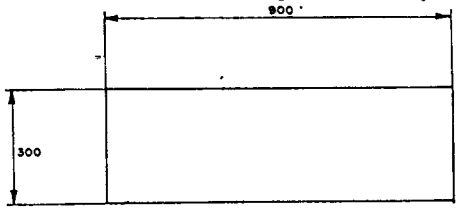
<u>การนำข้อมูลไปสู่การออกแบบ</u>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

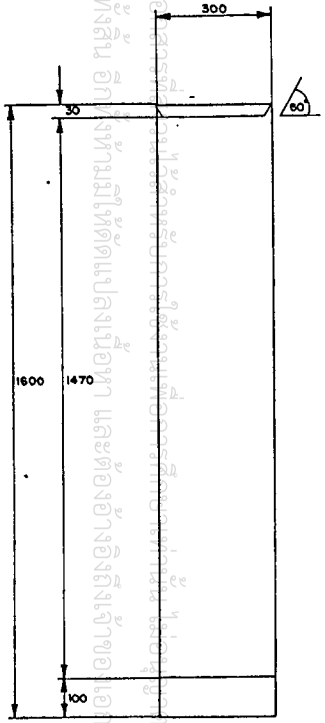
โครงการออกแบบปรับปรุงตู้เก็บหนังสือวิทยานิพนธ์สำหรับคณะครศาสตร์อุตสาหกรรมครั้งนี้ จากการที่ได้รวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ สรุปผลที่ได้รวมกับการออกแบบเป็นรูปงานดังนี้

- ขนาดตู้ สูง 160 cm. กว้าง 30 cm. ยาว 90 cm.
- พื้นที่ในการวางตู้ 1 ยูนิต = 2700 cm^2.
- โครงสร้างเป็นตู้เหล็กแผ่นเนื่องจากมีความแข็งแรง สามารถรองรับน้ำหนักได้มาก สามารถทำสีป้องกันสนิมได้
- ประกอบโครงสร้างโดยการเชื่อมเป็นจุด ๆ (การอ๊าค)
- ชั้นวางหนังสือเป็นเหล็กแผ่นหนา 0.6 mm. ชั้นวางหนึ่งช่องสามารถเก็บหนังสือได้ 10 เล่ม
- ภายในชั้นวางหนังสือจะมีที่คั่นหนังสือกันล้มทุกชั้น ทำจากเหล็กเส้นชุบพลาสติกสีเทา
- มีป้ายแสดงหมวดหมู่ในการจัดเก็บ ทำจากพลาสติกอยู่ทุกชั้น
- ชั้นวางแต่ละชั้นจะเสริมเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป
- ตัวรับชั้นแต่ละชั้น ทำจากอลูมิเนียม 1.2 mm.
- ผนังตู้เสริมเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปเพื่อความแข็งแรง
- บานตู้ใช้ระบบการเปิดเป็นบานเลื่อน ติดลูกล้อไว้หลังบาน
- มือจับบานเลื่อน ทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป
- บานเลื่อนติดกุญแจล็อกไว้ตรงกลาง
- หน้าบานตู้เป็นกระจก ทำกรอบด้วยเหล็กแผ่น
- ยึดกระจกด้วยสกรูรอบด้าน
- ทำสีโดยใช้สีแห้งช้า แล้วนำไปอบในอุณหภูมิ 200องศาเซลเซียส ทนการขีดข่วนได้ดี

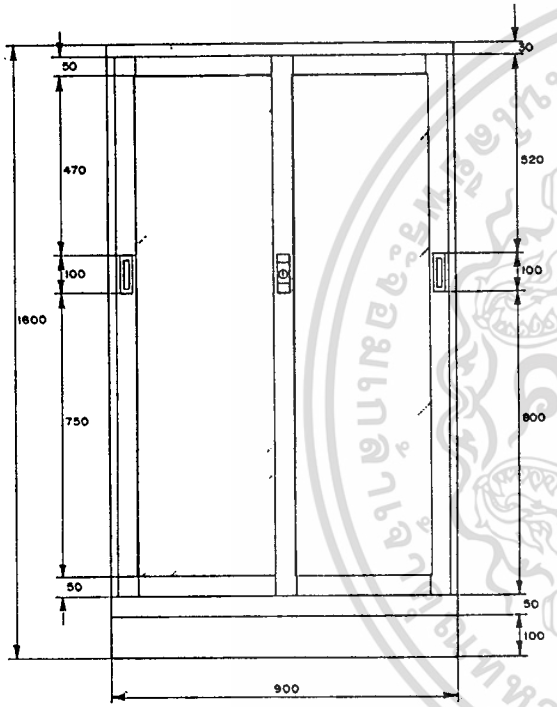
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BOTTOM VIEW
SCALE 1 : 10

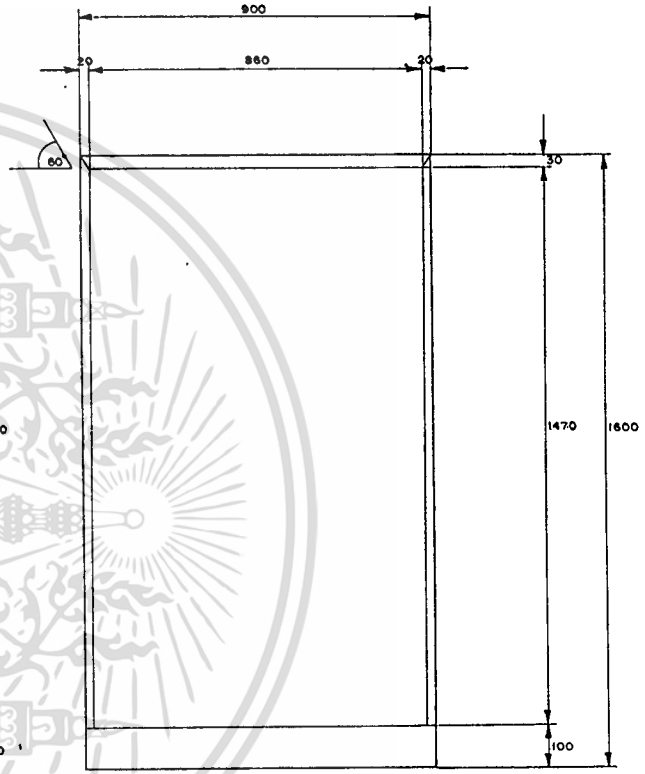


R. SIDE VIEW
SCALE 1 : 10

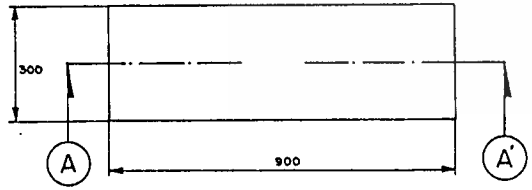


FRONT VIEW
SCALE 1 : 10

L. SIDE VIEW
SCALE 1 : 10



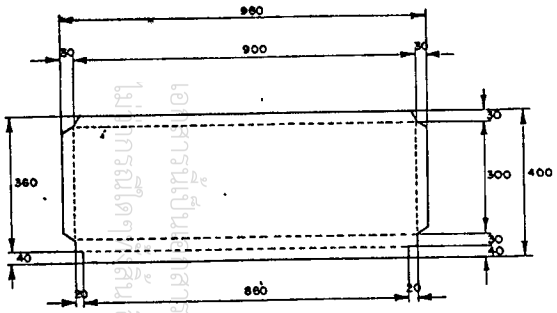
REAR VIEW
SCALE 1 : 10



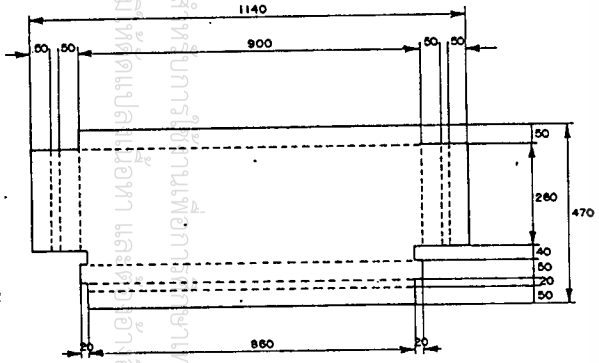
TOP VIEW
SCALE 1 : 10

ชิ้นที่	รายการ				จำนวน	ขนาด	วัสดุ
L				ว. ศ. ป.	ชิ้น	ชิ้นงาน	มาตราส่วน
2.			เรียบ	12 / 1 / 95	สุภลักษณ์	โครงการเอกแบบปรับปรุงห้องเทคนิควิทยานิพนธ์สำหรับคณะครุศาสตร์	1 : 10
3.							
4.			ตรวจ	16 / 1 / 95	นิ่มกิตติมุม	อุตสาหกรรม	
	รายการแบบ					สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	แผ่นที่ 5

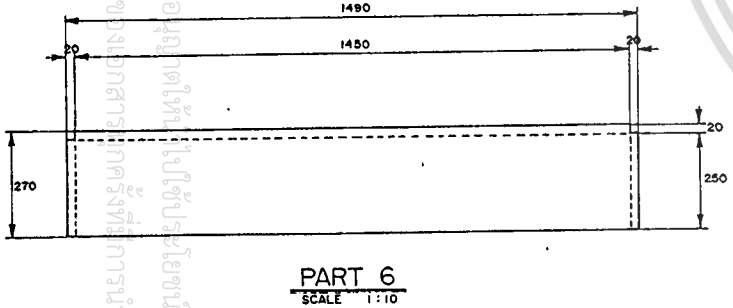
ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



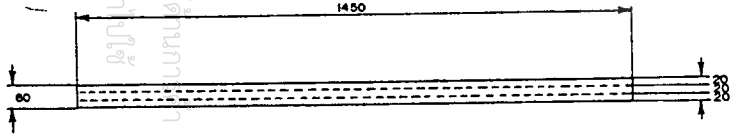
PART 1
SCALE 1:10



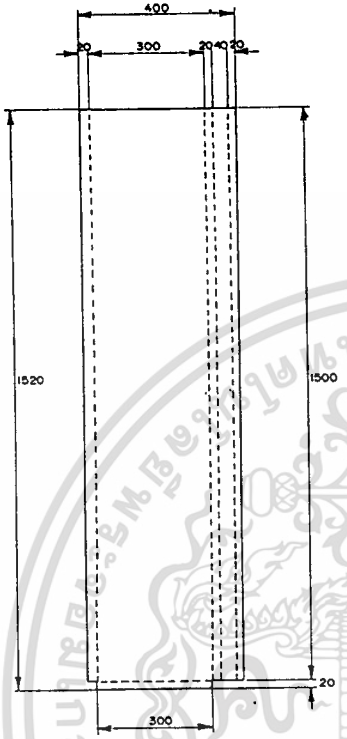
PART 3



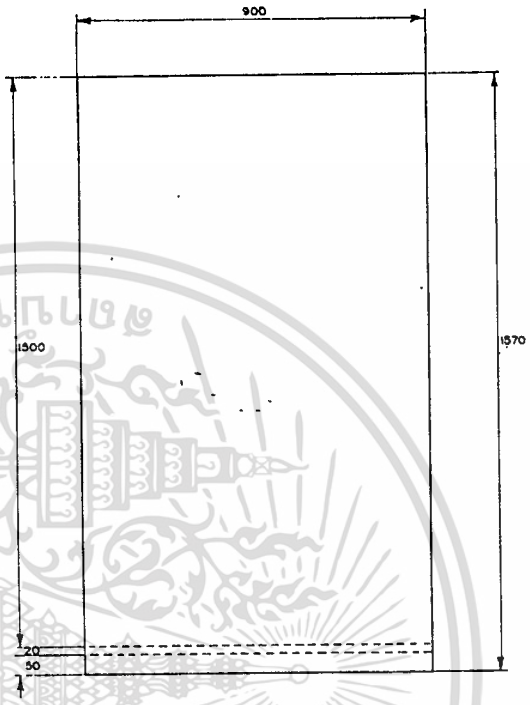
PART 6
SCALE 1:10



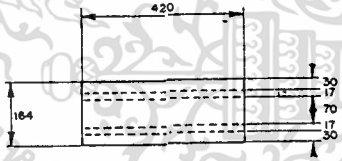
PART 11
SCALE 1:10



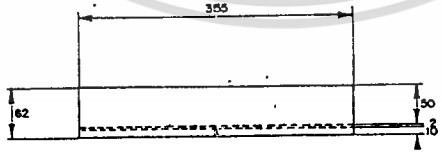
PART 4
SCALE 1:10



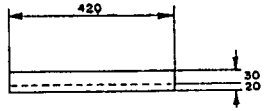
PART 2
SCALE 1:10



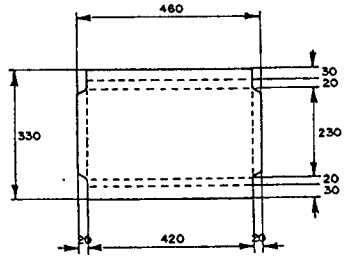
PART 10
SCALE 1:10



PART 14
SCALE 1:5



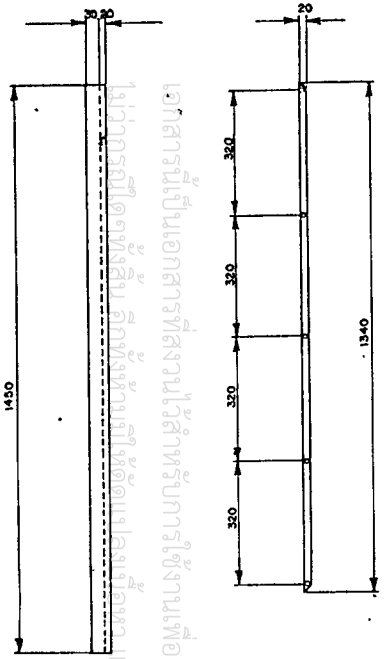
PART 5
SCALE 1:10



PART 9
SCALE 1:10

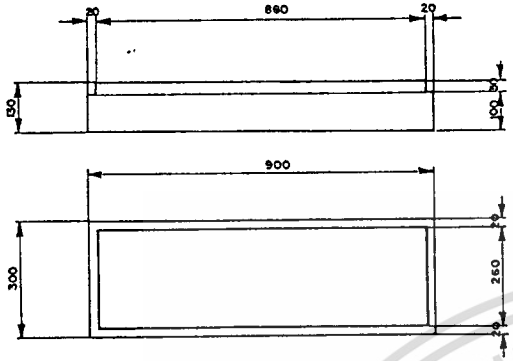
ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ขนาด	วัสดุ
14	กรอบบน - ล่าง	4	355 x 62 x 0.8	เหล็กแผ่น
11	บิดโครงตู้	1	1450 x 60 x 0.8	เหล็กแผ่น
10	โครงชั้นวาง	6	420 x 164 x 0.6	เหล็กแผ่น
9	ชั้นวาง	6	460 x 330 x 0.6	เหล็กแผ่น
6	โครงกลางตู้	2	1490 x 270 x 0.8	เหล็กแผ่น
5	เสริมช่อง	2	420 x 50 x 0.6	เหล็กแผ่น
4	แผ่นข้างตู้	2	1520 x 400 x 0.8	เหล็กแผ่น
3	พื้นตู้	1	1140 x 470 x 0.8	เหล็กแผ่น
2	หลังตู้	1	1570 x 900 x 0.8	เหล็กแผ่น
1	ฝาตู้	1	980 x 400 x 0.8	เหล็กแผ่น

1.			ว. ด. ป.	ชื่อ	ชื่องาน	มาตราส่วน
2.		เขียน	12/ 1/35	คุณสิทธิ์	โครงการออกแบบและสร้างเครื่องตู้เก็บหนังสือ	1:20
3.					วิทยานิพนธ์สำหรับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
4.		ตรวจ	12/ 1/35	นิ่มกิตติกุล	สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	1:10
					สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	แผ่นที่ 3

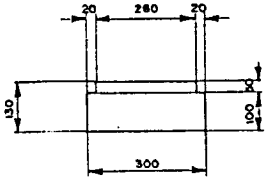


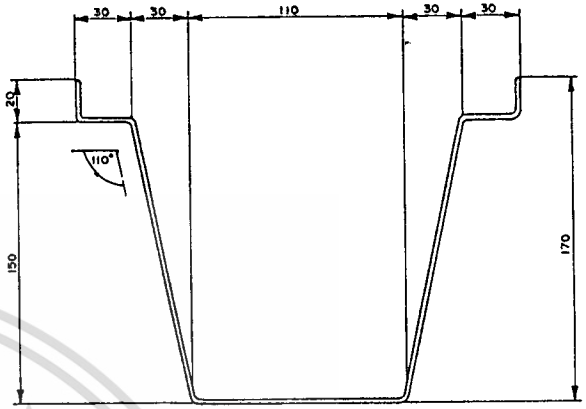
PART 7
SCALE 1:10

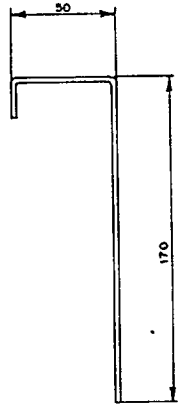
PART 17
SCALE 1:10

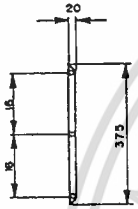


PART 12
SCALE 1:10

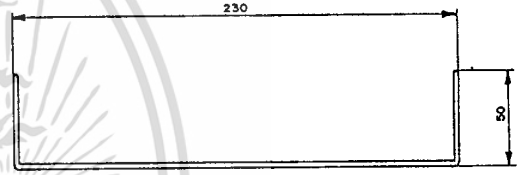






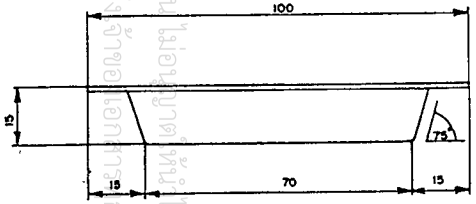


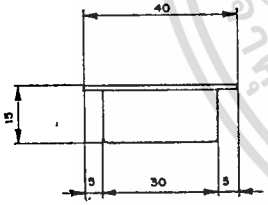
PART 18
SCALE 1:10

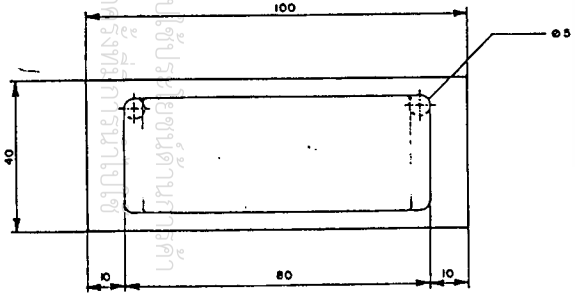


PART 21
SCALE 1:2

PART 16
SCALE 1:10







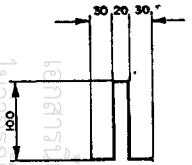
PART 20
SCALE 1:1

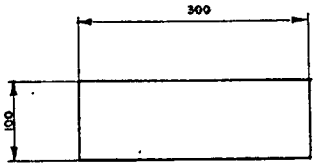
ชิ้นที่	รายการ	จำนวน	ขนาด	วัสดุ
21	ที่กั้นหนังมือ	8	230 x 170 x 50	เหล็กเส้น
20	มือจับบานสไลด์	2	100 x 40 x 15	พลาสติก
18	ครอบกระจกบน-ล่าง	4	375 x - x 20	อลูมิเนียม
17	ครอบกระจกข้าง	4	1340 x - x 20	อลูมิเนียม
16	กระจก	2	1340 x 375 x 8	กระจก
12	ฐานรองตู้	1	900 x 130 x 300	เหล็กแผ่น
7	โครงถ้ำตู้	2	1450 x 50 x 0.8	เหล็กแผ่น

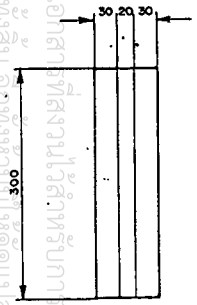
1.				ส. ค. ป.	ชื่อ	ชื่องาน: โครงการเขียนแบบปรับปรุงตู้เก็บหนังมือ วิทยาลัยพยาบาลทหารบกเฉลิมพระเกียรติฯ
2.			เสียง	1 / 1 / 45	สุภลักษณ์	
3.						
4.			ตรวจ	1 / 1 / 45	ยิ่งกิตติคุณ	หมู่วิชาการทหาร
	รายการแบบ					สถาบันการศึกษาโยธิพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

มาตราส่วน 1:

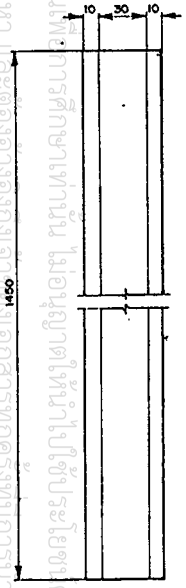
แผ่นที่ 4

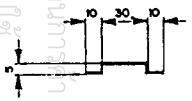




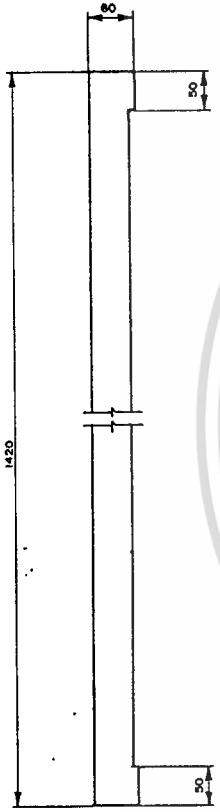


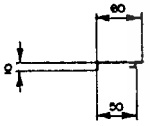
PART 13
SCALE 1:5



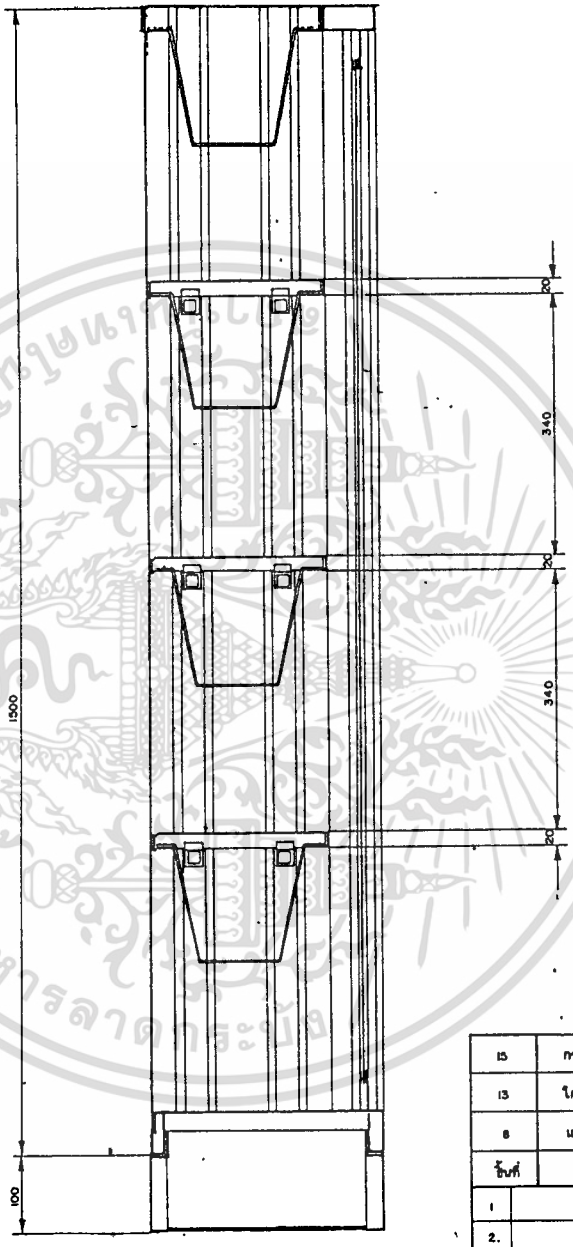


PART 8
SCALE 1:5





PART 15
SCALE 1:5



SECTION
SCALE 1:5

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ขนาด	วัสดุ
15	กรอบข้าง	4	1420 x 60 x 10	เหล็กแผ่น
13	โครงฐาน	1	300 x 100 x 80	เหล็กแผ่น
8	แกนชั้นวาง	8	1450 x 50 x 5	เหล็กแผ่น

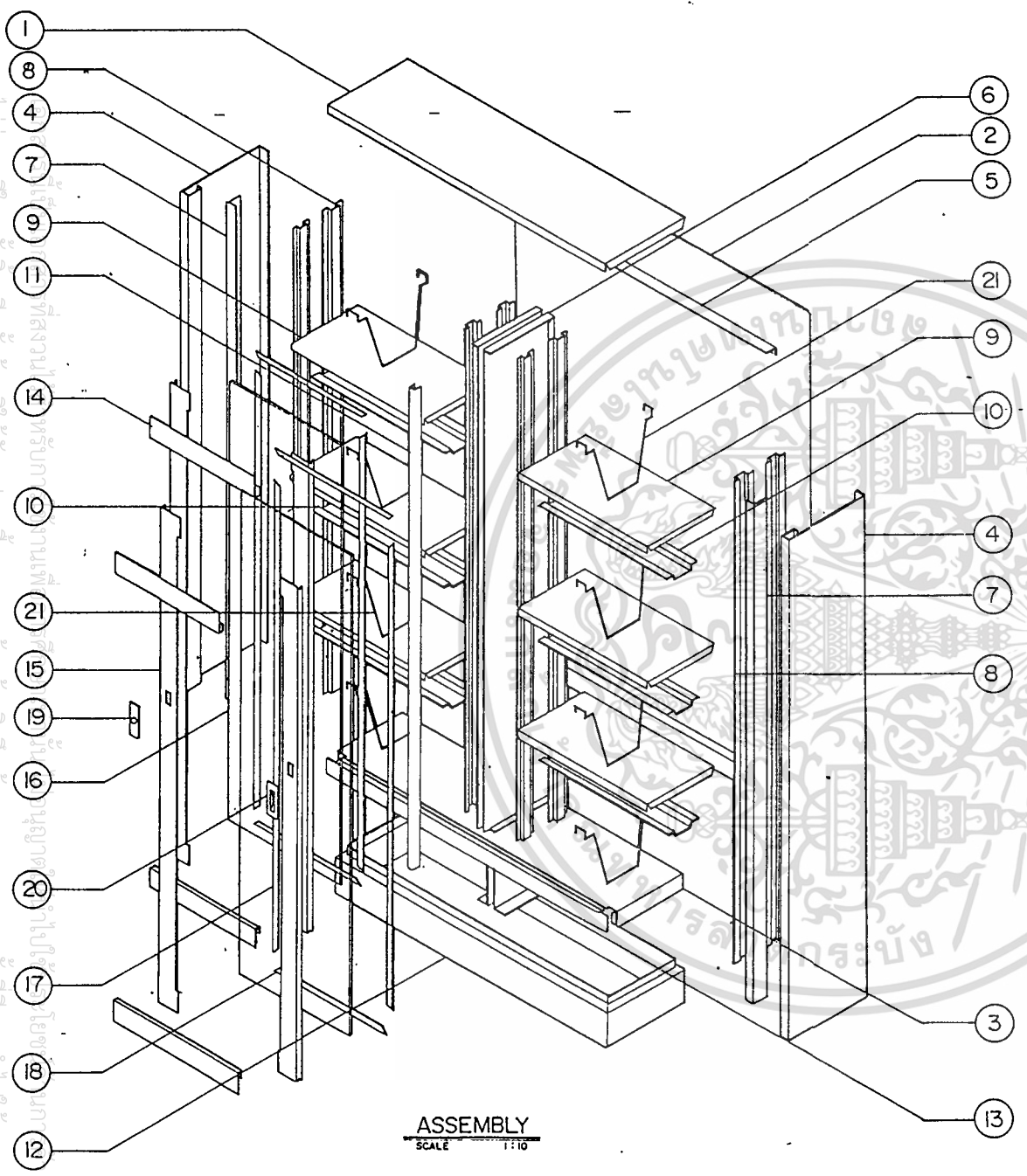
1.				จ. ค. ป.	ชื่อ	ชื่องาน	มาตราส่วน
2.			เขียน	12 / 1 /95	คุภสิทธิ์	โครงการออกแบบปรับปรุงตู้เก็บหนังสือ วิทยานิพนธ์สำหรับคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	1:5
3.							
4.			ตรวจ	16 / 1 /95	นิ่มกิตติกุล		
	รายการแบบ					สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	แผ่นที่ 6

ISOMETRIC
SCALE 1 : 10

ชิ้นที่	รายการ				จำนวน	ขนาด	วัสดุ
1.				2. ก. ป.	ชิ้น	ชื่องาน	มาตราส่วน
2.			เรียน	12/ 1/ 90	ศุภวิทย์	โครงการยกแบบปรับปรุงตู้เก็บหนังสือ	
3.						วิทยานิพนธ์สำหรับเหมะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	
4.			ตรวจ	16/ 1/ 90	นิมกิลลิกุล	ทกรรม 23	1 : 10
	รายละเอียดเพิ่ม					สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	แผ่นที่ 2

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

AIDWAY NATURAL TRACING PAPER 90 25 gm² SIZE A2 British Mak



ASSEMBLY
SCALE 1:10

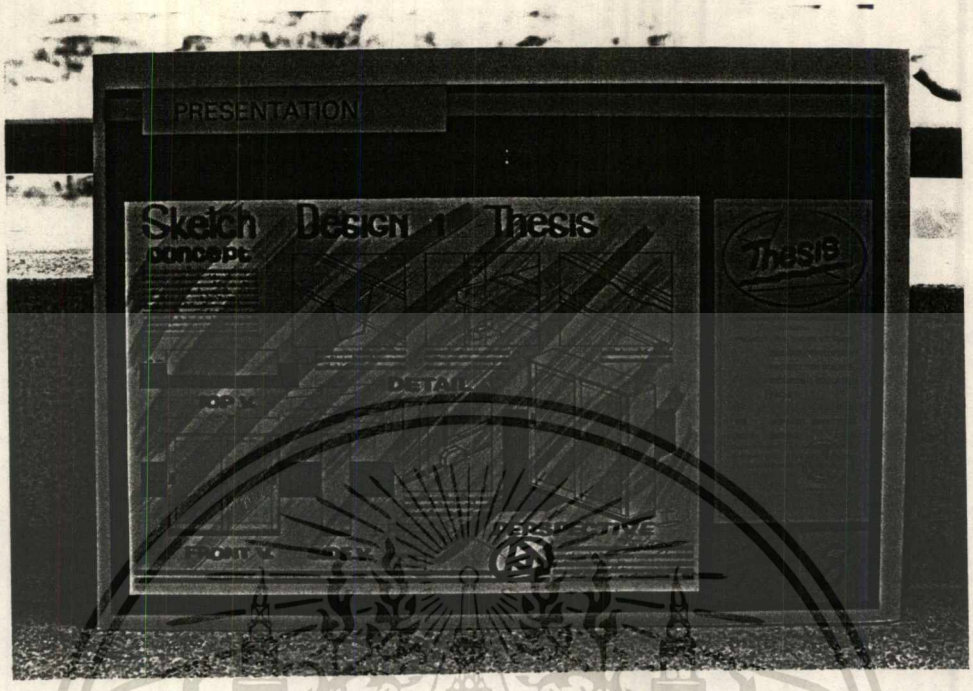
ชิ้นที่	รายการ	จำนวน	ขนาด	วัสดุ
21	ที่กั้นหนังสือ	6	230 × 170 × 50	เหล็กเส้น
20	มือจับบานสไลด์	2	100 × 40 × 15	สแตนเลส สตีล
19	กุญแจ	1	-	-
18	กรอบกระจกบน-ล่าง	4	375 × - × 20	อลูมิเนียม
17	กรอบกระจกข้าง	4	1340 × - × 20	อลูมิเนียม
16	กระจก	2	1340 × 375 × 6	กระจก
15	กรอบข้าง	4	1420 × 60 × 10	เหล็กแผ่น
14	กรอบบน-ล่าง	4	355 × 62 × 0.8	เหล็กแผ่น
13	โครงฐาน	1	300 × 100 × 80	เหล็กแผ่น
12	ฐานรองตู้	1	900 × 300 × 130	เหล็กแผ่น
11	ปิดโครงตู้	1	1450 × 60 × 0.8	เหล็กแผ่น
10	โครงชั้นวาง	6	420 × 164 × 0.6	เหล็กแผ่น
9	ชั้นวาง	6	460 × 330 × 0.6	เหล็กแผ่น
8	แกนชั้นวาง	6	1450 × 50 × 5	เหล็กแผ่น
7	โครงข้างตู้	2	1450 × 50 × 0.8	เหล็กแผ่น
6	โครงกลางตู้	2	1490 × 270 × 0.8	เหล็กแผ่น
5	เสริมช่อง	2	420 × 50 × 0.6	เหล็กแผ่น
4	ผนังข้างตู้	2	1520 × 400 × 0.8	เหล็กแผ่น
3	พื้นตู้	1	1140 × 470 × 0.8	เหล็กแผ่น
2	หลังตู้	1	1570 × 900 × 0.8	เหล็กแผ่น
1	ฝาตู้	1	900 × 400 × 0.8	เหล็กแผ่น

1.		ว. ค. ป.	ชื่อ	ชื่องาน: โครงการชุดตู้แบบปรับปรุงตู้เก็บหนังสือ วิทยานิพนธ์สำหรับคณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม
2.	เขียน	12/ 1/45	ศุภสิทธิ์	มาตราส่วน 1:10
3.				
4.	ตรวจ	18/ 1/95	ปิ่นกิตติมุล	
	จ่ายการผลิต			สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
				แผ่นที่ 1

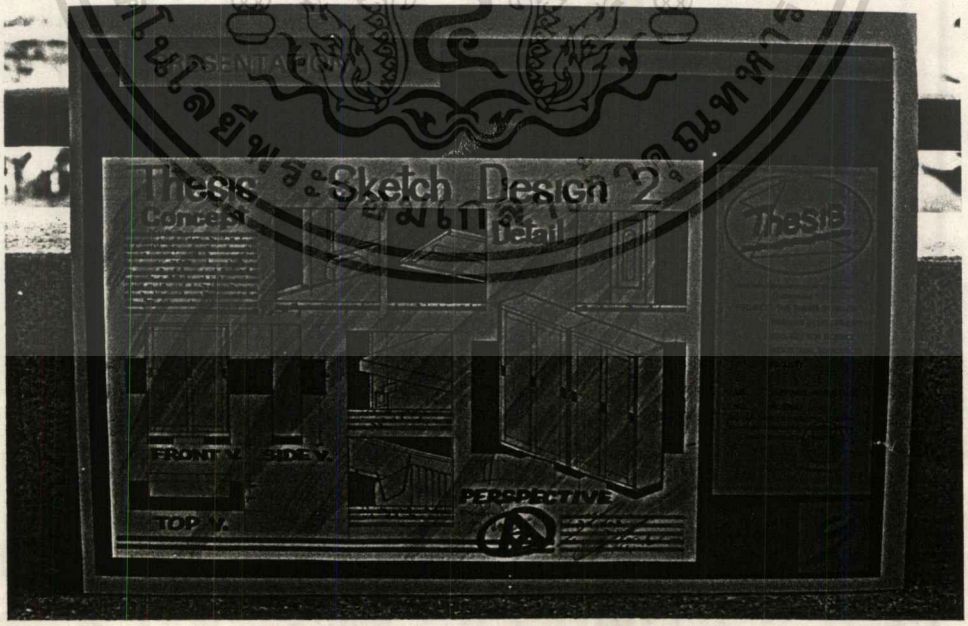
CALLWAY NATURAL TRACING PAPER 90-95 gm² SIZE A2

Brasin Mark

ภาพที่ 23 ภาพแบบ SKETCH DESIGN

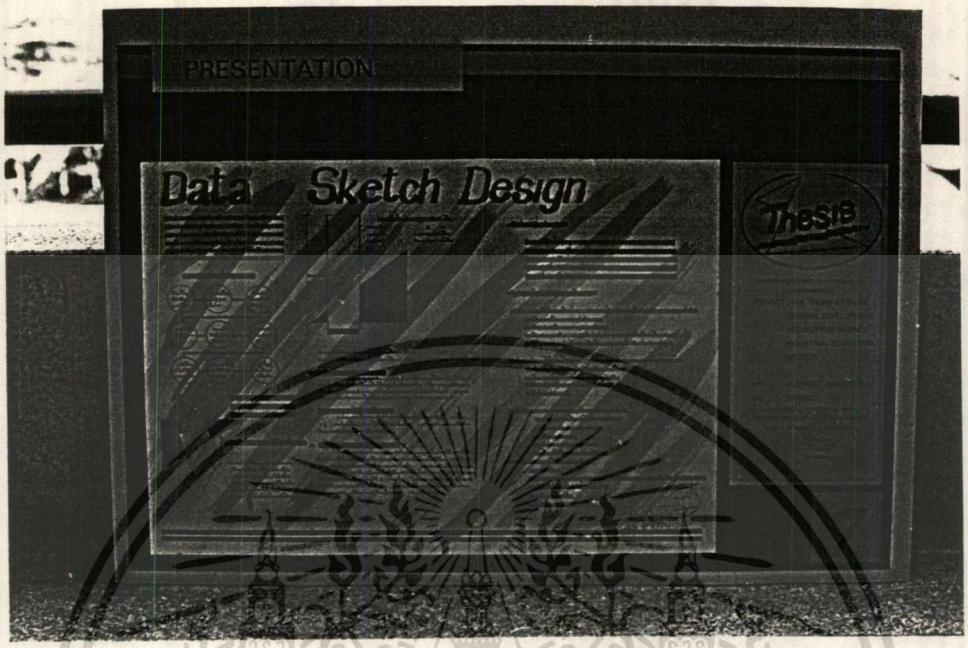


ภาพที่ 24 ภาพแบบ SKETCH DESIGN

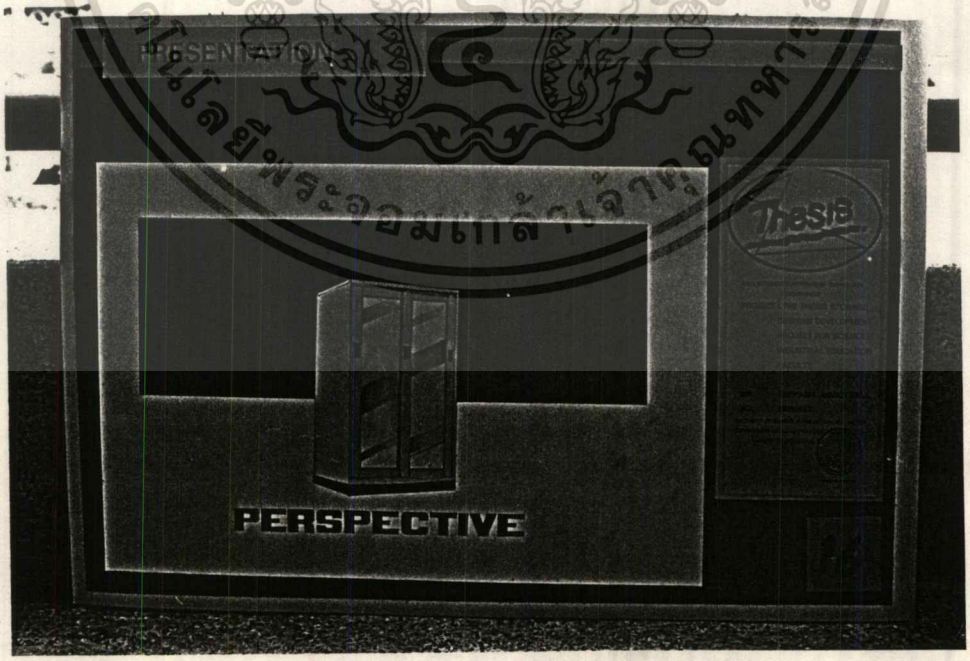


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 25 ภาพแบบ PRESENTATION

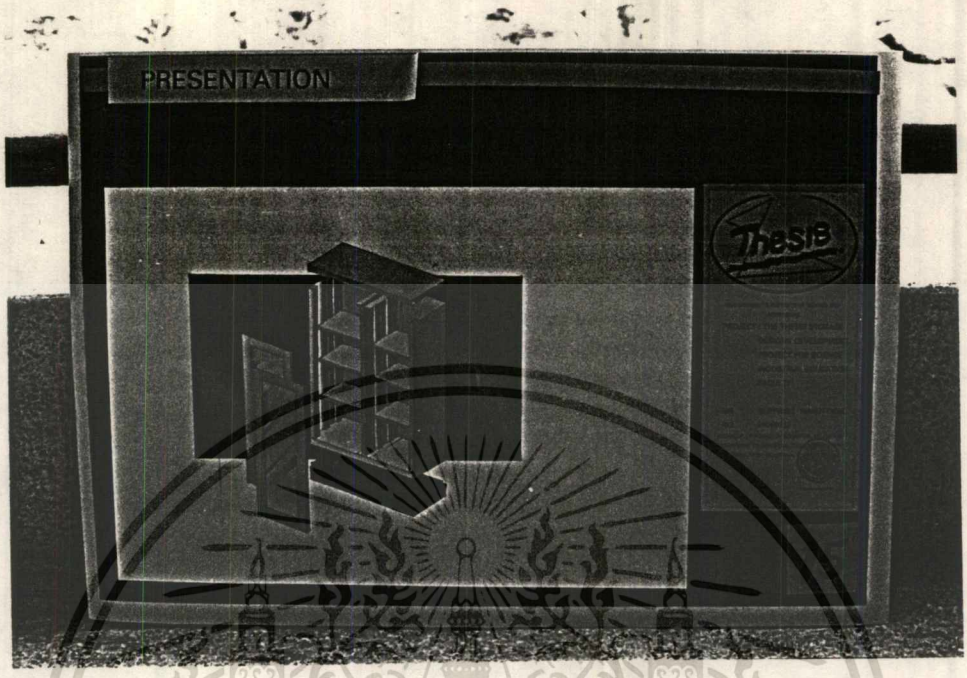


ภาพที่ 26 ภาพแบบ PRESENTATION

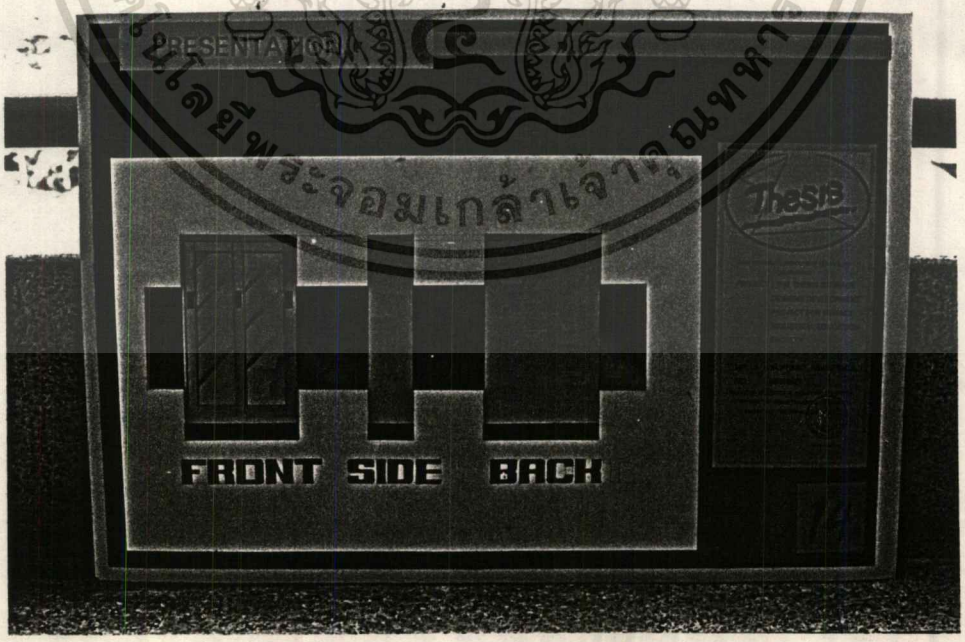


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 27 ภาพแบบ PRESENTATION



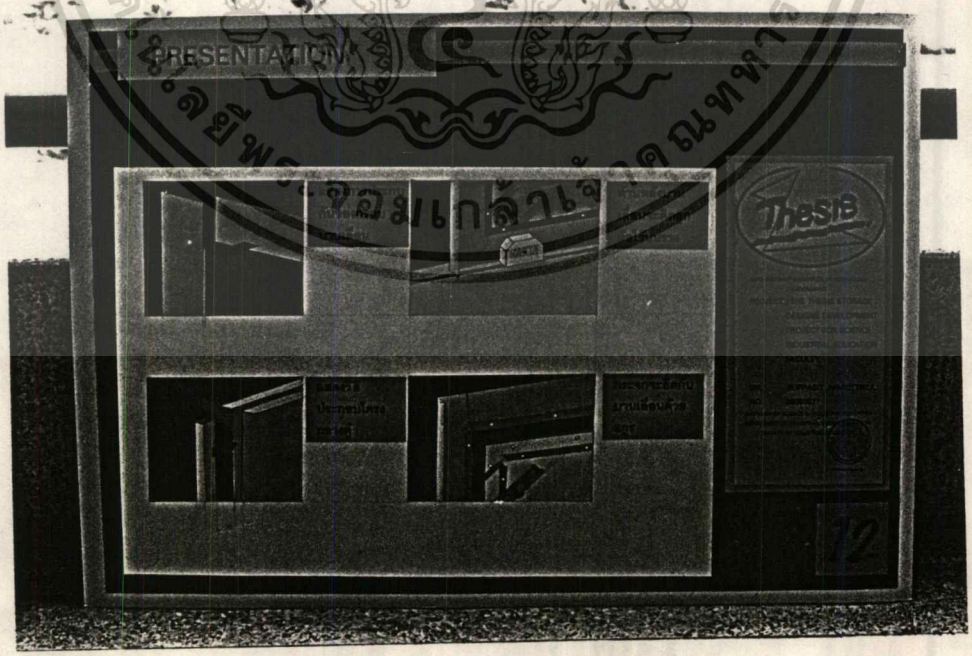
ภาพที่ 28 ภาพแบบ PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

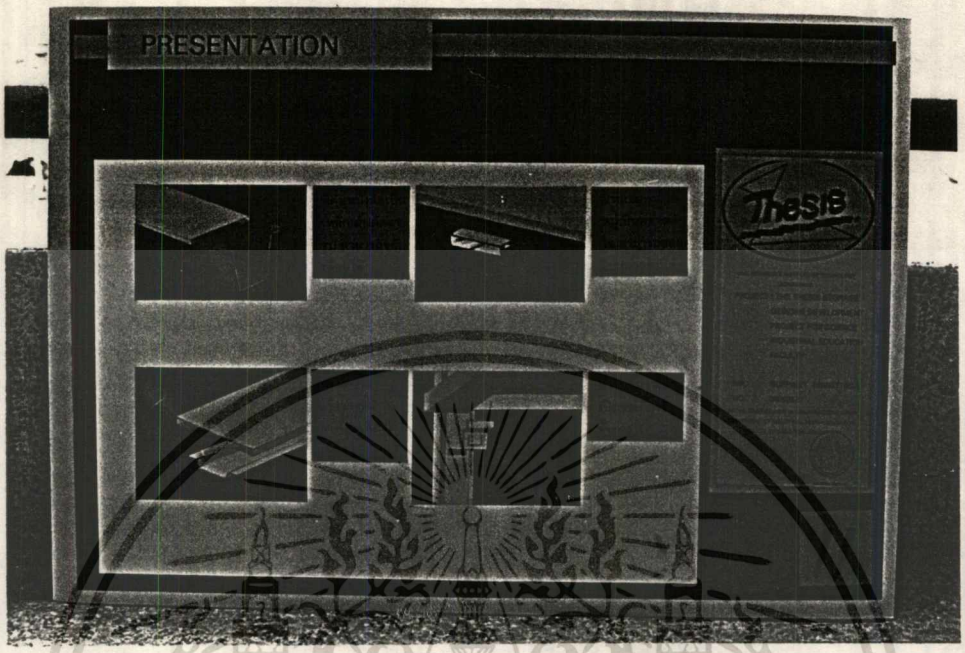
ภาพที่ 29 ภาพแบบ PRESENTATION

ภาพที่ 30 ภาพแบบ PRESENTATION

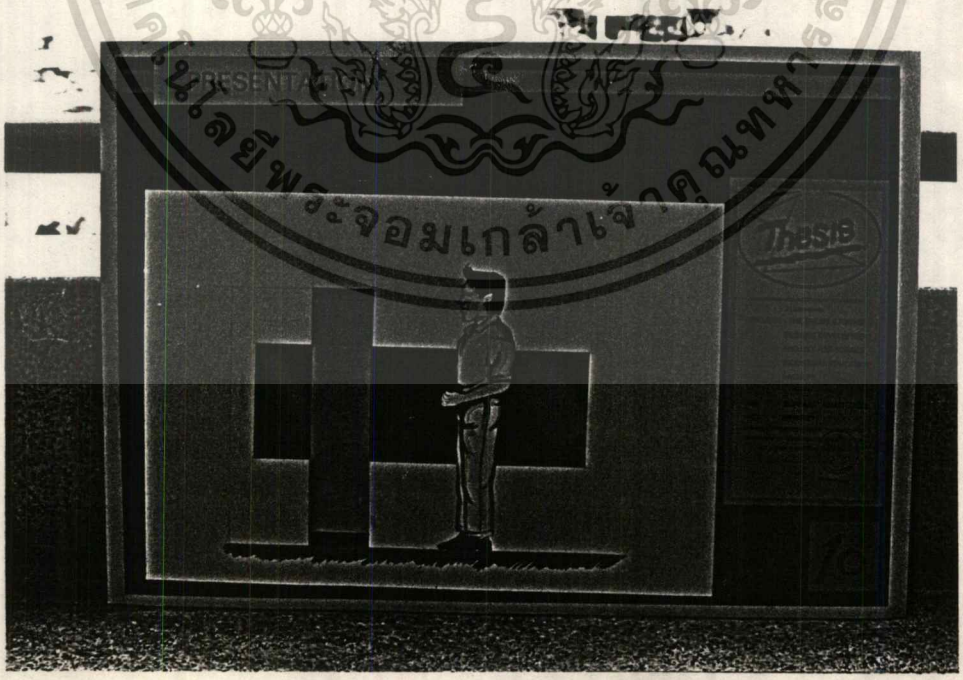


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 31 ภาพแบบ PRESENTATION

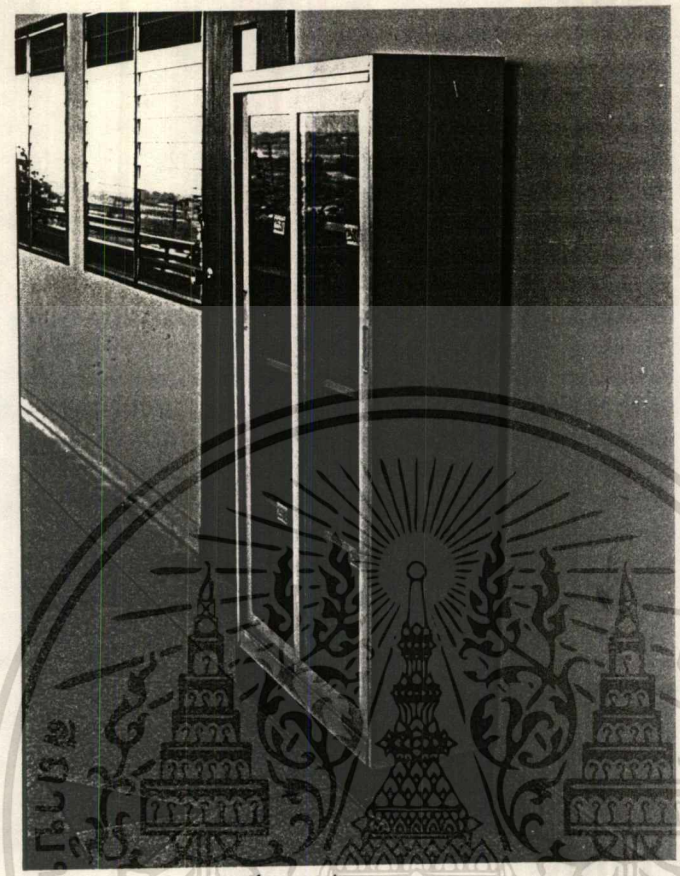


ภาพที่ 32 ภาพแบบ PRESENTATION

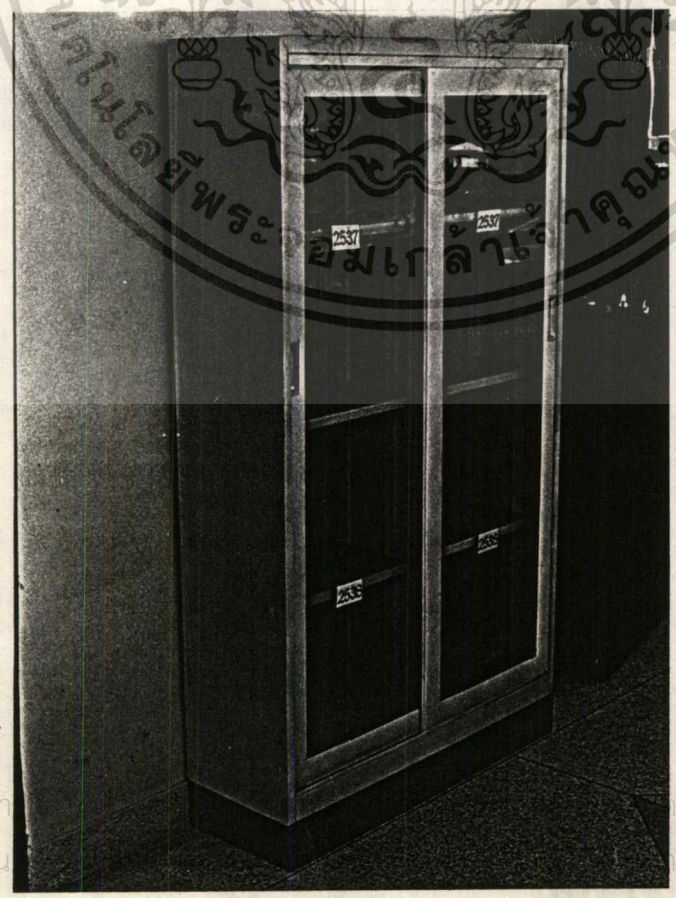


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 33 ภาพ MODEL

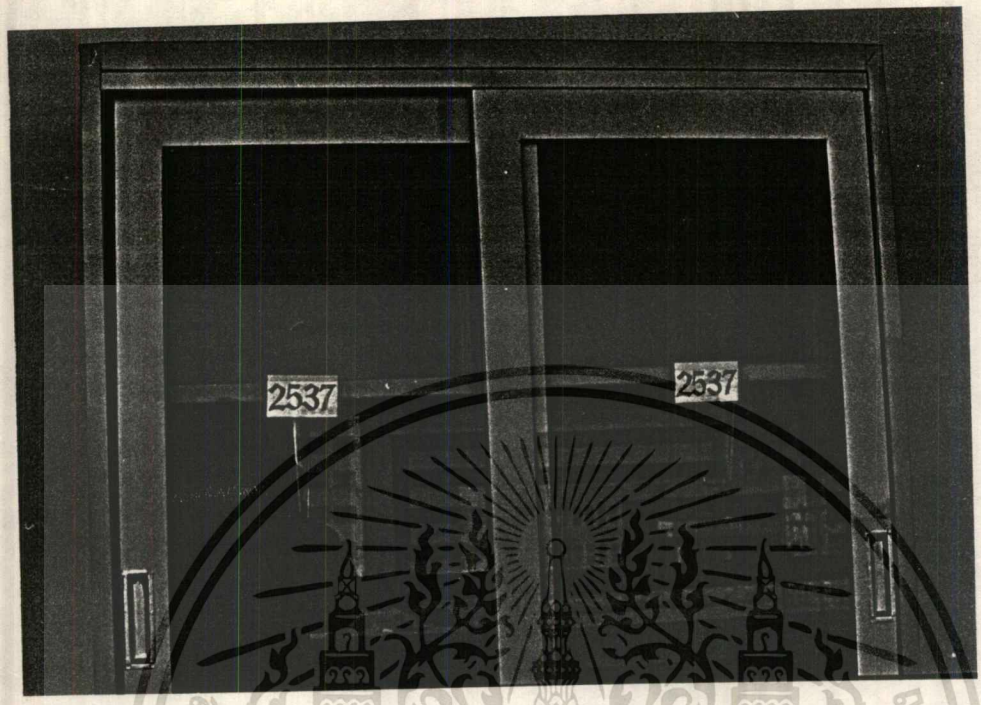


ภาพที่ 34 ภาพ MODEL



เอกสารนี้เป็นเอกสาร ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น สารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 35 ภาพ MODEL



ภาพที่ 36 ภาพ MODEL

เอกสารนี้เป็นเอกสาร ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น สารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อ เสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

เนื่องจากแนวโน้มการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในปัจจุบัน เป็นการพัฒนาทางด้านความสะดวกสบายของผู้บริโภค จากพฤติกรรมการใช้งานในรูปแบบเดิม ในการใช้ตู้เก็บหนังสือวิทยานิพนธ์ ซึ่งไม่ได้ออกแบบมาเฉพาะ จึงออกแบบให้มีการรองรับโดยเฉพาะ แบ่งส่วนการผลิตออกเป็นส่วน ๆ เป็นส่วนเหล็กแผ่น พลาสติก อลูมิเนียม เหล็กเส้น และนำมาประกอบกัน และตกแต่งผิวขั้นสุดท้ายด้วยการพ่นสีแห้งช้า เป็นสีผสมกับน้ำมันสน ซึ่งจะนำไปอบในอุณหภูมิ 200 องศา F จะทำให้สีติดทนนาน ป้องกันรอยขีดข่วนได้ดี รูปแบบที่ได้อาจไม่แตกต่างจากของเดิมมากนัก ซึ่งถ้าศึกษามาตั้งแต่ต้นจะทราบว่า จากการวิเคราะห์และข้อมูลต่าง ๆ ได้กำหนดให้รูปแบบของตัวผลิตภัณฑ์ออกมาเช่นนี้

ข้อ เสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากการดำเนินการวิจัย ในโครงการนี้เป็นโครงการในลักษณะของโครงการออกแบบปรับปรุง ดังนั้นจึงทำการออกแบบให้เหมาะกับสภาพการใช้งานมากขึ้น จากระยะการดำเนินการขั้นต้นจนกระทั่งการทำให้เป็นผลสำเร็จนั้น ผู้วิจัยมีความภูมิใจพอสมควร เพราะทำให้ทราบเรื่องราวที่เป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค และอีกสิ่งหนึ่งที่ได้พบตามมาคือ ปัญหาหรืออุปสรรคต่าง ๆ แต่ทั้งนี้ผู้วิจัยก็ได้แก้ปัญหาหรืออุปสรรคเหล่านั้นให้ลุล่วงไปด้วยดี

อนึ่ง หากโครงการนี้มีผู้ที่จะสนใจดำเนินการในลักษณะใกล้เคียงกันต่อไปนี้ ก็หวังว่าสามารถจะใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นได้ ซึ่งก็ให้ข้อเสนอแนะว่าในการศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบ โดยการรวบรวมข้อมูลที่ค่อนข้างหลากหลายทางด้านความคิด ควรเลือกในส่วนที่เหมาะสม และสำคัญต่อการออกแบบมากที่สุดเพื่อที่จะประหยัดเวลาในการดำเนินงานให้กระชับขึ้น ในส่วนการออกแบบนี้ ควรศึกษาระบบการทำงานให้ถ่องแท้พอสมควร จะทำให้งานสำเร็จอย่างแท้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ครุศาสตร์อุตสาหกรรม, คณะ. **คู่มือนักศึกษา** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าลาดกระบัง,2535-2536

ชูชาติ จำเนียรวงษ์ **วิทยานิพนธ์โครงการออกแบบปรับปรุงตู้ล็อคเกอร์สำหรับสถานบริหารออกกำลังกาย.** คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ :สจล,2532

วิจัยวิทยาศาสตร์, สถาบัน. **เอกสารฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง เล่มที่1.** สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์,2515

สุรพล หาเจริญ. **เอกสารประกอบการสอนวิชาวัสดุการผลิต.** สจล,2522

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

แบบขออนุมัติวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว).....
นักศึกษา ภาควิชา.....สาขาวิชา.....
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่.....ตรอก/ซอย.....
ถนน.....ตำบล.....
อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....
หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน.....ที่ทำงาน.....
มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี
สาขา.....จำนวน.....หน่วยกิต
ชื่อเรื่อง.(ภาษาไทย).....
(ภาษาอังกฤษ).....
ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์.....
ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่.....ตรอก/ซอย.....
ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....
จังหวัด.....โทรศัพท์.....
ที่ทำงาน.....เลขที่.....ตรอก/ซอย.....
ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....
จังหวัด.....โทรศัพท์.....
ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์.....
ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่.....ตรอก/ซอย.....
ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....
จังหวัด.....โทรศัพท์.....
ที่ทำงาน.....เลขที่.....ตรอก/ซอย.....
ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....
จังหวัด.....โทรศัพท์.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบ เสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบัน เทคโนโลยีพระจอม เกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการ เสนอวิทยานิพนธ์

เรื่อง (ภาษาไทย).....
(ภาษาอังกฤษ).....
เสนอโดย (นาย/นาง/นางสาว).....
นักศึกษาภาควิชา.....สาขาวิชา.....
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์.....หน่วย
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
1.....
2.....
3.....

ประ เภทวิทยานิพนธ์

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบ
   ก. โครงการจริง
   ข. โครงการเสนอแนะ
   ค. โครงการปรับปรุงและ เปลี่ยนแปลง
2. การศึกษาค้นคว้าข้อมลอย่างกว้างขวางโดยละ เอียดและวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การออกแบบ
   ก. โครงการจริง
   ข. โครงการเสนอแนะ
   ค. โครงการปรับปรุงและ เปลี่ยนแปลง
3. การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม
   .....
   .....
   .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็นที่ปรึกษา และได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้แล้ว จึงเสนอมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ.....นักศึกษา
(.....)
ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(1) .....
(.....)
ตำแหน่ง.....
ลงวันที่....เดือน.....พ.ศ....

(2) .....
(.....)
ตำแหน่ง.....
ลงวันที่....เดือน.....พ.ศ....

(3) .....
(.....)
ตำแหน่ง.....
ลงวันที่....เดือน.....พ.ศ....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์เรื่องนี้

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

ที่มาของปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางแก้ปัญหา

วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของงานออกแบบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

หนังสือ เชิญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ทม 1504/

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

2537

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย ปฏิทินการทำวิทยานิพนธ์ ประจำปี
ใบตอบรับเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ด้วยหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม สาขาสถาปัตยกรรมภายในและสาขาศิลปอุตสาหกรรม กำหนดให้วิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งที่นักศึกษาจะต้องทำในการศึกษาตามหลักสูตรชั้นปีที่ 2 ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้ทำวิทยานิพนธ์จำเป็นต้องมีอาจารย์ผู้ควบคุมเพื่อให้คำแนะนำ ปรึกษาทางวิชาการแก่ผู้ทำวิทยานิพนธ์

ตามที่นักศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ได้เสนอชื่อท่านเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์นั้น คณะฯ มีความยินดีเป็นอย่างยิ่งและใคร่ขอเชิญท่านเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์แก่นักศึกษาดังกล่าว เมื่อท่านได้รับ
จดหมายนี้แล้ว กรุณาลงนามในใบตอบรับเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งส่งคืน ให้คณะฯด้วยจักขอบคุณยิ่ง

อนึ่ง คณะฯ ได้กำหนดปฏิทินในการทำวิทยานิพนธ์และกำหนดระยะเวลาในการประเมินความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์แล้ว ดังปฏิทินการทำวิทยานิพนธ์ที่ได้แนบมาพร้อมนี้ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ประเมินผลความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์เป็นระยะ ๆ ด้วย ทั้งนี้ คณะฯ จะส่งแบบประเมินผลการทำวิทยานิพนธ์มาให้ภายหลัง

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ คณะฯ หวังว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านเหมือนอย่างเคย

ขอแสดงความนับถือ

(นางปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบตอบรับ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ข้าพเจ้า.....ยินดีเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้แก่นักศึกษา

1. ชื่อ.....
   วิทยานิพนธ์เรื่อง.....

2. ชื่อ.....
   วิทยานิพนธ์เรื่อง.....

3. ชื่อ.....
   วิทยานิพนธ์เรื่อง.....

4. ชื่อ.....
   วิทยานิพนธ์เรื่อง.....

5. ชื่อ.....
   วิทยานิพนธ์เรื่อง.....

สถานที่ทำงาน ภาควิชา.....คณะ.....
มหาวิทยาลัย/สถาบัน/วิทยาลัย.....

สถานที่ทำงานตั้งอยู่ .....ถนน.....
ตำบล.....เขต.....
จังหวัด.....โทร.....

ปัจจุบันอยู่บ้านเลขที่ บ้านเลขที่.....ถนน.....
ตำบล.....เขต.....
จังหวัด.....โทร.....

อาจารย์ผู้ควบคุมลงนาม.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

ข้อมูลหลังการพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคลือบโลหะด้วยพลาสติก (Costing Metal with Plastis)

ข้อดีของการเคลือบโลหะด้วยพลาสติกผง มีดังนี้

ก. ป้องกันการผุกร่อนอันเกิดจากสภาพแวดล้อมและสารเคมี (Resistance to Corrossion)
ข. ทนต่อการสึกกร่อนและเสียดทาน (Resistance to Wear and Abrasion)
ค. เป็นฉนวนไฟฟ้า (Electrical Insulation)
ง. มีแรงเสียดทานที่ผิวน้อย (Low Friction Surfaces)
จ. สวยงาม (Aesthetic Appeal)

ชนิดของกรรมวิธีการเคลือบโลหะด้วยพลาสติก ที่นิยมทั่วไปมี 3 แบบ คือ

ก. Fluidized Bed Coating หรือ Dip Coating หรือ Fluidization
ข. Flectrostatic Spray Coating
ค. Flame Spray Coating

รายละเอียดและขั้นตอนการทำมีดังนี้

ก. Fluidized Bed coating หรือ dip Coating

เป็นกรรมวิธีที่นิยมใช้กันมาก มีหลักการคิดเผาหรืออบชิ้นงานโลหะให้ร้อนกินจดหลอมลำลายของพลาสติกผลที่ใช้ นำชิ้นงานจุ่มลงในถัง (Fluidized Tank) ซึ่งมีลักษณะเป็นถังสองตอน ตอนล่างเป็นช่องว่างสำหรับอัดลมมีแผ่นวัสดุเนื้อพรุน (Forous Plate) กั้นอยู่ตอนบนเมื่ออัดลมเข้าไปในแรงอัดพอสมควรผงพลาสติกจะลอยตัวขึ้น ชิ้นงานที่ร้อนเมื่อจุ่มลงไปมีลักษณะคล้ายจุ่มลงในของเหลว ผงพลาสติกที่ลอยตัวอยู่จะสัมผัสกับผิวชิ้นงานทั่วผิวหน้าและหลอมละลายผงพลาสติกรอบ ๆ ก็จะเกาะติดพลาสติกหลอมละลายไปอีก ยกชิ้นงานนำไปเข้าเตาอุณหภูมิใกล้เคียงกับจุดหลอมละลายของพลาสติก พลาสติกผงที่เหลือจะหลอมละลายจนหมดจึงรีบนำชิ้นงานออกแล้วรีบทำให้เย็นลงทันที โดยการผ่านเข้าไปในอุโมงค์หรือตู้อบเย็น หรือวิธีประหยัด ให้จุ่มลงในน้ำทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นการผลิต

1. การเตรียมชิ้นงาน (Preperation of Articles)

1.1 การทำความสะอาดผิว (Cleaning)

ชิ้นงานจะต้องมีผิวที่สะอาดปราศจากสนิมหรือคราบไขมัน การทำความสะอาดผิวอาจทำได้หลายวิธี เช่น ขัดกระดาษทราย พ่นทราย (Sand Blasting)กัดในน้ำยา Phosphate Etching ล้างในน้ำยาล้างผิว เช่น ไตรคลอเอททีลีน (Trichlorethylene) ฯลฯ

1.2 การมัดลวด (Wire Holding)

นอกจากการกำจัดสิ่งสกปรกที่ผิวหน้าแล้วควรต้องมัดชิ้นงานด้วยลวดเส้นเล็ก ๆ หรือเชื่อมก็ได้ จุดที่มัดหรือเชื่อมควรเป็นจุดที่ฐานของชิ้นงาน จุดรอยต่อหรือจุดลับตาคน ลวดที่มัดนี้ใช้สำหรับห้อยชิ้นงานขณะปฏิบัติงาน เคลือบพลาสติก เมื่อเคลือบชิ้นงานเรียบร้อยแล้วลวดจะถูกตัดออก จะมีรอยตำหนิเล็กน้อย

1.3 การปิดผิวบางส่วน (Masking)

สำหรับผิวชิ้นงานบางส่วนที่ไม่ต้องการเคลือบพลาสติก เช่น บริเวณที่เป็นเกลียวรู ดังนั้นควรต้องเตรียมการปิดหรือกัน(Masking) ผิวบริเวณนั้นเสียก่อน โดยใช้เทปอลูมิเนียม (Aluminum Tape) ชนิดทนความร้อนสูงหรือซิลิคอน (Silicon Release Agents) ปิดทับบริเวณนั้น หรือจะใช้อุปกรณ์จับ(Cold Masking Jigs) พิเศษจับชิ้นงาน หลังการเผาหรืออบ (Pre-Heating) แล้วก็ได้ หรือจะใช้วิธีเคลือบผิวพลาสติกให้หมดก่อน แล้วใช้มีดคมเฉือนบริเวณที่ไม่ต้องการเคลือบทิ้งไปก็ได้

2. การเตรียมพื้นที่ (Primer Application)

ขั้นตอนนี้เป็นการเตรียมผิวชิ้นงานขั้นสุดท้ายก่อนนำชิ้นงานไปเผาหรืออบให้ร้อน ขั้นตอนนี้ส่วนมากจะใช้เฉพาะชิ้นงานที่จะเคลือบด้วยพลาสติกผง พี.วี.ซี. เท่านั้น เพื่อช่วยให้ประสิทธิภาพการเคลือบผิวสมบูรณ์ขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. <u>การเผาหรืออบชิ้นงาน</u> (Pre-Heating)

การเผาหรืออบชิ้นงานทำได้สองวิธี คือ

3.1 เผาหรืออบในเตาอบ (Batch-Ovens)

ชิ้นงานจะห้อยอยู่ในเตาอบที่มีอุณหภูมิระหว่าง 180-350 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของพลาสติกผงที่ใช้

การให้ความร้อนในเตาอบอาจใช้ไฟฟ้า ก๊าซ หรือ น้ำมันก็ได้

เตาอบนิยมใช้กับชิ้นงานที่ทำจำนวนน้อย หรือชิ้นงานที่มีรูปร่างลักษณะต่าง ๆ กัน ทั้งนี้เพราะการเปิดประตูเตาอบออกแต่ละครั้งจะทำให้ความร้อยภายในลดลง การควบคุมอุณหภูมิภายในเตาอบให้สม่ำเสมอจึงเป็นเรื่องลำบากพอควร

3.2 เผาหรืออบในเตาอุโมงค์ (Conveyorized Ovens)

การเผาหรืออบด้วยเตาอุโมงค์ (Iunnel-Oven) ใช้กับการผลิตชิ้นงานจำนวนมากภายในเตามีรางวิ่ง (Conveyor) นำชิ้นงานเข้าและออกในอัตราความเร็วที่ควบคุมได้ อุณหภูมิภายในประมาณ 180-500 องศาเซลเซียส

หมายเหตุ ในงานขั้นทดลองชิ้นงานอาจทำให้ร้อนได้โดยเผาในเตาไฟหรือเตาก๊าซหรือใช้ก๊าซเชื่อมโลหะแทนก็ได้

4. <u>ชุบในถัง</u> (Dipping in Fluidezer Tank)

ดังในภาพที่แสดงไว้ในตอนต้น ถังชุบ (Fluidzer Tank) เป็นถังโลหะหรือถังไม้ก็ได้ ตอนล่างเป็นช่องว่างสำหรับอัดลมขึ้นมาผ่านแผ่นวัสดุเนื้อพรุน (Porous Plate) ลมที่อัดมีแรงอัดต่ำ (Low Pressure Blower) พอยกให้ผงพลาสติกที่อยู่ตอนบนให้ลอยตัวสูงขึ้นประมาณ 1/3 เท่า โดยปริมาตร ผงพลาสติกเมื่อถูกลมอัดขึ้นจะมีลักษณะแยกตัวกัน เมื่อนำชิ้นงานที่เผาจนร้อนได้ที่แล้วจุ่มลงไปจะไม่มีแรงต้านมาก เหมือนจุ่มชิ้นงานลงในน้ำ

จุ่มชิ้นงานในถังชุบประมาณ 2-3 วินาที หมุนชิ้นงานไปมาด้วย เพื่อให้ผงพลาสติกเกาะให้ทั่ว ผงพลาสติกที่เกาะจะเริ่มหลอมตัว ยกชิ้นงานขึ้นใช้แปรงคอยปัดผงพลาสติกที่เกาะติดอยู่ตอนบนออก หรือจะใช้ลมเป่าเบา ๆ ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นควรนำไปอบที่อุณหภูมิ 200-300 องศาเซลเซียส นาน 2-3 นาที หรือน้อยกว่านี้ หรือดูจนกว่าผงพลาสติกที่เกาะเหลืออยู่หลอมละลาย ผิวหน้าเรียบดีแล้วจึงยกออกเพื่อนำไปทำให้เย็นลง ในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนอบครั้งหลังนี้ หากวัสดุคือผงพลาสติกที่ใช้เป็นพวกโปลีเอทธีลีน, พี.วี.ซี. ฯลฯ อาจไม่ต้องใช้ก็ได้ หากใช้จะทำให้คุณภาพดีขึ้น ส่วนพลาสติกผงพวก อีพอกซี่ ซึ่งเป็นพวกเทอร์โมเซตติ้ง จำเป็นต้องอบอีกครั้ง เพื่อทำให้เนื้อพลาสติกสุกเต็มที่ (Cure)

ผิวพลาสติกที่เคลือบไม่ควรต่ำกว่า 0.010 นิ้ว เพราะหากต่ำกว่านี้เนื้อพลาสติกจะไม่สามารถหลอมตัวทำให้ผิวเรียบเป็นมันได้

5. <u>ทำชิ้นงานให้เย็น</u> (Cooling)

ชิ้นงานที่จุ่มชุบในถังชุบ (Fluidizer Tank) และอบแล้ว จะถูกทำให้เย็นลงทันทีโดยใช้น้ำพ่นใส่หรือจุ่มในถังน้ำก็ได้

6. <u>ขั้นตบแต่ง</u> (Finishing)

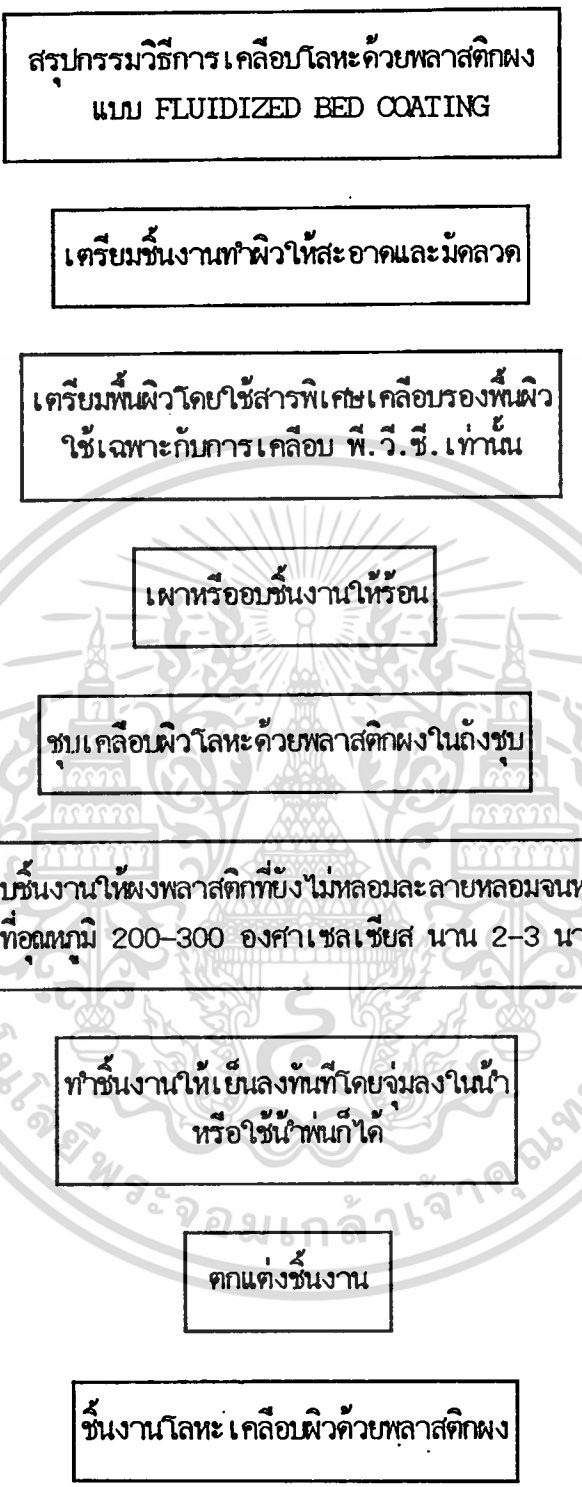
ชิ้นงานที่เย็นลงจะถูกมาตบแต่งขั้นสุดท้าย โดยตัวลวดที่ห้อยออกจะมีตำหนิเล็กน้อยโดยทั่วไปแล้ว ตำแหน่งที่มีลวดจะอยู่บริเวณส้นตา หรือด้านล่างของชิ้นงาน ดังนั้นตำหนิที่เกิดขึ้นนี้จะไม่เกิดผลเสียหายมากนัก

แต่ถ้าต้องตบแต่งรอยตำหนิที่เกิดขึ้นให้ดูเรียบร้อยอาจทำได้ดังนี้

6.1 ใช้ปืนเป่า (Hot-Air Gun) เป่าบริเวณตำหนิให้เนื้อพลาสติกบริเวณรอบ ๆ หลอมละลายคลุมรอยตำหนิ หากเนื้อพลาสติกน้อยไป อาจหยดพลาสติกชนิดเดียวกันที่หลอมละลายลงไปบนรอยตำหนิก็ได้

6.2 ซ่อมรอยตำหนิด้วยสี โดยใช้ภู่กันขนาดเล็กป้ายสีที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกันบนรอยตำหนินั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ระหว่าง เฟอร์นิเจอร์กับผู้ใช้

ปัจจุบันมาตราฐานความเป็นอยู่ของประชาชนชาวไทยเราถึงแม้ว่าจะได้พัฒนาขึ้นแล้ว แต่ยังอยู่ในระดับที่ล้าหลังชาวตะวันตกอยู่มาก ความต้องการในการยกระดับความเป็นอยู่ จึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น

มาตราฐานความเป็นอยู่นั้น นอกจากอาคารที่พักอาศัยแล้ว เฟอร์นิเจอร์เป็นสิ่งที่มองเห็นได้ชัด เราอาจบอกได้ถึงระดับความเจริญ ระดับความเป็นอยู่ สภาพของสังคมตลอดจนขนบทำเนียมประเพณี ได้จากเฟอร์นิเจอร์โดยง่าย

การแบ่งระดับของผู้บริโภค เราสวามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ระดับ

1. ระดับธรรมดา

เป็นผลผลิตที่ใช้ได้ทั่วไป ไม่พิถีพิถันเรื่องคววามสวยงามมากนัก ความสะดวกสบายก็อาจไม่มีมากนัก เพราะราคาถูก เหมาะสำหรับผู้มีรายได้น้อย

2. ระดับปานกลาง

เป็นระดับพิเศษกว่าระดับธรรมดา คือ คำนึงถึงด้านความสะดวกสบาย และประโยชน์ใช้สอย ตลอดจนด้านความงาม พยายามออกแบบให้มีเหตุผล คุ้มค่ากับราคาฝีมือ เพราะสำหรับผู้มีรายได้ปานกลางถึงรายได้สูง

3. ระดับสูง

เป็นผลิตภัณฑ์ที่พิเศษกว่า 2 แบบแรกซึ่งนอกจากจะคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยแล้ว ยังต้องออกแบบให้เหมาะสม มีความสวยงาม ความสง่า หรูหรา และภูมิฐาน มักจำจากวัสดุราคาแพง ฝีมือปราณีตเป็นพิเศษ ผู้ใช้มักเป็นผู้มีรายได้สูง

สรุป สำหรับล็อกเกอร์ในศูนย์กีฬาเพื่อสุขภาพนี้จัดอยู่ในประเภทระดับสูง เนื่องจากผู้ที่มาใช้บริการศูนย์กีฬาเพื่อสุขภาพ จัดว่าเป็นผู้มีรายได้สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักในการออกแบบอุตสาหกรรม เครื่อง เรือน

1. ความสามารถในการปฏิบัติงาน

หมายถึง เครื่องเรือนนั้นจะใช้เพื่อวัตถุประสงค์อะไร และสามารถใช้ได้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เช่น เก้าอี้ เพื่อใช้ในการนั่ง และนั่งได้จริงหรือไม่ เป็นเก้าอี้ประเภทไหนและสนองความต้องการตามลักษณะที่บงบอกหรือไม่ ซึ่งหลักการนี้จะต้องทำให้คิดถึงคุณภาพและมาตราฐานการผลิต รวมทั้งกรรมวิธีการประกอบด้วย

2. ความปลอดภัย

หมายถึงเครื่องเรือนที่จะนำมาใช้ จะต้องได้รับการพิจารณาถึงความปลอดภัย เช่น เก้าอี้จะมีมุมแหลมซึ่งอาจทิมตาได้ นั่งแล้วหักเป็นต้น

3. โครงสร้าง

หมายถึง วัสดุที่ใช้การตกแต่งตลอดจนชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะนำมาประกอบขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์ จะต้องได้รับการพิจารณาว่าสามารถใช้งานได้นาน หรือเกินเวลาประมวลอายุได้หรือไม่ ลักษณะการออกแบบโครงสร้างแข็งแรงเพียงพอหรือไม่ และควรจะเป็นไปตามหลักการผลิต ทั้งยังสามารถผลิตได้ง่ายด้วย

4. ความสะดวกในการใช้สอย

หมายถึง เรื่องนั้นจะอำนวยความสะดวก ทั้งทางกายทางใจ ในเวลาใช้อย่างไร เช่น เก้าอี้ ซึ่งรูปร่างหรือแบบไม่เข้าลักษณะกับท่าทางนั่ง ก็จะก่อให้เกิดความไม่สะดวกสบาย เพื่อมิให้เกิดปัญหาเช่นนี้ จึงต้องเรียนรู้ถึงวิชาว่าด้วย สรีระวิทยาของคน เพื่อนำมาประกอบการออกแบบซึ่งจะกำหนดถึงสัดส่วนความสูง ของเครื่องเรือน

5. ความงาม

หมายถึง รูปลักษณ์ลวดลาย ตลอดจนลักษณะสัมผัสของเครื่องเรือน ซึ่งคนเราพิจารณาได้ด้วย ตาและมือสัมผัส เรื่องของความงามไม่มีกฎตายตัวอย่างใดอย่างหนึ่ง อาจกล่าวได้ว่า ความงาม คือ การออกแบบให้ได้รูปลักษณ์สีสันพอเหมาะ และนอกจากนั้นยังสามารถแก้ปัญหาหรือปฏิบัติงานได้ตามรูปลักษณ์ด้วย ไม่ควรสับสนระหว่างความงามกับแฟชั่น เพราะเป็นสาเหตุให้เกิดการผิดพลาดในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ราคา

หมายถึงนักออกแบบเครื่องเรือนจะต้องถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด ถึงเรื่องราคาและวัสดอุปกรณ์กรรมวิธีการผลิต สิ่งเหล่านี้มีผลกระทบกระเทือนไปถึงราคาของเครื่องเรือน ดังนี้ต้องเข้าใจถึงคุณค่าของการผลิตในรูปลักษณะหมดจด โครงสร้างไม่ซับซ้อน สะดวกง่ายตายในการประกอบชิ้นส่วน ตลอดจนการประกยัดวัสดุต่าง ๆ

นอกจากนี้ สิ่งที่ขาดไม่ได้สำหรับนักออกแบบคือ ความคิดริเริ่มใหม่ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ประวัติผู้ เขียน

ชื่อผู้ เขียน	นายศุภสิทธิ์ นิ่มกิตติกุล
วัน/ เดือน/ปี เกิด	วันที่ 22 เมษายน 2515
สถานที่ เกิด	จ. กรุง เทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส. (ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)
สถานที่สำ เร็จการศึกษา	สภาบัน เทคโนโลยีราชมงคลวิทยา เขตอุ เทนถวาย
ผลงานหรือรางวัลที่ เคยได้รับ	โควต้าศึกษาต่อในระดับปริญญตรี
ประสพการณ์การทำงาน	ฝึกงานบริษัท WAH HAY CONSTRACTING SURVICE CO.,LTD ด้าน INTERIOR DESIGN
ที่อยู่ปัจจุบัน	68/34 ซอย แคนตะวัน ถนน สุขาภิบาล 1 บึงกุ่ม กรุง เทพมหานคร 10240

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้