



โครงการออกแบบที่ปรึกษาเพื่อส่งเสริมและพัฒนาศูนย์ฝึกอาชีพให้บริการชุมชน
 COMMUNITY MOVABLE TRAINING CENTER CHAIR DESIGN PROJECT
 FOR THE TRAINING CENTER OF BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION



นางสาว รุ่งฟ้า ชาญชัยกุล
 MISS ROONGFAM THANONCHAIKUL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
 สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMMUNITY MOVABLE FIELD BARBER CHAIR DESIGN PROJECT FOR
THE TRAINING CENTER OF BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION

MISS RUNGFAN THANONCHAIKUL



A021214

เลขหมู่
เลขทะเบียน	1446 021214
วัน เดือน ปี	24 พ.ค. 2538

A THESIS SUBMITTED 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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการออกแบบชุดเก้าอี้ตัดผมสนามสำหรับศูนย์ฝึกวิชาชีพใช้บริการ
ชุมชน
COMMUNITY MOVABLE FIDELD BARBER CHAIR DESIGN
PROJECT FOR THE RAINING CENTER OF BANGKOK
METROPOLITAN ADMINISTRATION

นักศึกษา

นางสาวรุ่งฟ้า ธนณัฐกุล รหัสประจำตัว 36030615

หลักสูตร

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

ภาควิชา

ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์ธเนศ ภิรมย์การ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลงนาม
อ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร	
อ.สถาพร ตันภูมิ ณ ชุมแพ	
อ.ถนนอม จันทร์หมื่นไวย	
อ.คารณิ เฝ็งสะและ	
อ.ธเนศ ภิรมย์การ	
อ.พิศุทธิ์ ศิริพันธ์	
อ.อนันต์ อินทร์คำ	
อ.ศิริพรรณ สาริบุตร	
อ.นิรัช สดสังข์	
อ.สุรศักดิ์ อัสวเสนา	

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

สถานที่สอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

.....
(รศ.ดร.ปรีชาพร วงอุตรโรจน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา วันที่ 27 เดือน เม.ย. พ.ศ. 2538
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดเก้าอี้ตัดผมสนามสำหรับศูนย์ฝึกวิชาชีพ
ใช้บริการชุมชน

นักศึกษา

นางสาวรุ่งฟ้า ธนญชัยกุล

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ธเนศ ภิรมย์การ

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร, อาจารย์นิรัช สุดสังข์

ระดับการศึกษา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

ภาควิชา

ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.

2538

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบปรับปรุงชุดเก้าอี้สนามสำหรับศูนย์ฝึกวิชาชีพ
กรุงเทพมหานครใช้บริการชุมชน เพื่อสนองต่อพฤติกรรมการใช้งานที่ถูกต้องตามหลักทฤษฎี
เชิงกล และตามหลักสูตรของศูนย์ฝึกอาชีพในลักษณะการตัดผมที่ถูกต้องทั้งด้านบุคลิกการตัดทรงผม
ให้มีความสอดคล้องกับนักเรียนของศูนย์ฝึกและผู้ที่มาใช้บริการ โดยกลุ่มผู้ใช้จะมีอายุตั้งแต่ 6 ปี
- 40 ปี โดยกลุ่มผู้ใช้เองค่อนข้างเป็นกลุ่มที่มีรายได้น้อย บางครั้งอาจเป็นลักษณะคนยากจนใน
แหล่งตามชุมชนตามโรงเรียนต่าง ๆ ในการออกแบบจึงจำเป็นต้องออกแบบให้เก้าอี้ตัด
ผมสนามสามารถรับสัดส่วนตั้งแต่เด็กไปจนถึงผู้ใหญ่ให้สามารถใช้ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ รูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิมตลอดจนพฤติกรรมของผู้ใช้
งานและพฤติกรรมของผู้ใช้บริการพร้อมทั้งหลักในการออกแบบตามมิติสัดส่วนมนุษย์ที่นำมาใช้กับ
การออกแบบเก้าอี้ตัดผมโดยค่ามิติเป็นตัวเลขในสัดส่วนของคนไทยผู้ชายเป็นหลัก เพราะกลุ่มผู้ใช้
จะเป็นชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดเก้าอี้ตัดผมสนามกลุ่มผู้ใช้ คือ ตามโรงเรียนสอนตัดผมและตามศูนย์ฝึกอาชีพประเภทตัดผมชาย โดยมีกลุ่มผู้มาใช้บริการเป็นชาย ตั้งแต่วัยเด็กจนถึงผู้ใหญ่ และใช้มีดตัดส่วนผู้ชายมาเป็นเกณฑ์ใช้ในการออกแบบ

สรุปปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ปัญหาด้านการขนส่ง เคลื่อนย้ายและการนำพา จะเห็นได้ว่าเป็นจุดหลักซึ่งควรได้รับการแก้ไข นั่นคือออกแบบเก้าอี้ให้มีขนาดเล็ก โครงสร้างโปร่งเบา สามารถพับเพื่อการเคลื่อนย้ายและการนำพา
2. ปัญหาด้านสัดส่วนส่วน ๆ ซึ่งจะเป็นสัดส่วนสัมพันธ์ นั่นคือ ระหว่างคนตัดกับผู้ใช้บริการซึ่งมีสัดส่วนแตกต่างกันไป และสัดส่วนนี้ต้องมีความสัมพันธ์ แนวทางแก้ปัญหาคือ ทำให้เก้าอี้สามารถใช้ให้เข้ากับสัดส่วนผู้ใช้บริการ ทั้งยังต้องสามารถปรับให้ผู้ตัดทำงานได้สะดวก (ด้านความสูง)
3. ปัญหาด้านการอำนวยความสะดวกสบายแก่ผู้ตัดและผู้ใช้บริการ ได้แก่ ที่วางเท้า, ที่วางแขน, พนักพิงหลัง ค่าความสูงในการตัดผมของผู้ตัดเอง
4. ปัญหาทางด้านสภาพแวดล้อม เนื่องจากเป็นการตัดผมภาคสนาม ที่วางเครื่องมือ อุปกรณ์มีความจำเป็น การใช้โต๊ะหรือที่วางอุปกรณ์ต่าง ๆ จึงไม่มีความเหมาะสมเนื่องจากต้องมีการเคลื่อนย้าย ซึ่งจะเป็นภาระสำหรับตัวผู้ตัดเอง ดังนั้น จึงควรออกแบบที่วางเครื่องมืออุปกรณ์เสริมเข้าไปในตัวเก้าอี้

ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาดังกล่าวได้ดำเนินการศึกษาวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. หาข้อมูลและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ได้แก่ ลักษณะของผลิตภัณฑ์เดิม ข้อดี ข้อเสีย สำหรับการดัดแปลงเป็นเก้าอี้ภาคสนาม
2. หาข้อมูลและวิเคราะห์เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม รวมทั้งการนำพาและการขนส่ง
3. การสรุปเพื่อหาความต้องการเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์
4. ทำการออกแบบและเลือกแบบ
5. ทำของจริงเพื่อแก้ไขจากแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
6. สรุปแบบจริง ทำ WORKING DRAWING
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานที่ได้รับ

5

โครงสร้างหลัก ท่อไลเกอร์ชนิดหนา ๖ หุน ชุบโครเมียม

เบาชนักพิง POLYPROPYLENE กรรมวิธี INJECTION MOLDING

ความสูงในขณะตัดผมเป็นไปอย่างมาตรฐาน

ประสิทธิภาพ

สามารถพับ หอบหัวได้โดยตัวผู้ตัดเอง

เก้าอี้มีความสูงที่ผู้ตัดตัดทรงผมได้อย่างไม่เสียบคลิกขณะตัด ซึ่งมีความสูง

เฉลี่ย 55 ซม.

มีที่สำหรับวางอุปกรณ์เครื่องมือตัดผมที่สามารถพับเก็บได้ในตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

This research was conducted for the design and development of a community field barber chair for use by the Vocation Training Center of the Bangkok Metropolitan Administration. Such a barber chair would conform with the Center's standards on good working and hair-cutting and styling, suit both the barber trainees at the centers and people aged between 6 to 40 years and low-income and poor people from schools and slums who got hair-cuts at the centers, and also suit both children and adults. The research was based on features of present products, and habits of the barber and the customer, as well as on data about Thai males who visit the centers. The research showed that such a field barber chair would be most used by vocation training centers and barber training centers visited by boys and male adults, and that development of such a barber chair would be evolved from data about Thai males.

Problems:

1. About carriage. The field barber chair should be small in size and light in weight for easy carriage.
2. About dimensions. The positions of the barber and the customer should be balanced, so that the barber can cut and the customer can get hair-cutting comfortably.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. About comfort. The barber chair should be with a fit legrest, armrests and a backrest to give comfort to both the barber and the customer.
4. About space. The field barber chair is carried from one place to another with no space for setting up any table for instruments, and this should have a built-in instrument panel on itself.

Solutions:

1. Collection of data about all good points and weaknesses of existing products leading to improvement of the barber chair.
2. Gathering of data and making of research on environment, carriage, etc.
3. Estimate of demand for the product.
4. Designing and selection of types, models.
5. Actual production from models.
6. Working drawing.

Results:

Structure made of chromium-plated tubes of 3/4".

Backrest of injection molding polypropylene.

Standard-size headrest.

Features:

Being foldable and portable.

Being averagely 55 cm high to give good barbering.

Having a built-in instrument panel.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เพราะได้รับการแนะนำและชี้แนะแนวทางในการทำงานออกแบบ จากอาจารย์ชเนศ ภิรมย์การ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำแก่ผู้วิจัยตลอดมาซึ่งผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอความขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ อ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร อ.นิรัช สุดสังข์ อ.พิสุทธิ์ ศิริพันธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางแก่ผู้วิจัยอย่างสม่ำเสมอ

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่กองส่งเสริมอาชีพ สำนักพัฒนาชุมชน กรุงเทพมหานคร ส่วนลุมพินี คุณกนกวรรณ วารณกิจ ร้านฮานาโกะ คอสเมติก ประเทศไทย จำกัด คุณบุษชาติ ทรัพย์ผลฝ่ายบริหารเลขานุการ และวิทยากรศูนย์ฝึกวิชาชีพ คุณสมิคร พันธุ์ทิพย์

สุดท้ายผู้วิจัยขอขอบคุณ พระปทุม พาวาส วัดมหาบุศย์ ที่กรุณาแนะนำพร้อมให้คำชี้แนะในการปฏิบัติงาน FIBER GLASS ที่ถูกต้องและเป็นแบบมาตรฐาน

นางสาวรุ่งฟ้า ชนัญชัยกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	IV
กิตติกรรมประกาศ	VI
สารบัญ	VII
สารบัญตาราง	X
สารบัญภาพ	XIV
คำอธิบายสัญลักษณ์	XX
บทที่	
1. บทนำ	1
เหตุผลในการนำเสนอ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
ที่มาของปัญหา	2
ปัญหาที่เกิดขึ้น	3
แนวทางแก้ปัญหา	8
การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	8
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	8
ขอบเขตของงานออกแบบ	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10
2. วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แก้ว	22
ส่วนวางอุปกรณ์	32
ระบบปรับระดับ	46
ข้อมูลเกี่ยวกับแก้ว	53
มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและการนำไปใช้ในการออกแบบ	57
ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ	89
ประเภทพลาสติก	106
ข้อมูลทางด้านการผลิต	116
การเชื่อม	124
การตกแต่งผิว	124
การเคลือบสี	126
การชุบโครเมียม	132
สีและการใช้สี	132
3. การรวบรวมและการศึกษาข้อมูล	
วิธีการรวบรวมข้อมูล	140
แหล่งที่มาของข้อมูล	141
การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์	142
การศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิมที่ใช้ตัดผมสนาม	153
การศึกษาสภาพแวดล้อมในการตัดผมสนาม	155

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ศึกษาสัดส่วนผู้ใช้บริการ	162
ศึกษาประเภททรงผม	169
ศึกษาเครื่องมือในการตัดผมส่นาม	171
การศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการ	174
การศึกษาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	177
การศึกษาการเลือกใช้สีกับเก้าอี้ตัดผมส่นาม	197
การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์	197
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
การออกแบบ	232
แนวทางการออกแบบ	228
แบบคำยย่อ	239
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
สรุปการวิจัย	247
ข้อเสนอแนะ	248
บรรณานุกรม	249
ภาคผนวก	250
ก. แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์	
ข. หนังสือเชิญ	
ค. ข้อมูลหลังการพิมพ์	
ง. ข้อมูลอ้างอิง	
ประวัติผู้เขียน	251

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
23	ล็อกแบบ FINGER RING	40
24	แบบล็อก LATCH SPRINGS	41
25	ลักษณะการล็อกหรือปิดฝากล่อง	42
26	การพับของกล่องที่ส่วนฝากล่อง	43
27	บานพับแบบ LEAF CAVITY	43
28	บานพับแบบ OPEN HOOK	44
29	บานพับของกล่อง	44
30	บานพับแบบ SLIDING PIN	45
31	บานพับแบบ SPRING TYPE LEAF	45
32	ภาพแสดงแผนภูมิการส่งถ่ายพลังงานไฮดรอลิกอัตโนมัติ	48
33	ภาพแสดงส่วนประกอบของกระบอกลิควไฮดรอลิก	49
34	ชนิดของกระบอกลิควไฮดรอลิก	50
35	กลไกการบังคับ	51
36	แสดงแบบหมุนเก็วชั้น	53
37	แสดงแบบการเข็วเก็วอัตโนมัติ	54
38	แบบนับโดยการใช้หนีวเป็นจุดหมุน	56
39	ความสูงของที่หนีวมาก	58
40	แสดงความสูงของที่หนีวต่ำมาก	59
41	น้ำหนัวที่ตกลงหัวเชิงกรานขณะหนีว	60
42	ภาพตัดขนาดต้นแนวหลังของกันของน้ำหนัวที่ตกลงสู่หนีว	60
43	แสดงจุดศูนย์ถ่วงเหลือกระบอกลิควเชิงกราน	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการใ้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใ้ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
44	แสดงจุดสัมผัสของแก้วกับข้อพับเข่า	64
45	แสดงการกระจายของน้ำหนักขณะนั่งบนแก้ว	65
46	แสดงการสัมผัสของพนักงาน	67
47	ความกว้างของที่นั่งและส่วนของที่นั่งควจะต่ำกว่าลวงหน้า	69
48	แสดงความสูงของพนักงานที่นั่งเหมาะสมและมุมเอียงของพนักงานที่มค่อที่นั่ง	70
49	แสดงการนั่งที่มีความเอียงต่าง ๆ	71
50	แสดงจุดค้ำหลัง	72
51	จุดบกพร่องต่าง ๆ ที่มักเกิดขึ้นเสมอในการออกแบบแก้ว	73
52	แสดงลักษณะการนั่งแก้ว โดยส่วนพนักงานทำมุมส่วนที่นั่ง 100°	74
53	แสดงความสูงยืนของชายและหญิงไทยช่วงอายุ 20-40 ปี	76
54	แสดงภาพสัดส่วนเด็กชาย	81
55	แสดงขนาดที่เกี่ยวข้องกับนิ้วและมือที่สัมพันธ์กับการออกแบบ	82
56	แสดงภาพขนาดของมือผู้ชายและหญิง	84
57	ข้อมูลตัวเลขการวัดขนาดสัดส่วนมือ	85
58	แสดงความกว้างและความยาวของเท้า	85
59	แสดงภาพขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเบาะนั่ง	87
60	โลหะการตัดโดยสอดคล้องขนาดสปริง	97
61	แสดงเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัส	100
62	แสดงเหล็กสี่เหลี่ยมผืนผ้า	102
63	แสดงเหล็กก่อกกลมกลวง	103

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 64 สัตและน็อตแบบต่าง ๆ และสัญลักษณ์ 104
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
65	มาตรฐานของหมุดฮ้ำและสลัก	105
66	การพ่นโดสอาศัยไฟฟ้าสถิตย์ชนิด BLADE METHOO	128
67	การพ่นโดสอาศัยไฟฟ้าสถิตย์ชนิด BELL METHOO	129
68	การพ่นโดสอาศัยไฟฟ้าสถิตย์ชนิด OISK METHOO	129
69	การพ่นโดสอาศัยไฟฟ้าสถิตย์ชนิด BELL HANDGUN METHOO	130
70	การพ่นด้วยอากาศและไฟฟ้าสถิตย์	130
71	การรับสีของประสาทดตา	138
72	กราฟฟิคและตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์	139
72.1	แสดงความสัมพันธ์ของฮานพานะที่ใช้ต่อผลิตภัณฑ์	145
73	แสดงความสัมพันธ์ของฮานพานะที่ใช้ต่อผลิตภัณฑ์	145
74	แสดงพื้นผิวที่เป็นดิน	146
75	แสดงลักษณะของหินขัด	147
76	แสดงพื้นผิวคอนกรีต	148
77	แสดงพื้นสนามหญ้า	149
78	แสดงบล็อกประดับพื้น	150
79	แสดงการจัดเป็นแนวทางฮาว	152
80	การจัดพื้นเป็นกลุ่ม	153
81	รูปผลิตภัณฑ์เดิมที่ใช้ตัดผม	154
82	รูปผลิตภัณฑ์เดิมที่ใช้ตัดผม	155
83	สภาพการใช้พื้นที่ตัดผมสนาม	157
84	สภาพการใช้พื้นที่ตัดผมสนาม	157

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 84 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
85	สภาพการใช้แก้อัดผมสนาม	158
86	สภาพการใช้แก้อัดผม	158
87	สภาพการวางอุปกรณ์ เครื่องมือการใช้ตัดผมสนาม	159
88	สภาพการวางอุปกรณ์ เครื่องมือการใช้ตัดผมสนาม	159
89	สภาพการวางอุปกรณ์เครื่องมือใช้ตัดผม	160
90	สภาพการวางของสายไฟ	160
91	ระบะการจัดวางแก้อัดผม	161
92	การขนย้ายเพื่อเก็บ	161
93	แสดงขนาดมาตรฐานของการตัดผม	169
94	แสดงอุปกรณ์ในการตัดผมสนาม	171
95	อุปกรณ์ที่ใช้ร่วมในการตัดผมสนาม	173
96	เครื่องมือซ่อม	174
97	วงจรถ่ายทำภาพผลิตภัณฑ์	175
98	การใช้งาน	176
99	สภาพแก้อัดผมเดิน	177
100	แสดงสีหรือกระดุก ในชั้นงานพลาสติก	191
101	แสดงความสูงของสีหรือกระดุกในชั้นงานพลาสติก	192
102	แสดงความสูงคัมหรือเดือยบนชั้นงานพลาสติก	193
103	แสดงชั้นงานที่มีคัม	194
104	แสดงความหนาของชั้นงานพลาสติก	195

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 105 แสดงระบะทางของรูปบนชั้นงานพลาสติก 195
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
106	แสดงรูชนิดไม้ทะเลตลอดพลาสติก	195
107	แสดงขนาดรูที่เจาะจริงในชิ้นงานพลาสติก	196
108	แสดงขนาดรูที่เจาะจริง	196
109	แสดงแผ่นวัสดุที่ใช้ไม่เป็นวัสดุคืบ	197
110	การออกแบบ	232
111	การออกแบบ	232
112	การออกแบบ	233
113	การออกแบบ	233
114	การพัฒนารูปแบบส่วนที่รองรับ	234
115	การพัฒนารูปแบบส่วนผนังเชิง	234
116	ภาพด้านช่องเก้าอี้ตัดผมสนาม	235
117	พฤติกรรมการใช้ที่รองรับเด็ก	235
118	พฤติกรรมการใช้ที่วางอุปกรณ์	236
119	การจัดวางพื้นที่ตัดผมสนาม	236
120	แสดงรายละเอียดต่าง ๆ	237
121	แสดงรายละเอียดต่าง ๆ	237
122	หุ่นจำลอง	238
123	หุ่นจำลอง	238

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1	แสดงผู้เข้ารับการฝึกอบรม	20
2	แสดงตัวเลขความสูงอื่น น้าหนักเฉลี่ยของผู้ชายไทย อายุ 3 ถึง 60 ปี	72
3	แสดงตัวเลขความสูงอื่น น้าหนักเฉลี่ยของผู้หญิงไทย อายุ 3 ถึง 60 ปี	77
4	ตารางแสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติของส่วนต่าง ๆ ของ ร่างกายต่อความสูงอื่น ปี 2529 ถึง 2533	78
5	ตารางน้าหนักและส่วนสูงของนักเรียนชายหญิงที่เป็นมาตรฐาน	79
6	ข้อมูลตัวเลขของสัดส่วนเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิง	80
7	ข้อมูลตัวเลข การวัดขนาดสัดส่วนมือ	86
8	ขนาดสัดส่วนการนั่ง	88
9	โลหะ	95
10	แสดงความแตกต่างระหว่างเหล็กหล่อกับเหล็กกล้า	98
11	แสดงขนาดและน้าหนักของเหล็กกลางสี่เหลี่ยมจัตุรัส	100
12	แสดงขนาดต่าง ๆ น้าหนักของเหล็กกลางสี่เหลี่ยมผืนผ้า	102
13	แสดงขนาดและน้าหนักของเหล็กท่อกลมกลาง	103
13.1	แสดงการเปรียบเทียบของการใช้แก้อั้วรวมกันของเด็กอายุ 6 ขวบ	126
14	แสดงการเจริญเติบโตของวัยเด็กจนถึงวัยผู้ใหญ่	164
15	ตารางแสดงการออกปฏิบัติงานภาคสนาม	165

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญัตราาง (ต่อ)

ตารางที่			หน้า
16		ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุ น้ำหนัก และการ บรรเทาของชายไทยระหว่างอายุ 20 ปี จนถึงอายุ 45 ปี	168
17		โพลีเอททีลีน	180
18		คุณสมบัติ โพลีเอททีลีน	181
19		คุณสมบัติ โพลีเอททีลีน	182
20		คุณสมบัติ โพลีเอททีลีน	183
21		คุณสมบัติ โพลีไวนิล คลอไรด์	184
22		คุณสมบัติ โพลีไวนิลอะครีเลต	185
23		คุณสมบัติโพลีสไตรีน	186
24		คุณสมบัติเอบีเอส	187
25		ตารางความหนาของชิ้นงาน (ม.ม) ที่เหมาะสมกับพลาสติกฉีด	190
26		การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ประเภทของวัสดุทำ โครงสร้างหลัก	205
27		การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้วัสดุทำโครงสร้างหลัก	206
28		การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ขนาดของโครงสร้างหลัก	207
29		การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ประเภทพลาสติกที่นำมา ผลิตที่รองนั่งและพนักพิง	208
30		การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้วัสดุทำส่วนรองนั่งพนักพิง	209

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญัตินำ (ต่อ)

ตารางที่			หน้า
31	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้วัสดุทำส่วนที่วางอุปกรณ์ เครื่องมือการตัดผม		210
32	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้โครงสร้าง		211
33	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ระบบในการพับในจุดพับพนักงาน หลัง, เก้าอี้ตัดผมสนาม		212
34	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ระบบปรับระดับ		213
35	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ความเอียงของพนักงาน		214
36	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้รูปแบบที่รองนั่งเด็ก		215
37	การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบรูปทรงที่รองนั่งเก้าอี้ ตัดผมสนาม		216
38	การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบรูปทรงพนักงานเก้าอี้ ตัดผมสนาม		217
39	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้รูปทรงที่ปักเท้า		218
40	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ชนิดที่สำหรับการวาง เก้าอี้ตัดผมสนาม		219
41	การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบส่วนวางอุปกรณ์		220
42	การวิเคราะห์แนวทางการจัดวางตำแหน่งหัวในการนำพา		221
43	การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบตำแหน่งของการวางอุปกรณ์		222
44	การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบการนำพาของเก้าอี้ตัดผม		223

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้สืบไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

45	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ช่างรองพื้นเก้าอี้ตีคพมสนาม	224
46	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้กรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลัก	225
47	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้กรรมวิธีการผลิตพลาสติกใช้	226
48	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ตกแต่งผิว	227



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลง **xiii** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยามศัพท์

1. ชุด หมายถึง กลุ่มของสิ่งของต่าง ๆ มีลักษณะที่จัดอยู่รวมกันอย่างเป็นหมวดหมู่
2. แก้ว หมายถึง วัสดุสำหรับนั่งมีพนักงาน
3. ตัดผม หมายถึง ใช้กรรไกรขลิบผมให้ได้รูปทรงและแต่งให้สวยงาม
4. สนาม หมายถึง ลาน, ลานหญ้า, ที่วางที่เล่น, แข่งกีฬา
5. ชุมชน หมายถึง ที่รวมหรือแหล่งมีประชาชนค้ำคั่ง

1 = ไม่สมควร

2 = พอใช้

3 = ดี

4 = ดีมาก

5 = มากที่สุด



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	โครงสร้างเก้าอี้แบบที่มีความทึบตัน	3
2	แสดงเก้าอี้ตัดผมสนามเดิม	4
3	ภาพชาตั่งเก้าอี้กับพนักสนามไม่สัมพันธ์กัน	5
4	ภาพแสดงการตัดผมไม่สามารถปรับให้เข้ากับทั้งเด็กและผู้ใหญ่	6
5	แสดงลักษณะการวางเครื่องมืออุปกรณ์การตัดผม	7
6	โรงเรียนฝึกอาชีพ กรุงเทพฯ เขตดุสิต	14
7	บทบาทและหน้าที่ศูนย์ฝึกวิชาชีพกรุงเทพมหานคร	16
8	โครงสร้างเก้าอี้พับ	24
9	โครงสร้างพนักในแนวด้านข้าง	24
10	โครงสร้างการพับพิเศษ	25
11	โครงสร้างแบบถอดประกอบ	26
12	โครงสร้างแบบสำเร็จรูป	27
13	โครงสร้างแบบอากาศ	28
14	โครงสร้างเก้าอี้ชนิดต่าง ๆ	31
15	แบบตะแกรงลาด	33
16	แบบตาข่าย	34
17	แบบพื้นผ้าใบหรือไนลอน	36
18	ที่วางอุปกรณ์เป็นลักษณะเป็นแผ่น	37
19	ภาพที่ล็อกกล่องในแบบลักษณะต่าง ๆ	38
20	แบบล็อกกล่องในลักษณะต่าง ๆ	38
21	แบบล็อก BAYONET ACTION	39
22	แบบล็อกกล่องในลักษณะต่าง ๆ	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

กองส่งเสริมอาชีพมีขึ้นเพื่อฝึกอาชีพให้ประชากรได้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพมีศักยภาพ และมีมือในการทำงาน เพื่อไม่ให้เป็นการระของสังคมเพราะได้ให้โอกาสแก่บุคคลทั่วไปที่ไม่มีโอกาสและเงินทุนในการเล่าเรียนในโรงเรียนที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง

ปัจจุบัน กรุงเทพมหานคร ยังมีความปรารถนาที่จะเห็นการฝึกอาชีพของกรุงเทพมหานคร ได้มีความเจริญก้าวหน้าต่อไปมากยิ่งขึ้น ซึ่งทั้งผลสำเร็จก็จะขึ้นอยู่กับการทำงานอย่างจริงจังของเจ้าหน้าที่ ตลอดจนวิทยากร ครูอาจารย์ ของกรุงเทพมหานคร และข้าราชการทุกท่าน ดังนั้นเกือข้อคัดค้านภาคสนามสำหรับศูนย์อาชีพกรุงเทพมหานคร เหมาะสมที่จะออกแบบปรับปรุงให้เหมาะสมกับการใช้งานในด้านต่าง ๆ ตลอดจนด้านการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

เหตุผลในการนำเสนอวิธานิพนธ์

เนื่องจากปัจจุบัน วัฒนธรรมตะวันตกได้เข้ามามีบทบาทกับประเทศไทยในด้านอารยธรรมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการแต่งกาย การรับประทานอาหาร ซึ่งเราก็ได้อารยธรรมจากต่างประเทศมาบ้าง จึงเป็นผลทำให้ประเทศไทยเริ่มเห็นความสำคัญของการแต่งกายให้เป็นสากลมากยิ่งขึ้น และด้วยเหตุนี้ประเทศไทยเป็นเขตเมืองร้อนยิ่งผลให้คนไทยนิยมที่ไว้ผมสั้น และจำเป็นในการดำรงชีวิตของความเป็นอยู่

— การให้บริการตัดผมในแหล่งชุมชนเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมของเมืองร้อนเราและค่อนข้างและมีปัญหาทางเศรษฐกิจ ในที่นี้หมายถึงคนจนซึ่งมีจำนวนมากว่าคนรวย ยังผลให้การดำรงชีวิตต้องประหยัด และอดออมเพื่อใช้ในอนาคตเพื่อเอารายได้ไปจากอย่างอื่นซึ่งสภาพความเป็นจริงค่าตัดผมครั้งหนึ่งในบางครั้งเป็นค่าอาหารของครอบครัวเล็ก ๆ ครอบครัวหนึ่งได้ ชุดเกือข้อคัดค้านภาคสนามสำหรับศูนย์ฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร จึงหน้าจะเกิดในหน่วยงานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอบสนองภารกิจนี้ได้ซึ่งหน่วยงานเหล่านี้ได้แก่ ศูนย์ฝึกวิชาชีพตัดผมกรุงเทพมหานครที่มีอยู่หลาย
หน่วยงาน ที่สามารถตอบสนองทั้งการฝึกอาชีพ และบริการชุมชนส่วนใหญ่เป็นสภาพชุมชนที่ยากจน
และแก้อ้อที่เมื่อสำรวจดูแล้วจะพบจุดบกพร่องหลายจุด เช่น การขนย้าย การอำนวยความสะดวก
ขณะทำงานอันเกิดจากการนั่งตัดที่ไม่ได้สัดส่วน และส่วนจัดวางเครื่องมือนัดผม ด้วยเหตุนี้ฉันจึง
มีแรงบันดาลใจที่จะออกแบบปรับปรุงชุดแก้อ้อตัดผมสนามสำหรับศูนย์ฝึกอาชีพให้บริการภายในชุม-
ชน การศึกษาค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมภายในตัวผลิตภัณฑ์ในการให้บริการ

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. ออกแบบปรับปรุงชุดแก้อ้อตัดผมสนามสำหรับศูนย์ฝึกอาชีพให้บริการชุมชน
2. ออกแบบปรับปรุงชุดแก้อ้อตัดผมสนามแบบนำพาไปศึกษาภาคปฏิบัตินอกสถานที่
บริการชุมชน
3. ออกแบบปรับปรุงชุดแก้อ้อตัดผมสนามให้นักเรียนในศูนย์ฝึกวิชาชีพกรุงเทพ-
มหานคร

ที่มาของปัญหา

เกิดจากสภาพสังคมในปัจจุบันของแหล่งชุมชนเหล่านี้ส่วนใหญ่จะมีปัญหาทางด้าน
เศรษฐกิจคือ การทำมาหากินในการเลี้ยงชีพ การศึกษา ในการดำรงชีวิตในปัจจุบันค่าครองชีพ
ก็สูงขึ้นเรื่อย ๆ ทางศูนย์ฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร จึงเปิดโอกาสให้แก่ผู้ที่มีการศึกษาน้อยและไม่
มีเงินลงทุนค่าเล่าเรียน ได้เรียนในวิชาชีพพอที่จะนำไปประกอบอาชีพหาเลี้ยงครอบครัวของตน
และยังเป็นการช่วยเหลือผู้ยากไร้ในด้านให้การบริการตัดผมฟรีอีกด้วยโดยให้นักเรียนในศูนย์ฝึก
วิชาชีพออกฝึกตามชุมชนผู้ยากไร้ จึงทำให้นักเรียนที่ออกภาคสนามเจอกับปัญหาในการทำงาน
ตามแหล่งชุมชนต่าง ๆ เช่น แก้อ้อมีขนาดไม่เหมาะสมกับสัดส่วนผู้ใช้บริการ และส่วนที่วางศีรษะ
ในการโกนหนวดของผู้ใหญ่ที่มาใช้บริการตัดผม โดยมีอุปกรณ์เครื่องมือในการตัดผมที่วางไว้ด้าน
ข้างอาจเกิดการตกลงหรือหายได้ง่าย ลงประสิทธิภาพการทำงานของนักเรียนในศูนย์ฝึก

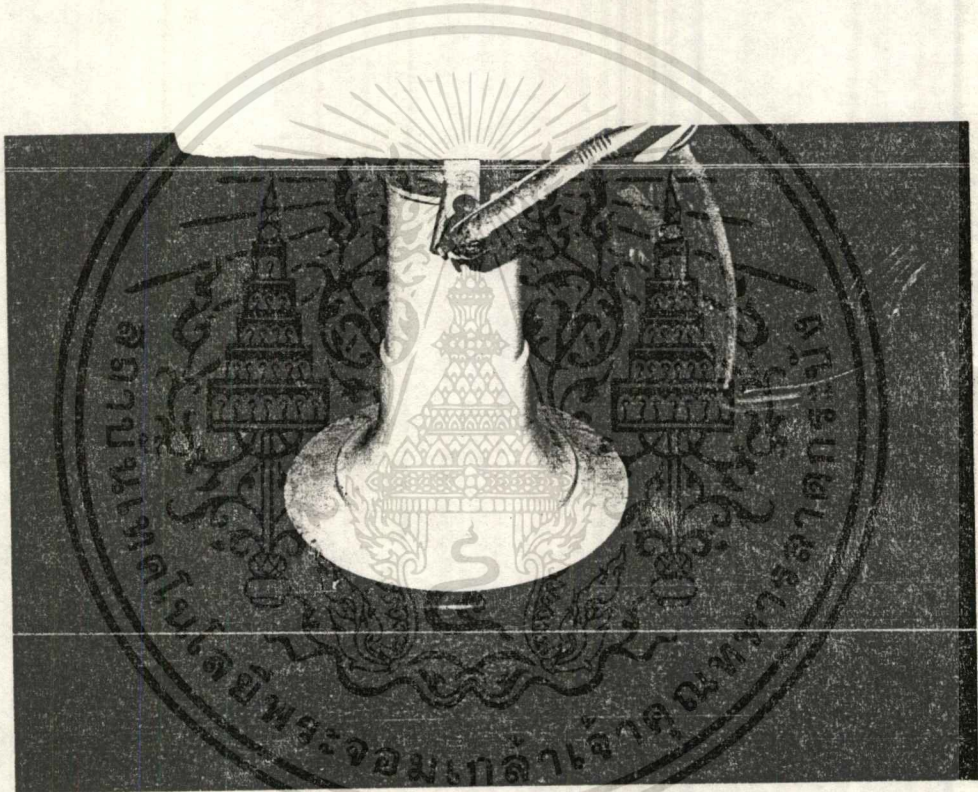
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

ปัญหาเรื่องโครงสร้างแบบเกาอี้ที่มีความทึบตัน เป็นชนิดโครงเหล็กหล่อประเภทแบบตายตัวซึ่งไม่สามารถพับหรือถอดประกอบได้ขณะขนย้ายเคลื่อนที่

ภาพที่ 1

โครงสร้างเกาอี้แบบที่มีความทึบตัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2
แสดงเก้าอี้ตัดผมสนามเดิน

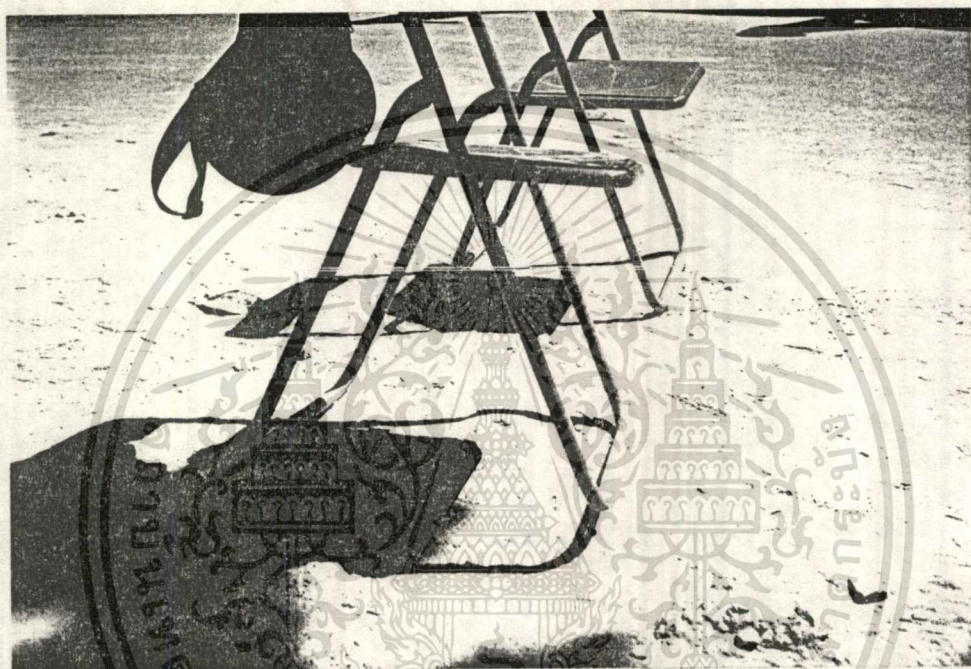


ปัญหาส่วนฐานของขาตั้งเก้าอี้กับพื้นสนาม ไม่สัมพันธ์กับพื้นสนามทำให้เก้าอี้ไม่สมดุล
เกิดการโคลงเคลงของเก้าอี้ขึ้น ทำให้เกิดการตัดผมทรงผิดเพี้ยนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3

ภาพขาตั้งเก้าอี้ กับพณสนามไม่สัมพันธ์กัน



ปัญหาของเก้าอี้ไม่สามารถปรับระดับให้เข้ากับสัดส่วนนักเรียนและผู้มาใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4

ภาพนักเรียนนั่งตัดผมไม่สามารถปรับระดับให้เข้ากับสัดส่วนได้

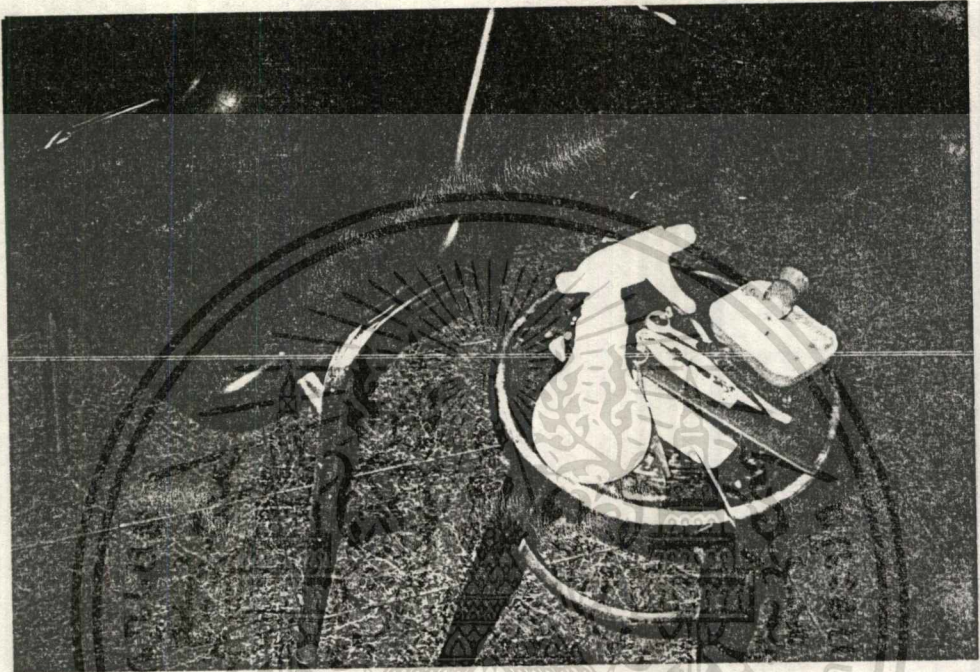


ปัญหาที่วางอุปกรณ์เครื่องมือในการตัดผม เติมต้องอาศัยโต๊ะวางต่างหาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5

แสดงลักษณะที่วางอุปกรณ์เครื่องมือในการตัดผม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการแก้ปัญหา

1. เปลี่ยนวัสดุโครงสร้างจากเหล็กหล่อให้มน้ำหนักเบาแต่มีความแข็งแรง และสามารถขนย้าย เคลื่อนที่ได้สะดวกรวดเร็ว
2. เปลี่ยนหรือเสริมจุดสัมผัสของขาตั้งเก้าอี้ให้สามารถใช้ได้กับพนักนอนต่าง ๆ ได้
3. สามารถปรับระดับที่เข้ากับสัดส่วนของนักเรียนฝึก และผู้มาใช้บริการได้
4. มีที่วางอุปกรณ์เครื่องมือในการตัดผม
5. เปลี่ยนวัสดุเบาะ พนักพิงหลัง ให้มน้ำหนักเบาและทนต่อสภาพแวดล้อม

การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลจากภาคเอกสาร

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่จะนำมาประกอบกับการทำวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบ

สังเกตพฤติกรรมการใช้งานจริง

กำหนดวัตถุประสงค์ในการทำวิทยานิพนธ์

ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกำหนดแนวทางแก้ปัญหา

กำหนดขอบเขตของการศึกษาข้อมูล และขอบเขตการออกแบบ

สรุปข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์

สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการออกแบบ

การออกแบบ

การสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

ศึกษาถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของศูนย์ฝึกวิชาชีพกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาลักษณะเก้าอี้ที่ใช้ตัดผมสนามของศูนย์ฝึกวิชาชีพกรุงเทพมหานคร
ศึกษาสภาพพื้นผิวสนาม

ศึกษาสภาพแวดล้อมการใช้การจากสภาพการทำงาน

ศึกษาตำแหน่งการวางเครื่องมืออุปกรณ์การตัดผม

ศึกษาลักษณะเก้าอี้ตัดผมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเพื่อหาข้อดีข้อเสีย

ศึกษาขนาดสัดส่วนของผู้ใช้ อายุ 6 ขวบ กับ 25 ปี

ศึกษาพฤติกรรมการใช้งานขณะใช้และขณะเก็บ

ศึกษาประเภทของโครงสร้างเก้าอี้

ศึกษาโครงสร้างของที่นั่งและพนักพิงการเลือกใช้วัสดุ

ศึกษาระบบการปรับระดับ

ศึกษากลไกการปรับเอียง

ศึกษาสีระว่างกายมนุษย์

ศึกษาวัสดุที่สามารถทนต่อสภาพแวดล้อม

ศึกษาการใช้เนื้อ สกิลเกลียวในระบบโครงสร้าง

ศึกษาระบบในการผลิตอุตสาหกรรม

ศึกษาจิตวิทยาของสี

ศึกษาเทศบัญญัติของเทศบาลกรุงเทพ

ขอบเขตของงานออกแบบ

ออกแบบชุดเก้าอี้ตัดผมสนามสำหรับศูนย์ฝึกวิชาชีพให้บริการชุมชน

ออกแบบชุดเก้าอี้ตัดผมสนามใช้แบบนำพาเพื่อลดพื้นที่ในการใช้งาน

ออกแบบชุดเก้าอี้ตัดผมสนามเพื่อใช้สำหรับศึกษานอกสถานที่

ออกแบบชุดเก้าอี้ตัดผมสนามใช้กับหลักสูตรการศึกษาภาคปฏิบัติของศูนย์

ฝึกวิชาชีพกรุงเทพมหานคร

ออกแบบชุดเก้าอี้ตัดผมสนามใช้ได้ทั้งชาย-หญิงอายุไม่ต่ำกว่า 20 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในห้องเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อออกแบบชุดเก้าอี้ตัดผมสำหรับเด็กวัยเรียน 6 ปี กับอายุ 20 ปี เพศชาย

เพื่อออกแบบชุดเก้าอี้ตัดผมสนามใช้เวลาตั้งแต่ 10.00-15.00 น.

เพื่อออกแบบชุดเก้าอี้ตัดผมสนามใช้กับสภาพอาคารที่มีความกว้าง 4x6 เมตร

เพื่อออกแบบชุดเก้าอี้ตัดผมสนามใช้สีและกราฟิกของทางหน่วยงานกรุงเทพมหานคร

มหานคร

เพื่อออกแบบชุดเก้าอี้ตัดผมสนาม

เพื่อออกแบบชุดเก้าอี้ตัดผมสนาม ผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์

ก. ทางสังคม

ได้ชุดเก้าอี้ตัดผมที่สนองพฤติกรรมของนักเรียนที่เรียนตัดผมสามารถ

ฝึกทักษะอย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ

ได้บริการผู้ใช้บริการด้วยความสะอาดสบายและรวดเร็ว

ทำให้ผู้ใช้บริการอยากใช้บริการมากขึ้น เป็นผลดีต่อนักเรียนผู้ฝึก

ข. ทางเศรษฐกิจ

ทำให้ผู้เรียนได้นำไปใช้ประกอบอาชีพ มีรายได้เป็นผลประโยชน์

ต่อทางรัฐบาลจากการจัดเก็บภาษี

ลดรายจ่ายของครอบครัวยากจนหรือหน่วยงานราชการบางหน่วย เช่น

หน่วยทหาร กรมประชาสัมพันธ์

ค. ทางด้านนโยบาย

ฝึกฝนอาชีพให้คนมีงานทำ เพื่อลดจำนวนคนว่างงาน

พัฒนาแหล่งชุมชนตามนโยบายของรัฐบาล

การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลจากภาคเอกสาร

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่จะนำมาประกอบกับการทำวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สังเกตพฤติกรรมการใช้งานจริง

กำหนดวัตถุประสงค์ในการทำวิทยานิพนธ์

ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกำหนดแนวทางแก้ปัญหา

กำหนดขอบเขตของการศึกษาข้อมูลและขอบเขตการออกแบบ

สรุปข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์

สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการออกแบบ

การออกแบบ

การสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทบาทหน้าที่สำนักพัฒนาชุมชน¹

บทบาทหน้าที่สำนักพัฒนาชุมชน ได้ก่อตั้งตามนโยบายของกรุงเทพมหานครที่แลเห็นความเป็นอยู่ของประชาชนที่ยากจน และผู้มีการศึกษาน้อยที่ขาดทุนทรัพย์ทางการเรียนหนังสือทางกรุงเทพมหานคร จึงมีความประสงค์ที่จะจัดตั้งศูนย์ศึกษาอาชีพเพื่อเป็นการพัฒนาประชากรตามชุมชนต่าง ๆ ที่ได้มีโอกาสให้ประชาชนที่มีความสนใจในอาชีพด้านบริการ ให้สามารถนำไปประกอบอาชีพโดยไม่เสียค่าเล่าเรียน ทางกรุงเทพมหานครจึงมีความประสงค์ว่านักเรียนที่ไม่มีเงินทุนในค่าเล่าเรียนให้นำเงินทุนนั้นเป็นค่าอุปกรณ์การฝึกเรียน เพื่อสามารถนำไปประกอบอาชีพได้ในอนาคต ทางกรุงเทพมหานครจึงจัดตั้งสำนักพัฒนาชุมชนและแยกหน่วยงานต่าง ๆ ให้กับประชาชนอย่างทั่วถึง เพื่อเป็นตัวแทนในการรับนักเรียนภาคในเขตให้ได้ ประชาชนได้มีโอกาสได้เรียนกันอย่างทั่วถึง เป็นทางหนึ่งที่จะช่วยการว่างงานของประชาชนอีกทางหนึ่ง สำนักพัฒนาชุมชนจึงแยกหน่วยงานต่าง ๆ ให้กับประชาชนอย่างทั่วถึงเพื่อเป็นตัวแทนในการรับนักเรียนภาคในเขตของแต่ละเขตให้ได้ ประชาชนได้มีโอกาสได้เรียนกัน เพื่อให้สะดวกต่อการบริหารงานโดยแบ่งออกได้ดังนี้

1 เฉลิมรัก พิเชษฐกร, กองส่งเสริมอาชีพ สำนักพัฒนาชุมชน กรุงเทพมหานคร, หนังสือ

แสดงผลงาน (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์กองเลขานุการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สำนักงานเลขานุการ
2. กองพัฒนาการชุมชน
3. กองส่งเสริมอาชีพ

2.1.1 สำนักงานเลขานุการ

สำนักงานเลขานุการ มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการสารบรรณและธุรการทั่วไป งานการคลังและพัสดุของสำนักการบริหารงานบุคคลของข้าราชการและลูกจ้างและปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งส่วนราชการโดยมีดังนี้ งานธุรการ, งานการเจ้าหน้าที่, งานการคลัง

2.1.2 การพัฒนาชุมชน

กองพัฒนาชุมชน มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการส่งเสริมความรู้และกระตุ้นชุมชนทุกกลุ่มเป้าหมายเข้าใจในการดำเนินงานในรูปแบบต่าง ๆ เป็นศูนย์บริการข้อมูลแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การวางแผนดำเนินงานสนับสนุนการจัดกิจกรรมทั้งด้านป้องกัน แก้ไขและพัฒนาชุมชนแออัด หมู่บ้านเขตชั้นนอก และชุมชนประเภทอื่น ๆ ให้สอดคล้องกับแผนงานพัฒนาชุมชนแออัดทั้งในด้านระเบียบกฎหมาย ความมั่นคงในสิทธิการอยู่อาศัยดำเนินในเรื่องนโยบายเฉพาะกิจของผู้บริหารในด้านประสานการรื้อย้ายชุมชน และจัดหาที่อยู่อาศัยแห่งใหม่ที่เหมาะสมและปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง โดยมีงานธุรการ งานนโยบายเฉพาะกิจ

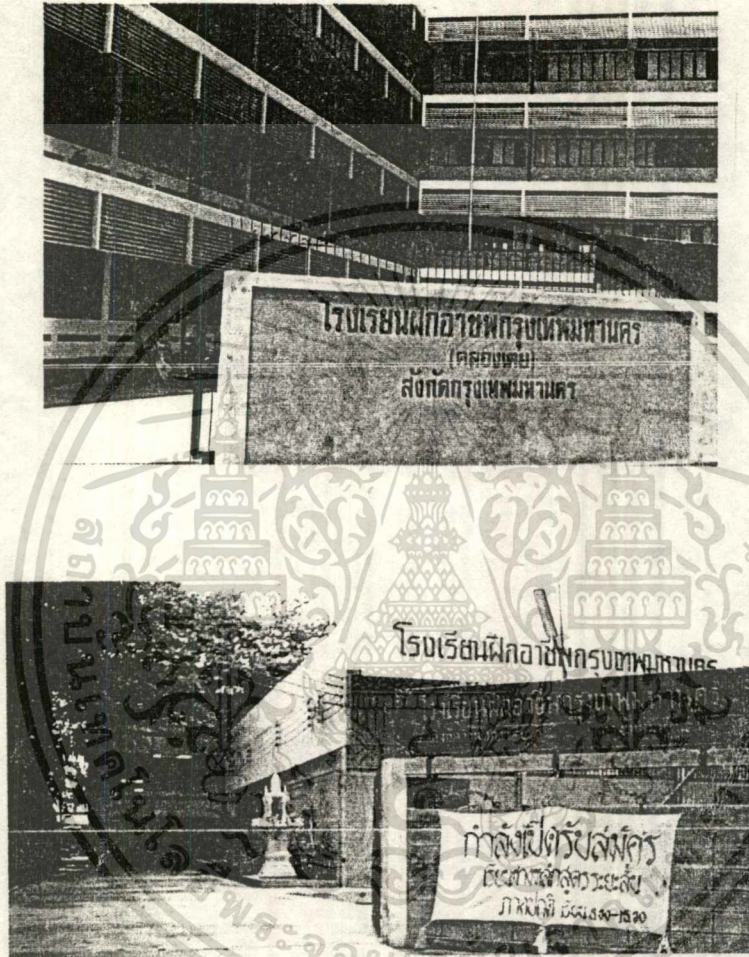
2.1.3 กองส่งเสริมอาชีพ

กองส่งเสริมอาชีพ มีหน้าที่รับผิดชอบในการส่งเสริมและพัฒนาอาชีพและรายได้ให้แก่ประชาชนทั่วไปในเขตกรุงเทพมหานคร เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ข่าวสารการฝึกอบรมวิชาชีพ การดูแลและสนับสนุนโรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร และปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง โดยจะมีงานธุรการซึ่งจะจัดเก็บงบประมาณ การเงินและจะส่งเสริมอาชีพเพื่อการพัฒนารายได้ให้แก่ประชาชนในเขตกรุงเทพมหานคร จะมีงานธุรการ งานส่งเสริมอาชีพ งานส่งเสริมเกษตรกรรม 4 ฝาย พัฒนาอาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6

โรงเรียนฝึกอาชีพ

2.1.4 โรงเรียนฝึกอาชีพ กรุงเทพมหานคร¹

มีหน้าที่รับผิดชอบให้ประชาชนผู้ไร้โอกาสศึกษาต่อระดับสูงสายสามัญใน

โรงเรียนภาคปกติ โดยดำเนินการตามระเบียบกรุงเทพมหานคร ว่าด้วยการดำเนินงานฝึกอาชีพและสารพัดช่าง พ.ศ. 2530

โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร ดินแดง 1

โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร บางรัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร ดินแดง 2
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร บ่อนไก่
โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร อากาศ 9
โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร คลองเตย
โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร หลวงพ่อทวีศักดิ์ฯ
โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร วัดราชสิงขร
โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร คลองหนองใหญ่
โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร วัดมิ่งคลาวราราม
โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร วัดเทพศิลา
โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร บ้านบางกะปิ
โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร วัดท่าพระ
โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร ไทยนิยมสังเคราะห์
โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร ภัคดีนครเศรษฐ
โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร วัดคลองภูมิ
โรงเรียนฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร เฉลิมเกียรติราษฎร์

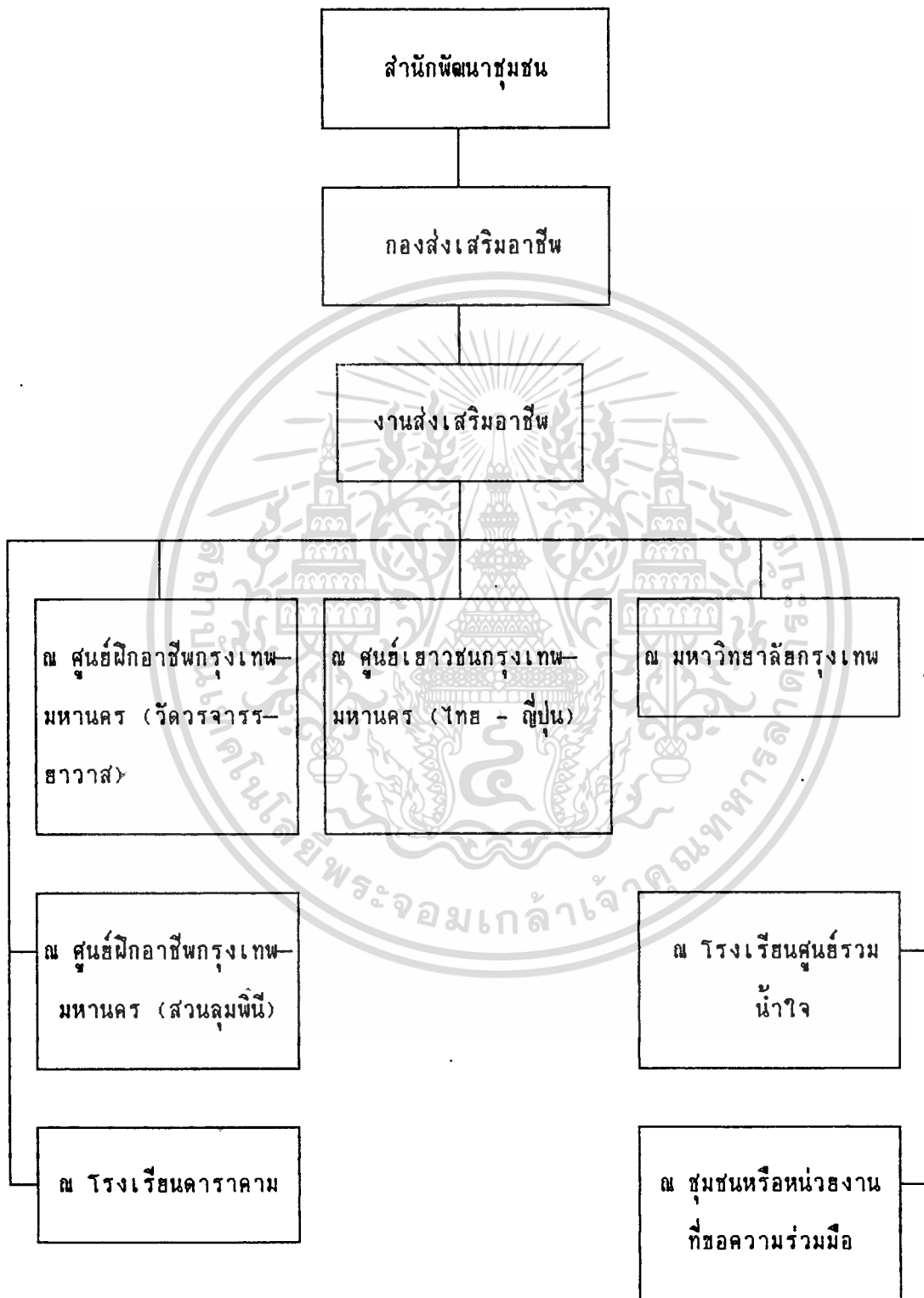
2 เฉลิมรัก พิเศษสุกร., หนังสือแสดงผลงานการฝึกวิชาชีพ (กรุงเทพฯ : , 2535),

หน้า 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7

บทบาทและหน้าที่ ศูนย์ฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 ประวัติการดำเนินงานฝึกอบรมอาชีพกองส่งเสริมอาชีพ สำนักพัฒนา ชุมชน กรุงเทพมหานคร ¹

การส่งเสริมอาชีพให้แก่ประชาชนทั่วไปของกรุงเทพมหานคร ได้เริ่มมาตั้งแต่วันที่ 6 ธันวาคม 2518 ณ บริเวณศูนย์เยาวชนกรุงเทพมหานคร ส่วนลุมพินีซึ่งสมาชิกสภากรุงเทพมหานครเป็นผู้เสนอโครงการส่งเสริมอาชีพ โดยผู้บริหารได้รับหลักการและมอบหมายให้กองสังคมสงเคราะห์สำนักสวัสดิการสังคม กรุงเทพมหานคร เป็นผู้ดำเนินการมาตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา และวันที่ 2 มีนาคม 2535 กรุงเทพมหานคร ได้กำหนดให้กองส่งเสริมอาชีพ สำนักพัฒนาชุมชนมีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการส่งเสริมอาชีพ

กองส่งเสริมอาชีพ ได้ดำเนินการส่งเสริมอาชีพประชาชน เพื่อเป็นการสงเคราะห์ผู้ด้อยโอกาสและสวัสดิการแก่ประชาชน เพื่อช่วยเหลือประชาชนผู้มีรายได้น้อยและไร้อาชีพให้มีโอกาสฝึกอาชีพในสาขาวิชาต่าง ๆ และนำความรู้ที่ได้รับไปประกอบอาชีพเพื่อเพิ่มพูนรายได้ให้แก่ครอบครัวบริหารจัดการปัญหาการว่างงาน และการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์แก่ตนเองและสังคม ดังนั้นการจัดให้มีการส่งเสริมรายได้และให้การสนับสนุนทางด้านเศรษฐกิจของครอบครัว ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในอันที่จะแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น และเพื่อให้ประชาชนมีโอกาสเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยไม่เสียค่าสมัครและค่าเรียนและการพัฒนาฝีมือแรงงาน ซึ่งสามารถยึดเป็นอาชีพหลัก เป็นงานอดิเรกที่มีรายได้เพิ่มลดรายจ่ายเพื่อรายได้ภายในครอบครัว และการพัฒนาฝีมือแรงงาน ซึ่งกองสังคมสงเคราะห์ได้ดำเนินงานตามนโยบายของกรุงเทพมหานคร ที่จะส่งเสริมความเป็นอยู่และฐานะทางเศรษฐกิจของประชาชนในกรุงเทพมหานครได้ดีขึ้น โดยได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี 2519 ตามลำดับดังต่อไปนี้

ในระยะแรก ได้อาศัยใต้ร่มไม้ ไม่มีอาคารถาวรใช้บริเวณสนามของศูนย์เยาวชนลุมพินีเป็นการชั่วคราว โดยใช้เต็นท์กางในสนาม 6 หลัง ในปี 2520 ได้ย้ายสถานที่ฝึกอาชีพจากบริเวณศูนย์เยาวชนลุมพินีไปทำการฝึกอาชีพที่ปะรำสร้างใหม่ ณ บริเวณสนามข้างอาคารบันเทิงบริเวณสวนลุมพินี ในปี 2522 ได้ย้ายออกจากอาคารบันเทิงมาอยู่ที่อาคารศรีไทยเดิม ตรงข้ามเกาะลอส ต่อมากองกรุงเทพมหานครได้พิจารณาแล้วเห็นควรปรับปรุงอาคารสถานที่ให้เหมาะสมถาวร เพื่อสะดวกในการเรียน แต่ยังขาดงบประมาณในการดำเนินการ และใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงระยะนี้เอง ร.ค.ต.เกรียงศักดิ์ โลหะชาละ ขณะนั้นเป็นรองผู้อำนวยการสำนักสวัสดิการสังคม ได้ให้การสนับสนุน โดยการติดต่อกับคนไทยในสหรัฐอเมริกา ประกอบกับคณะกรรมการสร้างวัดไทยในลอนดอนเจลิส ได้แสดงความจำนงค์ที่จะบริจาคเงินสร้างอาคารเรียนให้กรุงเทพมหานคร เพื่อเป็นการเฉลิมฉลองกรุงเทพรัตนโกสินทร์ 200 ปี กรุงเทพมหานครจึงติดต่อประสานงานกับคณะกรรมการชุดนี้เกี่ยวกับงบประมาณในการจัดสร้างอาคารฝึกอาชีพ ซึ่งก็ได้รับความร่วมมือจากคณะกรรมการด้วยดี และได้มีพิธีวางศิลาฤกษ์ในวันจันทร์ที่ 12 เมษายน 2525 โดยสมเด็จพระอริยวงศาคตญาณ สมเด็จพระสังฆราชสกลมหาสังฆปริณายก เสด็จเป็นประธานในพิธี

ปัจจุบันศูนย์แห่งนี้ชื่อ "ศูนย์ฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร" มีอาคารถาวร 16 หลัง มีเต็นท์โครงเหล็ก 13 หลัง ตั้งอยู่บริเวณตรงข้ามเกาะลอย ส่วนลุมพินี เปิดทำการอบรมฝึกอาชีพทุกวันไม่เว้นวันเสาร์ - อาทิตย์

2.1.6 ศูนย์ฝึกอาชีพกรุงเทพมหานคร (ส่วนลุมพินี)

สถานที่ตั้ง ภายในบริเวณสวนสาธารณะ (ลุมพินี) ตรงข้ามเกาะลอย ถนนพระราม 4 แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กทม.

วิชาที่เปิดฝึกอบรม

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| 1. ดอกไม้พาร์เบาสี | 12. ตัดเสื้อสตรีสลักน้ำ |
| 2. ดอกไม้กระดาษ | 13. ตัดเสื้อ-กางเกงชาย |
| 3. ดอกไม้รับ盆 | 14. ตัดเสื้อสูทชาย-หญิง |
| 4. ถักโครเชต์ | 15. ตัดเสื้อยกทรง-ชุดว่ายน้ำ |
| 5. ขอบชาม้ว | 16. ปักจักร |
| 6. ถักนิตติ้ง | 17. ถักเชือกปอ |
| 7. ขอบประดิษฐ์จากขนมปัง | 18. เฟ้นท์ลี |
| 8. ตักตาดันนุ่น | 19. กรอบรูปวิทยาศาสตร์ |
| 9. ตัดผมสุภาพบุรุษ 1, 2 | 20. อาหารคาว |
| 10. เสริมสวย 1, 2 | 21. เบเกอรี่ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปทำประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| 11. ตัดเสื้อสตรีหลักเซนต์ 1, 2 | 22. อาหารว่าง (ชาลาเปา) |
|--------------------------------|-------------------------|

หลักสูตร 3 เดือน วิชาที่เปิดฝึกอบรม ทุกวันจันทร์-ศุกร์

เวลา 9.00-15.00 น.

- ตัดเสื้อสตรีหลักเซนต์ 1, 2
- เสริมสวย 1, 2
- ตัดผมสุภาพบุรุษ 1, 2
- ปักจักร
- ดอกไม้พาระบายสี
- ไฟฟ้า
- แกะสลักผลไม้
- เย็บจักรอุตสาหกรรม
- การสร้างแพทเทิร์น

วันที่ 1 สัปดาห์ ต.ค. - เดือน พ.ย.-ม.ค.

วันที่ 2 สัปดาห์ ก.พ. - เดือน มี.ค.-พ.ค.

วันที่ 3 สัปดาห์ มิ.ย. - เดือน ก.ค.-ก.ย.

หลักสูตร 6 เดือน

หลักสูตร 6 เดือน วิชาวันเสาร์ - อาทิตย์

- ตัดผมสุภาพบุรุษ 1, 2
- เสริมสวย 1, 2
- ซ่อมจักร
- ตัดเสื้อสตรีหลักเซนต์ 1, 2

3 เฉลิมรัก พิเชษฐกร, หนังสือแสดงผลงานการฝึกวิชาชีพ (กรุงเทพฯ : 2535),

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

หน้า 32-35

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่	จำนวน/ต่อปี	เพศ		อายุ		
		ชาย	หญิง	ต่ำกว่า 20 ปี	20-30	สูง 30
ศูนย์ฝึกอาชีพกรุงเทพ	140	55	85	12	52	36
ศูนย์ฝึกอาชีพสวนลุม-	700	378	322	158	442	100
โรงเรียนสารพัดช่าง สีพระยา	165	81	84	20	116	23
โรงเรียนสารพัดช่าง พระนคร	165	81	84	20	116	23
โรงเรียนสารพัดช่าง นนทบุรี	200	115	83	23	116	61
โรงเรียนสารพัดช่าง นครหลวง	300	163	135	22	182	56
งานฝึกอบรมวิชาชีพ ตัดผมดินแดง	480	200	280	156	198	126
รวม	1985	991	994	391	1146	448
คิดเป็นร้อยละ	100%	49.9%	50.1%	19.6%	57.7%	22.8%

ที่มา แผนกทะเบียน ณ ที่รวบรวมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เก้าอี้

หน้าที่ของเก้าอี้มีประโยชน์ใช้สอยคือการนั่ง ซึ่งแบ่งตามลักษณะของความต้องการ เช่น การนั่งทำงาน การนั่งพักผ่อน การนั่งเพื่อรับประทานอาหาร ซึ่งสามารถแบ่งแยกออกไปได้อีกมาก ประโยชน์ใช้สอยที่ต่างกัน เป็นเหตุให้มีรูปร่างและรูปทรงของเก้าอี้ที่ต่างกัน ทั้งด้านโครงสร้าง และรูปแบบ

สิ่งสำคัญที่สุดของโครงสร้างของเก้าอี้ คือ ความแข็งแรง (REGIDITY) แต่ความแข็งแรงจะมีมากหรือน้อยนั้น ย่อมจะต้องขึ้นอยู่กับเก้าอี้แต่ละประเภท เช่น เก้าอี้ที่ใช้ภายในอาคาร บ้านพักอาศัยนั้นต้องการความแข็งแรงน้อยกว่าเก้าอี้สาธารณะ เช่น ตามสวนสาธารณะ ตามสถานีรถไฟ และโรงพยาบาล เป็นต้น แต่เก้าอี้ภายในอาคารก็จะต้องแยกความต้องการในด้านโครงสร้างแข็งแรงที่ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความจำเป็นและความถี่ในการถูกใช้งาน ความแข็งแรงที่กล่าวมาตั้งแต่ต้นนี้ ไม่ใช่ว่าเมื่อนั่ง หรือใช้แล้วไม่แตกหักเสียหายเท่านั้น แต่ต้องมีความทนทานต่อการเคลื่อนย้าย และต้องง่ายแก่การ ซ่อมแซมและบำรุงรักษาอีกด้วย ปัจจุบันเก้าอี้ได้มีการพัฒนาไปมาก เนื่องจากมีปัญหาในเรื่องเนื้อที่ใช้สอยภายในบ้านมีขอบเขตจำกัดมากขึ้น และระบบการขนส่ง มีหลายรูปแบบ ระยะทางไกล ๆ ฉะนั้นต้องพยายามทำให้เก้าอี้สามารถจัดเก็บได้ประหยัดเนื้อที่ให้มากที่สุด ต้องกลมกลืนไปกับขนาดของห้อง และสอดคล้องกับระบบการขนส่งอีกด้วย ฉะนั้นเก้าอี้จึงจำเป็นต้องมีโครงสร้างแบบใหม่ ๆ เกิดขึ้นมาอมวสดังต่อไปนี้

1. แบบสำเร็จรูป PREFABRICATED STYLE
2. แบบพับ FOLDING STYLE
3. แบบซ้อนกัน STACKING STYLE
4. แบบต่อยื่นออก EXTENSION STYLE
5. แบบปรับระดับ ADJUSTABLE STYLE
6. แบบถอดประกอบ KNOCK-DOWN STYLE
7. แบบใช้ประกอบกัน COMBINED STYLE
8. แบบร่วมกัน COMBINATION STYLE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. แบบโยก ROCKING STYLE

10. แบบอากาศ PNEUMATIC

แม้ว่าปัจจุบันนี้จะมีรูปแบบโครงสร้างใหม่ ๆ เกิดขึ้นมาก แต่โครงสร้างของบางแบบก็ทำให้ระบบโครงสร้างต้องเปลี่ยนไปในทางลบ หรือเสียเปรียบหลายประการ คือ ทำให้

- ความแข็งแรงของโครงสร้างลดลง
- ราคาแก๊อจะสูงขึ้น
- ขาดรูปร่างที่เป็นอิสระตามที่นักออกแบบต้องการ

ฉะนั้น ในการออกแบบแก๊อแต่ละประเภทหน้าที่ใช้สอย จึงควรคำนึงถึงผลที่กล่าวมาทั้ง 3 ข้อ รวมทั้งการผลิต จะต้องไม่ยุ่งยากในด้านการผลิตแบบระบบอุตสาหกรรม (MASS PRODUCTION) ด้วย

ในการออกแบบในวิชานี้ ในส่วนของแก๊อนั้น จำเป็นต้องเลือกโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการใช้งานในลักษณะออกสนาม ซึ่งจะต้องมีความสะดวกในการนำพาและการนำไปใช้ในสถานที่ต่าง ๆ ดังนั้น จากลักษณะโครงสร้างที่กล่าวมาแล้วนั้น ประกอบกับการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในผลิตภัณฑ์ "ชุดแก๊อตัดผสมสนาม" นี้ แนวทางการออกแบบจึงมีความเป็นไปได้ในโครงสร้างดังต่อไปนี้ คือ

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1. แบบพับ | FOLDING |
| 2. แบบถอดประกอบ | KNOCK-DOWN |
| 3. แบบสำเร็จรูป | PREFABRICATED |
| 4. แบบอากาศ | PNEUMATIC |

2.2.1 โครงสร้างที่นำมาใช้ในงานออกแบบ

1. โครงสร้างแบบพับ ลักษณะการพับของแก๊อที่ทั่ว ๆ ไป มีการพับหลายรูปแบบ แล้วแต่นักออกแบบจะออกแบบการพับให้เหมาะสมกับหน้าที่ใช้งานต่าง ๆ กันไป ซึ่งการพับเหล่านี้อาจต้องคำนึงถึงข้อปลีกย่อยไปอีก เช่น ความแข็งแรง ความงาม วัสดุที่เหมาะสม เป็นต้น แต่โครงสร้างพับของแก๊อที่ต่าง ๆ พอจะแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1.1 การพับในแนวหน้า - หลัง ซึ่งลักษณะการพับที่เสร็จแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 แก๊อจะแบนราบ
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

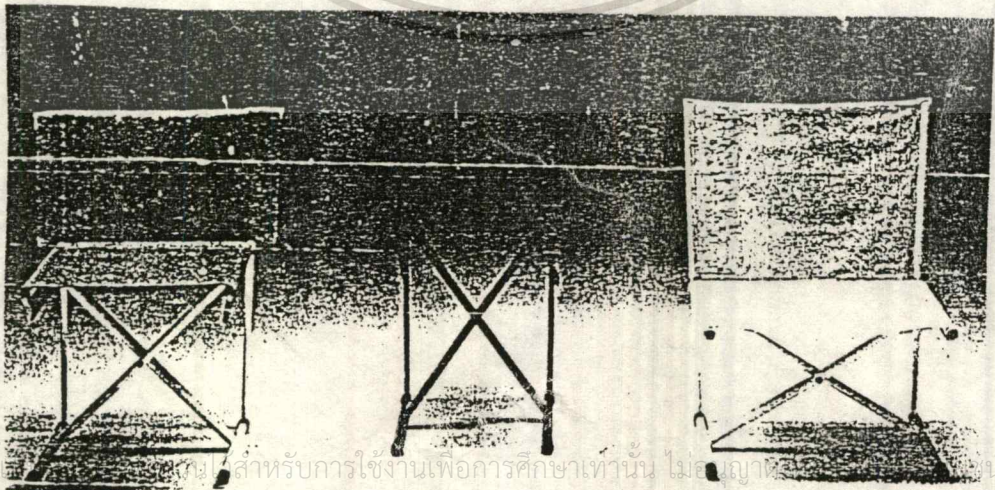
ภาพที่ 8
โครงสร้างเก้าอี้พับ



2.2.2 การพับในแนวด้านข้าง ลักษณะการพับแบบนี้จะคล้ายกับแบบแรกแต่จะมี
ทิศทางพับตั้งฉากขนานกัน

ภาพที่ 9

การพับในแนวด้านข้าง

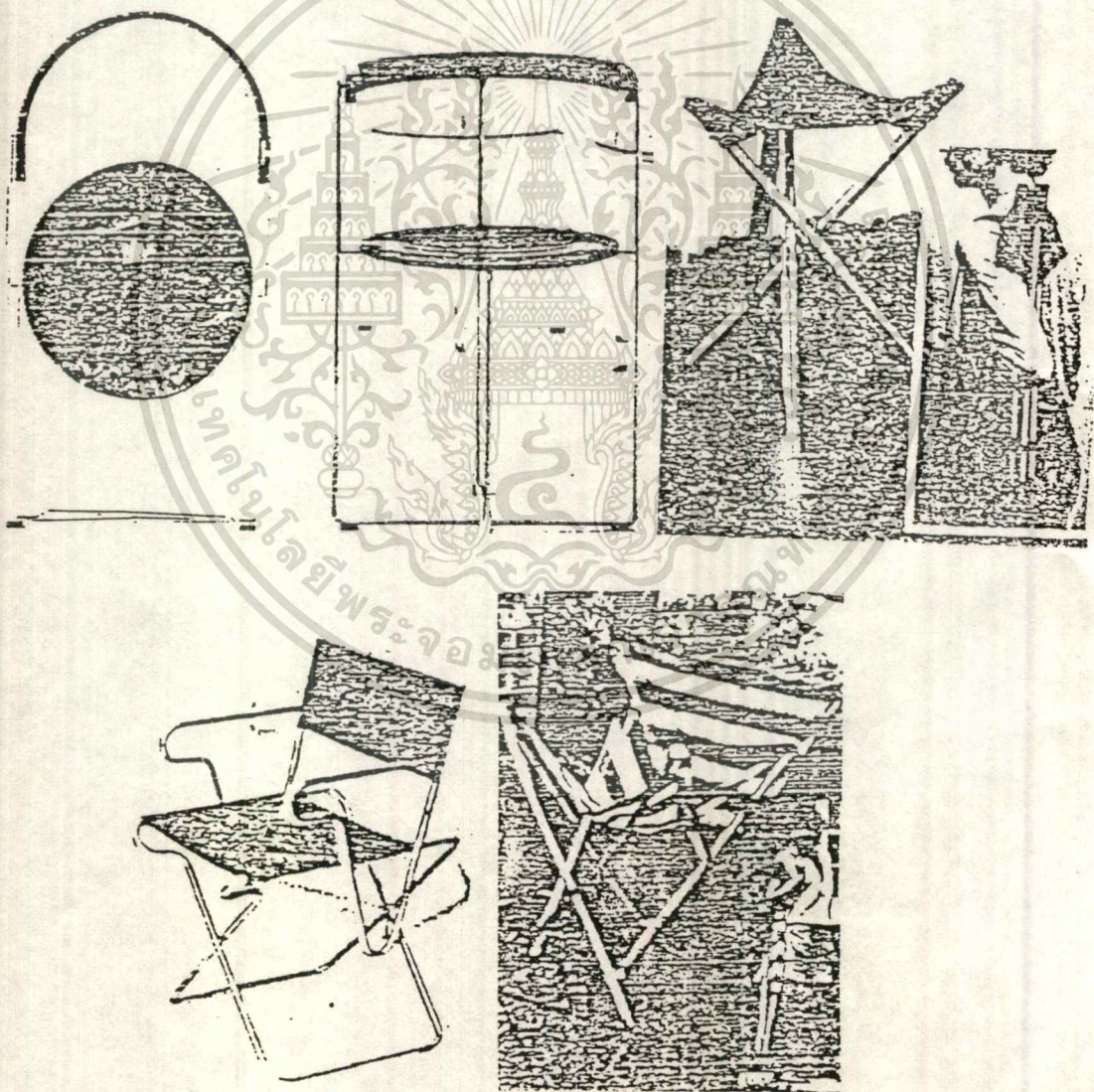


เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้มีการจำหน่าย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 การพับแบบพิเศษ เป็นลักษณะการพับที่แตกต่างไปจากแบบ 1.1, 1.2 อย่างชัดเจน สากที่จะสรุปเป็นรูปแบบการพับแบบใด บางแบบก็เป็นการผสมกันระหว่างแบบ 1.1 และ 1.2 เข้าด้วยกัน

ภาพที่ 10

การพับแบบพิเศษ

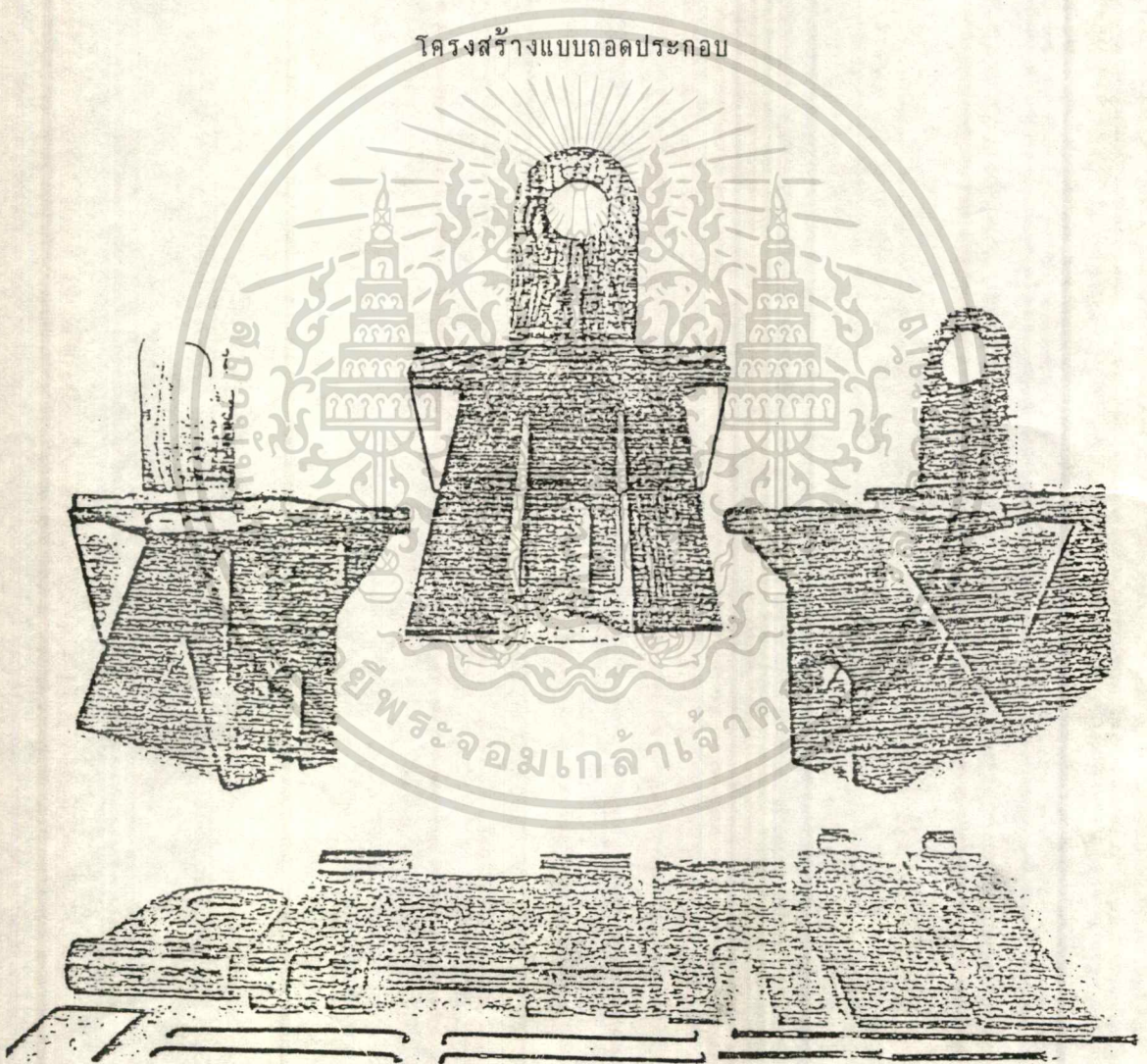


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 โครงสร้างแบบถอดประกอบ (KNOCK-DOWN) คือ โครงสร้างที่แยกชิ้นส่วน แล้วสามารถประกอบกันเป็นชิ้นเดียวกัน คล้ายโครงสร้างสำเร็จรูป

ภาพที่ 11

โครงสร้างแบบถอดประกอบ

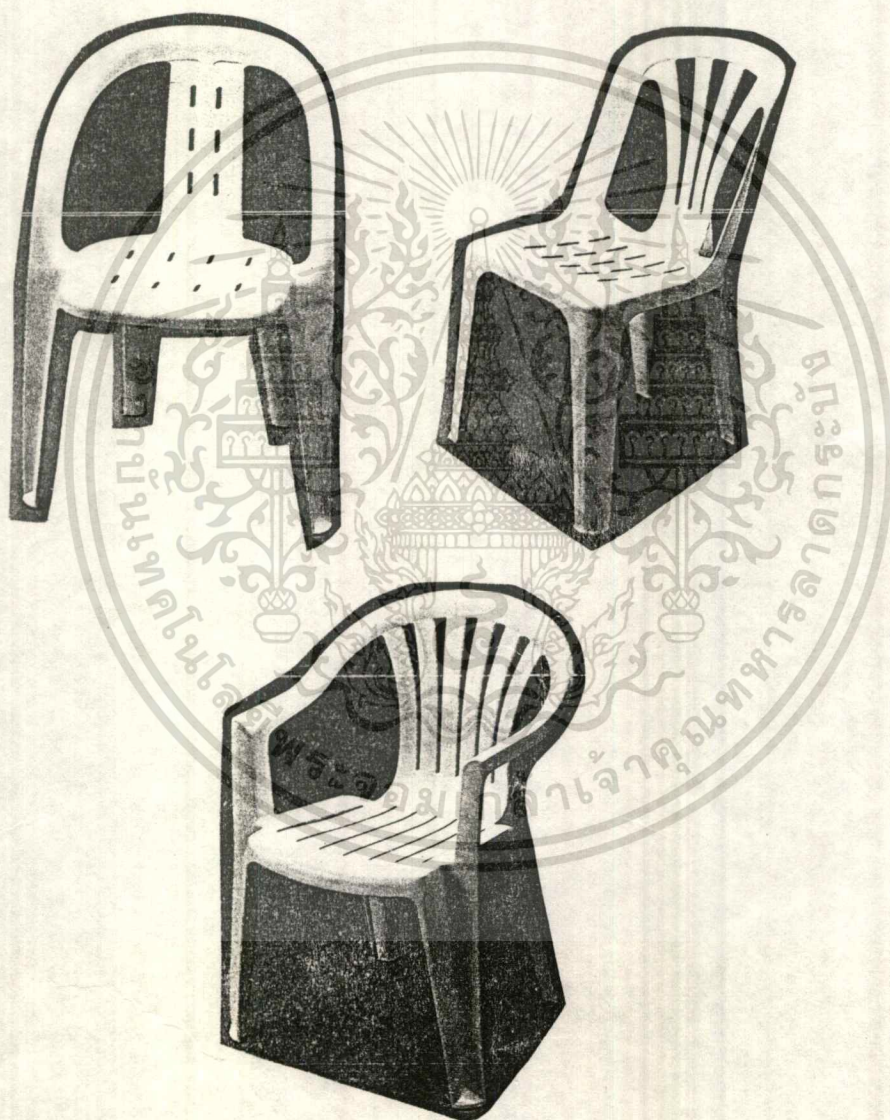


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 โครงสร้างแบบสำเร็จรูป (PERFABRECATED) เป็นลักษณะโครงสร้าง
ตายตัว ไม่มีส่วนใดพับ หรือเคลื่อนที่ได้ จึงมีขนาดเล็กลงไม่ได้

ภาพที่ 12

โครงสร้างแบบสำเร็จรูป

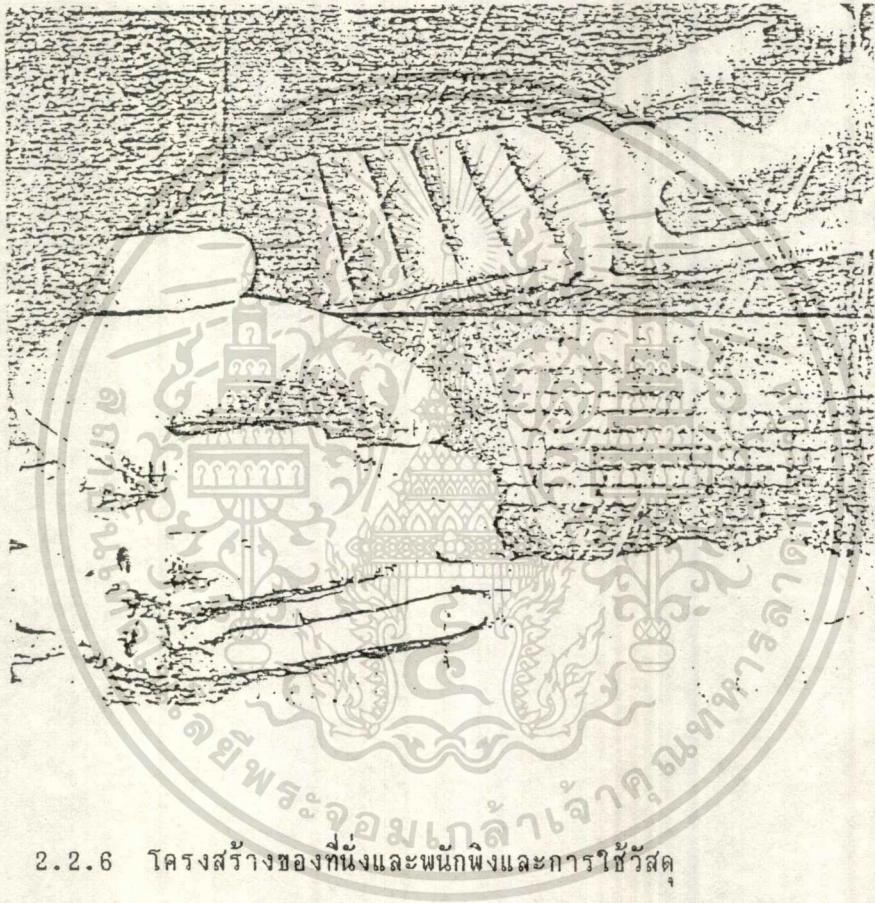


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โครงสร้างแบบอากาศ (PNEUMATIC)

ภาพที่ 13

โครงสร้างแบบอากาศ



2.2.6 โครงสร้างของที่นั่งและพนักพิงและการใช้วัสดุ

โดยทั่วไปแล้วโครงสร้างของเก้าอี้ในส่วนที่เป็นที่นั่ง และพนักพิง จะมีลักษณะเป็นโครง กรอบ (FRAMEWORK)

ส่วนวัสดุที่ใช้ทำที่นั่ง และพนักพิงนั้นก็วัสดุสมัยใหม่ และ เทคนิคใหม่ ๆ

หลายรูปแบบที่จะนำมาใช้แทนกันได้ตามความต้องการ และความคิดสร้างสรรค์ของนักออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 เองแต่พอจะแยกความแตกต่างในด้านโครงสร้างและวัสดุหลักของเก้าอี้ได้ 11 แบบ คือ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โครงสร้างแบบไม้จริง (THICK SOLID WOOD)

คือ ที่นั่ง หรือพนักพิงที่ทำด้วยไม้จริง โดยใช้เทคนิคแบบชุดเจาะ เช่า ชัด ให้ได้รูปร่างที่ต้องการ

2. โครงสร้างแบบไม้อัด (MOLDED PLY-WOOD)

ลักษณะที่นั่งหรือพนักพิงที่ทำด้วยไม้อัด อาจจะเป็นลักษณะแผ่นตรง หรือใช้การอัดไม้ ให้เป็นโค้งเว้าต่าง ๆ ตามแบบหรือแม่พิมพ์แบบ การใช้โครงสร้างแบบนี้ทำให้สามารถจะออกแบบทางรูปทรงและโค้งเว้าได้สวยงามมากยิ่งขึ้น

3. โครงสร้างแบบใช้วัสดุแผ่น (SHEET MATERIAL)

เช่น ฝ้าใบ ฝ้าไฉลอน หนังเทียม โครงสร้างแบบนี้ต้องอาศัย โครงกรอบช่วย โดยใช้หนังหรือฝ้าใบขัดกับกรอบ ซึ่งเทคนิคนี้ในสมัยโบราณนิยมใช้กันมาก เช่น ในสมัยเริ่มแรกของอียิปต์ ซึ่งจะใช้สิ่งซึ่งบนเอ็กแชร์ (X-CHAIR)

4. โครงสร้างแบบฟองยางหรือโฟม (FOAMED RUBBER)

คือ โครงสร้างที่ต้องการความนุ่มนวลในการนั่งและพียงหลัง มักจะใช้วัสดุฟองน้ำ ฟองยางนุ่ม หรือฟองเส้นใยต่าง ๆ ประกอบ

5. โครงสร้างแบบถัก (ROPE, STARW, PLASTIC)

โครงสร้างแบบนี้เป็นการนำเชือกชนิดต่าง ๆ เช่น เชือกป่าน ปอ ฟาง พลาสติก ยาง นำมาถักเป็นรูปต่าง ๆ ซึ่งสามารถแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ในการถัก และเป็นการส่งเสริมความงามให้กับเก้าอี้เพิ่มมากขึ้นอีก

6. โครงสร้างแบบการสาน (WEBBING)

โครงสร้างของที่นั่งและพนักพิง เก้าอี้แบบนี้เป็นการนำเส้นใย เช่น พากยาง ฝ้า ไม้ไผ่ หวาย พลาสติก มาสานเข้าด้วยกันเป็นลายขัด ลายสองหรือลายสาม เป็นต้น

7. โครงสร้างแบบสปริงลูกคลื่น (WAVE SPRING)

เป็นโครงของที่นั่งเก้าอี้ที่ค่อนข้างเก่าหน่อมักจะใช้กับที่นั่งหรือพนักพิงที่ต้องการความนุ่มในการนั่งมาก ๆ ลักษณะจะเป็นสปริงที่ผูกเกี่ยวโยง ติดต่อกันตลอดโครงแล้วด้วยวัสดุที่นุ่ม เช่น ฟองน้ำ หรือใยมะพร้าวในส่วนบน ข้อดีของสปริงแบบนี้คือ ให้ความนุ่มได้มากกว่าแบบที่ได้กล่าวมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ข้างต้น และความหนาของที่นั่งก็ไม่มาก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. โครงสร้างแบบสปริงชด (COIL SPRING)

เป็นโครงสร้างแบบเก่าแก่เลขที่เดียว มีลักษณะการใช้งานเหมือนกับแบบที่ 7 แต่ให้ความนุ่มได้มากกว่า และต้องการด้านความหนาของที่นั่งและพนักพิงมากกว่า ลักษณะของสปริงจะเป็นชดกลม โครงสร้างของที่นั่งและพนักพิงแบบนั้นนิยมใช้กับเก้าอี้แบบเป็นทางการและแบบท้องถิ่น เช่น พวกเก้าอี้หลุยส์ที่ 14 - 15 - 16 เป็นต้น ลักษณะโครงสร้างยุ่งยากซับซ้อนในการทำ ฉะนั้น โครงแบบนั้นจึงมีราคาแพงกว่าทุกแบบ

9. โครงสร้างแบบไฟเบอร์กลาส (FIBER GLASS)

นับว่าเป็นวัสดุใหม่ที่สามารถนำใช้งานออกแบบเฟอร์นิเจอร์ได้ มีความแข็งแรง ทนทาน รับแรงได้ดี สามารถออกแบบรูปทรงเป็นส่วนโค้งได้ดี

10. โครงสร้างแบบพลาสติก (PLASTICS)

เป็นวัสดุสมัยใหม่อีกแบบหนึ่ง ที่นำมาใช้ในงานออกแบบเฟอร์นิเจอร์ปัจจุบัน มีความแข็งแรงปานกลาง แต่น้ำหนักเบา ราคาไม่แพง


















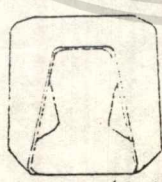

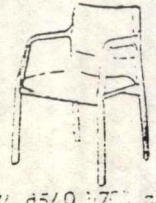


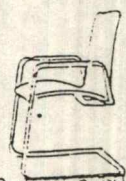

11. โครงสร้างโลหะแผ่น (METAL PLATES)

โดยนำโลหะแผ่น เช่น แบบเจาะรูกลม แบบแผ่นทึบ เป็นต้น มาร่วมในงานออกแบบเก้าอี้มักเป็นเก้าอี้ที่ต้องการความแข็งแรงทนทานมาก หรือต้องการความสวยงามออกไปแต่น้ำหนักจะค่อนข้างมากทีเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 14

โครงสร้างเก้าอี้ชนิดต่าง ๆ

			
w760 d765 h710 sh390	w450 d540 h800 sh450	w450 d540 h800 sh450	w600 d540 h800 sh450
			
w640 d740 h690 sh385	w520 d525 h700 sh430	w560 d610 h520 sh430	w450 d520 h76 sh420
			
w20 d310 h395 sh340	w620 d740 h590 sh385	w517 d518 h320 sh430	w505 d583 h790 sh430
			
w560 d560 h755 sh405	w810 d835 h750 sh310	w550 d515 h750 sh405	w700 d700 h573 sh420
			
w556 d630 h780 sh410	w440 d435 h365 sh360	w504 d554 h520 sh435	w174 d540 h770 sh420
			
w580 d705 h350 sh400	w500 d325 h935 sh425	w530 d550 h300 sh420	w100 d510 h210 sh420

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ส่วนวางอุปกรณ์

คำนึงถึงสัมภาระต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์นี้ พอลจะจำแนกได้เป็นสัมภาระ

2 ประเภท คือ

- ประเภทอุปกรณ์
- ประเภทเครื่องมือตัดผม

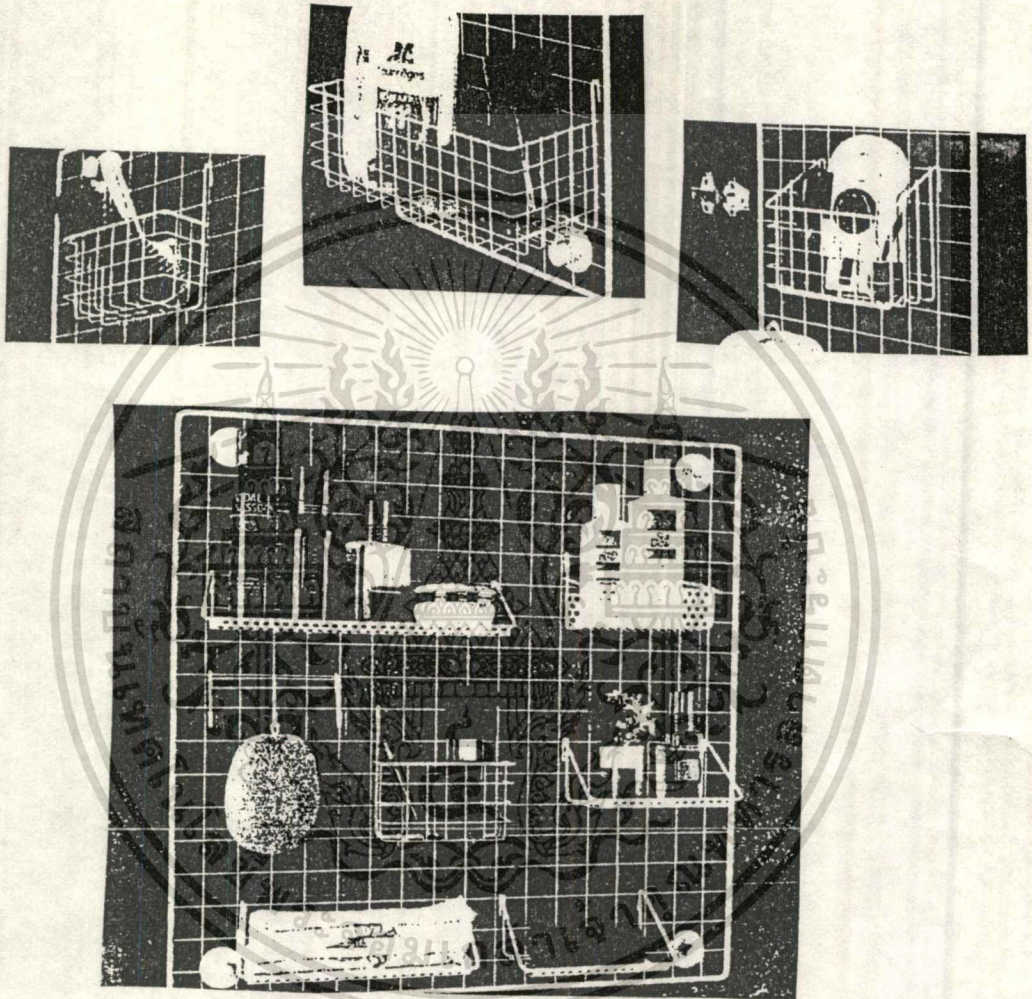
จากสัมภาระต่าง ๆ ดังได้กล่าวมาข้างต้น ถือได้ว่าเป็นสัมภาระซึ่งไม่มีค่ามากนัก ไม่จำเป็นจะต้องปกปิด หรือเก็บมิดชิด ดังนั้นการออกแบบส่วนวางอุปกรณ์จึงสามารถออกแบบเป็นรูปทรงเปิดได้ เพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน และไม่มีชิ้นส่วนที่มากเกินความจำเป็น รูปแบบที่วางอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาพิจารณา มีดังนี้

2.3.1 แบบตะแกรงลวด

ลักษณะเป็นโครงสร้างลวดตัดเป็นโครงตะแกรง หลังจากเชื่อมติดกันแล้ว จึงนำไปตกแต่งสีโดยการพ่นสี, ชุบพลาสติก, ชุบโครเมียม ตามความต้องการของผู้ออกแบบ สามารถรับน้ำหนักได้ดี เหมาะกับอุปกรณ์ชิ้นใหญ่ ๆ ที่ไม่หลุดร่วงในช่องระหว่างตะแกรง ไม่อับชื้นเนื่องจากโปร่ง และน้ำหนักไม่มากนัก

ภาพที่ 15

แบบตะแกรงลวด



2.3.2 แบบตาข่าย

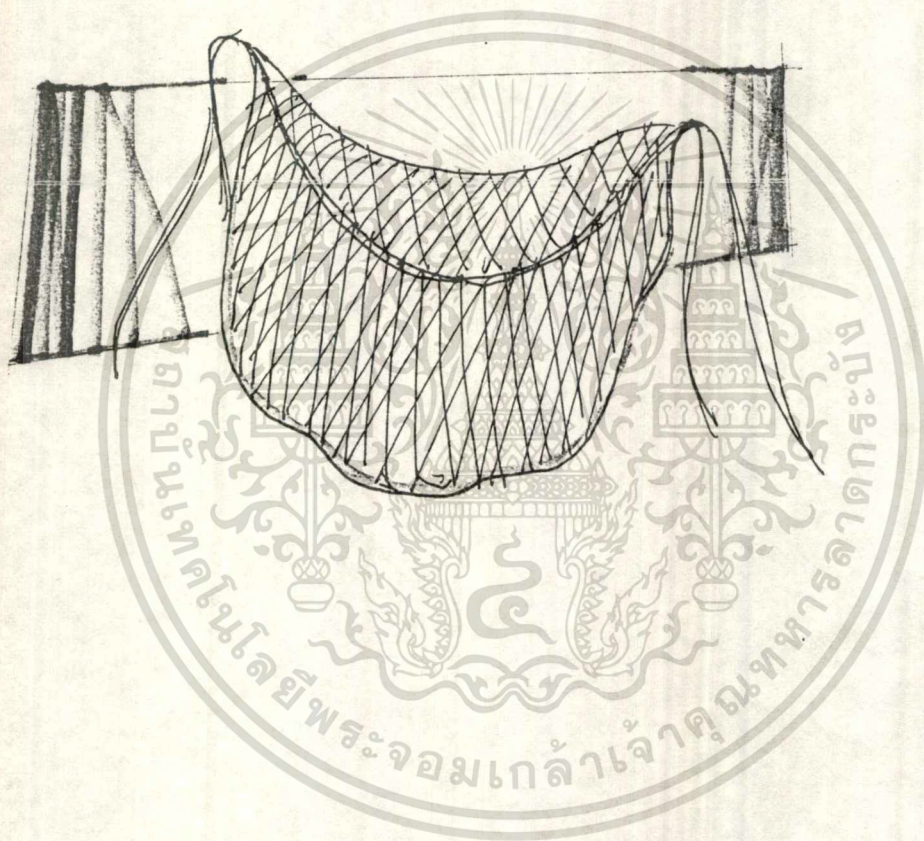
ลักษณะเป็นการถักทอโครงสร้างขึ้นมาจากวัสดุจำพวกเชือก, ผ้า หรือพลาสติก รับน้ำหนักของได้ไม่มากนัก จะคงตัวเป็นรูปทรงได้หากมีโครงสร้างที่แข็งแรงเป็นเฟรม เหมาะสำหรับสิ่งของที่ไม่ต้องการความเป็นระเบียบในการวาง สามารถบรรจุของได้ดี

ในลักษณะช่องตะกร้าข้อเสียไปกับน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

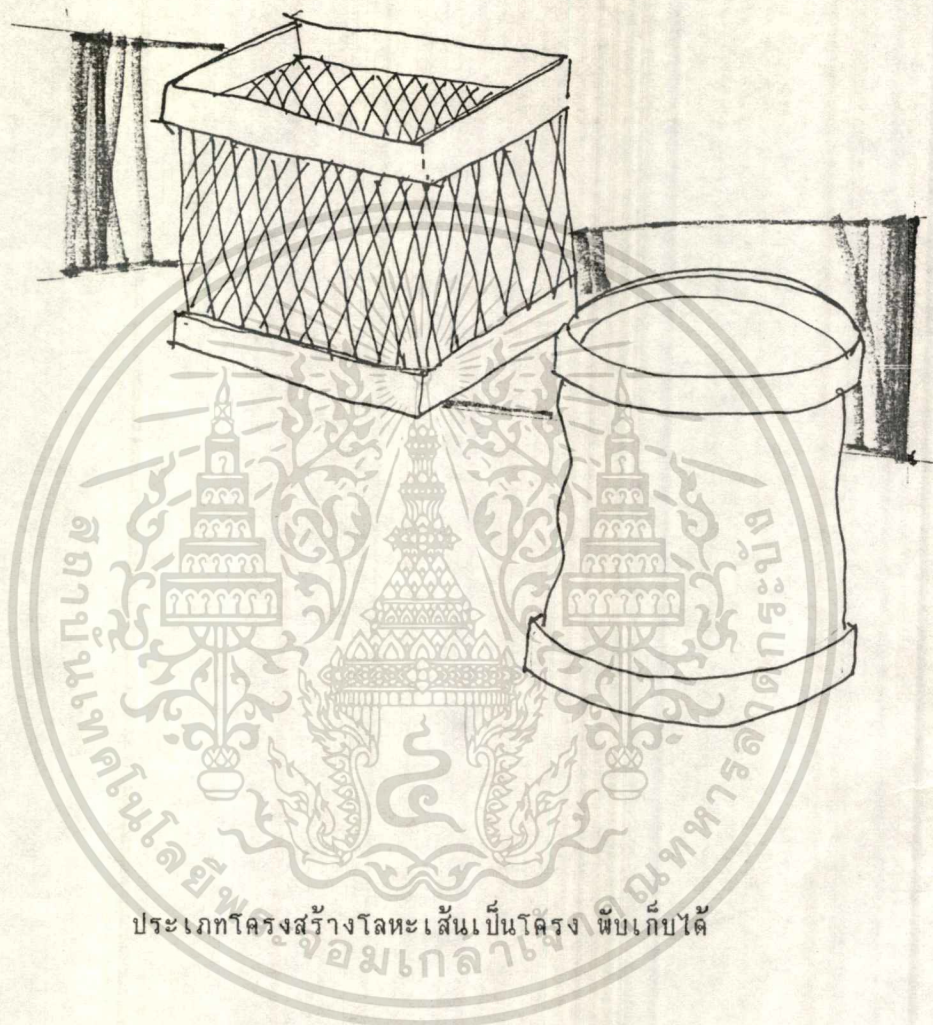
ภาพที่ 16

แบบตาข่าย



ลักษณะตาข่ายขึงตึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประเภทโครงสร้างโลหะเส้นเป็นโครง ทึบเก็บได้

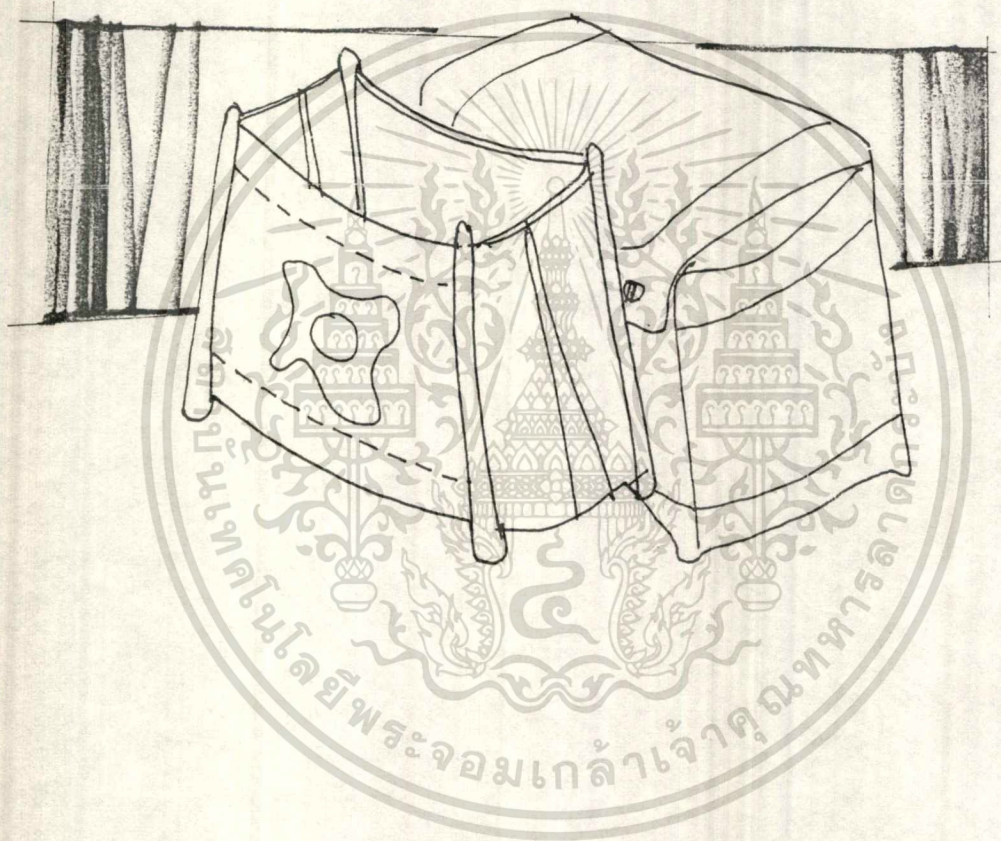
2.3.3 แบบผืนผ้าใบ หรือ ไนลอน

ลักษณะเป็นผืนผ้าที่ขึงตึง หรือถูกยึดด้านซ้ายตรงไว้ มักเป็นวัสดุจำพวกผ้าใบ, ผ้าไนลอน, ผ้าพลาสติก ฯลฯ รับน้ำหนักสิ่งของได้ดีพอสมควร แต่จะไม่คงสภาพรูปทรงเดิม ขาดความแข็งแรงและคงสภาพในแนวระนาบ ไม่เหมาะสำหรับอุปกรณ์ที่ต้องการตั้งหรือทรงตัว โดยไม่ล้ม เช่น ชวด ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 17

แบบผืนผ้าใบหรือไพล่อน

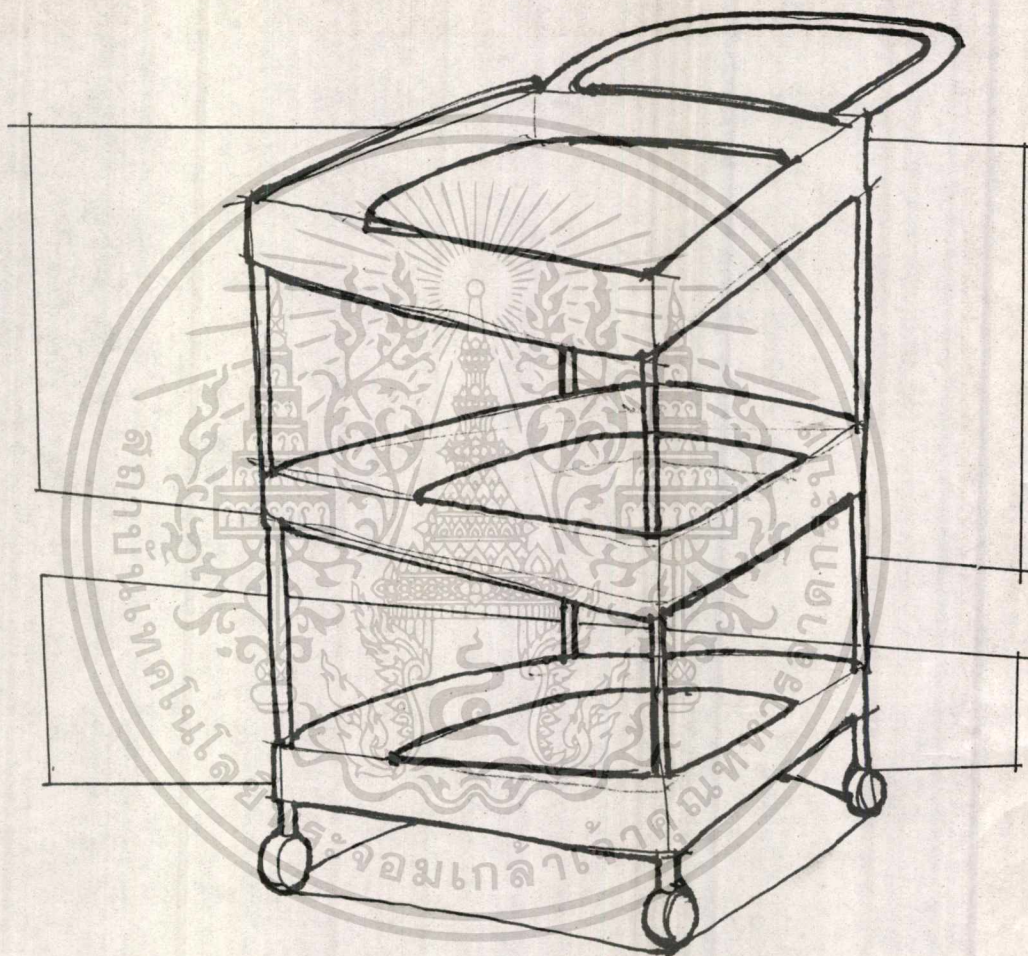


2.3.4 แบบลักษณะเป็นแผ่น

ลักษณะเป็นแผ่นแข็งมีรูปทรงที่คงตัว วัสดุที่ใช้มีทั้ง พลาสติก โลหะแผ่น และไม้ ฯลฯ ตามความต้องการและความเหมาะสมของการใช้งาน สามารถรับน้ำหนักได้ดี มีความราบเรียบและสามารถตั้งอุปกรณ์ทรงสูงได้โดยไม่ล้ม น้ำหนักขึ้นอยู่กับวัสดุ สามารถออกแบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าได้หลากหลาย ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 18

ที่วางอุปกรณ์เป็นลักษณะ เป็นแผ่น

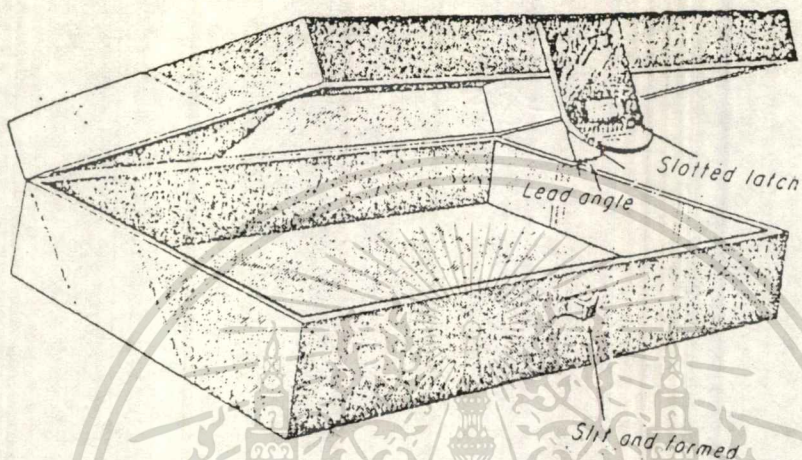


2.3.5 ที่ล้อคกล่องในแบบลักษณะต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่ล้อคแบบประหัต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 19

ที่ล็อคกล่องในแบบลักษณะต่าง ๆ

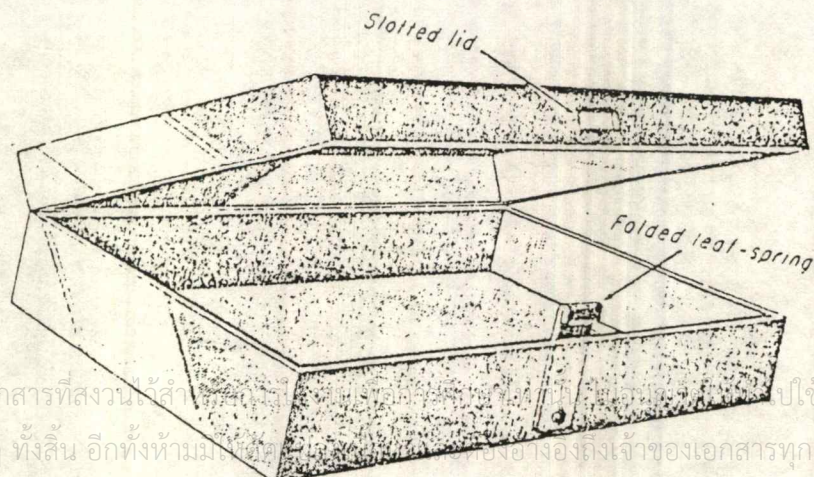


(1) SLIT AND FORMED

ด้านข้างกล่องจะทำนูนออกมา และมีแผ่นลอคที่เจาะเป็นรู กล่องจะทำให้อยู่ใกล้เคียงกับ
 แผ่นลอคมากที่สุดเพื่อความสะดวกของการเปิด ปิด

ภาพที่ 20

FOLDED LEAF-SPRING END



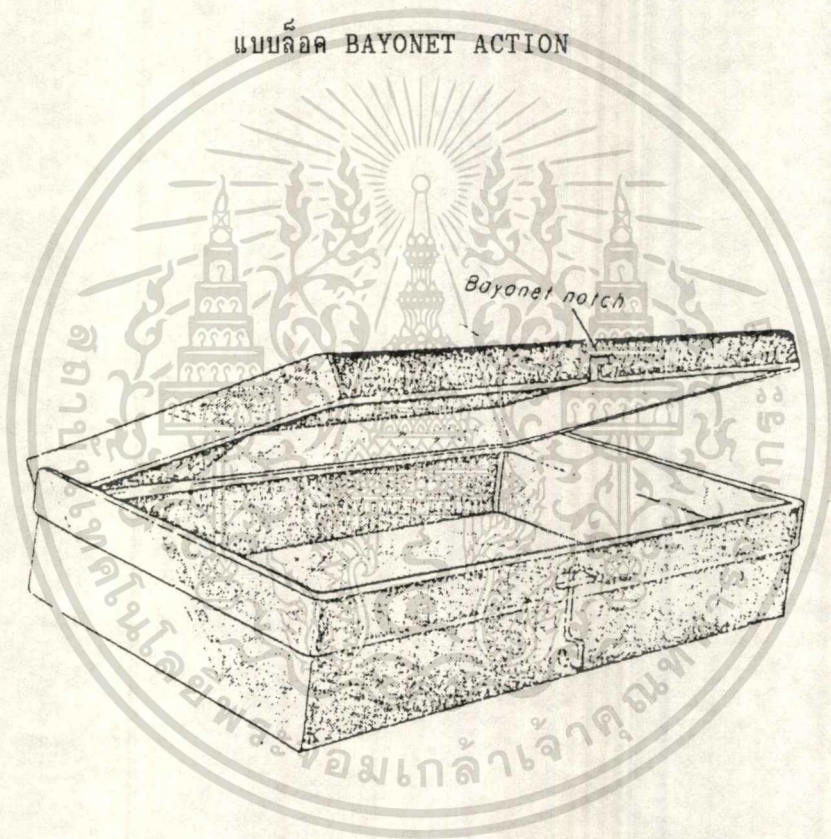
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิเผยแพร่ข้อมูลใดๆ ขององค์การเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) FOLDED LEAF-SPRING END

เป็นการลัดอีกลักษณะหนึ่ง โดยตัว LEAF SPRING เองทำหน้าที่เป็นตัวเปิดช่องลัดแบบนี้กล่องสามารถทำให้รับน้ำหนักมาก ๆ ตามที่ต้องการ โดยไม่เกิดการติดขัดจากการเปิด ปิด แต่ต้องระวังการกระทบกระแทกของสปริงและร่องบาก

ภาพที่ 21

แบบลัด BAYONET ACTION



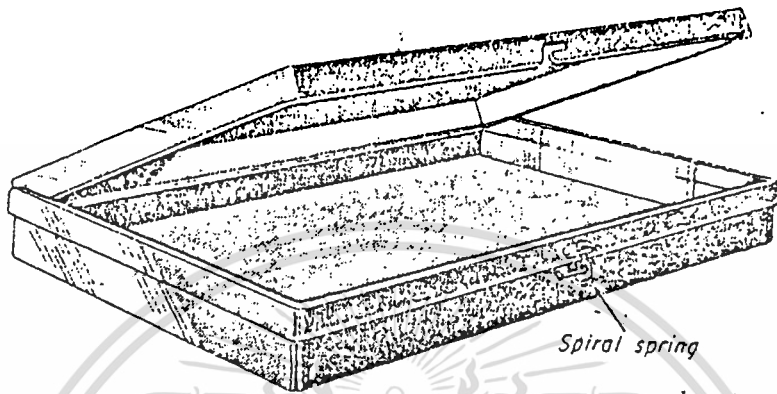
(3) BAYONET ACTION

แบบนี้มีลวดทำให้งอเป็นรูปตามภาพ โดยอยู่ในส่วนฝาจะปิดแบบอัตโนมัติในขณะที่ลวดสปริงต้องเคลื่อนที่น้อยที่สุดต้องออกแบบร่องบากของฝาอย่างละเอียด เพื่อให้ใช้แรงการเปิดออกจากที่ลัดน้อยกว่าแรงการปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 22

แบบลวดคล้องในลักษณะต่าง ๆ

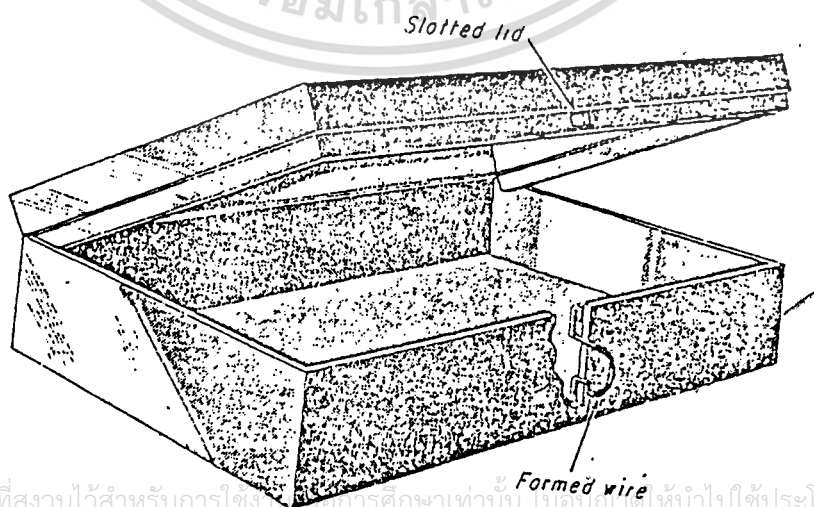


(4) SPIRAL SPRING

ลักษณะของฝาปิดจะเป็นแบบง่าย ๆ เพื่อใช้กับที่ลวดแบบนี้ แรงสปริงของที่ลวดมาจากแรงดึงที่เกิดจากการพับลวด ซึ่งดีกว่าระบบคานดัด เหมาะสมกับกล่องที่มีความยาวซึ่งใช้ลวดแบบไม่ได้

ภาพที่ 23

ลวดแบบ FINGER RING



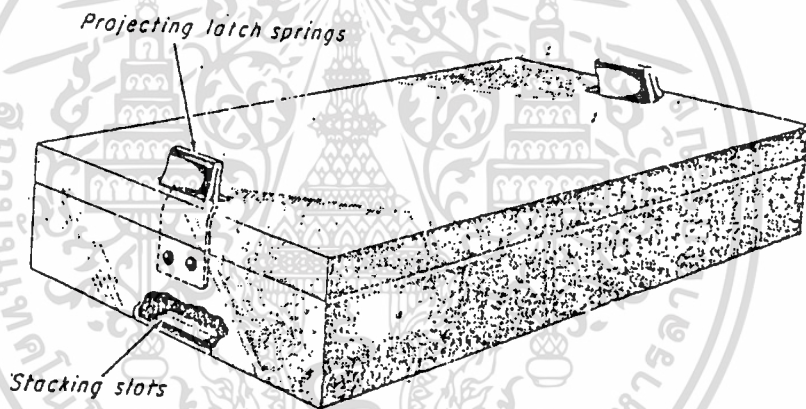
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับผูกพันให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) FINGER RING

ใช้ลวดตัดเป็นสปริงขึ้น มีรูปตามภาพ ซึ่งทำหน้าที่ถึง 2 อย่างได้ โดยทำงานเหมือนกับ LATCH SPRING และมีช่องว่างเป็นห่วงที่จับสำหรับสอดนิ้วเพื่อใช้ดึง ซึ่งเหมาะสำหรับทำเป็นลิ้นชักของหิ้งหรือโต๊ะเขียนหนังสือ

ภาพที่ 24

แบบล็อค LATCH SPRINGS



(6) LATCH SPRINGS

จากภาพจะแสดงให้เห็นว่า กล่องเจาะเป็นช่องไว้ที่ส่วนฝาล่าง เพื่อให้กล่องวางซ้อนกันได้ โดยช่องนั้นจะเป็นที่ล็อกระหว่างกล่อง ซึ่งจะวางซ้อนกันได้ถึง 2-3 ใบ โดยปราศจากการเลื่อนหลุด และฝายังแขวนหรือยกย้ายไว้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 25

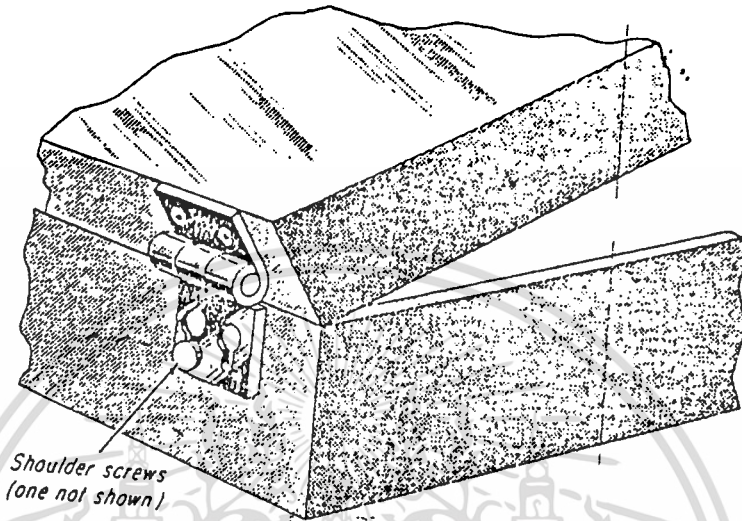
ลักษณะการล็อคหรือปิดฝากล่อง (CATCHED TYPE FOR LIDS OF CONTAINERS)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 26

บานพับของกล่อง ที่ส่วนฝากล่องสามารถแยกจากส่วนตัวกล่องได้

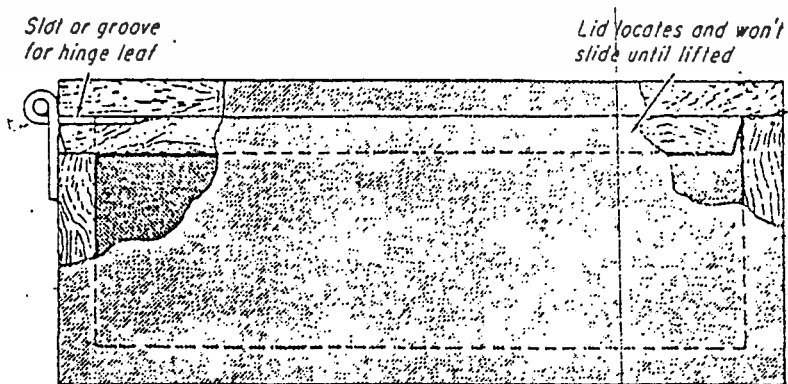


(1) KEYSLOTTING

บานพับที่มีส่วนหนึ่งสามารถเลื่อนออกจากที่ล็อคได้ง่าย เพื่อแยกส่วนฝากล่องออกจากกล่องได้ โดยเมื่อเปิดส่วนฝามาแล้ว ก็ออกแรงกดลงให้ส่วนบานพับเลื่อนหลุดจาก SHOULDER SCREW

ภาพที่ 27

บานพับ แบบ LEAF CAVITY



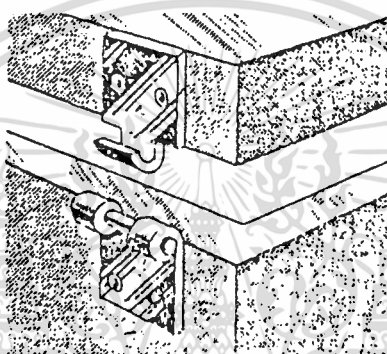
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) LEAF CAVITY

บานพับแบบนี้จะติดกับฝาโดยการทำเขาหรือร่องขอบกล่อง เมื่อฝาเปิดขึ้นจนด้านข้างของฝาชนกับกล่อง บานพับก็ไม่สามารถเลื่อนหลุดออกมาได้

ภาพที่ 28

บานพับ แบบ OPEN HOOK

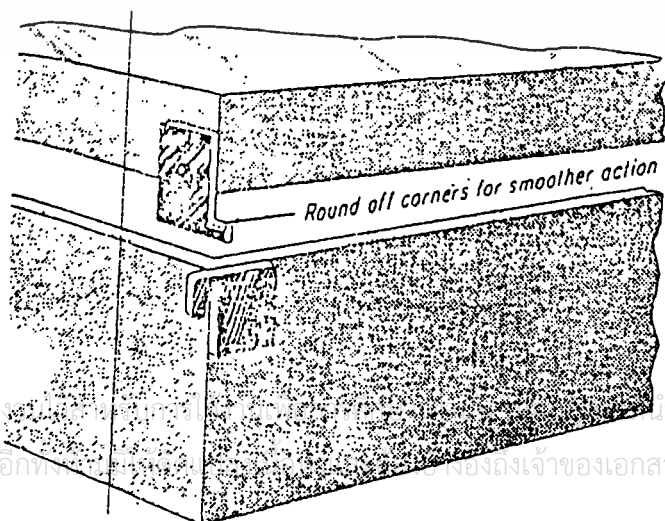


(3) OPEN HOOK

ส่วนของบานพับที่ติดกับฝา จะทำงอเข้าแต่ไม่ติดกัน เหลือช่องไว้เพื่อใช้ในการถอดส่วนฝายออก เมื่อเปิดฝายออกจนเลข 180 องศา ส่วนฝายก็จะหลุดออกจากกล่อง

ภาพที่ 29

บานพับของกล่อง

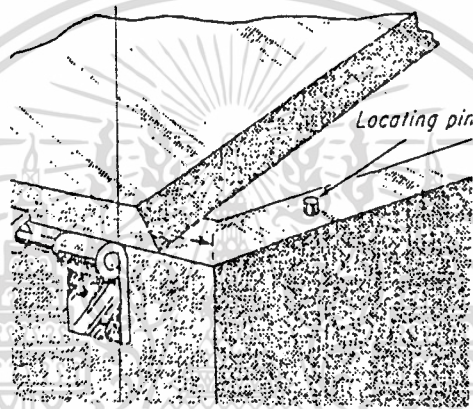


(4) FLAT PLATES

บานพับจะมี 2 ส่วน คือ HOOK และ PIN ซึ่งยึดติดกันในลักษณะที่เกี่ยวกันไว้ บานพับนี้เหมาะสำหรับกล่องที่มีฝาทั้งสองที่แข็งแรง เมื่อหมุนรอบ PIN ฝาก็จะหลุดออกมา

ภาพที่ 30

บานพับ แบบ SLIDING PIN

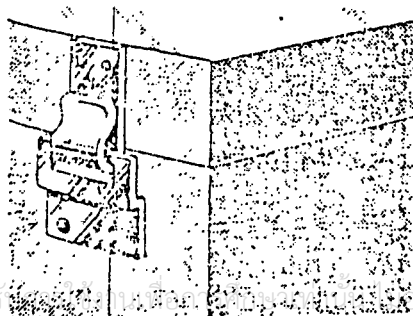


(5) SLIDING PIN

เป็นบานพับแบบที่นิยมใช้มาก ซึ่งใช้กับกล่องที่ต้องการแยกฝาปิดจากกล่อง โดยจะมี LOCATING PINS เป็นที่ล็อคในกรณีที่ฝาปิดไม่พอดีกับกล่อง

ภาพที่

บานพับ แบบ SPRING TYPE LEAF



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(6) SPRING TYPE LEAF

บานพับแบบนี้จะมีช่องว่างระหว่างบานพับของกล่องกับฝา เพื่อให้สอดแผ่นลีดที่มีความหนา โดยแผ่นลีดนั้นตัดให้มีความเป็นสปริงเล็กน้อย

2.4 ระบบการปรับระดับ

การปรับระดับสูงต่ำ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเก้าอี้ท่าผม เพราะจะเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ให้บริการเป็นอย่างมาก ระบบการปรับระดับจึงเป็นสิ่งจำเป็น และต้องนำมาศึกษา เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งสามารถพิจารณาเลือกระบบที่มีความเหมาะสมและเป็นไปได้ในการนำมาใช้งาน ดังนี้

1. ระบบแมคคานิค (MACHANISM)
2. ระบบไฮดรอลิค (HYDRAULIC)
3. ระบบนิวแมติก (NEUMATIC)
4. ระบบไฟฟ้า (ELECTRIC)

1. ระบบแมคคานิค (MACHANISM) คือระบบผ่อนแรงแบบง่าย ๆ อาศัยหลักการทางเชิงกล ในการนำมาใช้สำหรับการปรับสูง ต่ำของเก้าอี้ท่าผมนี้ สามารถพิจารณาได้ 2 ระบบ คือ

- 1.1 ระบบเฟืองปรับระดับ ประกอบด้วย LACK GEAR และ SPUR GEAR ซึ่งจะประกบกันอยู่ในท่อ มีมือจับต่อจาก SPUR GEAR ซึ่งเมื่อทำการหมุนจะทำให้ LACK GEAR เคลื่อนไหวไปตามแนวตั้ง และเคลื่อนที่ลงเมื่อมีการหมุนกลับ
- 1.2 ระบบเกลียวปรับระดับ เป็นระบบที่มีลักษณะเป็นท่อกลมประกอบเกลียวและนอต สวมกันอยู่ในเกลียวในลักษณะเกลียวซ้ายหรือขวา ซึ่งถ้าเป็นเกลียวซ้ายก็ต้องหมุนไปทางขวา และถ้าเป็นเกลียวขวาก็ต้องหมุนไปทางซ้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้ง 2 ระบบนี้ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกัน ระบบที่ 1 นั้นมีขนาดใหญ่มากและถ้ามีน้ำหนักของผู้ใช้บริการลดลงจะเป็นตัว LOAD ทำให้หมุนยาก แต่อย่างไรก็ตามจะวิเคราะห์รวมตามเงื่อนไขความเป็นไปได้ต่อไป

2. ระบบไฮดรอลิก (HYDRAULIC) เป็นระบบที่อาศัยการทำงานของกระบอกสูบ โดยมีน้ำมันไฮดรอลิกเป็นตัวดันกระบอกสูบให้เคลื่อนที่ขึ้นลง โดยอาศัยวาล์วเปิด ปิด เป็นตัวช่วย ระบบไฮดรอลิกยังสามารถแยกได้เป็น

2.1 ระบบไฮดรอลิกแบบธรรมดา

2.2 ระบบไฮดรอลิกอัตโนมัติ

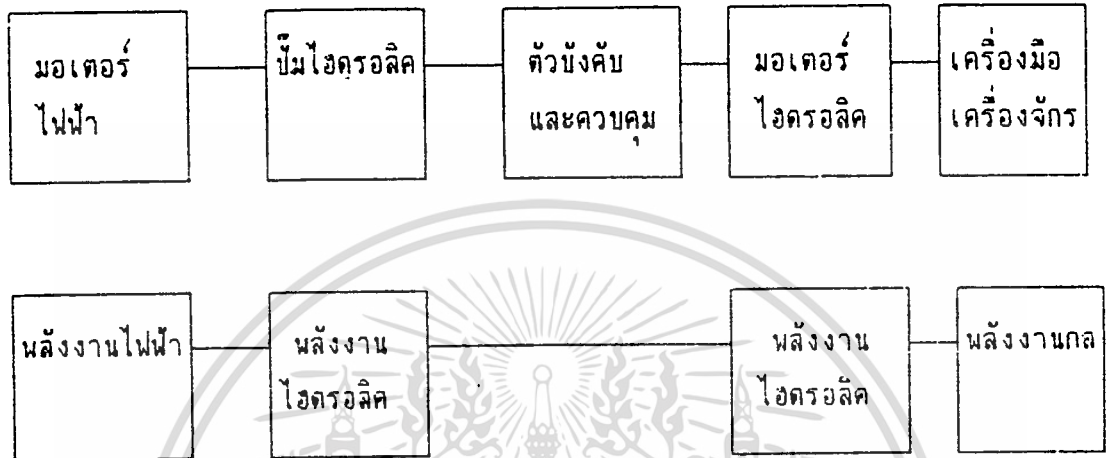
2.1 ระบบไฮดรอลิกแบบธรรมดา เป็นระบบอ่อนแรงโดยอาศัยการปั้มน้ำมันไฮดรอลิกจากพลังงานกล (กำลังของคน) ให้ไปดันกระบอกสูบให้เคลื่อนที่ โดยมีวาล์วเปิด ปิด เป็นตัวช่วยควบคุมการขึ้นลง ระบบนี้สามารถอ่อนแรงได้มาก เบาแรงไม่ซับซ้อนและยุ่งยาก

2.2 ระบบไฮดรอลิกอัตโนมัติ มีหลักการที่เหมือนกับแบบธรรมดา แต่อาศัยมอเตอร์ไฟฟ้าช่วยในการปั้มน้ำมันไฮดรอลิก มีข้อดีคือ ใช้สวิตซ์ควบคุมให้มอเตอร์หมุนช้าหรือหมุนเร็ว

ลักษณะการส่งถ่ายพลังงานไฮดรอลิกอัตโนมัติ

ภาพที่ 32

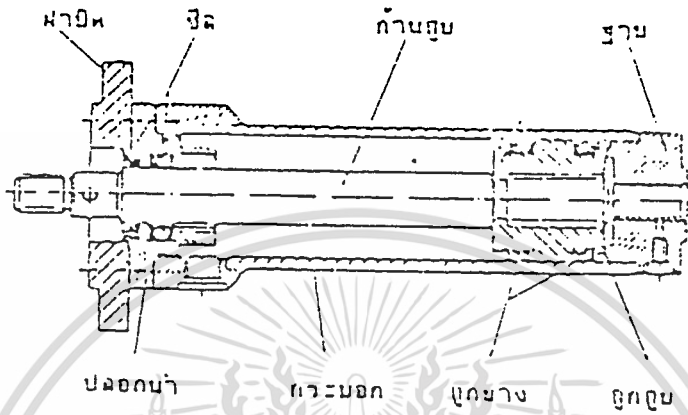
ภาพแสดงแผนภูมิการส่งถ่ายพลังงานไฮดรอลิกอัตโนมัติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 33

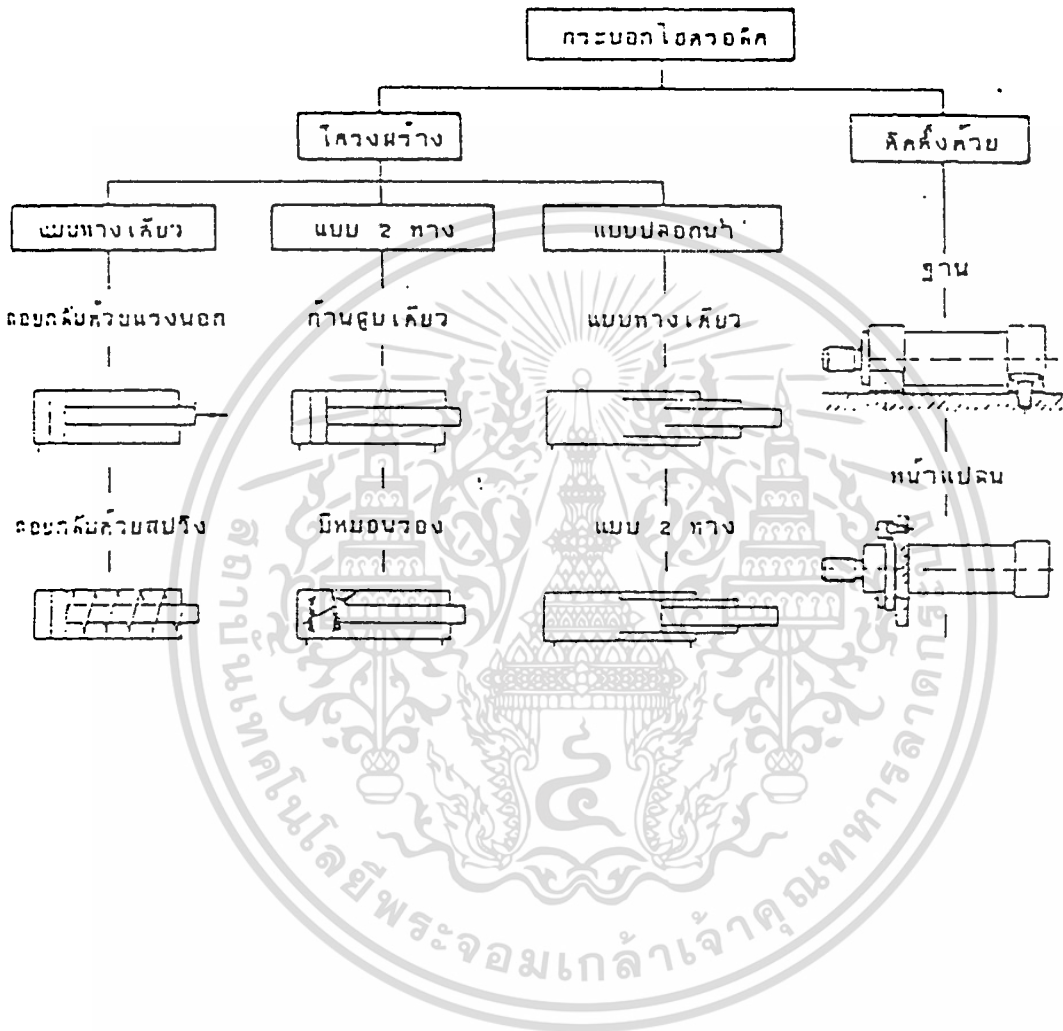
แสดงส่วนประกอบทางกระบอกลูกสูบไฮดรอลิค



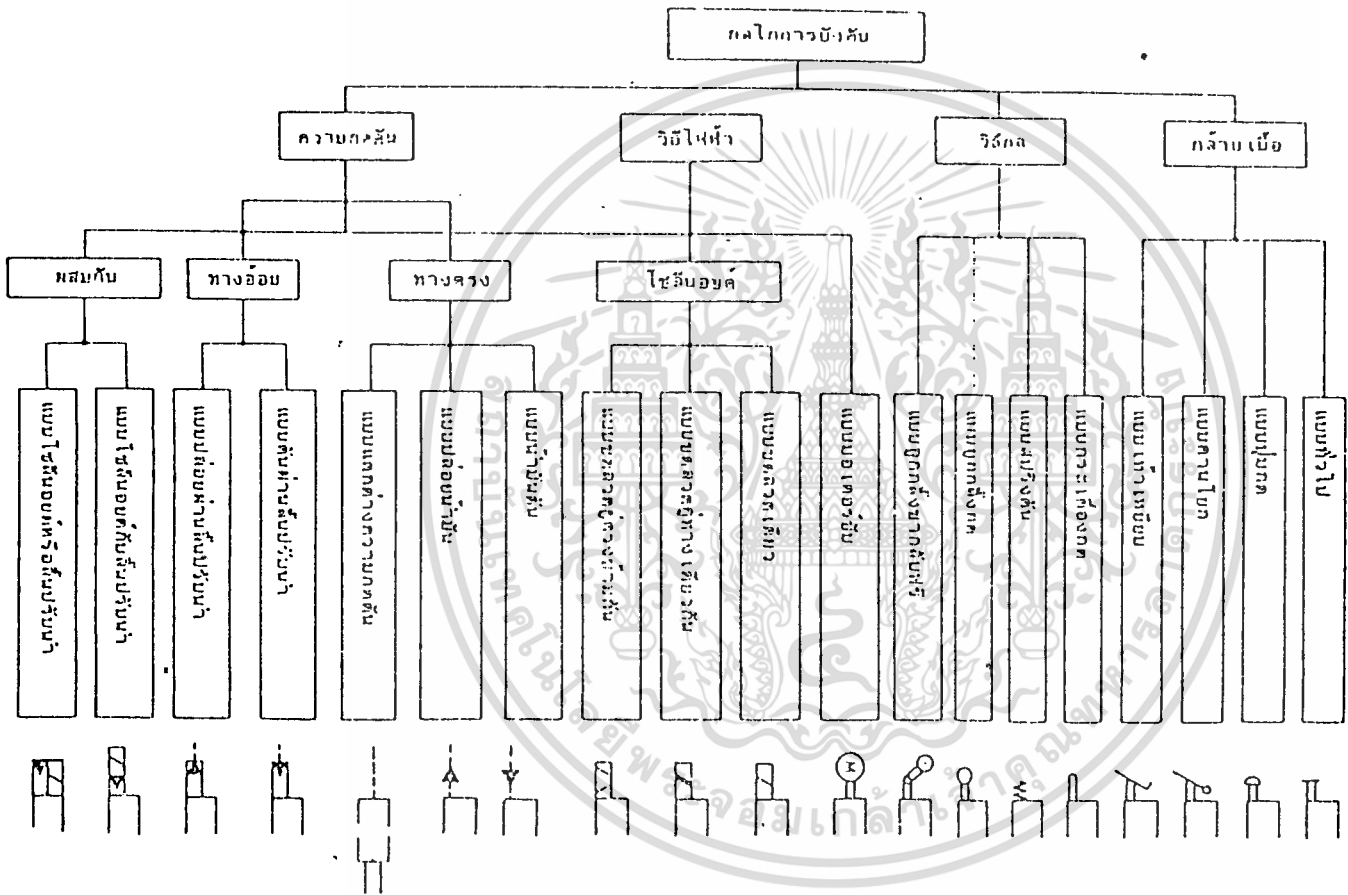
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 34

ชนิดของกระบอกไฮดรอลิก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 35 กลไกการรับสัมผัส

ข้อดีของระบบไฮดรอลิก คือ สามารถถ่ายทอดกำลังได้มากจากอุปกรณ์ขนาดเล็ก บังคับได้ง่ายและเบาแรง อายุการใช้งานนาน แต่มีข้อเสียคือ มีความไวต่อสิ่งสกปรกและการรั่วของน้ำมัน

ระบบไฮดรอลิกชุดหนึ่ง มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ กระจบอกไฮดรอลิก ล้นควบคุมน้ำมันไฮดรอลิก โดยมีหัวใจคือปั๊มไฮดรอลิก ซึ่งจะอาศัยพลังงานกลในการบีบของระบบธรรมดา และอาศัยมอเตอร์ไฟฟ้าในการบีบของระบบอัตโนมัติ โดยอาศัยหลักการในการเพิ่มความกดดันของน้ำมันเป็นตัวช่วย

3. ระบบนิวแมติก (NEUMATIC) เป็นระบบที่ใช้พลังลมอัดแรงและการเคลื่อนที่ โดยมีมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวต้นพลังงาน ความคุมการทำงานของปั๊มลม ให้ปั๊มลมอัดเข้าไปในกระจบอกสูบ

ระบบนิวแมติกนี้ได้พัฒนาไปตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี บังคับพลังงานมาก ๆ ด้วยพลังงานจำนวนน้อย โดยใช้ตัวบ่อนสัญญาณและตัวบังคับสัญญาณ ไม่ต้องมีท่อไหลกลับ เพราะสามารถปล่อยให้ออกสู่บรรยากาศได้โดยตรง ลอดอัดไม่ติดไฟ จึงปลอดภัยไม่ระเบิด แต่มีข้อจำกัดที่ความกดดัน

ข้อดีของระบบนิวแมติก คือ สามารถบังคับและปรับแต่งตัวถ่ายทอดพลังงานได้ เบา สะอาด ทำงานรวดเร็ว สิ่งต่างง่าย

ข้อเสียคือ มีแรงน้อย ฮีดห่อนมาก ก้านสูบมักเคลื่อนที่ไม่สม่ำเสมอ เสียงดัง ถ้ามีความชื้นมากจะทำให้เกิดน้ำในวงจร และต้องการเนื้อที่มาก

4. ระบบไฟฟ้า (ELECTRIC) เป็นระบบที่อาศัยกระแสไฟฟ้าเป็นตัวขับเคลื่อน มอเตอร์ไฟฟ้าให้ทำงาน โดยจะใช้มอเตอร์ที่มีความเร็วรอบต่ำ ทำงานร่วมกับระบบเฟือง โดยอาศัยการทดรอบของเฟืองเปลี่ยนการเคลื่อนที่ให้ช้าลง และเปลี่ยนแนวการเคลื่อนที่ด้วยการเคลื่อนที่แบบวงกลมเป็นการเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวตั้ง

ระบบไฟฟ้านี้มีข้อดีข้อเสียที่ระบบเฟือง ซึ่งต้องมีการทดรอบมาก ๆ รวมถึงการเกิดมลภาวะทางด้านเสียงที่เกิดจากการชนกันของเฟืองด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูล ระบบการพับ และการปรับเพื่อการพับเก็บเก้าอี้ตัดผมสนาม

เนื่องจากลักษณะพฤติกรรมการใช้งาน จะมีการใช้งานเก้าอี้ตัดผมสนามจะมีการพับเพื่อการเก็บและการนำพา เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานเก้าอี้ลักษณะดังกล่าว ในการพับเพื่อการขนย้าย หรือนำพาเพื่อการใช้งาน แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. แบบหมุนเก็ล้ชวขัน แสดงแบบหมุนเก็ล้ชวขัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี

มีความแข็งแรงพอสมควร

เวลาใช้งานไม่ต้องลุกขึ้นเพื่อทำการปรับ

ไม่ต้องใช้มือคั่นพนักกลับเมื่อต้องการให้ตั้งขึ้น

ข้อเสีย

ต้องใช้แรงในการปรับองศาพอสมควร

2. แบบกึ่งอัตโนมัติ

ใช้ในเก้าอี้พักผ่อนทั่วไป เมื่อต้องการปรับเอนจะใช้การคั่นพนักพิงกลับเพื่อปลดล็อก แล้วจึงคั่นพนักพิงเอนตามความต้องการ

ภาพที่ 37

แสดงรูปแบบการพับแบบกึ่งอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบใช้แกนหมุนล้อคในลักษณะเส้นตรง

การปรับแบบนี้ประกอบด้วย แกน 2 แกน ตัวกันคือ แกนพนัก และแกนหนัก ที่มีลักษณะตายตัว และแกนพนักสามารถเลื่อนได้ โดยการเลื่อนในลักษณะเส้นตรงลงล้อค (พื้นปลา) หรือใช้ในการค้ำยัน โดยการเลื่อนหรือคลาล้อคต้องอาศัยการยกเพื่อเลื่อนไปในตำแหน่งใหม่ ซึ่งจะทำให้พนักเอนได้ ระบบการปรับแบบนี้มักพบมากในเก้าอี้ลักษณะนั่งสบาย เช่น เก้าอี้พักผ่อนริมสระว่ายนํ้า หรือ เก้าอี้นั่งสบายทั่ว ๆ ไป

แบบเลื่อนล้อคบนร่องพื้นปลาด้านหลัง

จะมีแกนยันพนักพิงซึ่งจะติดอยู่ที่ด้านหลังพนักโดยแกนนี้จะไปล้อคบนร่องพื้นปลา ทางด้านหลังของโครงสร้างเก้าอี้ ในการปรับเอนต้องใช้ในการปลดล้อค เพื่อยกแกนยันด้านหลัง แล้วเปลี่ยนตำแหน่งบนร่องพื้นปลา

แบบพับโดยการชันด้วยนอตสกรู (พับแบบธรรมดาคา) เป็นจุดหมุน

การพับโดยการนำเอาเหล็กกลมตัน นำมาเจาะรูในจุดที่เป็นจุดหมุน (JOINT) เพื่อให้การพับเพื่อการนำพาหือ การเก็บภายหลังการใช้งานเก้าอี้ ในส่วนรองรับพนักพิงด้วยควรมีลูกยางหรือจุด RIB เพื่อรับแรงซึ่งถ่ายเทจากหลังในส่วนพนักพิง เพื่อรองรับการเอนหรือองศาที่ไม่ต้องการและป้องกันการเสียดสีอันเนื่องจากการใช้งานของผิววัสดุ 2 ชนิด เสียดสีกันป้องกันรอยขีดข่วน

ภาพที่ 38

แบบพับโดยการใช้ด้วยนอตจุดหมุน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และการนำไปใช้ในงานออกแบบ ¹

(BODY DIMENSION AND THEIR APPLICATION)

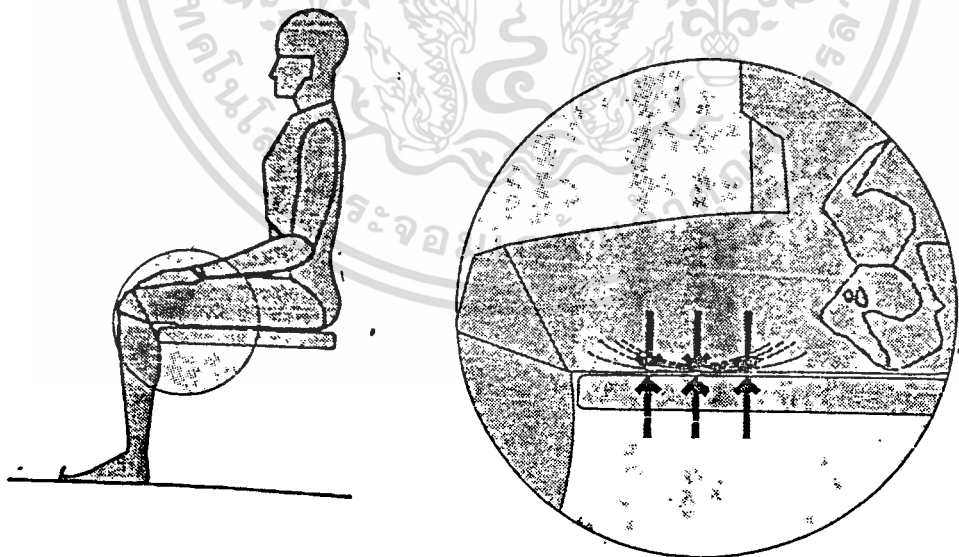
ในการหามิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่มีความสำคัญของงานออกแบบ เช่น ความสูง, ยืน, ความสูงในระดับสายตา, ความกว้างของช่วงไหล่ ฯลฯ ตามวิธีการบันทึกในทางสถิติแล้วใครจะได้ทำการสำรวจ และบันทึกมิติโดยละเอียดโดยมีการสุ่มตัวอย่าง (SAMPLING) ในทั่วทุกพื้นที่ของประเทศ จากตัวอย่างที่มาจากหลายอาชีพ เพื่อให้ได้ข้อมูลตัวเลขที่มีความถูกต้อง และมั่นใจได้ แต่การสำรวจข้อมูลดังกล่าวจะต้องทำการสำรวจในพื้นที่กว้าง และมีจำนวนตัวอย่างที่มากพอควร, ซึ่งเป็นเรื่องที่ทำได้ยากและสิ้นเปลืองเวลามากเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่ามิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่วัดได้เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับความสูงยืน (STANDING HEIGHT) จะได้อัตราส่วน (RATIO) ที่คงตัวหรือใกล้เคียงกัน ดังนั้น การทำการสำรวจของฝ่ายฯ จึงมุ่งสำรวจเฉพาะตัวเลขความสูงและน้ำหนัก และนำมาจัดทำเป็นมาตรฐานสัมพันธ์ของความสูง และน้ำหนักของทุกระดับอายุ เพื่อให้เลือกตัวอย่างมาทำการวัด และบันทึกมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ก็พอจะให้ความถูกต้องและมั่นใจได้ มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่มีความสำคัญต่องานออกแบบ, การนำไปใช้, มิติวิกฤต และมิติปรับปรุงได้แสดงไว้ในตาราง การนำข้อมูลที่แสดงไว้ไปใช้เป็นเพียงแนวทางกว้าง ๆ เท่านั้น, สถาปนิก และนักออกแบบสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานออกแบบได้อีกหลายกรณีตามความเหมาะสม

1 ศาสตราจารย์ คันธโชติ, กรรมวิธีการผลิต, กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

2.1.6 ข้อมูลเกี่ยวกับสัดส่วนมาตราที่ใช้ในการออกแบบ

เป็นข้อพิจารณาขั้นต้นในการออกแบบที่นั่ง ความสูงของที่นั่งจะพิจารณาตั้งแต่ระดับพนักจนถึงส่วนบนสุดของที่นั่ง ถ้าที่นั่งพนักที่สูงจะเกิดแรงอันชนทำให้เส้นเลือดเดินไม่สะดวก และจะมีแรงอัดด้านล่างของต้นขา เพราะความสูงจะไม่สัมพันธ์กับการวางเท้าที่ระดับพื้นร่างกายจะเมื่อยล้า

ถ้าหากความสูงของที่นั่งต่ำ ยกและท่าในการนั่งจะค้ำไปข้างหน้าหรือยื่นไปข้างหน้าขาดการทรงตัวที่ดี และโดยทั่วไปคนที่สูงจะนั่งสบายในเก้าอี้ที่มีความสูงมากกว่าคนที่ตัวเล็ก (สั้น)

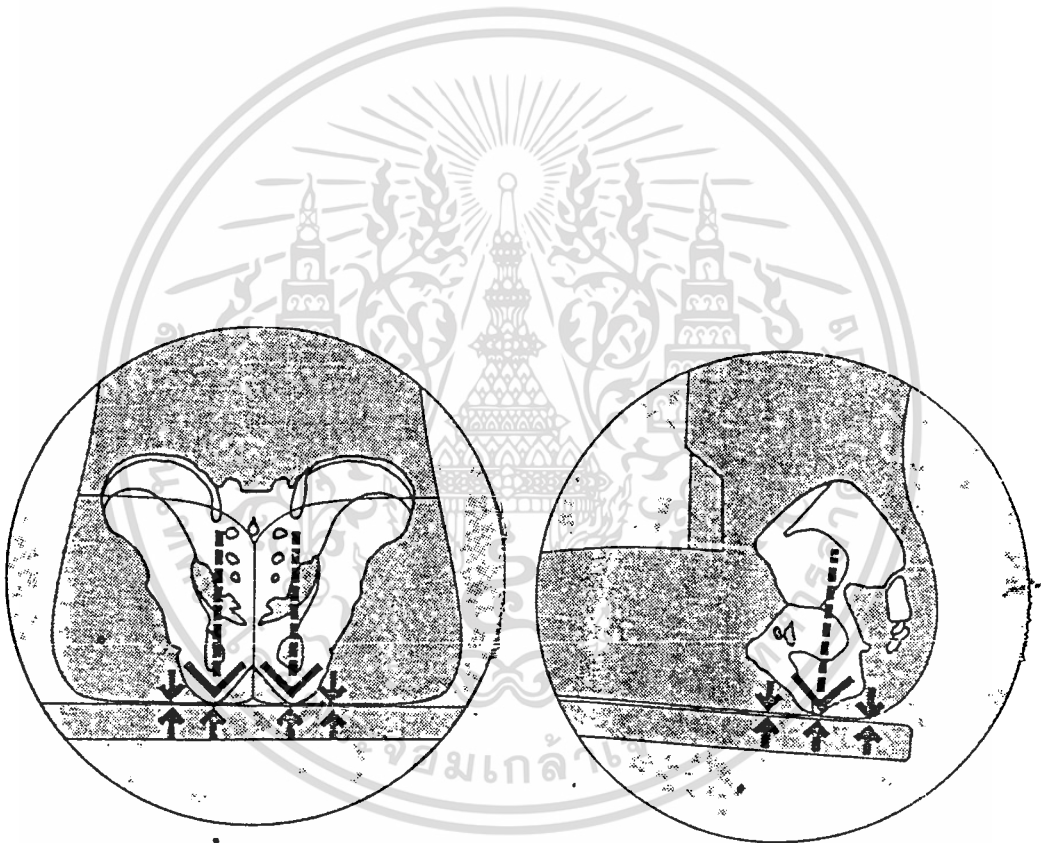


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 40

แสดงความสูงของที่นั่งที่ต่ำมาก

สำหรับขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่ดี



สำหรับขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่สัมพันธ์กับที่นั่ง คิดระยะตั้งแต่พื้น จนกระทั่งถึงส่วนที่อยู่ด้านหลังของเท้า และการออกแบบความสูงของที่นั่งควรจะคำนึงถึง ขณะใส่รองเท้าด้วย คือ พิจารณาเกี่ยวกับความสูงของรองเท้า และอาจจะต้องคำนึงถึง คือ วัน, เวลา, สถานที่, อายุ, พฤติกรรมและแฟชั่น เป็นแทคเตอร์หนึ่งเหมือนกันในการออกแบบ สำหรับขนาดในการกำหนดความกว้าง ควรจะให้มีความกว้างออกมาจากร่างกาย อย่างน้อยที่สุด 1.5 นิ้ว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า หรือ 3.8 ม. ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเลขที่เกี่ยวข้องกับกลไกทางชีวเคมี (BILCMECHANICS) และข้อมูลที่เหมาะสมที่มีส่วนถึง "ความเสีหส" (COMFORT) สามารถที่จะหาได้

ลักษณะทางแรงของการนั่ง (EYNAMIES OF SITTING)

แรงเคลื่อนของการนั่งสามารถที่จะอธิบายได้อย่างชัดเจนโดยการศึกษาเกี่ยวกับกลไกของระบบการรองรับและโครงการสร้างของกระดูกให้เหมาะสมกับ "แกนของจุดรองรับของที่นั่งลำตัวเป็นเส้นตรงใน CORONAL ที่ลากผ่าน PROJECTION ของจุดที่ต่ำที่สุดของเชิงกรานบนพื้นหน้าของที่นั่ง"

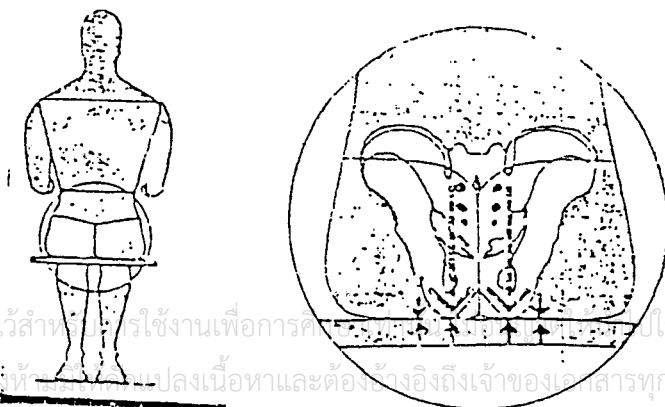
ภาพที่ 41

น้ำหนักที่ตกลงหัวเชิงกรานขณะที่นั่ง ภาพตัดแสดงรูป



ภาพที่ 42

ภาพตัดขนานด้านแนวหลังของกันของน้ำหนักที่ตกลงสู่ที่นั่ง แสดง



การสังเกตและพิจารณาจะมี 2 อย่างนี้

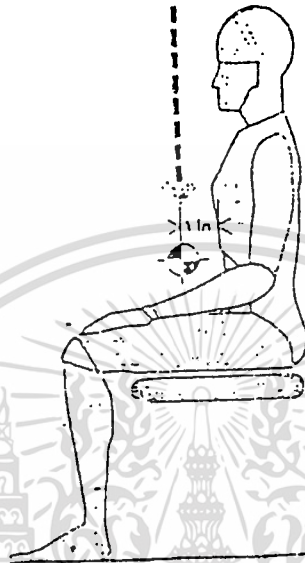
1. ประการแรก น้ำหนัก 75 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักทั้งหมดของร่างกายจะอยู่บนจุดรองรับ ในช่วงระยะ 4 ตารางนิ้วเท่านั้นหรือ 26 ตารางเซนติเมตร ของช่วงระยะแนวกลางของกัน น้ำหนักของร่างกายที่ไม่อยู่ในท่าปกติ จะมีความสัมพันธ์กับพื้นที่เล็ก ๆ และมีผลต่อแรงเค้นและแรงกดเป็นอย่างมาก ที่มีต่อพื้นที่ส่วนที่รับตะโพก แรงเค้นนี้จะมีอยู่ประมาณ 85/100 ปอนด์ ต่อ ตร.นิ้ว ตัวเลขที่แสดงแรงกดที่มีบนพื้นที่ของผิวหนังระหว่างสะโพกและที่นึ่งที่มีพื้นที่เป็นรูปแฉ่งหรือกะทะ จะมีมากกว่า 40 ถึง 60 ปอนด์ ต่อ 1. ตร.นิ้ว และมีแรงกดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเสมอ ๆ คือ 4 ปอนด์ ต่อ 1 ตารางนิ้ว เพราะจะเกิดความล้าในวัตถุ การนั่งนาน ๆ โดยไม่มีการเปลี่ยนท่าทางอาจทำให้เสียลักษณะของรูปร่างหรือเกิดเส้นเลือดตีบหรือแตกได้ทำให้เกิดอาการเมื่อย

จะเห็นได้ว่าการออกแบบที่นั่งจะต้องคำนึงถึงค่าเฉลี่ยของจุดรองรับน้ำหนักของร่างกายที่พื้นผิวที่รองรับกระดูกเชิงกรานเกี่ยวกับที่นั่งรูปกะทะ จะเห็นได้ว่าการออกแบบของที่นั่งนี้จะยอมให้ผู้หนึ่งเปลี่ยนท่าการนั่งได้ เมื่อเกิดการไม่สบายขึ้นในการพิจารณาหลักที่ 1 สัดส่วนของการนั่งและที่นึ่งของการนั่งของคนตัว เลขที่กำหนดจะออกมาได้ จะเป็นปัจจัยในการกำหนดสัดส่วนขนาด และพื้นที่ว่างที่ต้องการในการวัด

2. ประการที่สอง โครงสร้างของเชิงกรานที่มีระบบที่จุดรองรับน้ำหนัก 2 จุด ซึ่งไม่คงที่ที่นั่งแบบกะทะเป็นส่วนหรือข้อกำหนดที่ไม่ให้มีการนั่งในท่าเดียว การใช้ขา เท้า และหลัง ในการสัมผัสกับพื้นผิวของที่นั่งแบบแฉ่งจะมีผลทำให้การนั่งจะอยู่ในท่าคงที่ และนี่เองจะเป็นส่วนที่แสดงให้เห็นถึงทิศทางของจุดศูนย์กลางเหนือกระดูกเชิงกรานจุดศูนย์กลางของแรงโน้มถ่วงที่อยู่เหนือร่างกายเมื่อนั่งซึ่งแท้จริงแล้ว จะตั้งอยู่ภายนอกร่างกายระหว่าง 1 นิ้ว หรือ 2.5 เซนติเมตร เหนือจุดศูนย์กลางของหน้าอกหรือระยะห่างจากลิ้นปี่

ภาพที่ 43

แสดงจุดศูนย์ถ่วงเหนือกระดูกเชิงกราน



เมื่อร่างกายนั่งอยู่ในที่ใดระยะหนึ่งแล้ว กล้ามเนื้อจะเริ่มทำงานเพราะว่าในขณะที่นั่งไม่เพียงแต่โครงกระดูกที่จะเป็นตัวรับน้ำหนักเท่านั้น แต่อาศัยอวัยวะในการเคลื่อนที่อยู่เสมอ ๆ เป็นการช่วยผ่อนคลายความเครียด

2.5.2 ข้อพิจารณาเกี่ยวกับขนาดและสัดส่วน (ANTHROPOMETRIC CONSIDERATION)

การที่จะออกแบบที่นั่งให้ผู้นั่งสบายขึ้น จุดสัมผัสที่กระทำต่อร่างกายคนคือนั่ง และในการนั่งนี้เราต้องคำนึงถึงเกี่ยวกับเรื่องของ DYNAMIC และ STATIC ซึ่ง เป็นส่วนสำคัญที่มีต่อขนาดสัดส่วนในการนั่ง ในการออกแบบจะต้องเข้าใจถึงระยะและขนาดต่าง ๆ ของการนั่ง การวัด ระยะต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็นตัวนำไปถึงการออกแบบที่ดีได้แต่เราก็ต้องคำนึงถึง ลักษณะของกล้ามเนื้อและระยะต่าง ๆ เช่น การนั่งบนที่นั่งรูปกะทะ ขาและหลังจะสัมผัสกับพื้นที่นั่ง กล้ามเนื้อจะต้องมีการผ่อนคลาย และควรให้เหมาะสมกับขนาดของมนุษย์ด้วย และเมื่อเราทราบรายละเอียดต่าง ๆ แล้ว เราสามารถที่จะออกแบบที่นั่งที่สามารถควบคุมแรง และการทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก ที่นักออกแบบจะต้องพิจารณาถึงขนาดและสัดส่วนของการนั่งและชีวภาค และ ERGONOMIC ถ้าปราศจากความรู้ในเรื่องนี้แล้ว จะมีปัญหาเกิดขึ้นในการออกแบบที่นั่ง สำหรับพื้นฐานที่สำคัญในการออกแบบคือ

1. ความสูงของที่นั่ง (SEAT HEIGHT)
2. ความลึกของที่นั่ง (SEAT DEPTH)
3. ความกว้างของที่นั่ง (SEAT WIDTH)
4. ความสูงของพนักพิง (BACKREST HEIGHT)
5. ความสูงของเท้าแขน (ARMREST HEIGHT)

ความสูงของที่นั่ง (SEAT HEIGHT)

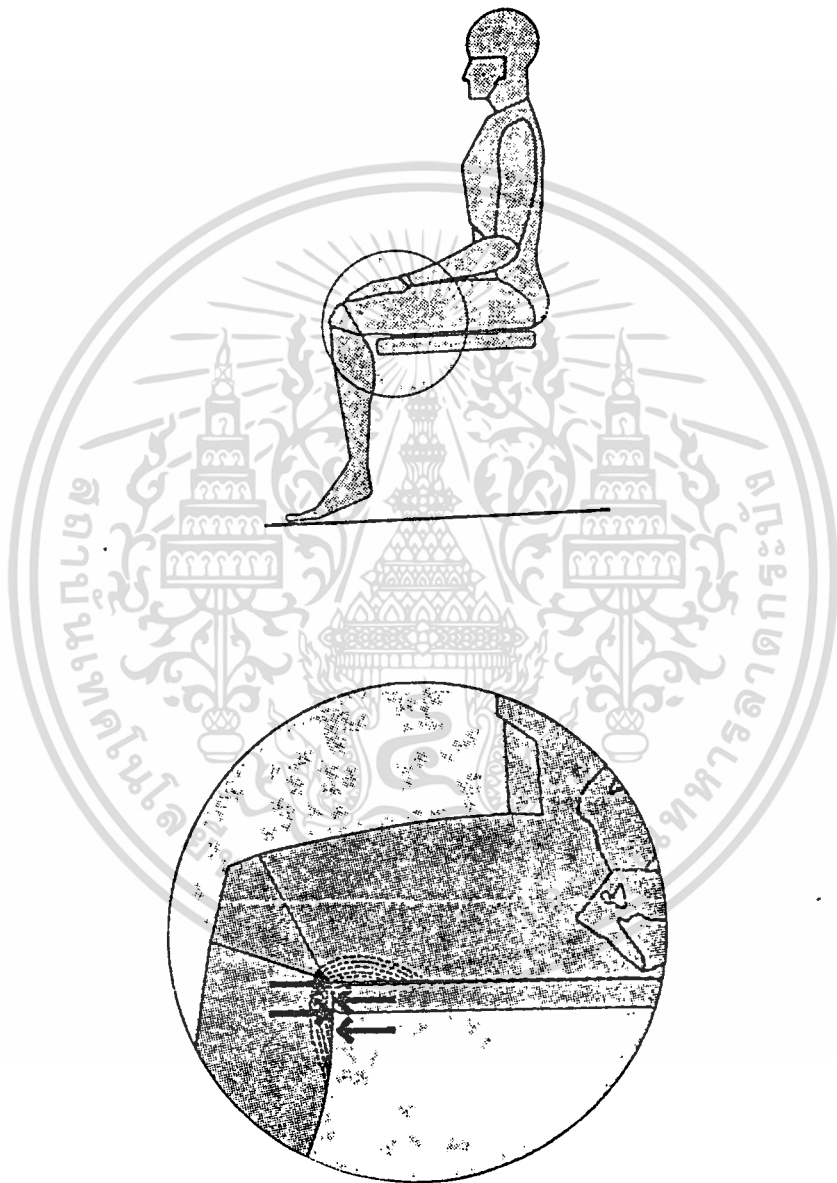
ความลึกและความกว้างของที่นั่ง (SEAT AND WIDTH DEPTH)

ความลึกของที่นั่งและความสูงของที่นั่งจะมีส่วนสัมพันธ์กันเป็นอย่างมาก ถ้าความลึกของที่นั่งมากเกินไป จะทำให้เกิดแรงกดที่ข้อพับ หลังข้างเข้า จะเกิดการดันที่เนื้อเยื่อ การไหลเวียนของโลหิตนั้นจะไม่สะดวก ความลึกของที่นั่ง เราจะกำหนดตั้งแต่ได้ขาพับ หลังข้างเข้าจนถึงด้านหลังของกระดูกเชิงกรานสำหรับที่นั่ง ถ้าหากมีความลึกน้อยเกินไปก็จะทำการนั่งไม่อยู่ตรงจุดที่รับน้ำหนักจะทำให้ผู้นั่งมีความรู้สึกว่าจะตกจากเก้าอี้ และส่วนปลายของที่นั่งจะกดตรงบริเวณน่องได้ช้าอ่อน แต่ทั้งนี้จะมี ความสูงของที่นั่งสั้นและสูงเกินไป

สำหรับความกว้างของที่นั่งจะต้องมีการกำหนดความกว้างใหม่การเคลื่อนไหวได้สะดวก โดยพิจารณาถึงประโยชน์ใช้สอยของเก้าอี้ว่าเป็นเก้าอี้ประเภทใด มีลักษณะการใช้งานอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

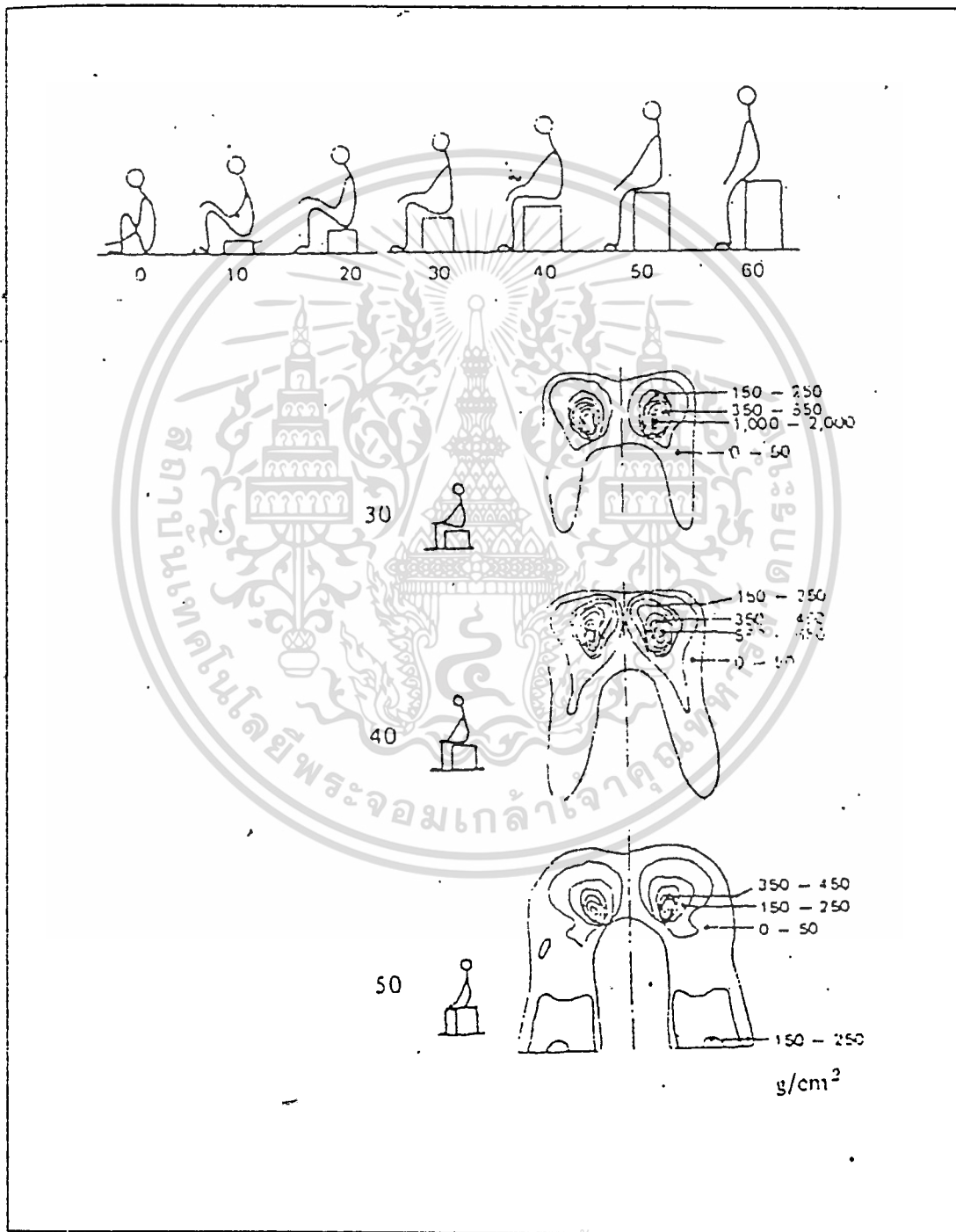
ภาพที่ 44
แสดงจุดสัมผัสของเก้าอี้กับข้อพับเข่า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 45

แสดงการกระจายของน้ำหนักขณะนั่งบนเก้าอี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแสดงการกระจายของน้ำหนักของคนขณะนั่งบนเก้าอี้ โดยการทดสอบทางเคมี พบว่าในการนั่งในระดับความสูงจากศูนย์กลางถึง 60 เซนติเมตร จะมีอู่ระยะเฉื่อยคือ ระยะประมาณ 40 เซนติเมตร เป็นระยะที่มีการกระจายน้ำหนักได้ดีที่สุด

พนักพิง (BACKREST)

สัดส่วนและระยะของพนักพิงเป็นส่วนที่จำเป็นและสำคัญสำหรับเก้าอี้ โดยจะมีส่วนสัมพันธ์กันทั้งหมดระหว่างความกว้าง ความลึกและความสูงของที่นั่ง ประโยชน์ของพนักพิงในขั้นแรกที่นั่งคือการรองรับส่วนหลังในช่วงล่าง (LUMBAR) ในบางครั้งพนักพิงจะมีความสูงมาจนถึงคอ หรือหลังระดับไหล่ นั่นก็แล้วแต่ประโยชน์ใช้สอยของเก้าอี้เช่นกัน การรองรับหลังส่วนล่าง จะเป็นประโยชน์สำหรับเก้าอี้ประเภทต้องการความคล่องตัวในการทำงานมาก เช่นเก้าอี้เลขาการ จะมีพนักพิงสั้นอยู่ระหว่างกระดูกส่วนนี้ เพราะต้องการหมุนและเคลื่อนไหวอยู่เสมอ และน้ำหนักตัว ทั้งหมดก็จะตกลงสู่ช่วงกระดูกส่วนนี้มาก หากพนักพิงสูงขึ้นไปถึงไหล่ แสดงว่าได้มีการบังคับในการนั่งให้อยู่ในท่าธรรมดา ไม่มีการเคลื่อนไหวมากเท่าไร เพราะกระดูกสันหลังจะยึดติดอยู่กับกระดูกโครงการหมุน หรือการขยับเขยื้อนจะมีได้ลำบาก เพราะจุดหมุนอยู่ตรงส่วนของกระดูก (LUMBAR) เก้าอี้ประเภทนี้ได้แก่ เก้าอี้รับประทานอาหาร หรือเก้าอี้ผู้บริหารเพราะต้องการพักผ่อนบ้างในบางครั้งส่วนมากระหว่างพนักพิงที่กระดูก (LUMBAR) กับที่นั่ง จะมีช่องว่างไว้เพื่อให้พนักพิงให้หนึ่งได้พอเหมาะและสบาย สำหรับคนที่มีรูปร่างต่างกัน ความสูงของพนักพิงไม่ควรอยู่ต่ำกว่าส่วนล่างสุดของช่วงไหล่ การออกแบบควรระมัดระวังอย่างสูงเกี่ยวกับลักษณะของการนั่ง เมื่อความเอียงของพนักพิงมีมากขึ้น ควรจะทำให้ลำตัวสามารถเอนลงบนพนักพิงได้อย่างเต็มที่และสบาย และเมื่อถึงจุดที่พนักพิงเอียงมาก ๆ พนักพิงควรสูง (ยาว) พอที่จะรับน้ำหนักของศีรษะด้วย เพื่อที่จะช่วยให้ผู้นั่งจะได้ไม่ต้องออกกำลังเกร็งกล้ามเนื้อเพื่อพยุงศีรษะที่เป็นไปทางด้านหลัง

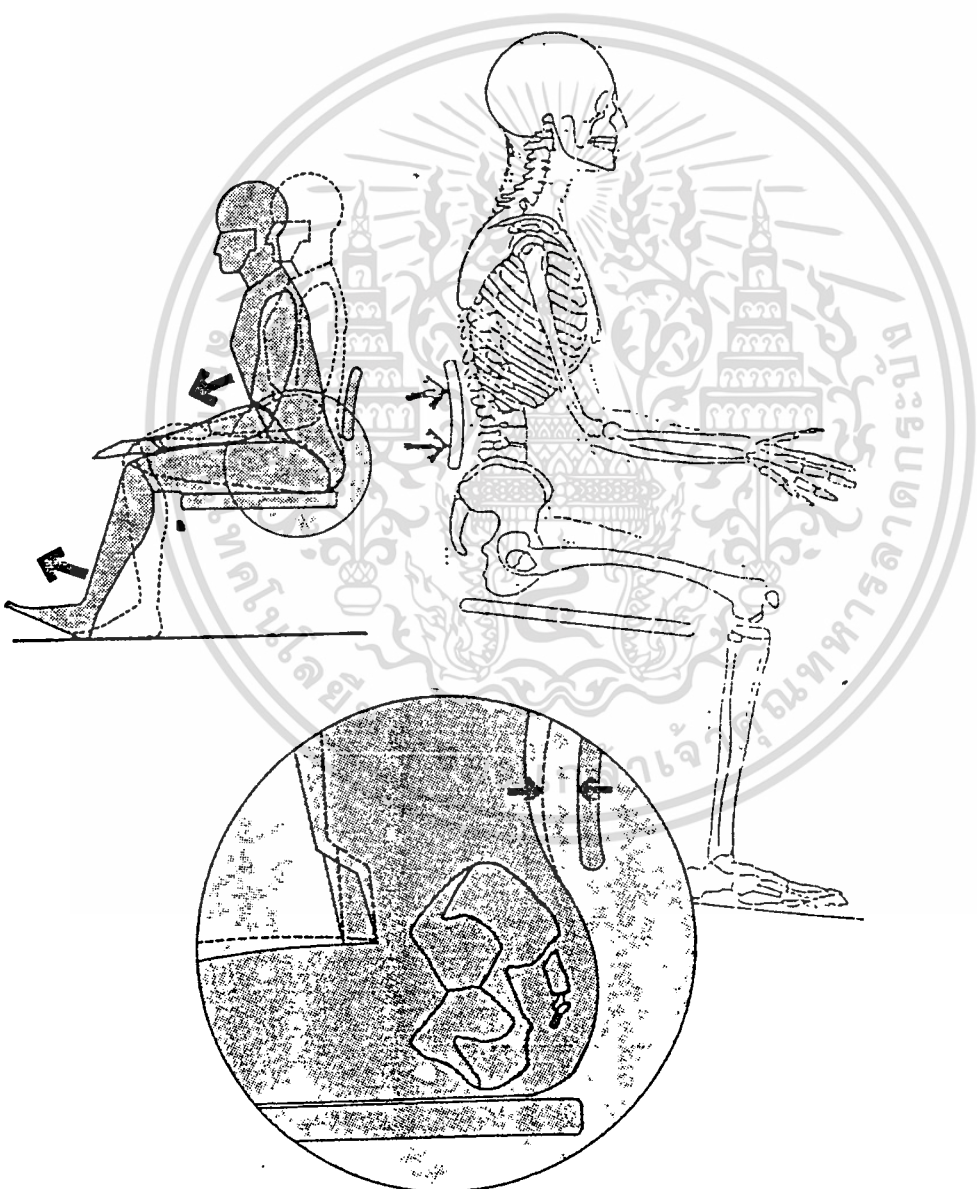
การกำหนดพนักพิงควรที่จะอยู่ระหว่าง ช่วงต่ำลงมาสัก 1 นิ้ว จากระดับบอดตรงช่วงตอนบนของด้านหลังแผ่นออก คือ พนักพิงจะรองรับกระดูกสันหลัง ตรงช่วงที่ไม่อ่อนตัวของช่วงอก และพนักพิงมีลักษณะอ่อนโค้ง ทางด้านหลัง ให้ได้สัดส่วนรองรับตรงจุดที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า กระดูกสันหลังมีความโค้ง และกระดูกสันหลังข้อที่ 2 และ 4 กับส่วนเยื่อของท้องกล้ามเนื้อ ไม่ควรเกร็งใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดบังเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

ส่วนหลังจะเป็นส่วนที่รับน้ำหนักของร่างกายมากที่สุด ดังนั้นการนั่งที่สบายก็คือการที่ส่วนของกระดูกสันหลัง คอ และศีรษะ รวมทั้งส่วนแก้ม ส่วนขาอ่อนจะต้องอยู่ในท่าที่สบาย

ภาพที่ 46

แสดงการสัมผัสของพนักพิง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท้าแขน (ARMRESTS)

เท้าแขนหรือที่พักแขน จะเป็นส่วนที่ถ่ายน้ำหนักของแขนสำหรับขนาดความสูงของที่เท้าแขนเราจะกำหนดความสูงจากพื้นที่นั่งจนถึงระยะข้อศอก และปัญหาที่จะพบเสมอคือ ความกว้างระหว่างที่เท้าทั้งสอง สำหรับที่มีรูปร่างใหญ่และเล็ก ส่วนปลายของข้อศอกของคนจะเป็นส่วนที่สามารถแกว่งไปแกว่งมาได้ตามธรรมชาติ ความยาวของที่เท้าแขนก็ควรคำนึงถึงด้วย สำหรับที่เท้าแขนที่สูงเกินไปจะทำให้รับน้ำหนักมาก และทำให้ผู้นั่งเสียบุคลิก

ความสูงของที่นั่ง

ปกติแล้วส่วนของที่นั่งจะต่ำกว่าส่วนหน้า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความลาดและของวัสดุที่ใช้ทำเบาะนั่ง เก้าอี้ที่ใช้ที่นั่งทานอาหารจะต่ำกว่าเก้าอี้ทั่วไปประมาณ 1 - 5 ซม. เก้าอี้ทำงานที่ปรับระดับความลาดได้ไม่ควรเกินกว่า 4 จากด้านหลังความลาดนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้ผู้นั่งลื่นไถลมาข้างหน้า การปรับความลาดต้องมีความสัมพันธ์กับความเอียงของพนักหลังด้วย เช่น ถ้าความเอียงของพนักหลังเป็นไปในแนวตั้ง ความลาดของที่นั่งควรเอียงตามแนวอนการนั่งทำงานบนเก้าอี้สูงนั้นส่วนใหญ่ผู้ใช้มักจะนั่งบนเบาะเพียงครั้งเดียว ดังนั้นเบาะที่นั่งจึงควรสามารถปรับเอียงมาทางด้านหน้าได้ เพื่อเพิ่มความสะดวกเวลาทำงาน

ความสูงของที่นั่งและโต๊ะทำงานยังมีความสัมพันธ์กัน ระยะห่างที่เหมาะสมของที่นั่งและหลังโต๊ะสำหรับงานประเภทเขียนหนังสือ หรือทานอาหารควรประมาณ 27-30 ซม. ถ้าเป็นงานพิมพ์ดีด โต๊ะที่วางเครื่องพิมพ์ดีดควรต่ำกว่าโต๊ะทำงานทั่วไปอย่างน้อย 8 ซม. ระยะนี้ได้มาจากระยะห่างระหว่างความสูงของที่นั่ง และแนวกึ่งกลางของคีย์บอร์ด

ความลึกของที่นั่ง

ความลึกที่ตื้นเกินไป ผิดจากระยะปลายหน้าสุดของที่นั่งกับจุดรับน้ำหนักบนพนักหลังถ้าความลึกนี้มากเกินไปก็จะเป็นผลเสียอีก เนื่องจากพนักหลังไม่สามารถรับน้ำหนักที่พึงได้อย่างเต็มที่เก้าอี้ที่นั่งทานอาหารจะมีความลึกระหว่าง 37-46 ซม. ส่วนเก้าอี้ออฟฟิศ ความลึกที่ดีจะอยู่ระหว่าง 38-43 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความกว้างของที่นั่ง

จะต้องมีความกว้างมากพอที่ผู้นั่งสามารถเปลี่ยนอิริยาบถในการนั่งสะดวก ความกว้างอย่างน้อยของเก้าอี้ที่นั่งทานอาหารและเก้าอี้ออฟฟิศจะเท่ากับ 36 ซม. และ 42 ซม. ตามลำดับ

พนักพิง

ความสูงของพนักหลังเป็นตัวกำหนดความสบายได้เช่นเดียวกับลักษณะเก้าอี้ โดยเฉพาะความเอียงและมุมของพนักที่กำกับที่นั่ง ในการออกแบบพนักหลังเก้าอี้จึงต้องเพิ่มความพิถีพิถันยิ่งขึ้น

ความสูงของพนัก

สำหรับเก้าอี้ทำงานทั่วไปพนักหลังควรมีความสูงอย่างน้อย 30 ซม. และไม่จำเป็นต้องเป็นแบบติดกับที่นั่ง เพื่อรับน้ำหนักที่ลดลงมา แต่ถ้าเป็นแบบลอยตัว ช่องว่างระหว่างพนักและที่นั่งไม่ควรมากกว่า 22 ซม. แผ่นพนักต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. โดยเฉพาะเก้าอี้ที่ใช้นั่งทำงานหรือในห้องประชุมส่วนเก้าอี้ที่ปรับระดับพนักได้ แผ่นพนักงานควรมีขนาดกว้างอย่างน้อย 22 ซม. เพื่อว่าเมื่อปรับระดับแล้ว จุดน้ำหนักจะอยู่ระหว่าง 17-25 ซม. เหนือที่นั่ง

ภาพที่ 47

ความกว้างของที่นั่งและส่วนหลังของที่นั่งควรจะต่ำกว่าส่วนหน้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปร่างและความเอียงของพนัก

การออกแบบพนัก ควรให้มีขนาดใหญ่พอที่จะรับส่วนล่างของกระดูกสันหลัง บริเวณเอวได้ทั้งหมด เรียบกลมมนทั้งด้านบน และด้านล่างอีกทั้งโค้งอย่างถูกต้องเพื่อรับแผ่นหลัง ได้เต็มที่ทั้งแนวตั้งและแนวนอนพนักที่ดีไม่ควรจะแบนเกินไป เพราะจะทำให้นั่งไม่สบาย แก้อันที่ทานอาหารระหว่างพนักและตัวที่นั่งควรทำมุมกันอย่างน้อย 93 องศา มุมที่กว้างกว่าเท่าใดก็ดีเท่านั้น แต่ไม่ควรเกิน 100 องศา ซึ่งถือว่าเป็นมุมที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนั่งก็ดีเท่านั้น แต่ไม่ควรเกิน 100 องศา ซึ่งถือว่าเป็นมุมที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนั่งอย่างสบายสำหรับเก้าอี้ออฟฟิศ มุมที่เหมาะสมสำหรับการนั่งทำงานอยู่ระหว่าง 10-25 ตามแนวตั้งฉาก

ภาพที่ 48

แสดงความสูงของพนักพนักที่เหมาะสมและมุมเอียงของพนักที่มีต่อที่นั่ง



รูปร่างและความเอียงของพนักหลัง

โครงสร้างอื่น ๆ ที่จำเป็นที่ว่างระหว่างขาเก้าอี้

ใต้ที่นั่งควรมีที่ว่างสำหรับวางเท้าพอเหมาะ เพื่ออำนวยความสะดวกตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ลกชน, ราวขา, แก้อ้อหรือสิ่งกีดขวางอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้พนักตอนหน้าไม่ควรมี ไม่ไว้กรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 มิติวิกฤต (CRITICAL BODY DIMENSION)

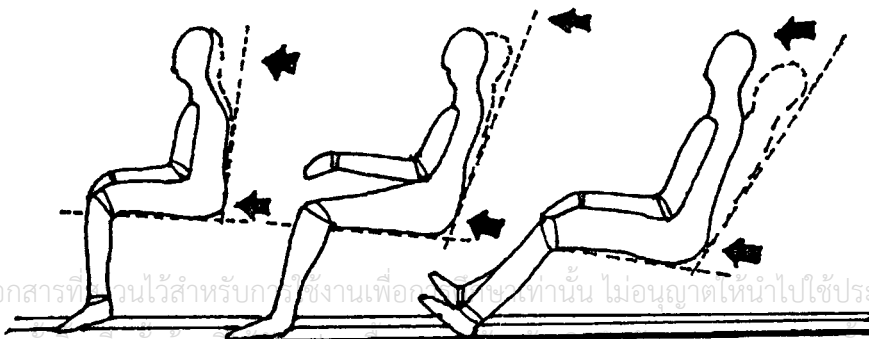
มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่นเดียวกับความสูงอื่นเป็นค่าที่วัดได้ จะมีทั้งค่าสูงสุด (MAX.) ค่าต่ำสุด (MIN.) และค่าเฉลี่ย (MEAN) การที่จะกำหนดค่าใด เป็นมิติวิกฤตขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ ซึ่งแต่ละกรณีจะไม่เหมือนกัน, ยกตัวอย่าง เช่น การนำมิติ หมายเลข (T) ความสูงขึ้นไปใช้ในการกำหนดความสูง (ที่ต่ำที่สุด) สำหรับช่องประตู ค่าที่นำไปกำหนดเป็นมิติวิกฤตเป็นค่า MAX., หรือการนำมิติหมายเลข (5) ความสูงที่เอื้อมมือขึ้นบน ไปใช้ในการกำหนดความสูงของชั้นวางของ (SHELF) ค่าที่ถูกกำหนดเป็นมิติวิกฤต คือ ค่า MIN. ทั้งใน 2 กรณีนี้หรือในทุกกรณี การพิจารณาเลือกกำหนดมิติวิกฤตถือหลักว่า มิติวิกฤตที่เลือกจะต้องไปช่วยให้งานออกแบบนำไปใช้ได้ดี, สะดวกสบายกับผู้ใช้ทุกขนาด หรือใช้ได้กว้างขวางที่สุด มิติวิกฤตของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ในตารางได้แสดงไว้ด้วยพื้นที่ที่ลงสีพื้น

ความเอียงของพนักพิง

ความเอียงของพนักพิงขึ้นอยู่กับลักษณะเอียงของที่นั่ง และจุดประสงค์ที่จะนำมาใช้ ถ้ามุมเอียงของพนักพิงมากจะเกิดอุปสรรค ในการที่จะพองตัวลุกขึ้น ดังนั้นเก้าอี้ควร จะออกแบบให้มีที่เท้าแขน หรือจุดยึดเพื่อสามารถพองตัวขณะลุกจากเก้าอี้ โดยปกติแล้วระดับเอียงพอเหมาะที่จะนำมาใช้คือระหว่าง 105 และ 110 เมื่อต้องการเก้าอี้ที่มีความเอนเอียง มากก็ควรอยู่ระหว่าง 115-125

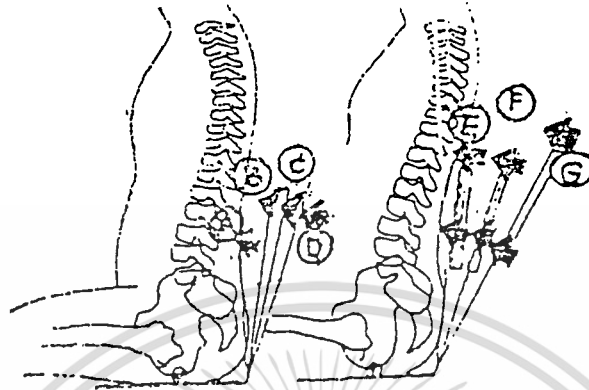
ภาพที่ 49

แสดงการนั่งที่มีความเอียงต่าง ๆ



ภาพที่ 50

แสดงจุดค้ำหลัง



ถ้ามุมเอียงพนักที่นั่งน้อยจุดค้ำหลังมีจุดได้ซาก็ได้ดังแสดงใน A, B, C และ D ถ้า
มุมเอียงมีมากจุดค้ำหลังควรมีสองจุดดังแสดงใน E, F และ G

ตารางที่ 2

แสดงตำแหน่งจุดค้ำ

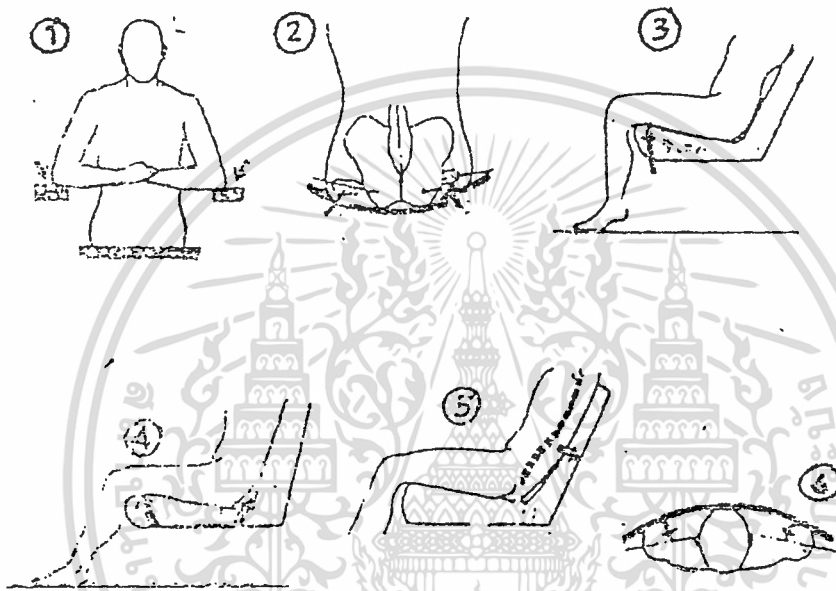
จุดค้ำหลัง	มุมเอียงพนัก	ความสูงพนักพิง
A	90	25 ซม.
B	100	31 ซม.
C	105	31 ซม.
D	110	31 ซม.
E	100	40 ซม.
F	100	40 ซม.
G	120	50 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น โปรดภาวดีหน้าไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 51

จุดบกพร่องต่าง ๆ ที่มักเกิดขึ้นเสมอในการออกแบบเก้าอี้



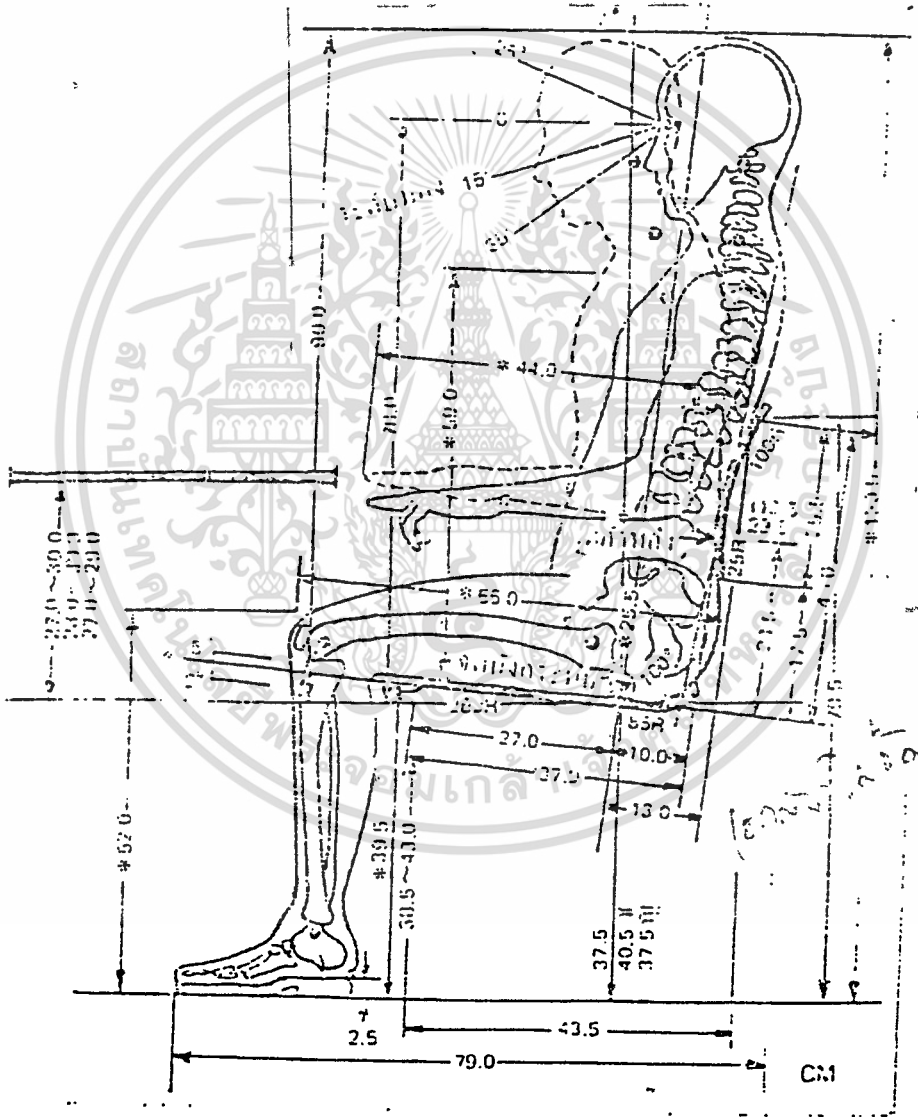
จุดบกพร่องต่าง ๆ ที่มักจะเกิดขึ้นเสมอในการออกแบบเก้าอี้

1. ที่วางแขนระยะห่างจากตัวมากเกินไป
2. ที่นั่งออกแบบโค้งมากเกินไป
3. ที่รับต้นขาข้อพับสูงเกินไป
4. ที่นั่งออกแบบลึกเกินไป
5. ความโค้งเว้าของพนักพิงไม่สัมพันธ์กับร่างกายมนุษย์
6. พนักพิงหลังออกแบบโค้งเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 52

แสดงลักษณะการนั่งเก้าอี้ โดยส่วนหนักพียงท่ามมกับส่วนที่นั่ง 100°



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

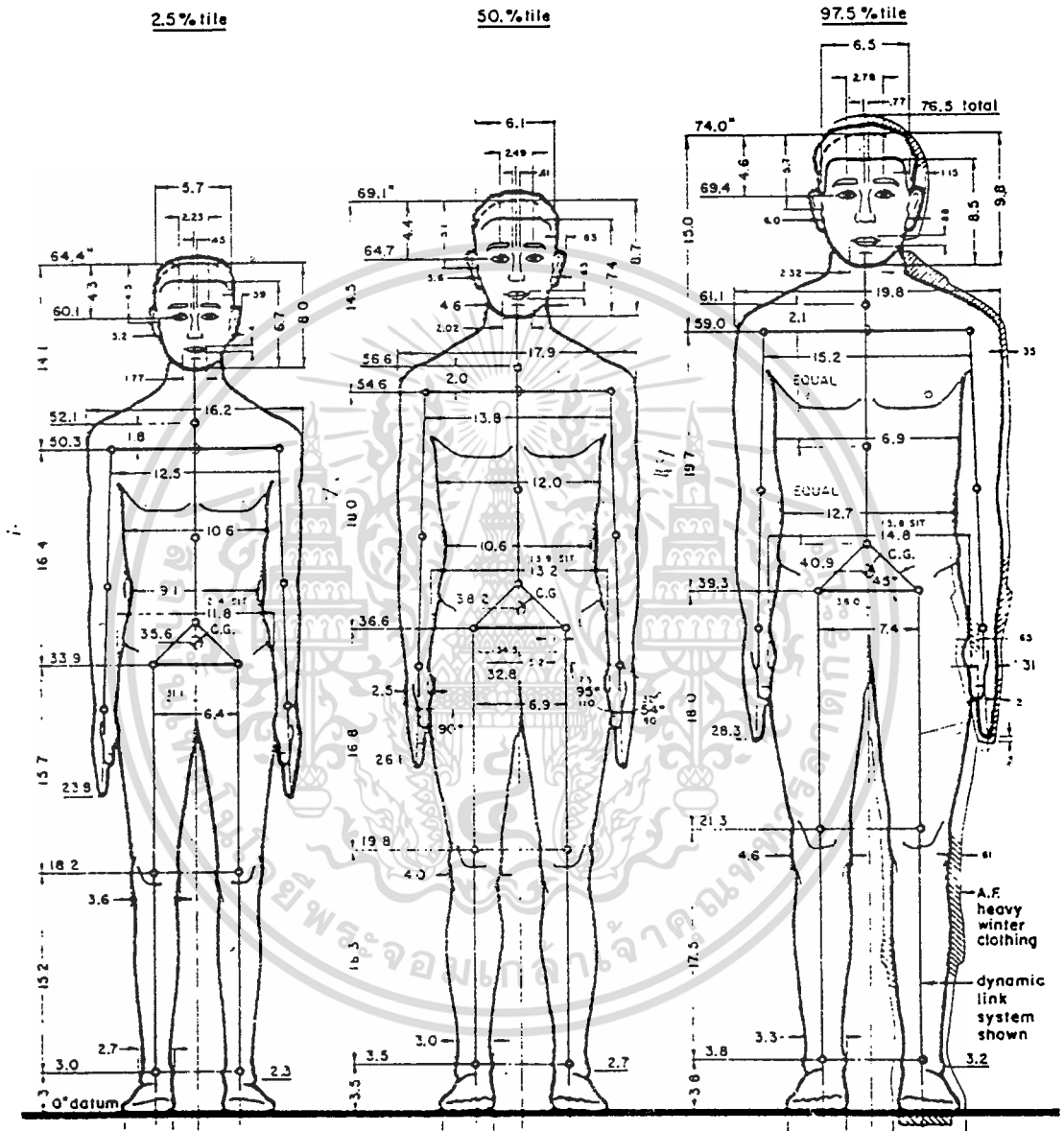
ขนาดร่างกายมนุษย์ที่จะนำมาเป็นตัวกำหนดขนาดที่ไว้ว่าง หรือมิติเว้นว่างนั้น จะต้องเป็นขนาดที่อ้างแทนคนกลุ่มนั้นได้ ขนาดดังกล่าวนี้จะหามาได้ด้วยการสำรวจ และวิธี วัดขนาดจากกลุ่มคนจำนวนมากพอ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มตาม เพศ และ ระดับอายุ

ฝ่ายการวิจัยก่อสร้าง สถาบันวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย ได้ทำการสำรวจข้อมูลตัวเลขสัดส่วนของมนุษย์ เพื่อหามาตรฐานความสัมพันธ์ระหว่าง อายุ ส่วนสูง และ น้ำหนัก โดยการส่งแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวเลข อายุ ส่วนสูง และน้ำหนัก ไปยังสถานศึกษา และหน่วยราชการทั่วประเทศ ในปีพุทธศักราช 2515 จำนวนทั้งสิ้น 100,000 ตัวอย่าง และด้วยความร่วมมือของกองบริการค่านาน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทยในการคำนวณหาค่าเฉลี่ยของตัวเลข ความสูงและน้ำหนัก ในระดับอายุต่าง ๆ (ดูรายละเอียดจากตารางที่ 1, 2)

PERCENTAGE RANGE ของมิติใด ๆ หมายถึงช่วงระหว่างค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด ที่วัดได้ของมิตินั้น ๆ

ภาพที่ 53

แสดงความสูง⁴ของชายไทย และหญิงไทยช่วงอายุ 20-40 ปี



ภาพที่ 4 แสดง PERCENTILE DISTRIBUTION และ PERCENTAGE RANGE ของความสูง⁴ของชายไทย และหญิงไทย ที่มีอายุระหว่าง 20-40 ปี เส้นกราฟสีน้ำตาล แทน PERCENTILE DISTRIBUTION ของความสูง⁴ของคนไทย, ซีกซ้ายของ MEAN ซึ่งมีประมาณ 50% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด จะมี STANDING HEIGHT ต่ำกว่า MEAN, ส่วนซีกขวาของ MEAN ซึ่งมีประมาณ 50% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมดจะมี STANDING HEIGHT สูงกว่า ด้านการคำนวณไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3

แสดงตัวเลขความสูงยืน น้าหนักเฉลี่ยของผู้ชายไทย อายุ 3 ถึง 60 ปี

ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	ความสูงสูงสุด (ซม.)	ความสูงต่ำสุด (ซม.)	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	น้าหนักเฉลี่ย (ก.ก.)	จำนวน
97.99	109.00	77.00	6.10	14.45	46
100.09	116.00	84.00	4.76	14.92	951
104.60	121.00	87.00	5.17	16.15	1032
110.29	126.50	84.00	5.46	17.26	958
115.65	135.00	94.00	5.50	19.62	1185
120.12	143.00	100.50	6.08	21.48	1183
125.10	183.00	107.00	6.37	23.42	1059
129.54	182.00	107.00	6.79	26.08	1122
133.96	168.00	109.00	6.92	28.47	1593
138.74	172.00	100.00	7.99	31.30	1914
145.56	199.00	118.00	8.65	35.74	2654
152.05	195.00	122.00	8.77	40.67	4242
158.17	184.00	120.00	7.88	45.40	5015
162.07	186.00	107.00	6.49	48.98	4748
164.48	185.00	135.00	5.75	51.15	4075
165.58	186.00	132.00	5.62	52.65	3151
166.65	189.00	143.00	5.37	53.65	1930
166.95	185.00	146.00	5.35	54.22	1422
166.58	192.50	147.00	5.34	54.27	1072
166.36	186.00	146.00	5.50	54.29	960
166.41	182.00	140.00	5.73	54.95	610
166.68	184.00	152.00	5.74	55.64	487
166.51	185.00	140.00	5.88	55.69	315
166.33	188.00	150.00	5.84	57.12	261
166.20	183.00	146.00	5.74	56.26	239
166.48	183.00	154.00	5.36	58.26	254
166.14	180.00	135.00	5.55	57.79	260
165.67	181.00	150.00	5.54	58.02	265
165.99	180.00	145.00	5.81	58.65	209
165.76	180.00	151.00	5.59	58.53	324
165.65	180.00	144.00	5.61	58.67	290
165.62	184.00	146.00	5.67	58.47	301
166.20	182.00	149.00	5.86	59.98	261
165.49	185.00	149.00	5.50	59.55	250
165.35	184.00	150.00	5.78	60.10	187
165.74	180.00	150.00	5.55	60.95	149
164.95	178.00	141.00	6.50	60.80	150
164.73	187.00	146.00	6.64	60.31	138
164.49	180.00	148.00	6.04	59.66	83
164.13	182.00	150.00	6.48	59.65	84
164.34	178.50	152.00	6.22	61.24	76
163.28	176.00	150.00	5.39	58.13	71
164.08	182.00	150.00	6.36	62.11	49
163.63	175.00	145.00	6.75	60.81	51
163.81	182.00	147.50	6.74	59.03	43
164.65	180.00	150.00	7.17	61.24	40
163.75	175.00	153.00	5.24	75.66	40
164.78	175.00	152.50	5.47	60.62	44
164.28	180.00	155.00	6.48	59.50	38
164.41	182.00	151.00	6.96	60.98	43
164.46	188.00	150.00	8.29	59.41	27
163.81	185.00	152.00	6.58	59.30	44
164.59	178.00	154.00	5.51	60.82	46
164.73	176.00	151.00	5.97	58.37	26
164.64	180.00	146.00	7.40	62.68	25
163.46	180.00	152.00	6.03	59.60	26
164.85	176.00	157.00	4.87	61.77	20
159.56	175.00	150.00	8.25	56.89	19

นี้เป็นเอกสารไว้สำหรับการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต
 มีกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยี่ห้อมิให้ตัดเบงเนื้อหาและต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ
 46147

ตารางที่ 4

ตารางแสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อความสูง
ปี 29-33 และมีติวิฤต (CRITICAL BODY DIMENSION)

หมายเลข	มิติส่วนต่างของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงขึ้น		
			ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด*
1.	ความสูงขึ้น	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.	ความสูงเออมนิ้วชี้บน	1.255	186.11*	201.55	217.45
6.	ความสูงนั่งถึงไหล่	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.	ความสูงจากที่นั่งถึงตอนบนของ ขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11.	ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของ เท้า	0.303	44.93	48.66	52.50
12.	ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอน ล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77
13.	ระยะจากหน้าท้องถึงเท้า	0.223	33.07	35.81	38.63*
14.	ระยะจากก้นถึงระดับน่องตอนบน	0.254	37.66*	40.79	44.01
15.	ระยะจากก้นถึงเท้า	0.329	48.79	52.83	57.00*
16.	ความยาวของขาเหยียดตรง	0.626	92.83*	100.53	108.46
17.	ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.51	36.29	39.15*
18.	ระยะเออมนิ้วชี้ไปข้างหน้า	0.491	72.81*	78.85	85.07
19.	ความกว้างกางแขน	1.022	151.56*	164.13	177.08
20.	ความกว้างระหว่างศอก	0.262	38.85	42.07	45.37*
21.	ความกว้างของไหล่	0.253	37.51*	40.63	43.83

* ค่ามีติวิฤต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
"ข้อมูลสัดส่วนคนไทย" เอกสารฝ่ายวิชาการก่อสร้าง เล่มที่.1 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์
ไม่เว้นการใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5

น้ำหนักและส่วนสูงของนักเรียนชายหญิงที่เป็นมาตรฐาน

(จากสถิติของกองอนามัยโรงเรียน กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข)

อายุ (ปี)	น้ำหนักตัวชาย (กก.)	ส่วนสูงชาย (ซม.)	น้ำหนักตัวหญิง (กก.)	ส่วนสูงหญิง (ซม.)
4	15.47	102.06	14.71	100.55
5	16.40	105.35	15.66	105.94
6	18.83	111.59	18.34	111.25
7	19.45	113.42	18.99	113.71
8	21.86	119.18	21.06	118.41
9	23.80	123.37	23.56	123.19
10	25.71	127.87	27.36	128.88
11	27.34	131.97	29.54	135.15
12	30.96	138.15	33.16	141.07
13	35.51	145.87	36.76	147.15
14	38.89	153.15	41.84	151.00
15	46.23	160.00	43.47	152.38
16	47.24	161.94	45.80	153.12
17	50.28	163.70	46.42	153.68
18	51.53	163.74	46.51	154.39
19	51.86	163.76	46.89	155.08
20	52.57	164.47	47.33	155.36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6

ข้อมูลตัวเลขของสัปดาห์เด็กผู้ชาย และเด็กผู้หญิง¹

Age	Ht.	Wt.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	θ	φ			
17	68.2	138.1	12.2	20.7	16.3	15.6	13.4	31.7	15.7	16.1	13.2	12.9	3.7	12.3	10.7	7.6	35.3	31.3	17.7	7.3	5.2	7.6	2.9	10.1	2.8	9.5	16°	27'					
16	67.3	132.1	11.8	20.5	16.2	15.5	13.3	31.5	15.2	16.1	12.9	12.7	3.7	12.2	9.9	7.6	34.5	30.5	17.7	7.6	5.2	7.4	2.8	9.8	2.7	9.4							
15	65.6	122.1	11.1	20.1	15.9	15.2	13.3	31.1	14.7	15.9	12.4	12.3	3.7	11.9	9.7	7.5	33.4	29.4	16.7	7.5	5.1	7.2	2.3	2.7	9.3			15°	25'				
14	63.1	109.1	10.9	19.2	15.1	14.6	13.2	29.7	14.1	15.9	11.1	11.6	3.6	11.4	9.3	7.2	32.1	28.1	16.6	7.4	5.1	6.9	2.2	2.6	9.1								
13	60.5	96.1	10.1	17.9	15.5	13.9	13.2	28.5	13.5	15.8	11.1	11.1	3.5	10.7	8.8	6.8	30.9	26.9	15.5	7.4	5.1	6.6	2.2	2.5	8.9								
12	58.2	86.1	10.8	17.1	13.9	13.3	12.7	27.3	13.5	15.8	10.6	10.6	3.4	10.3	8.4	6.6	29.9	25.9	14.5	7.3	5.1	6.4	2.2	2.5	8.6								
11	56.2	77.1	10.6	16.6	13.3	12.7	12.9	26.1	12.6	15.8	10.5	10.2	3.3	10.1	8.1	6.3	29.2	25.2	14.7	7.3	5.1	6.2	2.2	2.5	8.4								
10	54.3	71.1	10.6	15.9	12.7	12.2	12.9	25.1	12.3	15.8	9.9	9.8	3.2	9.5	7.8	6.1	28.5	24.5	14.4	7.3	5.1	6.2	2.2	2.5	8.3								
9	52.4	64.1	10.7	15.1	12.2	11.6	12.8	23.9	11.8	15.7	9.5	9.1	3.1	9.1	7.4	5.9	27.7	23.7	13.5	7.2	5.1	5.8	2.1	2.4	7.9								
8	50.4	58.1	10.6	14.5	11.5	11.1	12.7	22.7	11.4	15.7	9.2	9.2	3.1	8.7	7.1	5.7	27.2	23.2	13.3	7.2	5.1	5.7	2.1	2.4	7.7			12.5	20.5'				
7	48.2	53.1	10.7	13.6	10.8	10.9	12.6	21.5	10.9	15.7	8.8	8.7	2.9	8.2	6.8	5.4	26.1	22.1	12.2	7.1	5.1	5.5	2.1	2.4	7.4								
6	46.1	48.1	10.8	12.7	10.3	9.8	12.5	20.2	10.4	15.6	8.5	8.5	2.8	7.6	6.1	5.1	25.4	21.4	11.6	7.1	4.9	5.3	2.1	2.4	7.1								
5	43.9	43.1	10.7	12.7	9.6	9.2	12.4	18.9	10.1	15.6	8.2	8.1	2.7	7.7	6.4	4.9	24.5	20.5	11.1	7.1	4.9	5.4	2.1	2.3	6.8								
4	40.9	38.1	10.4	11.1	9.8	8.4	12.2	17.2	9.7	15.6	7.9	7.4	2.7	6.4	5.6	4.7	23.5	19.5	10.9	6.9	4.9	5.2	1.9	2.3	6.6								
3	37.5																																
2.5	35.9																																
2	34.1																																
1.5	31.8																																
1	29.5																																
0.5	26.8																																
5	25.2																																
4	22.2																																
3	20.8																																
2	19.9																																
1	19.8																																

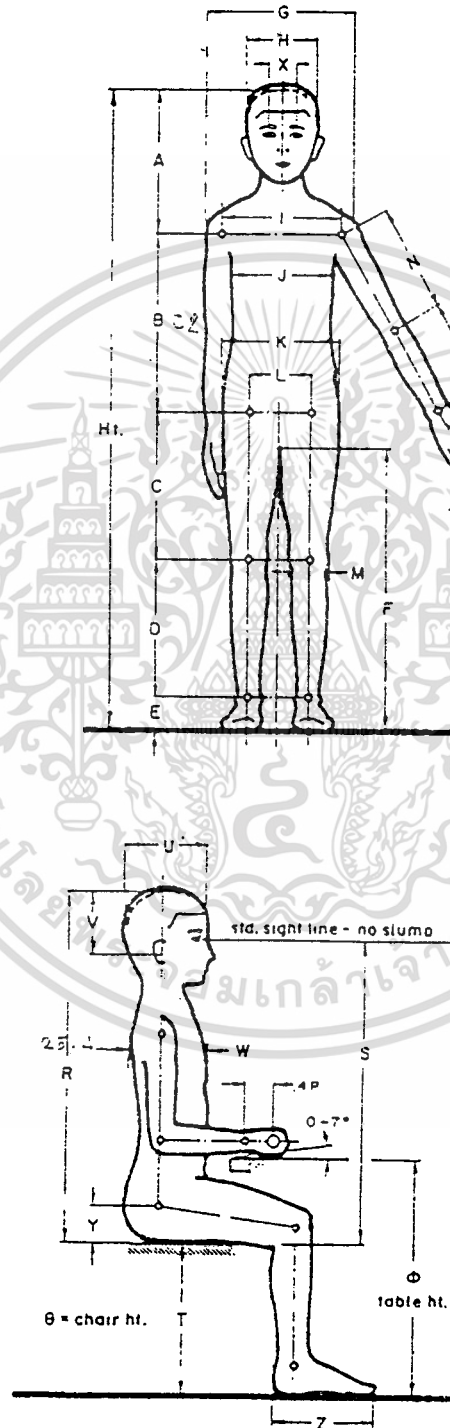
1 ศาสตราจารย์ คณิตศาสตร์, การออกแบบเครื่องเรือน (กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

2528), หน้า 56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 54
แสดงภาพสัดส่วนเด็กชาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 55

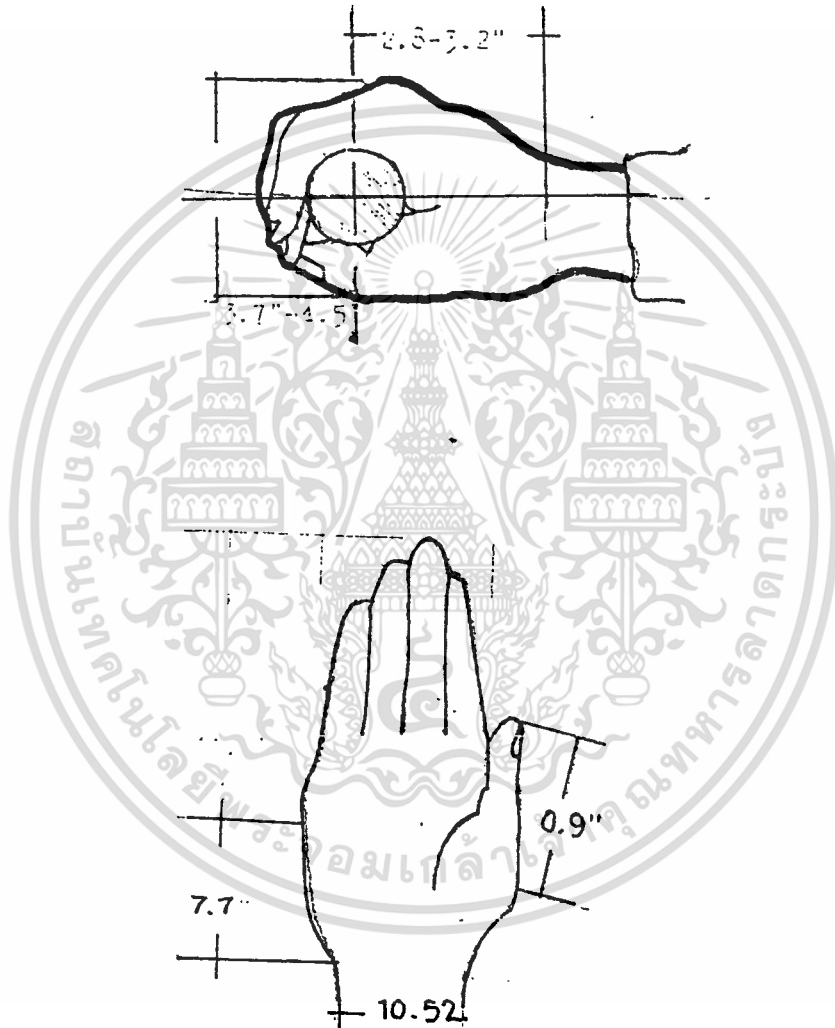
แสดงขนาดที่เกี่ยวข้อกับนิ้วและมือ ที่สัมพันธ์กับการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

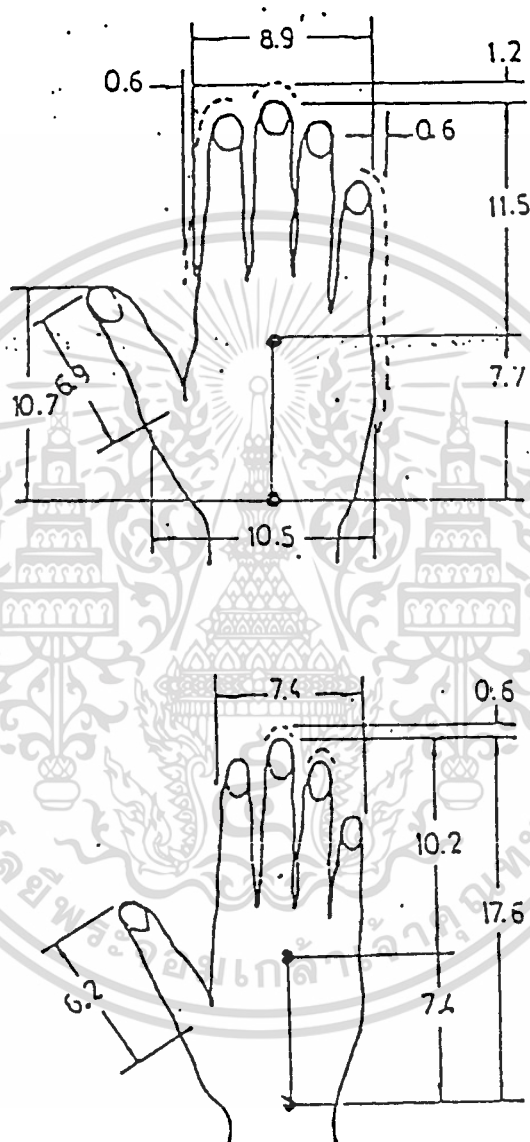
ภาพที่ 55.1

นิ้วโป้ง, นิ้วชี้และนิ้วกลาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 56

แสดงภาพมือของผู้ชาย ผู้หญิงเด็ก ขนาดสัดส่วน¹

ศาสตราจารย์ คณิตโชติ, การออกแบบเครื่องเรือน (กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ 2528),
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หน้า 58
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 57

ข้อมูลตัวเลขการวัดขนาดสัดส่วนมือ

HAND DATA	MEN			WOMEN			CHILDREN			
	2.5% tile	50.% tile	97.5% tile	2.5 % tile	50.% tile	97.5 % tile	6 yr.	8 yr.	11 yr.	14 yr.
hand length	6.8	7.5	8.2	6.2	6.9	7.5	5.1	5.6	6.3	7.0
hand breadth	3.2	3.5	3.8	2.6	2.9	3.1	2.3	2.5	2.8	—
3d. finger lq.	4.0	4.5	5.0	3.6	4.0	4.4	2.9	3.2	3.5	4.0
dorsum lq.	2.8	3.0	3.2	2.6	2.9	3.1	2.2	2.4	2.8	3.0
thumb length	2.4	2.7	3.0	2.2	2.4	2.6	1.8	2.0	2.2	2.4

แสดงขนาดของร่องเท้าและร่องเท้าในระบบอังกฤษ (เท้าเด็ก)

ภาพที่ 58

แสดงความกว้างและยาวของเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7
แสดงขนาดของเท้า

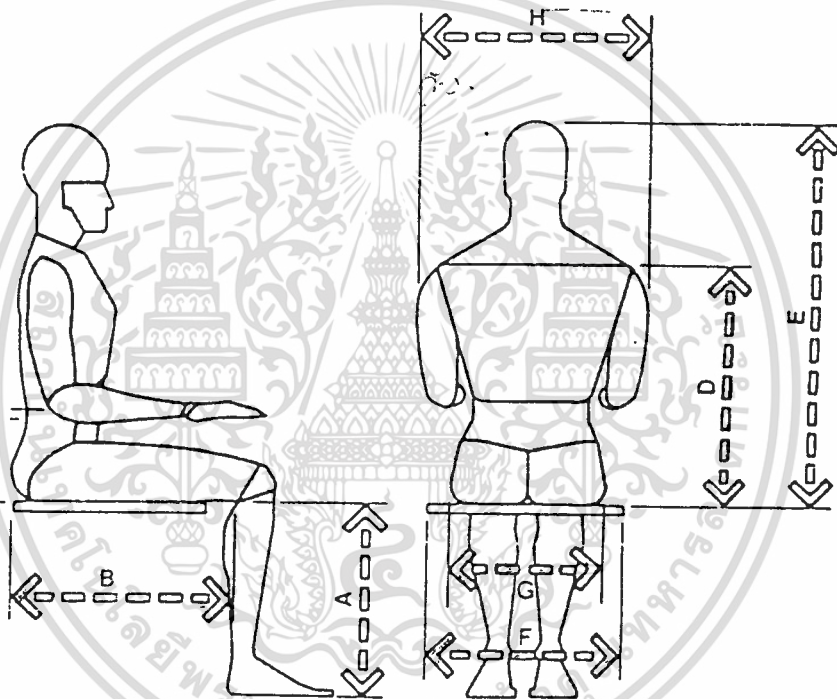
เบอร์	ขนาดเท้า		ขนาดเท้า	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
1	4.8	109.5	5.8	13.95
2	5.0	118.0	6.0	14.80
3	5.2	126.5	6.2	15.65
4	5.4	135.0	6.4	16.50
5	5.6	143.5	6.6	17.35
6	5.8	152.0	6.8	18.20
7	6.0	160.5	7.0	19.00
8	6.2	169.0	7.2	19.90
9	6.4	177.5	7.4	20.75
10	6.6	186.0	7.6	21.60
11	6.8	194.5	7.8	22.45
12	7.0	203.0	8.0	23.30
13	7.2	211.5	8.2	24.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความกว้างและความลึกของที่นั่ง มักจะออกแบบไม่กว้างเพื่อให้ทำนั่งเกิดความ
เป็นไปได้อย่างอิสระ โดยกำหนดจากสัดส่วนที่เหมาะสมและสัมพันธ์กับส่วนอื่น ๆ ด้วย

ภาพที่ 59

แสดงขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเบาะนั่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8
ขนาดสัดส่วนการนั่ง

MEASUREMENT	MEN				WOMEN			
	PERCENTILE				PERCENTILE			
	5%		95		5%		95	
	IN	CM	IN	CM	IN	CM	IN	CM
A POPLITEAL HEIGHT	15.5	39.4	19.3	49.0	14.0	35.6	17.5	44.5
B BUTTOCK-POPLITEAL LENGTH	17.3	43.9	21.6	54.9	17.0	43.2	21.0	53.3
C ELBOW REST HEIGHT	7.4	18.8	11.6	29.5	7.1	18.0	11.0	27.9
D SHOULDER HEIGHT	21.0	53.3	25.0	63.5	18.0	45.7	25.0	63.5
E SITTING HEIGHT NORMAL	31.6	80.3	36.6	93.0	29.6	75.2	34.7	88.1
F ELBOW-TO-ELBOW BREADTH	13.7	34.8	19.9	50.5	12.3	31.2	19.3	49.0
G HIP BREADTH	12.2	31.0	15.9	40.4	12.3	31.2	17.1	43.4
H SHOULDER BREADTH	17.0	43.2	19.0	48.3	13.0	33.0	19.0	48.3
I LUMBAR HEIGHT	SEE NOTE.							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ

2.7.1 สแตนเลส (STAINLESS STEEL)

สแตนเลสเป็นโลหะเปลือยประเภท FERROUS METAL ซึ่งมีส่วนที่ประกอบด้วย เหล็ก โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่น ๆ อีกเล็กน้อย เหล็กสแตนเลสมีด้วยกันหลายชนิด สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม ตามความต้องการ โดยปกติสีผิวของสแตนเลสจะมีลักษณะคล้ายสีเงิน และมีลักษณะเป็นมันวาว สว่างงาม โดยไม่ต้องมีการทำการเคลือบผิว เพื่อป้องกันการกัดกร่อน

คุณสมบัติทางการภาพของสแตนเลส มีดังต่อไปนี้

1. ทนทานต่อการกัดกร่อน
2. มีความแข็งแรงกว่าโลหะอื่นเมื่อเทียบกับน้ำหนักที่เท่ากัน
3. มีน้ำหนักเบา
4. สามารถขึ้นรูปทรงได้ตามความต้องการ
5. ง่ายต่อการซ่อมแซม
6. เป็นฉนวนกันไฟฟ้า และกันความร้อน
7. ทนทานต่อแรงดึง 123, 250 - 145,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว หรือ 8, 66 - 12,100 กก/ตร.ซม. เมื่อนำธาตุโครเมียมในอัตราที่สูงกว่านิกเกิล
8. ทนทานต่อการยืดตัว 12 - 60 %

คุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสเหมือนโลหะผสมชนิดอื่น ๆ ที่นำมาผสมลงไปในขณะที่กำลังหลอมละลาย ซึ่งต้องระมัดระวังการควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศของก๊าซต่าง ๆ โดยก๊าซต่าง ๆ ที่ผสมลงไปกับสแตนเลส ได้แก่

นิกเกิล	จะมีความแข็งแรง ความเหนียว ป้องกันการกัดกร่อนได้ดี และเพิ่มการยืดตัวขณะโค้ง โดยมีได้แก่กร้าวไม่หยาบ
แมงกานีส	ช่วยเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว และทนทานต่อแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ ^{ต้นสูง} การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรรออกแบบให้มีลักษณะเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ หรือโดยการนำลักษณะ
โครงสร้างที่ใช้เทคนิคง่าย ๆ เช่นเดียวกับการผลิตโลหะธรรมดา งานที่มีลักษณะโค้งหรือตรง
ย่อมทำการขึ้นรูปได้ง่าย ควรเลือกงานที่มีลักษณะโค้ง ไป - มา ในระยะสั้น ๆ หรือการบิดงอ
ในระยะสั้น ๆ ซึ่งจะเป็นการผลิตที่มีความยุ่งยาก

2. การใช้วัสดุให้มีขนาดประหยัด

เนื่องจากการวิจัยจากตัวอย่าง ของแผ่นเหล็กสแตนเลสได้พบว่า
ความต้านทานต่อแรงดึงได้ดีกว่าแผ่นอลูมิเนียมถึง 3 เท่า โดยข้อดีของคุณสมบัตินี้ใช้ใน
การลดขนาดของวัสดุที่ลดลงได้

3. ความหนาของโลหะอาจลดลงได้

โดยการออกแบบรูปร่างหรือลักษณะต่าง ๆ หรือโดยการนำลักษณะของ
โครงสร้างวัสดุให้เป็นประโยชน์ หรือได้จากการใช้แผ่นโลหะ ที่ผลิตด้วยกรรมวิธีอัดในแบบ
บริเวณที่มีหน้ากว้าง

4. ควรรออกแบบให้เหมาะสมกับคุณสมบัติ

ให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของความแข็งแรง ของวัสดุที่ใช้ในการออก
แบบชิ้นงาน นั้น ๆ

5. ในกรณีที่สามารถทำได้

ในกรณีที่สามารถทำได้ ควรรออกแบบให้ชิ้นงานนั้นสามารถใช้กับชิ้น
ส่วนหรือกับวัสดุที่มีอยู่แล้วในท้องตลาด และการใช้ชิ้นส่วนที่มีขนาดไม่ได้มาตรฐานนั้น จะต้องสั่ง
ทำขึ้นทำให้มีราคาแพงกว่าราคาแผ่นที่เป็นขนาดมาตรฐาน

กรรมวิธีการผลิตแผ่นสแตนเลส นั้น สามารถใช้กรรมวิธีคล้ายกับการ
ผลิตเหล็กแผ่นทั่ว ๆ ไป กล่าวคือ

- สามารถขึ้นรูปต่าง ๆ ได้
- สามารถ ตัด เจาะ พับได้
- ในกรณีที่เป็นท่อกลมสามารถตัดโค้ง งอได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครเมียม ช่วยเพิ่มความต้านทานในการกัดกร่อน ทนต่อแรงดันสูง
 โมลิบดีมัมและโคบอลต์ จะทำให้สแตนเลสมีน้ำหนักเบา ทนต่อแรงกัด
 กร่อน

วานาเดียม จะเพิ่มความเหนียวให้แก่สแตนเลส

นิกเกิลและแมงกานีส จะทำให้เหล็กสแตนเลสมีน้ำหนักเบาขึ้น

เหล็กสแตนเลสมีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับการผสมธาตุ
 ต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว โดยทั่วไปจะมีส่วนผสมหลักคือ เหล็ก (FE) นิกเกิล (NI) และโครเมียม
 (Q) เหล็กสแตนเลสแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามชนิดของโครงสร้างดังต่อไปนี้ คือ

1. AUSTENITIC STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสม
 ของธาตุโครเมียม 18 / นิกเกิล 8 / และธาตุอื่น ๆ ผสมอีกประมาณ 2 - 4 / ประเภทนี้จัด
 อยู่ในหมู่ 300 ซึ่งมีความแข็งแรงสูงมากแต่มีความเหนียวต่ำและไม่มีคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็ก
 อยู่เสมอ

2. MARTENSITIC STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสม
 ธาตุโครเมียม อยู่ระหว่าง 17 - 27 / ธาตุคาร์บอนไม่เกิน 0.2 / สแตนเลสประเภทนี้มี
 คุณสมบัติอ่อน แต่เหนียวมาก เหล็กสแตนเลสประเภทนี้จัดอยู่ในหมู่ 400 และมีคุณสมบัติเป็นแม่
 เหล็กสูงมาก

เหล็กสแตนเลสเป็นโลหะที่มีราคาแพง แต่อายุการใช้งานยาวนาน
 มากทนต่อการกัดกร่อนได้ดี และเสียค่าการบำรุงรักษาถูกอีกด้วย เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุอื่น ๆ
 ดังนั้นในการทำงานควรเลือกเหล็กสแตนเลสให้เหมาะสมกับการทำงาน

ข้อพิจารณาเบื้องต้น เหล็กสแตนเลสก็เช่นเดียวกับวัสดุอื่น ๆ ที่ใช้ต้น
 ทุนการผลิตที่ค่อนข้างสูง สำหรับงานปรานิตดิ่งนั้นโครงสร้างของการออกแบบสิ่งที่ทำการผลิต
 ด้วยเหล็กสแตนเลสจึงมีราคาสูง ค่าแนะนำต่อไปนี้จะอำนาจให้ผู้ออกแบบสามารถออกแบบ
 ผลิตภัณฑ์ของเหล็กสแตนเลสได้อย่างประหยัดลง ดังนี้

1. การออกแบบชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นร่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การยึดติดกับโครงสร้าง ทำได้หลายวิธี เช่น เชื่อมไฟฟ้า แบบ จุด เชื่อมด้วยแก๊ส และแบบใช้ตัวยึดด้วยเหล็กสแตนเลส

สรุป สแตนเลส มีความมันแวววาวในตัวเอง มีความทนทาน แข็งแรง ทนต่อการขีดข่วน ไม่เกิดสนิม ทั้งยังทนทานต่อความร้อน ขีดข่วน สารเคมี และความร้อน โดยที่เป็นโลหะผสมกันระหว่าง โครเมียมกับ นิกเกิล แต่มีข้อเสีย คือมีราคาค่อนข้างแพง เมื่อนำมาเทียบกับวัสดุที่มีขนาดและคุณภาพใกล้เคียงกัน

2.7.2 อลูมิเนียม (ALUMINIUM)

อลูมิเนียมนับว่าเป็นโลหะที่นิยมใช้มาก เพราะเป็นโลหะที่เบาและไม่เป็นสนิม การศึกษาอลูมิเนียม เพื่อเป็นการนำไปพิจารณาในการออกแบบ เนื่องจากอลูมิเนียมมีคุณสมบัติบางประการที่เหมาะสมกับการออกแบบ เช่น มีน้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม และสามารถนำไปตกแต่งให้มีสีสรรสวยงาม

ลักษณะโดยทั่วไปของอลูมิเนียม

ลักษณะโดยทั่วไปของอลูมิเนียม มีดังต่อไปนี้

1. อลูมิเนียมมีลักษณะภายนอกเป็นสีขาวเงิน มีน้ำหนักเบา โดยเหล็กหนักกว่าประมาณ 3 เท่า ผิวของโลหะทนทานต่อการกัดกร่อนต่อกรดอินทรีย์ทุกชนิด และอลูมิเนียมเป็นวัสดุที่ทนต่อแรงดึงต่ำ และมีขีดตัวสูง สามารถ ตี ตัด และนำไปขึ้นรูปได้ง่าย ดึงและเจาะได้ง่าย และอลูมิเนียมจะมีความแข็งแรงมากขึ้นเมื่อนำไปผสมกับโลหะผสม หรือเรียกว่า อัลลอยส์ ลงไป

2. อลูมิเนียมสามารถ นำไปขึ้นรูปได้ง่าย และนำไปอัดพิมพ์ให้เป็นรูปต่าง ๆ ได้ในสภาพที่เย็น การทำขึ้นส่วนในสภาพที่เย็นจะทำให้อลูมิเนียมแข็งขึ้น อลูมิเนียมเป็นโลหะที่สามารถนำไปเชื่อมได้ บัดกรีแข็ง และสามารถนำไปติดด้วยกาว ซึ่งทำขึ้นจากวัสดุสังเคราะห์ ได้ดี

3. อลูมิเนียมมีการยึดตัวเล็กน้อย สามารถยึดตัวมากกว่าเหล็กถึง 2 เท่า ทนต่อการกัดกร่อน และการเกิดสนิมได้ การยึดตัวของแผ่นอลูมิเนียมนั้นยึดตัวเนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า อื่นๆ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 0-2555-1111 หรือ 0-2555-1112

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีอัตราส่วนน้ำหนักสายตัวกับน้ำหนักการบรรจุทุกมากก็ใช้ได้ โครงที่มีความมั่นคงตัวดีมากอยู่แล้ว พวกไม่ต้องรับแรงบิดมาก พวกโครงสั้น ๆ บรรจุน้ำหนักน้อยและรูปแบบโครงสร้างแบบตารางรับน้ำหนัก สามารถนำมาใช้กับอลูมิเนียมได้ดี

โลหะที่นำมาผสมในอลูมิเนียม

ถ้านำโลหะ ประเภท ทองแดง แมงกานีส ซิลิคอน และแมกนีสิียม ลงไปผสมกับอลูมิเนียม จะได้โลหะผสมอลูมิเนียมที่มีความคงทน และมีความแข็งแรงสูง แต่เปลี่ยนรูปได้ง่าย และการนำสีไฟฟ้าได้ดี อันเป็นคุณสมบัติที่ดีของอลูมิเนียม โลหะที่ผสมกับอลูมิเนียมที่มีการนำไปใช้งานต่าง ๆ เช่น ชนิดที่มี ทองแดงผสมอยู่ด้วยจะสามารถนำไปชุบแข็งได้เพื่อความคงทน เท่ากับเหล็กเหนียวอย่างดี

โลหะผสมอลูมิเนียมแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1. โลหะผสมเหนียวใช้ทำวัสดุสำเร็จ โดยการรีด
2. โลหะผสมเหนียวใช้ทำวัสดุสำเร็จ โดยการหล่อ

โลหะผสมอลูมิเนียมอย่างเหนียวใช้ รีด หรือ ดึงเป็นแผ่น แบบแท่ง และแบบท่อ อลูมิเนียมตาม 1783 - 89 และ 1795 - 97 ขนาดของวัสดุสำเร็จเหล่านี้ถูกจัดเข้ามาตรฐานด้วย

ในงานออกแบบที่ใช้ชิ้นส่วนที่เป็นอลูมิเนียมผสม จะต้องเพิ่มความระมัดระวังเนื่องจากผิวของโลหะชนิดนี้จะเปราะซัดข่วนได้ง่าย ถึงแม้ว่าจะมีความทนทานสูงก็ตาม แต่ก็สามารถนำมาเผาให้เกิดการอ่อนตัวเพื่อใช้ในงาน ตัด เคาะ ปาด และสามารถใช้มือวัดได้ ในงานตัดจะต้องใช้อลูมิเนียมที่มีความหนาเท่ากับครึ่งมีส่วนโค้งของที่ต้องการตัด ทั้งนี้เพื่อป้องกันการฉีกขาดในการตัด ในการเคาะ ควรใช้ค้อนที่ทำด้วยไม้ยาง และโลหะเบา เพื่อป้องกันการเกิดรอยบนผิวอลูมิเนียม

ในการตะไบชิ้นงานโลหะผสมอลูมิเนียม เราใช้อลูมิเนียมชนิดเดียว กับกับชนิดที่ใช้กับเหล็ก ชิ้นต้นควรใช้ตะไบแบบเบา

ในการฉาบผิวด้วยไฟฟ้า และการอัดด้วยโลหะอื่น ทำให้โลหะผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น การค้า อลูมิเนียมชนิดต่าง ๆ มีความคงทนต่อการผุกร่อนได้ดี สามารถทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้ดี ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติที่ดีโดยทั่วไปของอลูมิเนียม

จากการศึกษาข้อมูลเรื่อง คุณสมบัติต่าง ๆ ของอลูมิเนียม สามารถสรุปเป็นข้อ ๆ ตามเนื้อหาที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. เป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา มีสีขาวเงิน และผิวมันวาว
2. โลหะผสมอลูมิเนียมบางอย่างมีความแข็งแรง เช่น เหล็กเหนียวธรรมดา มีคุณสมบัติในการดัดโค้ง และนำไปบิดงอได้
3. สามารถทนทานต่อการกัดกร่อนได้ดี เพราะไม่ทำปฏิกิริยาต่าง ๆ กับกรดอินทรีย์ แต่จะทำปฏิกิริยาได้ดีกับกรด อนินทรีย์
4. เป็นสถานะปกติ ไม่มีสีของเกลือและสารพิษปรากฏอยู่
5. อลูมิเนียมบริสุทธิ์เป็นสารละลายที่สามารถนำไฟฟ้า และนำความร้อนได้ดี
6. เป็นโลหะที่เป็นประกายไฟ และไม่เป็นแม่เหล็กไฟฟ้า
7. สามารถทำเป็นรูปร่างได้ เช่น การดัดโค้ง แผ่น เส้น และแบบแผ่นพอยด์ ฯลฯ โดยกรรมวิธี การหล่อ การรีดขึ้นรูป การปั๊มขึ้นรูป และนำไปกลึงตกแต่งได้ เนื่องจากอลูมิเนียมมีความยืดตัวสูง
8. สามารถนำไปตกแต่งให้มีสีสรรต่าง ๆ ได้โดยการชุบ การเคลือบผิว เท่านั้น (รายละเอียดดูจาก กรรมวิธีการผลิต)
9. รับน้ำหนักได้น้อยและไม่สามารถรับแรงกระแทกได้เพราะเป็นโลหะที่อ่อนและมีพื้นผิวที่ไม่ทนต่อการกระแทกและการขีดข่วน

สรุป อลูมิเนียมสามารถนำไปขึ้นรูปได้ง่าย มีน้ำหนักเบา และสามารถนำความร้อนได้ดี แต่มีข้อเสีย คือ อลูมิเนียมไม่ทนต่อแรงกระแทกและการขีดข่วน และไม่ทนต่อสารเคมีบางชนิด เช่น กรดคลอโรซัลฟูริก และอลูมิเนียมมีความทนต่อแรงดึงต่ำ¹

ตารางที่ 9

โลหะ

เหล็ก	โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก
เหล็กกล้า	ทอง, เงิน
เหล็กหล่อ, เหล็กอ่อน	ตะกั่ว, อลูมิเนียม
เหล็กอื่น ๆ	ฯลฯ

เหล็กดิบ คือ ผลผลิตที่ได้จากการลดสินแร่เหล็กในเตาลงเหล็ก หรือ เตาเผาสูง (BLUAST CURRENCE) ปกติมีคาร์บอนไม่น้อยกว่า 25% และไม่มากกว่า 45% เหล็กดิบอาจนำมาหล่อเป็นแท่งเรียกว่า เหล็กดิบแท่ง

เหล็กหล่อ คือ เหล็กดิบที่นำมาหลอมใหม่ หลังจากเหล็กถูกนำไปหล่อแล้วหรือกำลังจะถูกนำไปหล่อ ส่วนประกอบของเหล็กหล่อ ไม่จำเป็นต้องตกแต่งจากเหล็กดิบ

เหล็กอ่อน คือ เหล็กอย่างหนึ่งที่เกิดจากการรวมตัวกันของอนุภาคที่มีลักษณะเป็นแป้งเป็สีก โดยปราศจากการหล่อภายหลัง (BUSION) เหล็กอ่อนมีภาค คือมีสิ่งเจอปนรวมอยู่ด้วย และอ่อนในคอนตัน แต่ปกติมีคาร์บอนน้อยมาก ซึ่งไม่อาจทำให้มีการแข็งเมื่อทำให้เย็นอย่างรวดเร็ว เพราะมีคาร์บอนน้อย

เหล็กกล้า คือ โลหะผสม ระหว่าง คาร์บอนกับเหล็ก (IRON CARBON ALLOY) โลหะผสมที่หล่อมาจากมวลที่หลอมเหลวมีส่วนประกอบที่จะทำให้อ่อนได้น้อย ในช่วงอุณหภูมิหนึ่ง และอาจให้มีการแข็งเมื่ทำให้เย็นลงทันที เหล็กกล้าที่มีคุณสมบัติเด่นชัด ส่วนใหญ่ ได้แก่ เหล็กกล้า คาร์บอน (CARBON STEEL) ส่วนเหล็กกล้าผสม (ALLOY STEEL) คือเหล็กกล้าที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
คุณสมบัติเด่นชัด ส่วนใหญ่เนื่องมาจากธาตุที่มีอยู่นอกจากคาร์บอน
ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กกล้ามีคุณสมบัติเด่นชัดในโครงสร้างดังนี้

1. RIGID REAMES
2. SPACE STRUCTURES
3. SPACE FARMES
4. DAMES
5. SUPPENSION STRUCTURE

ประเภทของงานนี้

มีอยู่ด้วยกันหลายประเภท ซึ่งพอจะแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 5 ประเภท ดังนี้

1. งานตัด
 2. งานพับและงานปั้นเข้ารูป
 3. งานขึ้นรูป
- 2.7.3 โลหะท่อ

โลหะท่อซึ่งมีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด มีมากมายหลายชนิดทั้งที่เป็นเหล็ก, อลูมิเนียมและสแตนเลส แต่โดยทั่วไปในท้องตลาดจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ท่อกลม กลวงและท่อสี่เหลี่ยมกลวง ซึ่งมีให้เลือกเป็นจำนวนมากตามขนาดที่แสดงเอาไว้ในตารางแต่ ลักษณะการใช้งานนั้นต่างก็มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป ทั้งท่อกลมกลวงและท่อสี่เหลี่ยมกลวง ไม่สามารถขึ้นตัดออกมาได้ว่าชนิดใดดีกว่ากันโดยเด็ดขาด ซึ่งย่อมจะต้องขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน, การออกแบบความสวยงาม โดยที่โลหะทั้งสองประเภทอาจจะมีการออกแบบเพื่อการใช้งานร่วมกันก็ย่อมได้

2.7.4 การตัดงอท่อ

ท่อที่ทำด้วยเหล็ก ทองแดง ทองเหลือง และ โลหะเบาที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางจนถึง 10 มม. และความหนาของผนังอย่างน้อย 1 มม. สามารถตัดได้ในสภาพที่เย็น โดยไม่ต้องบรรจุไส้กลาง ในการตัดจะไม่เกิดรอยสน และไม่มี การเปลี่ยนแปลงพื้นที่หน้าตัดของท่อ แต่ก่อนตัดเราต้องเผาให้อ่อนตัวเสียก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง เกินกว่า 10 มม. ขึ้นไป ส่วนมากจะถูกสอดใส่ ก่อนตัด ท่อที่ทำขึ้นโดยการดึงยึด จะถูกเผาให้อ่อนตัวเสียก่อน ชนิดที่ทำด้วยเหล็ก ทองแดง ทองเหลือง ตลอดจนท่อที่ทำด้วยโลหะผสมของโลหะเบาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 16 มม. เวลาตัดมักใช้ขดลวดสปริงสอด เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อดกบีบตรงรอบตัด ขดลวดสปริงที่ใช้กันด้วย ลวดซึ่งหนา 1-1.3 มม. ขนาดของลวดต้องให้พอเหมาะกับขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน ท่อก่อนบรรจุขดลวดเข้าภายในท่อ ต้องใช้น้ำมันจารบีทาที่ขดลวดก่อน หลังการตัดขดลวดสปริง จะถูกดึงออกโดยการหมุนไปตามทิศทางที่ขด

ท่อตะกั่ว หรือ ท่ออลูมิเนียมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 40 มม. สามารถ ตัดได้ตามขนาดความหนาของผนังท่อในสถานที่เย็น โดยใช้ขดลวดสปริงช่วยจะไม่เกิดรอยร้าว ตรงผิวต่อ

ภาพที่ 60

โลหะการตัดโดยสอดด้วยขดลวดสปริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10

แสดงความแตกต่างระหว่างเหล็กหล่อกับเหล็กกล้า

เหล็กหล่อ (cast iron)	เหล็กกล้า (STEELS)
1. มีปริมาณธาตุคาร์บอนตั้งแต่ 2-4%	1. มีปริมาณธาตุคาร์บอนตั้งแต่ 0.025-2%
2. มีจุดหลอมตัวต่ำประมาณ 1300 องศา ซี.	2. จุดหลอมตัวสูงประมาณ 2802 องศา ฟ. (1539 องศา ซี.)
3. อัตราการขยายตัวต่ำ	3. มีอัตราการขยายตัวสูง
4. ทนแรงอัดได้ดี แต่ไม่ทนแรงดึง	4. ทนได้ทั้งแรงดึงและแรงอัด
5. มีความแข็งแรงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง	5. มีความแข็งแรงอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงสูง
6. มีความอ่อนตัวต่ำ ไม่สามารถยืดได้	6. มีความอ่อนตัวดี สามารถยืดได้มากกว่า
7. มีคุณสมบัติทางหล่อดีกว่า	7. มีคุณสมบัติทางหล่อไม่ดีเท่า
8. ใช้งานในขอบเขตจำกัด	8. ใช้งานในทางช่างได้อย่างกว้างขวาง

แสดงให้เห็นคุณสมบัติของเหล็กกล้า ซึ่งมีความเหมาะสมมากกว่าเหล็กหล่อ เพราะสามารถทนได้ทั้งแรงดันและแรงอัด

เหล็กกล้าที่นิยมใช้กันได้แก่ เหล็กกล้าคาร์บอน ซึ่งสามารถแบ่งตามลักษณะรูปแบบที่ผลิตออกมาดังนี้

- 1) เหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- 2) เหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- 3) เหล็กกลวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะภายนอกและคุณสมบัติทางกายภาพ

1. ขนาดของท่อโลหะกลม ที่นิยมใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์นั้นมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 7/8 นิ้ว ขึ้นไปจนถึง 3 นิ้ว
2. ขนาดของท่อโลหะเหลี่ยมนั้นก็มียูค้ำกัน 2 แบบคือ
 - 2.1 ท่อโลหะสี่เหลี่ยมจัตุรัส
 - 2.2 ท่อโลหะสี่เหลี่ยมผืนผ้า

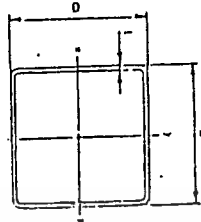


อนภาพ ลอซฟ้า, โครงการวิจัยและออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ประชุมสำหรับบริษัทเขียนแบบ
แปลน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 61

แสดงเหล็กกลางสี่เหลี่ยมจัตุรัส



ตารางที่ 11

แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลางสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ขนาด (PXP) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
25x25	1.6	1.12	1.433
38x38	1.6	1.78	2.264
50x50	1.8	2.38	3.032
60x60	2.3	3.34	4.252
	1.6	2.88	3.672
75x75	2.3	4.06	5.172
	2.3	5.14	6.552
90x90	3.2	7.01	8.927
	2.3	6.23	7.932
100x100	3.2	8.51	10.847
	2.3	6.95	8.852

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือใช้ประโยชน์ด้วยการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด (PXP) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
	3.2	9.52	12.127
125x125	3.2	12.03	15.327
	4.0	14.87	18.148
150x150	5.0	22.26	28.356
	6.0	26.40	33.633
175x175	6.0	26.18	33.356
	8.0	31.11	39.633
200x200	6.0	35.82	45.633
	8.0	46.94	59.793
250x250	6.0	45.24	57.633
	8.0	59.50	75.793
300x300	6.0	54.66	69.633

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

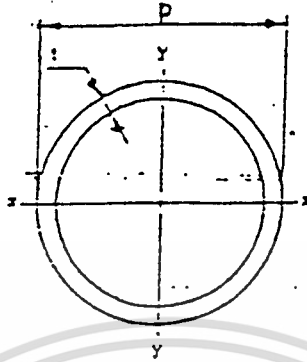
- ภาพที่ 62
แสดงเหล็กกลางสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ตารางที่ 12
แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ขนาด (PXP) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
25x25	1.6	1.75	2.232
	2.3	2.44	3.102
60x30	1.6	2.13	2.712
	2.3	2.98	3.792
75x45	2.3	4.06	5.172
	3.2	5.50	7.007
90x45	2.3	4.60	5.172
	3.2	6.25	7.967
100x50	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
125x75	3.2	5.69	7.242
	4.0	11.73	14.948
150x80	4.5	15.20	19.369
	6.0	19.81	25.233
150x100	4.5	16.62	21.169
	6.0	21.69	27.633
200x100	4.5	20.15	25.669
	6.0	26.40	33.633

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 63
แสดงเหล็กท่อกลมกลวง



ตารางที่ 13
แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กท่อกลมกลวง

ชื่อขนาด	เส้นผ่าศูนย์กลาง ภายนอก (P) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./มม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
15	21.3	2.0	0.95	1.21
20	29.9	2.3	1.40	1.78
25	33.7	2.6	1.99	2.54
32	42.4	2.6	2.55	3.25
40	48.3	2.9	3.25	4.14
50	60.3	2.9	4.11	5.23
65	76.1	3.2	5.75	7.33
80	88.9	3.2	6.70	8.62
100	144.3	3.6	9.83	12.52
		4.5	12.19	15.52
125	139.7	4.0	13.39	17.05
		5.0	17.30	21.19
150	165.1	4.5	17.82	22.70
		6.0	25.05	30.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 64

สกรูและน็อตแบบต่าง ๆ และสัญลักษณ์

สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 931, 934 933 961	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 934 558	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 564 Zupfen 561	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 609 610	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 479 478 479 478	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 912 6912 912 6912	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 913 A B M 6 M 24
สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 84 84	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 85 7985	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 87 7987	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 85 7985	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 86 7986	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 914 A B M 6 M 24	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 915 A B M 6 M 24
สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 7513 A M 5 - M 8	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 7515 B C M 2,6 - M 8	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 7513 D E M 2,6 - M 8	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 7926 5 ชั้นบน 2 ชั้นล่าง d = 2 - 9,6 มม.	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 7971 7974 7991 2,7 - 6,3 มม.	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 7972 7973 7983 7982	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 824 824 101
สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 95 7995	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 96 7996	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 97 7997	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 570 571	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 551 437 553 438	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 555 555	สกรูหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 834 834 635
น็อตหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 934 h = 0,8 d	น็อตหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 935 s = 7 - 19 936 h = 0,5 d 555	น็อตหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 546 547 ขนาดหนา 548 DIN 548	น็อตหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 464 -55 653	น็อตหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 466 466	น็อตหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 605 605 DIN 603	น็อตหัวทรงแปดเหลี่ยม DIN 316 316 DIN 315

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์
 "ไม่ว่ากรณีใดๆ พงศน อักษรวิทย์ อนุมัติให้เผยแพร่โดยไม่คิดค่าลิขสิทธิ์" ดำเนินการค้า
 "ไม่ว่ากรณีใดๆ พงศน อักษรวิทย์ อนุมัติให้เผยแพร่โดยไม่คิดค่าลิขสิทธิ์" ของเอกสารทุกที่ทั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 65

มาตรฐานของหมุดย้ำและสลัก

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม. (ขนาดอื่นนอกเหนือ)														
หมุดย้ำหัวกรวยวงกลม DIN 660 (ปก. 56)	หมุดย้ำหัวลิ้น DIN 661 (ปก. 56)	หมุดย้ำหัวลิ้น DIN 662 (ปก. 56)	หมุดย้ำหัวแบน DIN 674 (ปก. 53)	หมุดย้ำดอกตะกอน DIN 675 (ปก. 49)	หมุดย้ำหัวกรวย DIN 7331 (ปก. 53)									
St 34.13 Cu Ms Al Al-ผสม	St 34.13 Cu Ms Al Al-ผสม	St 34.13 Cu Ms Al Al-ผสม	St 34.13 Cu Ms Al	Al Cu	St VII 23									
$D \approx 1,75 \cdot d$ $k \approx 0,6 \cdot d$	$D \approx 1,75 \cdot d$ $k \approx 0,5 \cdot d$	$D \approx 2 \cdot d$ $k \approx 0,5 \cdot d$	$D \approx 2,5 \cdot d$ $k \approx 0,5 \cdot d$	$D \approx 2,8 \cdot d$ $k \approx 0,3 \cdot d$	$l \approx 2 \cdot d$ $k \approx 0,4 \cdot d$									
$d = 1, 1,4, 1,7, 2, 2,6, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9$	$d = 1, 1,4, 1,7, 2, 2,6, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9$	$d = 1, 1,4, 1,7, 2, 2,6, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9$	$d = 1, 1,4, 1,7, 2, 2,6, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9$	$d = 3, 3,5, 4, 5$	$d = 3, 4, 5, 6$									
หมุดย้ำ 10-30 ซม. (ขนาดอื่นนอกเหนือ)														
หมุดย้ำหัวกรวยวงกลม สำหรับรับแรงดึง DIN 123 (ปก. 56)	หมุดย้ำหัวกรวยวงกลม สำหรับรับแรงบิด DIN 124 (ปก. 56)	หมุดย้ำหัวลิ้น DIN 302 (ปก. 56)				หมุดย้ำหัวลิ้น DIN 7341 (ปก. 53)								
St 34.13	St 34.13	St 34.13				St 50, Ms 58, Al Mg 3								
d	D	k	R	D	k	R	D	k	w	R	α	d_1	d_2	l_1
18	22	7	9,5	16	6,5	8	14,5	3	1	27	75°	-	-	-
22	28	9	11	19	7,5	9,5	18	4	1	41		-	-	-
25	32	10	13	22	9	11	21,5	5	1	58		2	1,5	
28	36	11,5	14,5	25	10	13	26	6,5	1	85		2,5	2	
32	40	13	16,5	28	11,5	14,5	30	8	1	113		3,5	2,5	
36	43	14	18,5	32	13	16,5	31,5	10	1	124,5		4,5	3	
40	48	16	20,5	36	14	18,5	34,5	11	2	75,5		6,5	4	
43	53	17	22	40	16	20,5	38	12	2	91		8	5	
48	58	19	24,5	43	17	22	42	13,5	2	111		10	6	
53	64	21	27	48	19	24,5	42,5	15	2	114		11	6	
58	64	23	30	53	21	27	46,5	16,5	2	136		12	7	
64	64	25	33	58	23	30	51	18	2	164		13	8	
ภาชนะหมุดของหมุดหัวกรวยวงกลม 10 มม. และยาว 38 มม. ภาชนะหมุดหัวกรวยวงกลม $d = 35$ DIN 123 ภาชนะรับแรงดึงขนาดยาว 10 มม. = 2 ขนาดหมุด \times 1 มม.														
ความยาวหมุด														
ความยาวประกอบ L สำหรับหมุดหัวกรวยวงกลม $s =$ ความยาวของกระบอก $d_1 =$ ฐานของหมุด $L =$ ความยาวหมุด														
งานโครงสร้าง $L \approx 1,2 \cdot s + d_1$				งานรับแรงดึง ความหนาของกระบอก s คือ: 34 มม. ที่: $L \approx 1,5 \cdot s + d_1$				งานรับแรงดึง ความหนาของกระบอก s มากกว่า 34 มม. : $L \approx 1,4 \cdot s + d_1$						
หมายเหตุ: ภาชนะหมุดหัวกรวยวงกลมสำหรับหมุดหัวลิ้น DIN 123 และ DIN 124 ไม่ใช้														

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการค้า
 ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการอื่นใดได้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการ
 ไปใช้

2.8 ประเภทของพลาสติก

พลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.8.1 เทอร์โมเซตติง (THERMOSETTING)

2.8.2 เทอร์โมพลาสติก (THERMOPLASTICS)

2.8.1 เทอร์โมเซตติง (THERMOSETTING) คือ พลาสติกที่มีรูปร่างทรงถาวร เมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิตโดยใช้ความร้อน (HEAT) และแรงอัด (PRESSURE) หรือ ผ่านกรรมวิธีการผลิตประเภทหล่อพลาสติกเหลว (CASTING) จะนำไปหลอมละลาย นำกลับมาใช้ใหม่อีกไม่ได้ เปรียบเสมือนไข่เมื่อทำให้สุกแล้วจะทำให้เหลวเหมือนเดิมอีกไม่ได้

ในประเทศไทย เรียกเทอร์โมเซตติงอีกชนิดหนึ่งว่า ดูโรพลาสติก (DUROPLASTIC) เทอร์โมเซตติงมีหลายชนิด ที่สำคัญและใช้อยู่ทั่วไปมีดังต่อไปนี้

2.8.1.1 อามิโน AMINO

1) ยูเรีย UREA

2) เมลามีน MELAMINE

2.8.1.2 อีพอกซี EPOXY

2.8.1.3 ฟีนอลิก PHENOLIC

2.8.1.4 โพลีเอสเตอร์ UNSATURATED POLYETER RESIN

2.8.1.5 ซิลิโคน SILICONE

2.8.1.6 ยูเรเทน URETHANE หรือโพลียูเรเทน POLYURETHANE

2.8.2 เทอร์โมพลาสติก (THERMOPLASTIC) เป็นพลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกหลังจากนำไปหล่อทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้วเปรียบเสมือนน้ำแข็ง เมื่อถูกความร้อนก็จะละลายกลายเป็นน้ำ และเมื่อทำให้เย็นก็จะแข็งตัวกลับเป็นน้ำแข็งได้อีกไม่มีที่สิ้นสุด เรียก "PLASTICS WITH A MEMORY"

เทอร์โมพลาสติก ที่สำคัญและใช้อยู่ทั่วไป ได้แก่

2.8.2.1 แอซเซทอล ACETAL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2.8.2.2 อะคริลิก ACRYLIC

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.8.2.3 ฟลูออโรคาร์บอน FLUORCARBONS
- 2.8.2.4 โพลีเอไมด์ POLYAMIDE หรือไนลอน NYLON
- 2.8.2.5 โพลีโอเลฟิน POLYOLEFIN
- 1) โพลีเอทิลีน POLYETHYLENE
 - 2) โพลีโพรพิลีน POLYPROPYLENE
- 2.8.2.6 โพลีสไตรีน POLYSTYRENE
- 2.8.2.7 เอบีเอส ABS
- 2.8.2.8 ไวนิล VINYL
- 2.8.2.9 เซลลูโลซิก CELLULOSICS
- 2.8.2.10 โพลีคาร์บอเนต POLYCARBONATE
- 2.8.2.11 ไอโอโนเมอร์ IONOMER
- 2.8.2.12 โพลีไยไมด์ POLYINIDE
- 2.8.2.13 โพลีซัลฟอน POLYSULPHONE
- 2.8.2.14 เอทก๊อปินไวนิลอะซิเตต EVA
- 2.8.2.15 โพลีเอสเตอร์ POLYESTER

รายละเอียดของพลาสติกบางรายการที่สามารถนำมาใช้ได้ในการออกแบบเตียงสระ
หมซึ่งจะนำมาเป็นข้อมูลที่ใช้ประกอบเพียงรายการที่จำเป็นเท่านั้นมิได้หมายความว่าไม่มีรายละเอียด
แต่เป็นข้อมูลที่ต้องการใช้ ดังนี้

โพลีโอเลฟิน POLYOLEFINS แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

- (1) โพลีเอทิลีน POLYETHYLENE
- (2) โพลีโพรพิลีน POLYPROPYLENE

โพลีเอทิลีน POLYETHYLENE

เป็นพลาสติกที่มีส่วนประกอบทางเคมีธรรมดาที่สุดชนิดหนึ่ง ถูกคิดค้นขึ้นในประเทศ
อังกฤษ ในปี ค.ศ. 1933 และถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมในป้รุ่งขึ้น เพราะเหตุที่ใช้ประโยชน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้อย่างกว้างขวางในกิจการทหารในปี ค.ศ. 1943 รัฐบาล ส.ร.อ. จึงสนับสนุนให้บริษัทใหญ่ 2 บริษัท ผลิตวัตถุดิบพลาสติกชนิดนี้ขึ้นใช้และนับแต่หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นต้นมา โพลีเอททีลีน จึงเข้าไปมีบทบาทในสินค้าเครื่องใช้สอยในบ้านอย่างรวดเร็ว

โพลีเอททีลีนมีหลายชนิด เช่น LD.PE (LOW DENSITY POLYETHYLENE, HD.PE (HIGH DENSITY POLYETHYLENE) และที่ได้พัฒนาใหม่ให้มีคุณสมบัติขึ้น

คุณสมบัติ

โพลีเอททีลีนมีน้ำหนักเบามาก คือ มีความถ่วงจำเพาะ 0.92 เท่านั้น ในรูปแผ่นบาง ๆ สามารถพับงอได้ดี มีความหนามากขึ้นจะคงรูปร่างแข็งแรงและแรงอัดได้น้อย มีความยืดหยุ่นตัวได้สูงถึง 500 เปอร์เซ็นต์ ฉีกขาดยาก มีลักษณะคล้ายขี้ผึ้ง ไม่เกาะติดน้ำ เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดีมาก ทนความร้อนได้น้อย แต่ทนความเย็นได้ขนาด -100 องศา ฟ. ได้โดยไม่ทำให้คุณสมบัติทางกายภาพเปลี่ยนแปลง ทนกรดและด่างอ่อน แต่จะเกิดปฏิกิริยาอย่างช้ากับ OXIDIZING ACIDS ไม่ทนน้ำมันและไขมัน โดยเฉพาะน้ำมันกรดน้ำมันเบนซิน และในขณะที่มีอุณหภูมิสูง แม้ว่าจะไม่ดูดซึมความชื้นแต่ยอมให้ก๊าซผ่านได้ จึงเหมาะสำหรับใช้บรรจุอาหารสด เช่น ผัก ผลไม้ และเนื้อสัตว์

โดยทั่วไป โพลีเอททีลีนมีลักษณะใส เมื่อเป็นแผ่นบางจะมีสีขุ่นเมื่อความหนาเพิ่มขึ้นสามารถทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ ไม่แนะนำให้ใช้ภายนอกการใช้ประโยชน์

โพลีเอททีลีนมีปริมาณการใช้สูงสุดในพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก แม้ว่าราคาต่อปอนด์จะไม่ถูกที่สุด แต่เพราะมีน้ำหนักเบาจึงสามารถผลิตได้ปริมาณมาก

นิยมใช้ทำถุงบรรจุอาหารและเสื้อผ้า ตุ๊กตาเด็กเล่น ดอกไม้พลาสติก ภาชนะบรรจุเครื่องใช้ในครัว ภาชนะแข็งในตู้เย็น และภาชนะบรรจุของเหลว เขียง พลาสติกคลุมโรงเพาะชำ สายเคเบิล แผ่นกันความชื้นในอาคาร และของใช้ราคาถูกอีกมากมาย ฯลฯ

นอกจากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวแล้ว โพลีเอททีลีน ยังนิยมนำไปเคลือบตะแกรงโลหะใส่ของต่าง ๆ ได้ดีอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพลีโพรพีลีน

ถูกนำมาใช้ใน ส.ร.อ. ในปี ค.ศ. 1957 มีคุณสมบัติโดยทั่ว ๆ ไป คล้ายกับโพลีเอททีลีน แต่มีคุณภาพดีกว่าทนทานและแข็งแรงกว่าโพลีเอททีลีนทั้ง ๆ ที่มีความถ่วงจำเพาะ 0.9 ซึ่งน้อยกว่า ทนความร้อนได้ดีกว่าซึ่งสามารถใช้งานได้ดีในอุณหภูมิ 300 องศา ฟ. ในรูปของเส้นใยรับแรงดึงได้ถึง 100,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว ซึ่งโพลีเอททีลีนรับได้เพียง 80,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว

คุณสมบัติ

คล้ายกับโพลีเอททีลีน แต่คุณภาพดีกว่าทดสอบอย่างง่าย คือใช้เล็บขูดดู หากเป็นโพลีเอททีลีนจะขูดออก หากเป็นโพลีโพรพีลีนจะขูดออก หากเป็นโพลีโพรพีลีนจะขูดไม่ออกผิวแข็งกว่า

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้มากมายเช่น ถังบรรจุอาหารร้อน พลาสติกหุ้มของบุหรือเชือกพอลิพลาสติก เชือกมัดของ สายไฟฟ้า สายเคเบิล กล้องแบตเตอรี่ ถังต้มน้ำ ฝาปิดโถส้วม หมวกกันน็อค กระเป๋าใส่ของ ภาชนะ และเครื่องใช้ในบ้าน

โพลีสไตรีน

ตามความเป็นจริงแล้วโพลีสไตรีนได้ถูกค้นพบในปี ค.ศ. 1830 แต่ไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมจนกระทั่งปี ค.ศ. 1938 พลาสติกชนิดนี้มีปริมาณการผลิตมากที่สุดชนิดหนึ่งและด้วยความต้องการให้มีคุณสมบัติพิเศษต่างจากชนิดเดิมจึงได้ผสมวัสดุชนิดอื่น ๆ เข้าไปกลายเป็นพลาสติกชนิดใหม่ COPOLYMER ขึ้นมา

คุณสมบัติ

โพลีสไตรีนเป็นพลาสติกที่มีน้ำหนักเบาที่สุดในพลาสติกชนิดแข็ง (RIGID PLASTICS) มีความถ่วงจำเพาะ 0.89 - 1.1 มีความหดตัวน้อยมาก

โพลีสไตรีนมีความคงรูปดีแต่เพราะสามารถทำเป็นสีต่าง ๆ ได้มีทั้งใส ฝ้า และทึบผิวมีทั้งเรียบและขรุขระ ไม่มีรสและกลิ่น เป็นฉนวนไฟฟ้าดี ความดูดซึมน้ำต่ำ ไม่เหมาะกับการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ภายนอก ทนความร้อนได้พอสมควร ทนสารเคมี ใช้ในบ้านได้ ทนกรดและด่างชนิดอ่อนได้ไม่
ทนน้ำมันเบนซิน ทินเนอร์ อาซิโตน น้ำมันสน

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำกล่องบรรจุอาหารชนิดใส่กล่องบรรจุของใช้อื่น ๆ เช่น แปรงสีฟัน บรรจุ
เครื่องดื่ม ของเด็กเล่น ไม่บรรจุวัตถุระเบิด แผลงและตู้โทรทัศน์ วิทยุ ไฟฟ้าทรน

ในรูปโฟม ซึ่งถ้าเรารู้จักในชื่อ "สไตรโฟม" ใช้ทำป้ายและสิ่งประดับในงาน
ต่าง ๆ วัสดุกันแตกในกล่องบรรจุของ แผ่นฉนวนกันความร้อนและเสียง ฯลฯ

เอปียเอส

เป็นสไตรีนชนิดที่ได้ปรับปรุงขึ้นใช้ในปี ค.ศ. 1948

คุณสมบัติ

รับแรงกระแทกได้ดีมาก ทนความร้อนได้ถึง 212 องศา ฟ. ทนกรดต่างได้ดี
พอสมควร เป็นฉนวนไฟฟ้าดีมีคุณสมบัติพิเศษที่นำไปชุบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้าได้ดี เช่น ชุดโครเมียม
ป้ายชื่อรุ่นรถยนต์ จึงนิยมนำไปทำปุ่มหมุนวิทยุโทรทัศน์

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำหมวกกันน็อค พนักในตู้เย็น เครื่องรับโทรทัศน์ แผลงเครื่องปรับอากาศ ปุ่ม
หมุนวิทยุโทรทัศน์ ถาดอาหาร ชิ้นส่วนในรถยนต์ ชิ้นส่วนพัดลม อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิด
ต่าง ๆ ฯลฯ

ไวนิล

พลาสติกชนิดนี้รู้จักและนำมาใช้เมื่อประมาณร้อยปีมาแล้วถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรม
ในประเทศเยอรมันเมื่อปี ค.ศ. 1925 และใน ส.ร.อ. เมื่อปี ค.ศ. 1927 โดชนปี ค.ศ.
1933 ใน ส.ร.อ. ได้นิยมนำไปเคลือบผิวการป้องกันภัยอย่างกว้างขวาง

ไวนิลประกอบด้วยชนิดต่าง ๆ 7 ชนิด คือ

- 1) POLYVINYL ACETAL
- 2) POLYVINYL ACETATE
- 3) POLYVINYL ALCOHOL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) POLYVINYL CARBAZOLE
- 5) POLYVINYL CHLORIDE (PVC)
- 6) POLYVINYL CHLORIDE-ACETATE
- 7) POLYVINYLIDENE CHLORIDE

คุณสมบัติ

โวนีลทุกชนิดเห็นยวทณาน มีทั้งชนิดอ่อน แข็ง และโพน ทนกรดต่าง ๆ ได้บ้างไม่
ควรทิ้งไว้ใกล้ CHLORINATED SOLVENTS น้ำสาทาเล็บ MOTH REPELLENTS เป็นฉนวนไฟฟ้า
ได้ดีมากทั้งไฟฟ้าความถี่สูงและต่ำ สามารถทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ ไม่เหมาะกับการใช้ภายนอก
การใช้ประโยชน์

POLYVINYL ACETAL มีความใสดีมาก ยึดหยุ่นตัวได้ดี ทั้งยังมีความเกาะแน่นสูง
จึงนำไปใช้ทำขั้วกลางของแว่นตา เป็นผ้าเพดานห้องไฟ POLYVINYL ACETAL ยังแบ่งออก
เป็น 3 พวก คือ

- 1) POLYVINYL FARMAL
- 2) POLYVINYL ACETAL
- 3) POLYVINYL BUTYRAL

POLYVINYL ACETAL ไม่ละลายในน้ำ ไขมัน ไข และ ALPATIC
HYDROCARBONS ใช้ทำเป็นกาวประสาน (HEAT-SEALING FILMS) สีทาบ้าน และที่รู้จักกันดี
ในรูปกาวชื่อ LATEX

POLYVINYL ALCOHOL มีคุณสมบัติทนสารเคมีเห็นยวทณานและอ่อนตัวจึงใช้ทำท่อ
ยางขึ้นส่วนในรถยนต์ และ อุปกรณ์ไฟฟ้า ละลายได้ในน้ำจึงนิยมทำเป็นวัตถุเคลือบผิว ใช้
เคลือบกระดาษบรรจุสบู่ พงชั๊กพอก และสีย้อมผ้าต่าง ๆ และที่สำคัญใช้เป็นน้ำสาทถอดแบบ
(RELEASE AGENT) ในอุตสาหกรรมผลิตไฟเบอร์กลาส และผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ

POLYVINYL CARBOZOLE มีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี จึงนิยมใช้ทำเป็นชั้นส่วน
ในอุปกรณ์ไฟฟ้า พลาสติกชนิดนี้ไม่นิยมนำมาใช้มากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

POLYVINYL CHLORIDE (PVC) มีคุณสมบัติทนต่อสารเคมีทำความสะอาดง่ายไม่
เกาะติดสิ่งสกปรก จึงใช้ทำกระเบื้องยางปูพื้นซึ่งมักจะผสมใยหิน (ASBESTOS) ด้วย

และคุณสมบัติเหนียว ทนทาน ใสและพิมพ์ง่าย จึงนิยมใช้ทำท่อน้ำ สายไฟฟ้า ถุงมือ
ของเด็กเล่นชนิดเป่าลม ถ้วยและภาชนะบรรจุอาหาร ชนิดแผ่นบางใช้ทำถุง และพลาสติกบรรจุ
ของพลาสติกใสห่อปกหนังสือ

ชนิดโพลีเอทิลีนใช้ทำฟองน้ำชนิดดี ใช้กับเฟอร์นิเจอร์ชนิดต่าง ๆ

POLYVINYL CHLORIDE-ACETATE ด้วยคุณสมบัติที่อ่อนตัวฉีกขาดยาก พิมพ์ได้ดี
จึงนิยมใช้ทำผ้าบางชนิดต่าง ๆ เช่น เสื้อกันฝน ฝ้ายางในห้องน้ำ สายไฟฟ้า สันรองเท้า แผ่น
เสียง นอกจากนั้นยังใช้เคลือบบนผ้าเป็นผ้าบางชนิดต่าง ๆ และยังใช้เป็นวัตถุเคลือบผิววัตถุ
อื่น ๆ ได้อีกด้วย

POLYVINYL CHLORIDE มีคุณสมบัติรับแรงดึงได้ดี ไม่สกปรกง่ายสามารถทำเป็นสี
ต่าง ๆ ได้ดี จึงนิยมใช้ทำเป็นเส้นใยสำหรับทำผ้าปูม่าน ผ้าคลุมเบาะเฟอร์นิเจอร์ นอกนั้นยัง
นิยมใช้ทำท่อต่าง

เซลลูโลส

เป็นพลาสติกที่ทำมาจากเชื้อเซลลูโลส ฝ้าย และพืชชนิดอื่น พลาสติกชนิดนี้เป็นพวก
แรกที่ถูกคิดค้นนำมาใช้ในอุตสาหกรรมที่รู้จักกันในชื่อ เซลลูลอยด์ หรือชื่อทางการว่า เซลลู
โลสไนเตรท เซลลูโลสแตกแบ่งออกเป็น 5 ชนิด คือ

- 1) เซลลูโลสไนเตรท ค้นพบในปี ค.ศ. 1868
- 2) เซลลูโลสอะซิเตท ค้นพบในปี ค.ศ. 1927
- 3) เซลลูโลสอะซิเตทบูไทเรท ค้นพบในปี ค.ศ. 1938
- 4) เอทิลเซลลูโลส ค้นพบในปี ค.ศ. 1935
- 5) เซลลูโลสพหุอิโธเนท ค้นพบในปี ค.ศ. 1945

คุณสมบัติ

เซลลูโลส เป็นพลาสติกที่มีความแข็งแรงทนทานมากที่สุดชนิดหนึ่ง ทนความร้อนนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้ก่อนให้บริการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ได้ดีพอสมควร ไม่เหมาะกับการนำไปใช้ภายนอก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซลล์ลวด เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดีสามารถทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ มีทั้งชนิดใส ฝ้า และทึบ ทนกรดทนด่างได้ดี โดสปกติพลาสติกชนิดนี้จะทำเป็นรูปแผ่น ฟิล์ม ท่อ และแท่งตัน รูปของเหลวใช้ทำเป็นน้ำยาเคลือบผิว ติดไฟง่ายจึงไม่เหมาะกับการหล่อประเภทอื่น

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำลวดบินเลิศ เหนือกฟีนปลอม ฟิล์มภาพยนตร์ ปัจจุบันไม่นิยมใช้แพร่หลาย นอกจากนี้ยังใช้ในอุตสาหกรรมการบรรจุมากพอสมควร ยังใช้ทำวงมาลัยรถยนต์ ตู้วิทยุ ท่อ ฉาม เครื่องมือเครื่องใช้ในบ้านต่าง ๆ

โพลีคาร์บอเนต

ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเมื่อปี ค.ศ. 1957 โพลีคาร์บอเนต นับว่าเป็นพลาสติกใสที่มีความแข็งแรงมากที่สุด

คุณสมบัติ

แข็งแรงทนทานดีมาก ทนความร้อนขณะใช้งานได้ถึง 240 องศา ฟ. หากนำไปใช้กับใยแก้วเป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสจะทนทานมากยิ่งขึ้น เป็นฉนวนไฟฟ้าดี ทนกรด ด่างได้ดี

การนำไปใช้

ก็เห็นกันโดยทั่วไปก็คือ ขวดนมเด็กชนิดดี โคมไฟฟ้าสาธารณะ ช่องมองหน้าหมวกนักบินอวกาศ นอกนั้นยังใช้ทำตู้เครื่องปรับอากาศ ฉามเครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ แวนตากันแดด และที่นิยมใช้มากขณะนี้ คือ ถังแก๊สรูปรุ่นใหม่ ชิ้นส่วนรถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า ฯลฯ

โพลีเอสเตอร์

เป็นเทอร์โมพลาสติกชนิดหนึ่งที่มีชื่อเหมือนกับเทอร์โมเซตติง ที่ใช้ทำพลาสติกหล่อและทำไฟเบอร์กลาส ฯลฯ

โพลีเอสเตอร์เป็น ENGINEERING PLASTIC ที่กำลังได้รับความนิยมมากชนิดหนึ่งในประเทศไทยเริ่มนำมาใช้เมื่อไม่นานมานี้ โดยนำมาใช้ทำเป็นขวดบรรจุน้ำมันพืชแทนการใช้ขวดที่ทำจาก พี.วี.ซี.

คุณสมบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้เผยแพร่โดยมูลนิธิส่งเสริมการเรียนรู้ชุมชนเพื่อสังคมไทยก้าวหน้า

แข็งแรง ทนทานมาก ถ.พ. ประมาณ 1.37 ทนความร้อนได้พอสมควรนำไปใช้

การใช้ประโยชน์

นิยมใช้ทำชิ้นส่วนที่ต้องการความแข็งแรงในเครื่องจักรและเครื่องใช้ไฟฟ้า ชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น กันชน ขวดบรรจุของเหลว เช่นขวดบรรจุน้ำอัดลม ขวดบรรจุน้ำมันพืช เส้นใยทำ

2.9 ข้อมูลทางด้านกรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก แยกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

2.9.1 MOLDING ประเภทหล่อพลาสติกเม็ดและผง โดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบปิด

- 1) COMPRESSION (แบบอัด)
- 2) TRANSFER (แบบอัดส่ง)
- 3) INJECTION (แบบฉีด)
- 4) EXTRUSION (แบบรีด)
- 5) BLOW (แบบเป่า)
- 6) CALENDERING (แบบลูกกลิ้ง)
- 7) LAMINATING (แบบอัดแผ่น)
- 8) COLD (แบบอัดเย็น)

2.9.2 CASTING ประเภทหล่อพลาสติกเหลว

- 1) SIMPLE (แบบหล่อเย็น)
- 2) PLASTISOL (แบบหล่อร้อน)

2.9.3 THERMOFORMING ประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น

- 1) MECHANICAL (แบบอัดด้วยแม่แบบ)
- 2) BACUUM (แบบสูญญากาศ)
- 3) BLOW (แบบอัดลม)

2.9.4 REINFORCING ประเภทหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลัง

- 1) HAND LAY-UP (แบบใช้มือทำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) SPRAY UP (แบบใช้เครื่องพ่น)
- 3) MATCHED MOLDING (แบบใช้แม่แบบอัด)
- 4) PREMIX MOLDING (แบบอัดเหลว)
- 5) PRESSURE-BAG MOLDING (แบบถุงอัดอากาศ)
- 6) VACUUM-BAG MOLDING (แบบถุงสุญญากาศ)

2.9.5 FOAMING ประเภทหล่อโฟม

- 1) MOLDING EXPANDABLE POLYSTYRENE (แบบหล่อพลาสติกเม็ด)
- 2) CASTING RIGID & FLEXIBLE POLYURETHANE FOAM (แบบ

หล่อพลาสติกเหลวประเภทหล่อพลาสติกเม็ด และผงโดยใช้ความร้อน และแรงอัดในแม่แบบปิด MOLDING แบบอัด COMPRESSION MOLDING

กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตแบบนี้เป็นวิธีที่ง่ายและธรรมดาที่สุด ผลิตได้ไม่เร็วนัก พลาสติกที่ใช้ส่วนมากเป็นเทอร์โมเซตติงชนิดผง ไม่นิยมใช้ชนิดเม็ดเพราะหลอมละลายช้ากว่า

ขั้นตอนการผลิต มีดังนี้

- 1) นำผงพลาสติก ไปเข้าเครื่องอบแห้ง (PREHEATING) ด้วยระบบ HIGH FREQUENCY หรือระบบอื่น ๆ ในปริมาณที่ต้องการ เพื่ออบให้ผงพลาสติกแห้งไล่ความชื้นออก และเป็นการเพิ่มอุณหภูมิให้ใกล้เคียงจุดหลอมละลายเพื่อช่วยลดเวลาในเครื่องอัด (ผงพลาสติกบางชนิดไม่ต้องผ่านการอบ) ที่อุณหภูมิประมาณ 90 องศา - 115 องศา ซี. เวลาไม่ควรเกิน 60 วินาที

- 2) เทก้อนผงพลาสติกที่อบแล้ว เข้าแม่แบบในเครื่องอัด ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 150 องศา - 165 องศา ซี. หรือแล้วแต่ชนิดของพลาสติก

- 3) กดแม่แบบตัวผู้ซึ่งอยู่ตอขบลงช้า ๆ (หรือดันแม่แบบตัวเมียหรือตัวล่างขึ้น) แต่ไม่สุดตัวแรงอัด ประมาณ 120 กก./ซม.² ความร้อนและแรงอัดจะทำให้ผงพลาสติกหลอมละลายและไหลไปตามส่วนต่าง ๆ ของแม่แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) กดแม่แบบลงสุดด้วยแรงอัดประมาณ 175-200 กก./ซม.² นานประมาณ 60-80 วินาที หรือแล้วแต่ชนิดของชิ้นงานและชนิดของพลาสติก

5) เปิดแม่แบบออก แล้วนำเอาชิ้นงานไปขัดตกแต่งขอบให้เรียบร้อยด้วยกระดาษทรายหรือตะไบ แล้วขัดมันด้วยล้อขัดมันกับดินขัด

หมายเหตุ : หากต้องการให้ชิ้นงานมีลวดลาย หลังขั้นตอนที่ 4 คือเมื่อใดแม่แบบออกให้วางแผ่นฟอล์ยที่พิมพ์ลวดลายวางทับลงไปบนชิ้นงาน หากต้องการผิวมันใสให้เทผงเคลือบ GLAZE ปริมาณเล็กน้อยใส่ไปแทนแผ่นฟอล์ยกดแม่แบบลงอีกครั้งด้วยแรงอัดประมาณ 120 กก./ซม.² ความร้อนเท่าเดิม คือ 150-165 องศา ซ. นาน 40-50 วินาที จากนั้นจึงยกแม่แบบตัวบนขึ้น นำชิ้นงานไปขัดตกแต่งต่อไป

แบบอัดชนิด SEMI-POSITIVE MOLD

แบบอัดชนิด FLASH MOLD เป็นแบบที่มีความยุ่งยากน้อยที่สุดแบบอัดชนิดนี้ยอมให้พลาสติกไหลออกได้เมื่อกดแม่แบบตัวผู้ลงมา ไม่ต้องใช้แรงอัดมาก แต่ข้อเสีย คือ ชิ้นงานที่หล่อเนื่อจะไม่แน่น ความแข็งแรงน้อยกว่าแบบอื่นมีครีบต้องขัดแต่งมาก ชิ้นงานที่หล่อควรบางและต้น

แบบอัดชนิด FULLY POSITIVE MOLD เป็นแบบตรงข้ามกับแบบ FLASH MOLD คือ ยอมให้พลาสติกที่หลอมละลายไหลออกน้อยที่สุดหรือไม่ให้ไหลออกเลย ชิ้นงานที่ได้จึงมีเนื้อแน่นและแข็งแรงมาก ข้อเสีย คือ หากใส่ผงพลาสติกมากเกินไปแรงอัดจะทำให้แม่แบบแตกร้าวได้ แบบอัดชนิด SAIM-POSITIVE MOLD เป็นแบบผสมระหว่าง FLASH MOLD และ FULLY POSITIVE MOLD เหมาะสมกับงานทั่วไป ชิ้นงานที่ได้มีความแข็งแรงพอสมควร

ชนิดของพลาสติก

พลาสติกที่ใช้ส่วนมากเป็นพลาสติกผงพวกเทอร์โมเซตติง เช่น เมลามีน พินอลิค อูเรเชีย สำหรับพวกเทอร์โมพลาสติกไม่นิยมใช้กับกรรมวิธีการผลิตแบบนี้ เพราะปัญหาเรื่องความร้อน พวกเทอร์โมพลาสติกเมื่อเวลาอัดหลอมละลายแล้วต้องทำให้แม่แบบเย็นก่อนการเปิด เพื่อป้องกันกาบเปื้อยต้องเสียเวลามาก แต่พวกเทอร์โมเซตติงเมื่อหลอมละลายแล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีทำให้คงรูปไม่หลอมละลายอีก เมื่อเปิดแม่แบบนำเอาชิ้นงานออก นำผงพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พวกเทอร์โมพลาสติกที่ใช้กรรมวิธีการผลิตแบบนี้มี ไวนิล และสไตรีน ใช้ทำแผ่น
เสียง ทั้งนี้เพราะต้องการความละเอียดแน่นนอนของแผ่น

ชนิดของผลิตภัณฑ์

เช่น ซ้อน จาน ชาม อุปกรณ์ไฟฟ้า ค้ำมือจับเตารีด หูมือ หูกระทะ แผ่น
เสียง ฯลฯ

แบบอัดส่ง TRANSFER MOLDING

กรรมวิธีการผลิต

เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ดัดแปลงมาจากแบบอัด COMPRESSION MOLDING แต่ยุ่ง
ยากกว่าใช้หล่อขึ้นงานที่มีลักษณะยุ่งยากความหนาต่างกันหรือต้องมีวัสดุเสริมกำลังผสมอยู่ หรือมี
ชิ้นส่วนโลหะแทรกอยู่กับแม่แบบจะถูกอัดโดยตรงจากผงพลาสติกที่กำลังจะหลอมละลาย อาจทำ
ให้ชิ้นส่วนโลหะบิดงอได้แต่กรรมวิธีแบบอัดส่งนี้ผงพลาสติกจะถูกหลอมละลายในห้องหลอมละลาย
TRANSFER CHAMBER ก่อนแล้วจึงถูกอัดผ่านรู SORUE เข้าไปในแม่แบบตอนล่าง ชิ้นส่วนโลหะ
ที่สอดแทรกอยู่จะไม่ถูกรบกวนจากพลาสติกเหลวมากนัก วัสดุเสริมกำลังจะถูกเรียงตัวขนาน
ORIENTED ไปกับแรงอัดทำให้เกิดความแข็งแรงแนวขนานเพิ่มขึ้น พลาสติกที่ใช้เป็นพวกเทอร์
โมเซตตั้งชนิดผง

ขั้นตอนการผลิต มีดังนี้

- 1) เทผงพลาสติกลงในห้องหลอมละลาย ในปริมาณที่ต้องการ ส่วนทำความร้อน
รอบ ๆ ห้องจะทำให้ผลพลาสติกหลอมละลาย
- 2) กดแม่แบบตัวบนลง พลาสติกเหลวจะไหลผ่านรูเข้าไปในแม่แบบตอนล่าง
- 3) ปลดข้อทั้งไว้ในแม่แบบตอนล่างเพื่ออบให้สุก CURING ประมาณ 1-2 นาที
- 4) เปิดแม่แบบ ถอดชิ้นงานออกไปขัดตกแต่ง
- 5) กะเทาะเศษพลาสติกที่ติดอยู่ที่รูและตอนล่างของห้องหลอมละลายออกก่อนจะ

เทผงพลาสติกใหม่ลงไป

แบบอัดส่ง TRANSFER MOLDING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ชนิดของพลาสติก พลาสติกที่ใช้เหมือนกับแบบอัด คือส่วนมากเป็นพวกเทอร์โมเซตตั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีชิ้นส่วนโลหะติดอยู่ เช่น หัวครอบจานจ่ายรถยนต์ และชิ้นงานที่ต้องการเสริมกำลังให้ใช้วัสดุอื่น ๆ ผสมเข้าไป ฯลฯ

แบบฉีด INJECTION MOLDING

กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีแบบฉีดเป็นกรรมวิธีออกแบบเพื่อใช้กับเทอร์โมพลาสติกโดยเฉพาะ (ใช้กับเทอร์โมเซตติงพลาสติกก็ได้แต่มีการนำมาใช้น้อยมากแต่ลงทุนสูง) ผลิตได้ปริมาณมากและรวดเร็ว มีลักษณะแบบอัดส่ง TRANSFER MOLDING แต่ยุ่งยากและลงทุนมากกว่า ทำได้รวดเร็วกว่ามาก

กรรมวิธีการผลิตแบบฉีด

1) แบบฉีดชนิด FLOW MOLDING เป็นชนิดธรรมดาที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง ใช้ทำชิ้นงานทั่ว ๆ ไป เช่น ถังนี้ ตะกร้า ฯลฯ

2) แบบฉีดชนิด INJECTION BLOW MOLDING เป็นชนิดที่ตัดแปลงแก้ไขจากกรรมวิธีการผลิตแบบเป่า BLOW MOLDING ซึ่งผลิตชิ้นงานรูปขวดคือชิ้นงานกลางแต่มีปัญหาเรื่องความหนาของส่วนต่าง ๆ ไม่เท่ากัน กรรมวิธีนี้จะผลิตชิ้นงานรูปขวดที่มีขนาดเล็กเท่านั้น เนื้อของชิ้นงานทั่วไปจะมีความหนาใกล้เคียงกัน

3) แบบฉีดชนิด REACTIVE INJECTION MOLDING (RIM) กรรมวิธีชนิดนี้กำลังได้รับการพัฒนาอยู่ในขณะนี้ เป็นกรรมวิธีที่ใช้ผลิตพลาสติกเหลวโมโนเมอร์ MONOMER เข้าไปในแม่แบบแทนการฉีดพลาสติกที่เหลวที่ร้อนหลอมละลายเข้าในแม่แบบ กรรมวิธีชนิดนี้ยังไม่สามารถใช้ได้กับพลาสติกทั่ว ๆ ไป ที่ใช้ได้ผลแล้ว คือ POLYURETHANE, UNSATURATED POLYESTER RESIN และ NYLON

ชิ้นงานที่ผลิตโดยกรรมวิธีชนิดนี้เป็นชิ้นงานขนาดใหญ่ เช่นชิ้นส่วนในรถยนต์ เครื่องปรับอากาศและฝาครอบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ฯลฯ

4) แบบฉีดชนิด INJECTION STAMPING เป็นกรรมวิธีการผลิตพิเศษที่ทำงานละเอียดแม่แบบ HOLD สามารถปรับขนาดได้ ป้องกันการหดตัวหรือบิดงอของชิ้นงานมีใช้น้อยมาก ชิ้นส่วนมากใช้กับงานผลิตเลนส์ OPTICAL LENSES

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีทงห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการผลิตแบบฉีดชนิด FLOW MOLDING ระบบ PLUNGER TYPE มีดังนี้

- 1) เทพลาสติกผงหรือเม็ดลงในช่องเท
 - 2) ลูกสูบจะอัดเม็ดพลาสติกให้ผ่านไปที่ส่วนทำความร้อนซึ่งมีอุณหภูมิ 300-650 องศา ฟ. โดยแยกผ่านเครื่องแยกเพื่อให้ได้ความร้อนสม่ำเสมอ และเนื้อพลาสติกคลุกเคล้ากันดีขึ้น
 - 3) พลาสติกเหลวจะถูกอัดผ่านหัวฉีด ไปยังแม่แบบปิดด้วยแรง 5,000-40,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว ด้วยระบบลูกสูบ
 - 4) พลาสติกจะเย็นและแข็งตัวโดยระบบระบายความร้อน ด้วยน้ำในช่องเนื้อแม่แบบ
 - 5) เปิดแม่แบบ แล้วนำชิ้นงานออกไปติดตั้งต่อไป (ชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่จะถูกวางในโครงบังคับก่อนแล้วทิ้งไว้จนเย็นลงก่อนการบิดงอ)
- ชนิดของพลาสติก ใช้พลาสติกพวกเทอร์โมพลาสติกเกือบทุกชนิด เช่น แอสเซทอล อะคริลิกฟลูออโรคาร์บอน โพลีเอไมด์ โพลีเอเลฟิน โพลีสไตรีน และไวนิล
- ชนิดของผลิตภัณฑ์ กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้ใช้ผลิตภัณฑ์ได้อย่างกว้างขวางเกือบทุกประเภทวิธีสังเกตุง่าย ๆ สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้กรรมวิธีการผลิตเช่นนี้ให้ดูรอยกลมมนที่ด้านล่างหรือส่วนขึ้นการผลิตแบบฉีดชนิด FLOW MOLDING ระบบ RECIPROCATING SCREW

ขั้นตอนการผลิตทั่ว ๆ ไป เหมือนกับระบบ PLUNGER TYPE ผิดกันแต่ระบบการอัดพลาสติกเหลวที่ร้อนหลอมละลายไปที่หัวฉีด NOZZLE ของระบบ PLUNGER TYPE ใช้ระบบลูกสูบใช้สกรูหรือเกลียวที่หมุนแทน

ขั้นตอนการผลิตแบบฉีดชนิด INJECTION BLOW MOLDING

กรรมวิธีการผลิตแบบฉีดชนิดนี้นิยมใช้บ้างพอสมควรโดยเฉพาะใช้ผลิตชิ้นงานรูปขวดขนาดเล็กที่ต้องการความหนาของผนังเท่ากันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะใช้กรรมวิธีการผลิตแบบเป่า BLOW MOLDING ไม่ได้ รายละเอียดขั้นตอนการผลิตมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) แม่แบบชุดแรก INJECTION MOLD เข้าประกบกับแกนกลาง MANDREL แล้ว เครื่องฉีด INJECTION UNIT เคลื่อนเข้าประกบแม่แบบฉีดพลาสติกเหลวที่ร้อนหลอมละลาย เข้าเต็มแม่แบบรูปร่างที่ออกแบบไว้

2) เครื่องฉีดจะเคลื่อนที่ออกพร้อมทั้งแม่แบบชุดแรกแม่แบบชุดที่สอง BLOW MOLD ซึ่งมีรูปร่างผลิตภัณฑ์ที่ต้องการเข้าประกบแทน พร้อมทั้งเทาลมออกจากรูแกนกลาง ทำให้พลาสติกเหลวที่ฉีดไว้ในขั้นตอนที่หนึ่งขยายตัวแนบกับผิวแม่แบบชุดที่สองแล้ว ทำให้เย็นลง

3) แม่แบบชุดที่สองเปิดออกพร้อมทั้งปล่อยชิ้นงานล่องลงมา

4) แกนกลาง MANDREL ที่วางเปล่าพร้อมจะทำงานต่อไป

ข้อดีของการผลิตแบบฉีดชนิด INJECTION BLOW MOLDING

1) ไม่มีครีบหรือส่วนเกินที่ต้องการตัดออกหรือตกแต่งต่อ

2) ไม่มีเศษวัสดุเหลือ

3) ผนังหรือคอขวดของชิ้นงานจะมีความหนาเท่า ๆ กัน เพราะสามารถคำนวณความหนาเพื่อการยึดตัวของส่วนต่าง ๆ ไว้แล้ว

4) ขนาดของเกลียวที่คอขวดมีขนาดความผิดพลาดน้อยมาก

5) เนื้อชิ้นงานใสกว่าและผิวเป็นมันมากกว่า

ข้อเสีย

1) ต้องมีแม่แบบหลายชุด โดยปกติจะมีสอง บางแบบจะมีสามชุดซึ่งต้องลงทุนเพิ่ม

ขึ้น

2) ลงทุนค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์สูง

3) การเกิดแรงเครียด INJECTION STRAIN จึงทำให้ชิ้นต่าง ๆ ต้องใช้เวลาที่สอดคล้องกัน จึงอาจทำให้เสียเวลาในช่วงการผลิตมากขึ้น

แบบรีด EXTRUSION

กรรมวิธีการผลิต

เป็นแบบสำหรับผลิตชิ้นงานที่มีความยาวไม่สิ้นสุด เช่น สายไฟฟ้า ท่อยาง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถุงพลาสติก รวมทั้งชิ้นงานที่เป็นแผ่นบาง เช่น ผ้าบางหรือฟิล์มพลาสติก เป็นต้น กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้คล้ายแบบฉีด แต่ผลิตได้ปริมาณชิ้นงานที่มากกว่าในเวลาเท่า ๆ กัน

ขั้นตอนการผลิต มีดังนี้

- 1) เทเทอร์โมพลาสติกชนิดเม็ดหรือชนิดผงลงในช่องเท
- 2) เกล็วรีดหมุนอัดเม็ดพลาสติกผ่านส่วนให้ความร้อนซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 300-500 องศา พ. เม็ดพลาสติกจะหลอมละลาย
- 3) พลาสติกเหลวจะถูกอัดผ่านแม่แบบ DIE ด้วยแรงอัดประมาณ 500-6,000 ปอนด์/ตร. นิ้ว
- 4) ชิ้นงานที่รีดมาจะถูกทำให้เย็นโดยผ่านลงไปใต้น้ำ แล้วเคลื่อนที่ต่อไปโดยระบบสายพานหรือล้อหมุน

ชนิดของพลาสติก ใช้พวกเทอร์โมพลาสติก เช่น อะคริลิก เซลลูโลสซิก ฟลูออโรคาร์บอน ไนลอน สไตรีน โพลีเอททิลีน โพลีโพรพิลีน และ พี.วี.ซี.

ชนิดของผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้า ท่อพลาสติก สายเบ็ดตกปลา ไนลอน ถุงพลาสติก พลาสติกแผ่นฟิล์ม กรอบประตูหน้าต่างพลาสติก (WINDOW PROFILE) ฯลฯ

แบบเป่า BLOW MOLDING

กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตแบบนี้คิดไปจากแบบอื่นในประเภทเดียวกัน คือ ไม่หล่อชิ้นงานจากพลาสติกหลอมละลายในแม่แบบปิด แต่ได้คิดแปลงจากแบบรีด EXTRUSION โดยรีดพลาสติกหลอมละลายให้ข้อยกลงมาเป็นท่อ PARISON เข้าไปในแม่แบบตอนล่าง แม่แบบจะปิดพร้อมทั้งความปราณีตเรียบร้อยของชิ้นที่ระบุไว้ข้างบน จะลดหลั่นกันลงมาตามลำดับโดยชิ้นที่ 1, 3A หรือ 3B จะมีความปราณีตสูงสุดและชิ้น 1 ในมาตรฐาน JIS จะเทียบได้กับมาตรฐานของอเมริกัน ชิ้น 3A หรือ 3B

บรรทัดฐานในการเลือกชิ้นต่าง ๆ มีดังนี้

- 1) ชิ้นปราณีต (JIS ชิ้น 1) สำหรับเกล็สาปราณีต

- 2) ชิ้นปานกลาง (JIS ชิ้น 2) สำหรับใช้งานทั่ว ๆ ไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษามาก่อน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) ขึ้นหยาบ (JIS ชั้น 3) สำหรับงานที่ทำได้ลำบาก เช่น ทำเกลียวใน
รูปที่สาม ๗¹

2.10 การเชื่อมต่อ

* การเชื่อมต่อ (WELDED JOINT) เป็นวิธีการต่อชิ้นงานเข้าด้วยกัน ซึ่งนิยมใช้กัน
มากในงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ สำหรับรอยเชื่อมซึ่งต้องรับแรงสูง นิยมใช้วิธีการ
เชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC WELDING) การเชื่อมด้วยแก๊ส (GAS WELDING) และการเชื่อมด้วย
การต้านทานไฟฟ้า (RESISTANT WELDING)

2.11 การตกแต่งผิว (SURFACE FINISHING)

ขั้นตอนสุดท้าย ที่สินค้าจะกลายเป็นสินค้าสำเร็จรูปคือการตกแต่งผิว การตกแต่ง
ผิวยังแยกเป็นอีกมากมายหลายชนิด ในที่นี้จะจำแนกออกเป็น 4 ประเภท ใหญ่ ๆ คือ

ก. การขจัดเนื้อผิวงาน (SURFACE REMOVAL PROCESSES) หมายถึง
การขจัดผิวชิ้นงานโดยใช้สารขัด (ABRASIVE PROCESSES) เช่น การเจียรระไน หรือการ
ฝนหรือการขจัดผิวชิ้นงานโดยใช้การกัดกร่อนของสารเคมี และอาจจะใช้กระแสไฟฟ้าช่วย

ข. การยั้งย้าผิว (PEENING) หมายถึง การยั้งเม็ดสารบางชนิดหรือเม็ดกระสุน
ลงบนผิวชิ้นงาน เพื่อให้เนื้อผิวชิ้นงานแน่นและสวยงามแข็งแรง

ค. การทำความสะอาด (CLEANING) ในการทำความสะอาดนั้นเป็นการชำระ
ล้างละลาย เช็ด ถู หรือ หัดเอาสิ่งสกปรกบนผิวชิ้นงานออกมา โดยมีได้ขจัดเอาเนื้อผิวชิ้นงาน
ออกมามีด้วย

(5) วิชาญ เจียรระบิล, โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ตัดแต่งผมสำหรับร้านประเภทสตรีคัต,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบไว้สำหรับศึกษาใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. การเคลือบผิว (COATING) หลังจากที่ผิวชิ้นงานได้รับการทำความสะอาดแล้วก็อาจมีการเคลือบผิวชิ้นงาน วัตถุประสงค์ของการเคลือบผิว ก็เพื่อให้ผิวมีความทนทานต่อการกัดกร่อนของกรดหรือด่างหรือสารเคมีอื่น แข็งแรง ไม่สึกหรอง่าย และมีผิวเรียบสวยงาม หรือต้องการให้ผิวมีสีสวยงาม เป็นต้น การเคลือบผิวอาจจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ จำแนกตามชนิดของสารเคลือบกล่าวคือ แบ่งเป็นการเคลือบผิวด้วยสารอนินทรีย์ (INORGANIC COATING) ได้แก่ การเคลือบผิวด้วยโลหะ หรือ เซรามิกส์ เป็นต้น และการเคลือบผิวด้วยสารอินทรีย์ (ORGANIC COATING) ได้แก่ การทาสีต่าง ๆ หรือ การเคลือบใด ๆ ที่ใช้สารเคลือบที่เป็นสารอินทรีย์

2.11.1 การขัดแต่งผิว

แม้ว่าเราจะได้จำแนกการตกแต่งผิว ออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ววิธีการจำแนกอาจทำได้หลายอย่าง การจำแนกอย่างหยาบ ๆ เพื่อความสะดวกในการเรีอานั้น อาจจะแบ่งการตกแต่งผิวออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. การขัด ในที่นี้อาจ หมายถึงการขัดเอาเนื้อสารชิ้นงาน และการขัดเนื้อสิ่งสกปรกออกจากชิ้นงาน คือ รวมเอาการขัดเนื้อผิวชิ้นงานรวมกับการทำความสะอาดเข้าด้วยกัน
2. การแต่ง หมายถึง การปรับปรุงคุณภาพผิวชิ้นงานโดยไม่มีควมตั้งใจที่จะขัดเนื้อสารชิ้นงานหรือสิ่งสกปรกออก แต่มีเจตนาที่จะปรับปรุง เช่น การยิงย้าผิวหรือการเคลือบ

การขัดโดยการใช้เครื่องขัด

เครื่องขัดเป็นเครื่องมือที่ใช้ขัดหรือขรุขระ รอยขน รอยเชื่อม เพื่อให้แผ่นโลหะเชื่อมต่อเรียบเป็นแผ่นเดียวกัน และนอกจากนี้เครื่องขัดยังใช้ขัดสีเดิมตรงส่วนหรือบริเวณที่ไม่ต้องการออกอีกด้วย

เครื่องขัดโลหะนิยมใช้กับงานขัดมีอยู่ 3 แบบ คือ

- 1) เครื่องขัดแบบจานกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2) เครื่องขัดแบบแกนหมุน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อแหล่งเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เครื่องขัดแบบสายพาน

1) เครื่องขัดแบบจานกลม (จานหมุน) เครื่องขัดแบบจานกลมเป็นที่นิยมกันแพร่หลายมากที่สุด ในหมู่ช่างขัดตัวถัง เครื่องชนิดนี้สามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ขัดรอยเชื่อม รอยขน รอยขรุขระ ได้อย่างดีเยี่ยม นอกจากนี้ยังเปลี่ยนจานกลมจากชนิดหินขัดเป็นชนิดผ้าทรายได้อีกด้วย ซึ่งผ้าทรายจะใช้ขัดสีเดิมออกจากโลหะทำให้โลหะสะอาดและเรียบพอที่จะเตรียมงานพ่นสีได้ จานกลมจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 7-9 นิ้ว และเครื่องขัดแบบจานกลมบางชนิดจะใช้ไฟฟ้าและบางชนิดจะใช้ความกดคั้นลม

ข้อควรระวัง ผ้าทรายกลมห้ามนำไปขัดรอยเชื่อม รอยขน รอยขรุขระ เพราะจะทำให้ผ้าทรายฉีกขาด เป็นการใช้งานไม่ถูกวิธี

2) เครื่องขัดแบบแกนหมุน จะให้ประโยชน์ในการขัดรอยเชื่อม รอยขรุขระได้ดี เช่นเดียวกับแบบจานกลม แต่เครื่องชนิดนี้จะเหมาะสมกับการขัดบริเวณส่วนโค้ง ส่วนเว้า บริเวณแคบ ๆ ได้ดี

3) เครื่องขัดแบบสายพาน เครื่องขัดแบบนี้มีประโยชน์ในการขัดสีเดิมออกจากโลหะและเป็นการขัดงานครั้งสุดท้าย ส่วนดี คือ จะมีที่ดูดเศษผง ฝุ่นละอองของสี เข้าไว้ในถังเก็บ ซึ่งเป็นการป้องกันไม่ให้ช่างดูดเศษผงเข้าปอดได้

หมายเหตุ เครื่องขัดทั้ง 3 แบบนี้ ผู้ปฏิบัติงานเวลาใช้ให้ระมัดระวังอันตรายในเวลาที่เปลี่ยนผ้าทรายหรือหินเจียรนี้ ให้หันให้แน่น ผู้ใช้เครื่องขัดต้องสวมหน้ากากหรือแว่นตาหรือกาดสวมเอาไว้ เพื่อป้องกันสะเก็ดโลหะ และอันตรายอื่น ๆ ที่จะเกิดขึ้นเวลาจับถือให้แน่นขึ้น ให้ถูกหลัก ทรงตัวให้ดีด้วย

การตกแต่งผิว

การตกแต่งผิวทางอุตสาหกรรม ทำได้ 2 วิธี คือ

1. ตกแต่งโดยใช้วิธีกล หรือโดยแรงคน หรือการเคลือบผิวด้วยสารอินทรีย์ โดยวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือทั้งสองวิธี เช่น การพ่นสี จุ่มสี เป็นต้น

2. ชุบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า หรือการเคลือบผิวด้วยสารอินทรีย์ เช่น การชุบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 นิเกล ชุปโครเมียม เป็นต้น
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับวัสดุที่ใช้ในการเคลือบผิว จะขอล่าวถึงเฉพาะวัสดุ และวิธีการเคลือบที่นำมาศึกษาสำหรับการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น ซึ่งมีอยู่ 3 ประเภท คือ

- 1) การเคลือบสี
- 2) การเคลือบด้วยโพลีเอไมด์ 1T (PA 11)
- 3) การชุบโคเมียม

2.12 การเคลือบสี

การเคลือบผิวด้านสี มีวิธีการเคลือบได้หลายวิธี ดังนี้

2.12.1 การพ่นด้วยอากาศ (AIR SPRAYING) ในระบบการพ่นแบบใช้อากาศ สารเคลือบซึ่งเป็นของเหลวจะอยู่ในถังปิดที่มีความดันไม่เกิน 100 ID/M^2 ความดันนี้จะผลักให้สารเคลือบไหลไปตามท่อเข้าสู่หัวพ่น ก่อนจะถึงปลายหัวพ่นจะมีกระแสบรรยากาศซึ่งมีความเร็วสูงไหลเข้ามาชนกับกระแสบรรยากาศเคลือบ สารเคลือบจะระเหิดกลายเป็นละอองเล็ก ๆ และลอยไปกับกระแสบรรยากาศ และ พุ่งเข้าสู่ผิวชิ้นงาน เมื่อหัวพ่นถูกจับส่วนไปมากก็จะสามารถพ่นที่ชิ้นงานขนาดใหญ่ ๆ ได้

ในการพ่นด้วยอากาศ เป็นที่นิยมใช้กันมากในอุตสาหกรรมทุกประเภท เพราะเป็นกระบวนการที่รวดเร็วมาก แต่มีปัญหาสำคัญ คือ มีประสิทธิภาพต่ำ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่สารเคลือบประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้นที่ติดกับผิวชิ้นงาน สารเคลือบที่ไม่เกาะติดกับชิ้นงานเป็นสารเคลือบส่วนเกินที่เร้ากันว่า "OVER SPRAY" ซึ่งเป็นสารเคลือบส่วนเกินให้อยู่ในตู้ละอองเหล่านี้จะฟาดตะแกรงกรองดักเอาสารเคลือบเอาไว้และปล่อยอากาศทิ้งสู่บรรยากาศ ในบางระบบอาจปล่อยกระแสบรรยากาศ ซึ่งมีละอองสารเคลือบติดอยู่ไปผ่านอ่างน้ำ ในอ่างน้ำจะมีสารเคมีที่สามารถจับสารเคลือบเอาไว้ให้ตกตะกอนอยู่กับอ่าง ก่อนที่จะปล่อยอากาศทิ้งไป ในบางกรณีอาจทำสารเคลือบในตะกอนมาใช้ประโยชน์ได้อีก

การพ่นด้วยอากาศ เป็นกระบวนการที่สามารถควบคุมได้ง่าย โดยการปรับลดควบคุมความเร็วของกระแสบรรยากาศก็จะสามารถควบคุมอัตราการไหลของสารเคลือบ และอัตราการไหลของสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า แม้กระนั้นของกระแสบรรยากาศของผิวชิ้นงานก็สามารถควบคุมได้ และสามารถปรับให้เหมาะสมไม่ว่ากรณีใดๆ พงศนุ อภิสิทธิ์หามิเหตต์แบ่ต่งเนือทแะต่งยั้งยั้งเจ้ำยงเออ์ส่ารทุ่กหรงทม่ก่ารนำเบ้ใช้

สมกับงานได้ บางครั้งอาจจะมีระบบการให้ความร้อนแก่สารเคลือบด้วย เพื่อลดความหนืดและควบคุมไม่ให้สารเคลือบสลายเกินในการพ่น มีมากเกินไป

2.12.2 การพ่นโดยอาศัยไฟฟ้าสถิตย์ (ELECTROSTATIC SPRAYING) การพ่นหลาย ๆ วิธี ได้นำเอาหลักการของไฟฟ้าสถิตย์ที่ว่าประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันย่อมดึงดูดกันมาใช้ในการพ่นสารเคลือบ หลังกว้าง ๆ มีอยู่ว่าจะจัดให้สารเคลือบมีประจุตรงกันข้ามกับประจุของชิ้นงาน นั่นคือ ถ้าให้สารเคลือบมีประจุลบ ชิ้นงานจะมีประจุบวก

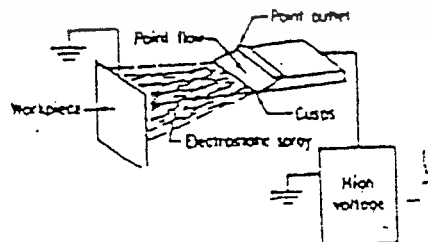
เทคนิคในการนำแรงจากประจุไฟฟ้ามาใช้มีอยู่ 3 เทคนิคใหญ่ ๆ กล่าวคือ

เทคนิคแรก เรียกว่า การพ่นแบบ ELECTROSTATIC ATOMIZATION SPRAYING ซึ่งยังแบ่งออกเป็น 4 วิธีย่อย คือ วิธี BLADE METHOD คล้ายกับ BLADE METHOD แต่ของเหลวที่พ่นออกมาเป็นแผ่นรูปประฆัง วิธี DISK METHOD ซึ่งใช้จานเหวี่ยงในการใช้สารเคลือบ วิธีสุดท้าย คือ ROTATING BELL HANDGUN METHOD ซึ่งใช้หัวหมุนรูปร่างคล้ายปืนพก มีปลายหัวพ่นเป็นรูปประฆังหมุนได้

การพ่น โดยอาศัยไฟฟ้าสถิตย์นี้สามารถให้ประสิทธิภาพสูงมากในบางกรณีอาจใกล้เคียง 100 เปอร์เซ็นต์ คือมีสีที่พ่นพลาดไปจากชิ้นงานน้อยมาก

ภาพที่ 66

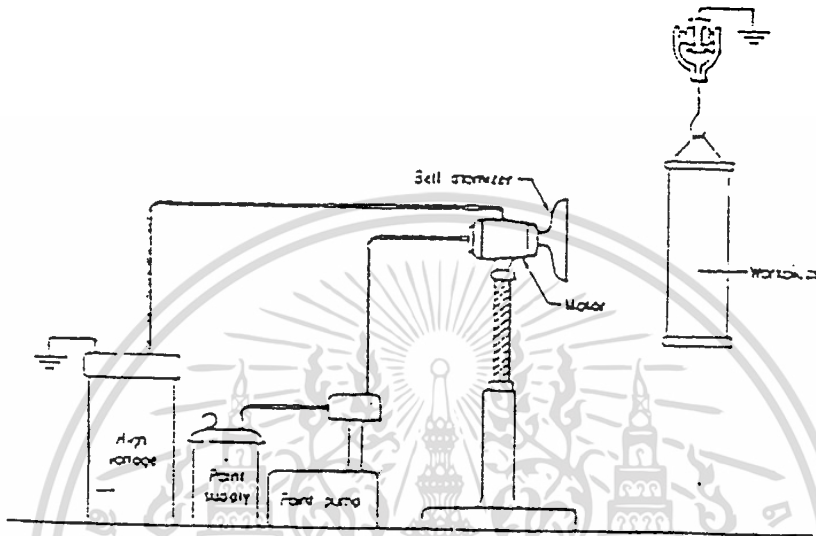
การพ่นโดยอาศัยไฟฟ้าสถิตย์ชนิด BLADE METHOD



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

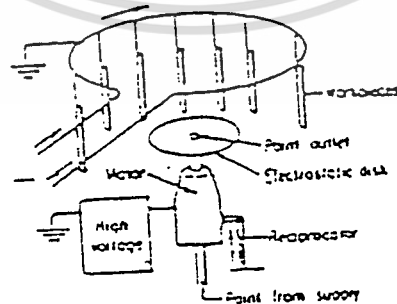
ภาพที่ 67

การพ่นโดยอาศัยไฟฟ้าสถิตย์ชนิด BELL METHOD



ภาพที่ 68

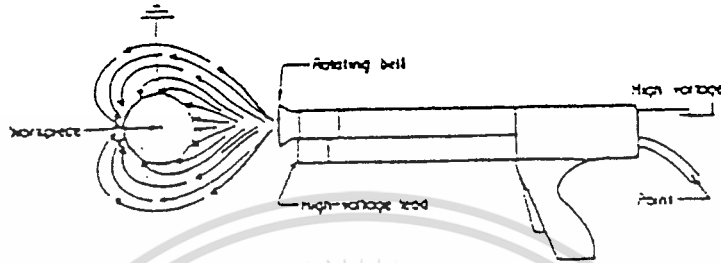
การพ่นโดยอาศัยไฟฟ้าสถิตย์ชนิด OISK METHOD



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 69

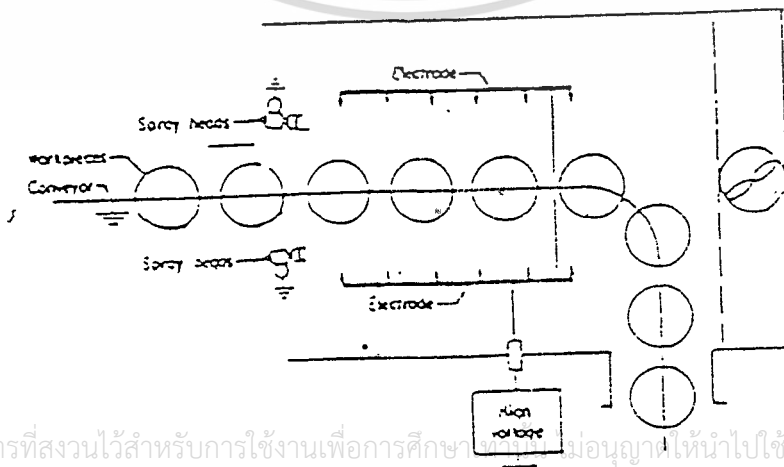
การพ่นโคสอากาศไฟฟ้าสถิตย์ชนิด BELL HANDGUN METHOD



2.12.3 การพ่นด้วยอากาศ และ อากาศไฟฟ้าสถิตย์ (AIR ELECTROSTATIC SPRAYING) วิธีนี้ ใช้หัวพ่นชนิดใช้อากาศ (AIR SPRAY GUN) เพื่อพ่นละอองสารเคลือบ เมื่อสารเคลือบถูกพ่นออกจากหัวพ่นแล้วจะมี HIGH VOLTAGE ELECTRODE ถ่ายประจุไฟฟ้าให้แก่สารเคลือบในระบบบดอุตสาหกรรมนิยมให้ชิ้นงานเคลื่อนที่ไปตามสายพานลำเลียง ส่วนหัวพ่นอยู่กับที่ การพ่นสารเคลือบจะกระทำในห้องพ่นสี

ภาพที่ 70

การพ่นด้วยอากาศและไฟฟ้าสถิตย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12.4 การเคลือบด้วยโพลีเอทิลีน 11 (PA 11)

โพลีเอทิลีน 11 หรืออาจจะเรียกว่า ไนลอน 11 ก็ได้ เป็นพลาสติกประเภทไนลอนที่มีคาร์บอนอะตอมถึง 11 ตัว ทำให้คุณสมบัติของมันเหนือกว่าไนลอนพื้นฐานทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นคุณสมบัติทางกล ทางไฟฟ้า ทางเคมี หรือแม้กระทั่งคุณสมบัติด้านการทนทานต่อสภาวะแวดล้อมก็ตาม

คุณสมบัติของโพลีเอทิลีน 11 ที่แตกต่างจากโพลีเอทิลีนอื่น ๆ มีดังนี้

- 1) มีจุดหลอมเหลวต่ำ เมื่อเทียบกับโพลีเอทิลีนอื่น ๆ มีค่า TM อยู่ที่ 188 C ซึ่งเอื้ออำนวยต่อการเคลือบที่ต้องการความเร็วสูงเหนือกว่าสารต่าง ๆ ที่ใช้ความร้อนช่วยในการชุบทั้งสิ้น
- 2) สามารถชุบชิ้นงานได้ทั่วถึง แม้แต่ในมุมอับ
- 3) ทนต่อการเสียดสี
- 4) ทนต่อการกระแทกและมีการยึดเกาะที่เหนียวแน่นถาวร แม้ผลิตภัณฑ์ที่เคลือบจะได้รับแรงกระแทกจนเสียรูป แต่ส่วนที่เคลือบด้วย PA 11 จะไม่หลุดออก เหมือนการเคลือบด้วยสี
- 5) ทนต่อสารเคมีได้หลายชนิด และไม่มีพิษจึงนำไปใช้งานในอุตสาหกรรมอาหารได้ด้วย
- 6) สามารถทำสีได้มากมายหลายสี ซึ่งตอบสนองต่อความต้องการทางด้านความสวยงามได้อีกด้วย

การเคลือบสีด้วย PA 11 นั้น สามารถทำได้หลายวิธี แต่ในวิธีนี้จะขอล่าวเฉพาะบางวิธีที่เหมาะสมเท่านั้น คือ

2.12.4.1 แบบฟลูอิดไรซ์ (FLUIDISED BED COATING)

ชิ้นงานจะถูกให้ความร้อนที่อุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมกับ ขนาด รูปร่างของชิ้นงาน จนชิ้นงานมีอุณหภูมิสม่ำเสมอตลอดทุกส่วนที่ต้องการเคลือบ

โดยอุณหภูมิของชิ้นงานก่อนเคลือบจะต้องอยู่สูงกว่าจุดหลอมเหลวของตัว PA 11 เสมอ ซึ่งอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หมุมที่ให้กับชิ้นงาน อาจจะใช้โดยการใส่เตาอบไฟฟ้าหรือโดยวิธีอื่นที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 250
 ไม่ว่างกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องศา-4500 องศาเซลเซียสขึ้นอยู่กับชิ้นงานและรูปร่างหลังจากนั้นก็ทำการจุ่มชิ้นงานร้อนลงในถังหรือภาชนะที่ใส่ผงของ PA 11 หรือที่เรียกกันว่า "เบด" (BED) โดยที่ผง PA 11 อยู่ในสภาพที่แขวนลอย โดยมีความร้อน ๆ ผ่านรูเล็ก ๆ ใต้ฐานของเบดทำให้ผงเหล่านี้กระจายตัวปรับระดับ ถ้าถ่ายเทได้ด้วยตัวของมันเองปกคลุมลงบนพื้นผิวของชิ้นงาน และเกิดการละลายบนผิวที่ร้อน แม้กระทั่งในพื้นผิวที่ซับซ้อนระยะเวลาในการจุ่มแค่ประมาณ 2-3 วินาทีเท่านั้น จะได้ผิวเคลือบที่มีความหนาประมาณ 250-300 ไมครอน เท่านั้น หากต้องการความหนาที่สูงขึ้น ก็ให้เพิ่มระยะเวลาในการจุ่มชิ้นงาน

2.12.4.2 แบบใช้ไฟฟ้า (ELECTROSTATIC SPRAYING)

ในกรรมวิธีการผลิตแบบนี้ ผงไพล่อนจะถูกส่งผ่านไปยังปืนพ่นที่มีประจุไฟฟ้าสถิต ซึ่งมีค่าประมาณ 30-45 KV ผงไพล่อนเหล่านี้ ก็จะมีประจุด้วย หลังจากพ่นผงไพล่อนก็จะไปเกาะติดระหว่าง PA 11 กับชิ้นงานโลหะแน่นอนหนาแข็งแรงซึ่งตัวชิ้นงานจะเป็นกลางโดยมีค่าประจุเป็นศูนย์ความหนาแน่นของชิ้นงานที่ผ่านการเคลือบโดยกรรมวิธีนี้ อยู่ระหว่าง 80-250 ไมครอน แต่ปกติจะเคลือบโดยประมาณ 100 ไมครอน หลังจากพ่นผงไพล่อนได้ถูกพ่นโดยปืนที่มีประจุไฟฟ้าสถิตเกาะติดอยู่บนผิวหน้าของชิ้นงานโลหะแล้ว จะถูกนำไปอบอีกครั้งที่อุณหภูมิประมาณ 220 องศาเซลเซียส เพื่อให้ผงไพล่อนหลอมละลายและเคลือบลงบนชิ้นงานโลหะ การชุบเคลือบแบบใช้ไฟฟ้ามีข้อดีว่าการเคลือบแบบฟลูอิดไดซ์หลายประการคือ

1. ยืดหยุ่นกว่าการใช้งาน และใช้ได้สะดวกกับชิ้นงานหลาย ๆ รูปร่าง
2. เหมาะสมกับชิ้นงานที่เป็นแผ่นบาง ๆ มากกว่า
3. การควบคุมความหนาบางทำได้ดีกว่า อีกทั้งยังประหยัดกว่าในกรณีที่ต้องการความหนาที่ผิวเคลือบบางมาก ๆ
4. การเก็บวัตถุดิบเพื่อใช้งานน้อยกว่า ไม่ต้องเพื่อไว้มาก
5. กรรมวิธีนี้สามารถทำเป็นระบบอัตโนมัติได้ และง่ายกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 การชุบโครเมียม

โครเมียมเป็นโลหะที่มีสีขาววาว สดใส ไม่ขุ่นมัว ไม่ต้องขัดถูบ่อย ๆ มีความยืดหยุ่น มีจุดหลอมตัวสูงที่ 1615 องศาเซลเซียสเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีและไม่เป็นสนิมประโชยชน์ของโครเมียม คือนำไปผสมกับโลหะอื่น ๆ ในอุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะใช้ชุบเคลือบผิวบนโลหะอื่น ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้โลหะนั้น ๆ เกิดสนิมและขุ่นมัว ฯลฯ

การชุบโครเมียมแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การชุบโครเมียมชนิดบางหรือชุบเพื่อความสวยงาม การชุบชนิดนี้ เพื่อป้องกันไม่ให้โลหะอื่นเป็นสนิม และให้ความสวยงามทนต่อการเสียดสีและทนต่อการถูกร้อนความหนาของผิวเคลือบประมาณ 0.25-0.8 ไมครอน การชุบโครเมียมแบบนี้จะต้องชุบบนผิวงานที่ชุบนิเกิดไว้แล้ว

2. การชุบโครเมียมชนิดหนา เพื่อเพิ่มความหนาให้ผิวของโลหะ ความแข็งแก่รงทนต่อความร้อน ทนต่อการเสียดสี ฯลฯ การชุบในลักษณะนี้ต้องใช้เวลามากและโดยมากชุบโครเมียมโดยตรงบนโลหะ

2.13.1 ขั้นตอนในการชุบโครเมียม

การชุบโครเมียมบนพื้นงานโลหะ มีขั้นตอนการชุบเคลือบดังนี้

1. ชัดชิ้นงานให้เรียบ
2. ล้างชิ้นงานด้วยโครคลอโรเอทที่ล้นหรือต้มชิ้นงานในน้ำยา
3. ล้างด้วยไฟฟ้า
4. ล้างน้ำสะอาด
5. จุ่มกรมกำมะถัน 100 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักหรือจุ่มกรด 10-30 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร

2.14 สีและการใช้สี

การใช้สีสำหรับแก้อั้วทำผมเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก เพราะเป็นสิ่งแรกที่กระตุ้น
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ความสนใจ ความรู้สึกดึงดูดใจ นำใช้ และเน้นความงามของตัวแก้อั้ว
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีให้ความรู้สึกแตกต่างกันออกไปอย่างมากมาช การเลือกใช้งานพิจารณาได้จาก
คุณลักษณะและอิทธิพลที่มีต่อสายตามนุษย์ และปัจจัยอื่น ๆ ประกอบ
คุณลักษณะของสี

1. อิทธิพลของสีกับความรู้สึก

ขนาด	สีอ่อน	ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ขึ้น
	สีเข้ม	ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลง

สีหนัก	สีอ่อน	หรือสีเย็น	ทำให้รู้สึกเบา
	สีเข้ม	หรือสีร้อน	ทำให้รู้สึกหนัก
ความแข็งแรง	สีร้อน		ทำให้รู้สึกแข็งแรงมาก
	สีเย็น		สีเข้ม ทำให้รู้สึกแข็งแรงน้อย
อุณหภูมิ	สีร้อน		ทำให้รู้สึกร้อน ไม่สบายใจ
	สีเย็น		ทำให้รู้สึกเย็น สบายใจ

2. สีจะช่วยให้บรรยากาศแจ่มใสที่สุด เมื่อนำมาใช้ดังนี้

- สีอ่อนดั่งกับสีแก่ (ค่าแปรเปลี่ยนของสี)
- สีสดใสตัดกับที่สดใส
- สีอ่อนตัดกับสีสดใส
- สีอ่อนตัดกับสีเย็น

3. สีสามารถทำให้เห็นว่า เข้ามาใกล้ หรือ ห่างออกไปได้ ตามปกติ สีอ่อน ซึ่ง
ได้แก่ สีเหลือง สีส้ม สีส้มแดง... คุณแล้วคล้ายกับว่า เข้ามาอยู่ใกล้ผู้ดู ในขณะที่สีเย็น ได้แก่
สีน้ำเงิน สีม่วง...ทำให้รู้สึกถอยห่างจากผู้ดูออกไป

4. สีที่ตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ เช่น

- สีค่านพินเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
- สีเหลืองบนพินดำ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สีแดงบนพื้นขาว
- สีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน
- สีส้มบนพื้นน้ำตาล
- สีชมพูบนพื้นดำ

5. สีบางสี เมื่อใช้ในเนื้อที่มากแล้วไม่น่าดูนั้น ถ้าได้ใช้เพียงเล็กน้อยอาจจะทำให้น่าสนใจยิ่งขึ้น และอาจจะเสริมความน่าดูให้กับสีอื่น ๆ ได้

6. เมื่อใช้สีเข้มจัดคู่กับสีอ่อนจัด จะทำให้มองเห็นเด่นชัด และมีชีวิตชีวามากกว่า การใช้สีที่มีความเข้มหรือความจางของสีที่ใกล้เคียงกันมาก

7. สีที่มีความสดใสพอ ๆ กัน เมื่อนำมาใช้ด้วยกันจะช่วยดึงดูดความสนใจได้เร็ว จึงมักใช้ในการออกแบบป้ายหรือโฆษณา

8. หลักในเรื่องความเด่นของสีมีอยู่ว่า ควรจะต้องมีสีชนิดใดชนิดหนึ่งปรากฏเด่นออกมามากกว่าเพื่อน จะเป็นสีอ่อนหรือสีเข้มก็ตามแต่ การใช้สีที่ไม่น่าดูอีกอย่างเช่น สีที่เข้มมีปริมาณเท่ากันหมด ถ้าให้ปริมาณหรือเนื้อที่ของสีเปลี่ยนไป สีที่กันที่มากกว่าอ่อนเด่นกว่า

สี มีอิทธิพลต่อสุขภาพและประสิทธิภาพ สีแต่ละสีจะมีอิทธิพลเฉพาะตัว ซึ่งจะมีผลต่อความรู้สึกของผู้ที่มองเห็นในลักษณะต่าง ๆ กัน ดังนี้

สีน้ำเงิน	เป็นสีที่ดึงดูดความสงบร่มเย็น ทำให้รู้สึกมีสมาธิ
สีเหลือง	เร้าใจ ตื่นเต้น ช่วยให้เกิดความคิด แจ่มใส
สีแดง	ให้ความรู้สึกตื่นเต้น เร้าใจ ช่วยให้มีพลัง
สีน้ำตาล	เป็นสีอ่อน ถ้าใช้โดยเดี๋ยวมี่ความรู้สึกสลด
สีม่วง	ให้ความสงบ ความเป็นจริง รู้สึกว่าง
สีเทา	ให้ความรู้สึกเศร้าและเย็น
สีเขียวใบไม้	สงบ เยือกเย็น
สีกุหลาบ	สดชื่น กระชุ่ม กระชวย
สีเขียว	ให้ความรู้สึกสดชื่น ส่งเสริมทุก ๆ สีให้ดูสดใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการใช้สี

1. สีและรูปทรง หากรูปทรงของวัสดุมีลักษณะเป็นเหลี่ยม ถ้าต้องการให้มีลักษณะเด่นในด้านความแข็งแรง ควรใช้สีมืด ๆ เช่น สีเทาแก่ สีน้ำเงินหรือดำ มากเป็นวัตถุไม่มีเหลี่ยม เช่น รูปทรง ถ้าต้องการให้ดูหนัก แข็งแรง ควรเลือกใช้สีดำ, น้ำตาล หรือเงินบรอนซ์
2. สีกับพื้นผิว บางครั้งสีกับลักษณะที่ไม่เรียบของวัตถุ ก็ให้ความรู้สึกต่ออารมณ์ที่แตกต่างกัน เช่น วัสดุกลมเกลี้ยงกับวัสดุกลมผิวขรุขระ "ถ้าทาสีดำจะให้ความรู้สึกที่แตกต่างกัน ลูกกลมเกลี้ยงจะดูน่าจับต้องมากกว่า"
3. สีกับวัสดุ โลหะแต่ละชนิดจะมีสีในตัวเองที่ไม่เหมือนกัน เช่น

โครเมียม	สี	ขาวอมฟ้า
นิกเกิล	สี	ขาวออกเหลืองอ่อน
อลูมิเนียม	สี	ขาวอมฟ้าอมเทาอ่อน

 การปรากฏของสีบนเนื้อวัสดุเอง ก็ให้ความรู้สึกต่อความคิดของมนุษย์ถึงวัสดุนั้นได้ หากเราผสมสีให้เหมือนกับอลูมิเนียม แล้วนำไปทากล่องกระดาษ ก็สามารถจะเบนต่อความรู้สึก ทำให้เห็นว่า กล่องกระดาษนั้นเป็นกล่องอลูมิเนียมได้เช่นกัน

2.14.1 การศึกษาการเลือกใช้สีกับเก้าอี้ตัดผมสนาม

2.14.1.1 การใช้สี การจะเลือกใช้สีเช่นไรสำหรับผลิตภัณฑ์อะไร

ขึ้นอยู่กับปัญหาดังต่อไปนี้

- รูปแบบ
- ลักษณะผิวงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ **วัสดุที่ใช้** งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลักษณะเครื่องมือเครื่องจักร
- สิที่บ่งบอกลักษณะเฉพาะกิจ

สำหรับการใช้สำหรับเครื่องจักรนั้น ส่วนใหญ่นิยมใช้สีแตกต่างกันออกไปหลายสี ซึ่งแล้วแต่ลักษณะของบริษัทและหน่วยงาน โดยส่วนใหญ่เครื่องจักรซึ่งมีอันตราย มีการเตือนโดยใช้สีแดง หรือสีแสด และเครื่องจักรที่มีการเคลื่อนไหว ใช้สีเหลืองกันเป็นส่วนมาก

2.14.2 ขอบเขตความไวในการรับสีของประสาทตา

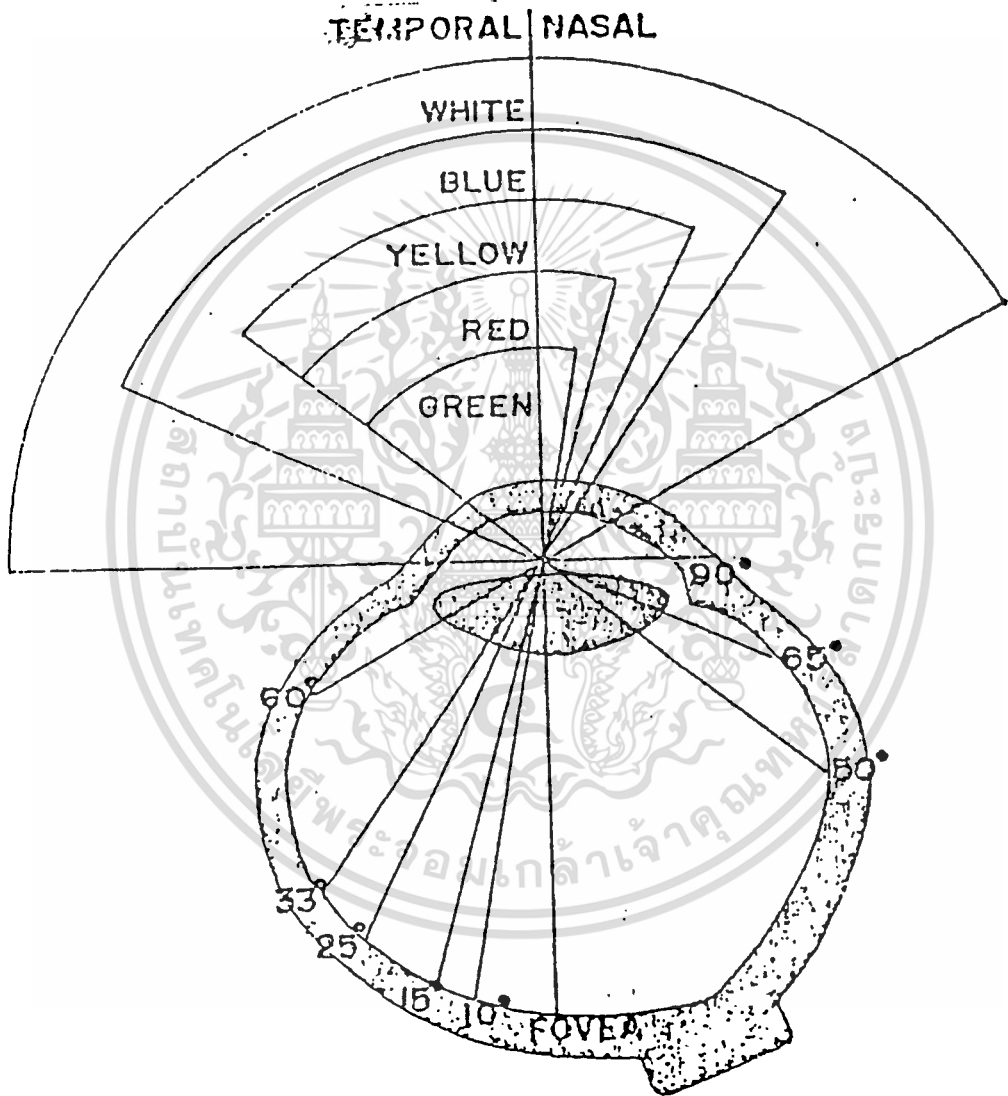
การมองเห็นของมนุษย์ภายใต้แสงสว่างที่ปรกตินั้น ความรู้สึกไวต่อการใช้สีต่าง ๆ จะไม่เท่ากันทุกสี แม้จะมองวัตถุจนถึงเส้นขอบนอกของตัววัตถุชัดเจนเดิมมีการมองเห็นสีบางสี จะแปรเปลี่ยนไปจากความเป็นจริง เพราะสีบางสี สามารถจดจำได้ดี ในมุมมองที่กว้างมากกว่าสีอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 71

การรับสีของประสาทตา

TEMPORAL NASAL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 72

กราฟิกและตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์



2.14.3 กราฟิกและตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์

กราฟิกและตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์ ก็นับเป็นเรื่องสำคัญอีกประการหนึ่งในการออกแบบ เพราะเป็นการแสดงให้ผู้พบเห็นทราบว่าผลิตภัณฑ์นี้ เป็นสมบัติของทางราชการ และยังช่วยให้ทราบถึงจุดประสงค์ของการจัดตั้งด้วย เช่นสามารถใช้ในการรับรองชยะมูลฝอยได้ เหมือนถึงชยะบนบาทวิถีทั่วไป เป็นต้น

ดังนั้นในการออกแบบจึงต้องมีการสื่อความหมายในสิ่งเหล่านี้คือ

- ให้ทราบว่าผลิตภัณฑ์นี้ เป็นของหน่วยงานใด
- ให้ทราบว่าผลิตภัณฑ์นี้ มีจุดประสงค์ในการใช้งานอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทราบถึงวิธีการใช้งาน เพื่อให้เกิดความสะดวกและใช้งานได้อย่างถูกต้อง เช่น ตำแหน่งที่จะทำการทิ้งขยะ, ใช้รองรับขยะประเภทไหนได้บ้าง หรือประเภทของขยะที่ไม่ควรทิ้ง
- ให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกนึกต่อการรักษาความสะอาด และการใช้สาธารณะสมบัติที่ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การรวบรวมข้อมูล และการศึกษาข้อมูล

3.1 วิธีการสำรวจ และรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้สำรวจและเก็บภาพรวบรวมโดยได้แบ่งออกเป็น ภาคเอกสาร และจากการสัมภาษณ์ และการศึกษาจากของจริงภาคสนามจะแบ่งออกเป็น ดังนี้ คือ

3.1.1 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ (ทฤษฎี) เกี่ยวกับโครงการ ออกแบบปรับปรุงชุดเก้าอี้ตัดผมสามให้แก่เด็กเรื้อรังที่ฝึก และการศึกษาการรวมวิธีการผลิตในด้านวัสดุ ที่นำมาผลิต การออกแบบชุดเก้าอี้ตัดผมสาม สิ่งที่น่าสนใจ และแรงบันดาลใจในการออกแบบมาจากความต้องการของเด็กเรื้อรังในศูนย์ฝึกอาชีพได้มีความภาคภูมิใจ และมีความรักในเครื่องทำมาหากินของตนเอง

3.1.2 การสัมภาษณ์

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์จากสถานที่ฝึกวิชาชีพทาง เขตกรุงเทพมหานคร กับนักเรียนในศูนย์ฝึกที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลชุดเก้าอี้ตัดผมสามและอุปกรณ์จากเจ้าหน้าที่ตัดผมของ กองส่งเสริมอาชีพสำนักพัฒนาชุมชนกรุงเทพ และสอบถามสัมภาษณ์ความต้องการของเด็กเรื้อรังและความสะดวกในการขนย้ายของตัวเองเพื่อให้ได้ข้อมูลต่าง ๆ นำมาพิจารณาในการออกแบบขั้นต่อไป

3.1.3 การศึกษาจากของจริง

วิธีการดำเนินการเก็บข้อมูลเบื้องต้นก็เพื่อศึกษาจากสภาพความเป็นจริง ในด้านปัญหาในการใช้งานของผลิตภัณฑ์เดิมและสภาพแวดล้อมการเก็บอุปกรณ์ตัดผมของเด็กเรื้อรัง เพื่อได้รับการแก้ไขปรับปรุงปัญหาและจุดบกพร่องต่าง ๆ ให้ได้ชุดเก้าอี้ตัดผมสามที่สนองความต้องการของเด็กเรื้อรังและความสะดวกสบาย ความรวดเร็วในการใช้ให้ได้มากที่สุด เพื่อผู้วิจัย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้ทราบถึงข้อดีและข้อเสีย จะได้นำมาเป็นข้อมูลส่วนพื้นฐานความสำคัญและมีความเกี่ยวข้องกับ การออกแบบที่จำเป็นเท่านั้น เช่น เพื่อวิเคราะห์แบบให้นักเรียนใช้ฝึกทักษะในด้านปฏิบัติเพื่อ บริการการชุมชนตามนโยบายของรัฐบาล

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลบุคคล

คุณ สมัคร พันธุ์ทิพย์ วิทยากรศูนย์ฝึกวิชาชีพกรุงเทพมหานคร ส่วนลุ่มพินิจ
วิชาตัดผมชาย (สำนักพัฒนาชุมชน) 251-5849

คุณ กนกวรรณ วรรณกิจ ผู้อำนวยการกองส่งเสริม สำนักพัฒนาชุมชน
กรุงเทพมหานคร

คุณ บุปผาชาติ พิบุรณผล ฝ่ายบริหารเลขานุการ ร้านธานีโกะ
คุณ ศักดา มณีรัตน์ นักเรียนของศูนย์ฝึกวิชาชีพ กรุงเทพมหานคร วิชา
ตัดผมสุภาพบุรุษ

3.2.2 ข้อมูลสถานที่

ศูนย์ฝึกวิชาชีพ กรุงเทพมหานคร แผนกวิชาตัดผมสุภาพบุรุษ
โรงเรียนสวัสดิศึกษา

ร้านตัดผมไพบุรณบาร์เบอร์

3.2.3 ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง ตำรา และเอกสาร

โครงการวิทยานิพนธ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, สลจ. โดย นาวิชิตต์
ธรรมรัตน์

โครงการวิทยานิพนธ์ คณะ

3.3 การศึกษาข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล เพื่อนำมาประเมินค่า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ความสำคัญของประเภทข้อมูลและการวิเคราะห์ในลำดับต่อไป
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

ประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมผู้ใช้

3.4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานของเก้าอี้ตัดผมสนาม มีดังนี้

สภาพการใช้งานจะต้องเคลื่อนย้ายขณะออกภาคสนาม โดยการยกไปขึ้นรถ หรือนำพาไปเองอาจจะต้องมีการกระทบกระแทกต่อสภาพการขนย้ายแน่นอน แต่ส่วนใหญ่จะไม่นำพาไปเองแต่จะตั้งเก้าอี้ตัดผมเอง และขณะที่นำเก้าอี้ให้บริการซึ่งแน่นอนเก้าอี้จะต้องกางออกเตรียมการให้บริการง่าย

3.4.1.1 จะออกสนามตามชุมชน ระหว่างวันที่ 1-31 เมษายน

3.4.1.2 จะออกตัดผมสนามตามโรงเรียนและสถานสงเคราะห์และหน่วยงานราชการต่าง ๆ ระหว่างวันที่ 1-31 มกราคม, มีนาคม-ธันวาคม

3.4.1.3 ปิดภาคเรียน เดือนกุมภาพันธ์

3.4.1.4 ออกตัดผมสนามตั้งแต่วันจันทร์-วันเสาร์

3.4.1.5 หยุดทุกวันอาทิตย์

3.4.1.6 สามารถตัดผมทรงนักเรียนโดยประมาณ 1 คน

3.4.1.7 ห้องหนึ่งจะมีนักเรียน 20คน/อาจารย์ 1 ท่าน

ช่วงเวลาการให้บริการ

1. เวลา 10:00-15:00 น. ระยะเวลาให้บริการตัดผม ประมาณ 6 ชม./1 วัน

3.4.2 การศึกษาข้อมูลประเภทผู้ใช้บริการและสถานที่

ประเภทให้บริการเพื่อแบ่งตามอายุ ได้แก่ เด็กที่มีอายุ 3 ปี - 20 ปี แต่ส่วนใหญ่จะมีอายุประมาณ 20-60 ปีขึ้นไป จะแบ่งตามประเภทได้แก่

ก. ประเภทที่กำหนดได้

ข. ประเภทที่กำหนดไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ประเภทที่กำหนดได้ หมายถึง ผู้ใช้บริการสามารถอายุ เพศที่แน่นอนได้ เช่น โรงเรียน บ้านพักคนชรา หน่วยทหาร เป็นต้น เหล่านี้สามารถกำหนดได้ว่า ผู้ใช้บริการมีช่วงอายุประมาณเท่าไร เป็นเด็กหรือคนแก่หรือวัยรุ่น

ข. ประเภทที่กำหนดอายุไม่ได้และจำนวนผู้ให้บริการ ประเภทที่กล่าวถึงนี้จะมีปัญหาเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของเก้าอี้ ที่ใช้บริการกับผู้บริการ คือ จะมีทั้งเด็กและผู้ใหญ่ ได้แก่ ชุมชนแออัด ศูนย์บริการสาธารณสุข เป็นต้น (ผู้ให้บริการจะแตกต่างกัน ซึ่งไม่สามารถกำหนดได้)

3.4.3 สถานที่ที่นักเรียนจะไปให้บริการตัดผม

3.4.3.1 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

3.4.3.2 สถานสงเคราะห์

3.4.3.3 ชุมชน

3.4.3.4 สถานที่ราชการ

3.4.4 การศึกษา รถที่ทางศูนย์มีให้ นั้น จะเป็นขนาดตามจำนวนนักเรียนรถบรร

ทุก 6 ล้อ มีขนาด

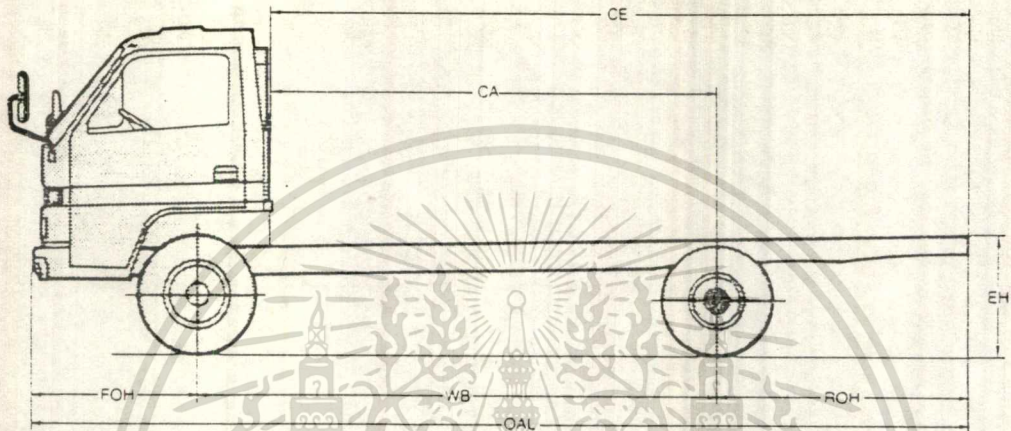
1. ความสัมพันธ์ของยานพาหนะที่ใช้ต่อผลิตภัณฑ์

ยานพาหนะที่ใช้ในการออกตัดผมภาคสนามจะใช้รถ 6 ล้อ ในการขนส่งนักเรียนและเก้าอี้ตัดผมสนาม เพราะมีนักเรียนจำนวน 30 คน ต่ออาจารย์ 1 ท่าน รถ 6 ล้อ จะสามารถบรรทุกกำลังคน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการตัดผมได้เพียงพอ เพื่อให้การออกตัดผมสนามเป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

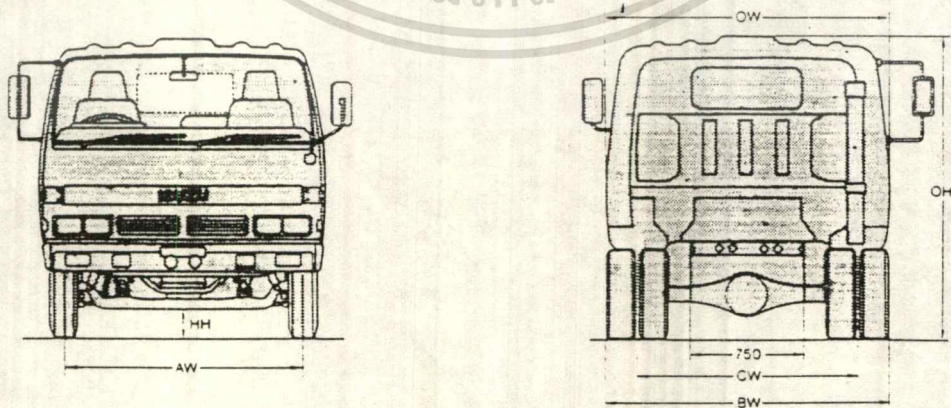
ภาพที่ 72.1

แสดงความสัมพันธ์ของยานพาหนะที่ใช้ต่อผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 73

แสดงความสัมพันธ์ของยานพาหนะที่ใช้ต่อผลิตภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.5 ลักษณะของพื้นที่ให้บริการ

โดยทั่วไปการปฏิบัติการออกภาคสนามนั้นจะแตกต่างกันออกไปตามสถานที่ของแต่ละแห่ง ถ้าเป็นตัวอาคารจะไม่ค่อยมีปัญหาเพราะเป็นพื้นที่เรียบ แต่ถ้าตัดตามพื้นที่เป็นสนาม

ภาพที่ 74

แสดงพื้นที่ที่เป็นดิน



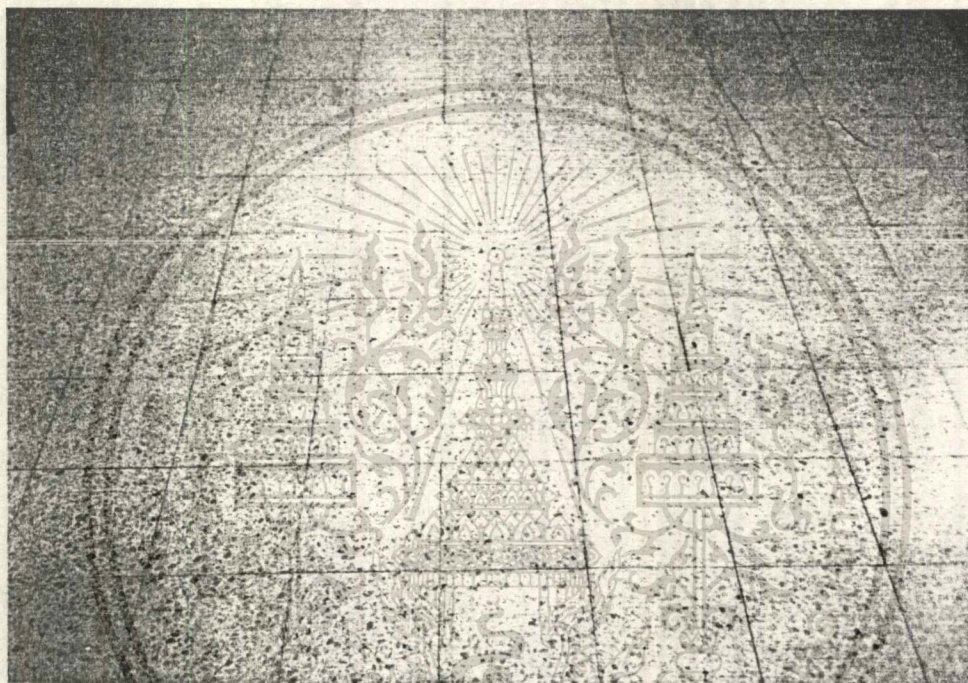
1. ชนิดพื้นที่ที่เป็นดิน

ลักษณะพื้นที่ที่เป็นดิน จะยุบตัวมากถ้าเป็นดินอ่อน และจะยุบต้งน้อยลงถ้าเป็นดินแข็ง พื้นที่ค่อนข้างไม่สม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 75

แสดงลักษณะของหินขัด



2. ชนิดหินขัด

ลักษณะหินขัด จะเป็นพื้นผิวเรียบ ลื่นอ่อน ๆ สภาพแข็งแรง รับน้ำหนักได้

มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 76

แสดงพื้นที่คอนกรีต



3. ชนิดพื้นคอนกรีตพื้นปู

มีคุณสมบัติในการยึดเกาะกันอย่างมั่นคง ทนทานต่อการกัดกร่อนของแสงแดด ลม ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของดินฟ้าอากาศ ทำความสะอาดได้ง่าย โดยใช้ไม้ขัดล้าง และขัดถูด้วยแปรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 77
 ๕
 แสดงพินสนามหญ้า



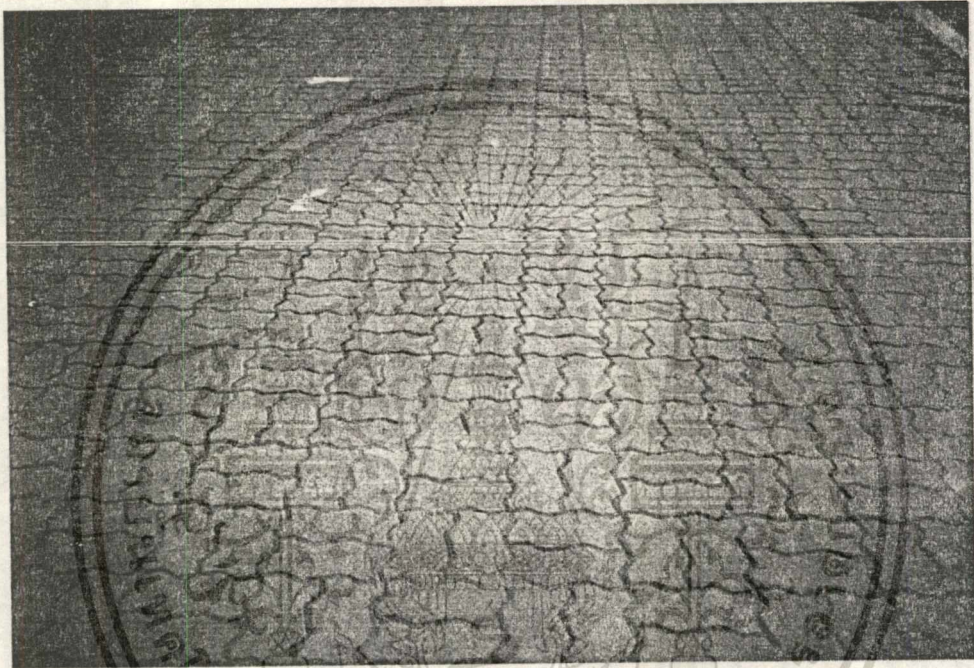
4. ชนิดพินสนามหญ้า

มีลักษณะอ่อนนุ่ม มีพื้นผิวเต็มไปด้วยหญ้า สูงต่ำบางครั้งจะไม่เท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 78

แสดงบล็อกประดับพื้น



5. ชนิดบล็อกประดับพื้น

บล็อกประดับพื้น (INTERLOCKING PAVING BLOCK) คอนกรีตบล็อก มีคุณสมบัติทนทานต่อการสึกหรอและสภาพดินฟ้าอากาศ มีลวดลายสีสรรสวยงาม มีลักษณะต่าง ๆ กันได้แก่ รูปตัว I รูปหกเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.6 สภาพแวดล้อมขณะออกภาคสนาม

การออกภาคสนามจะเกี่ยวข้องกับสภาพการใช้งานของผู้ตัดผม และผู้ใช้บริการ พื้นที่การใช้งานส่วนตัวกับพื้นที่การใช้งานส่วนรวม โดยสภาพพื้นที่การใช้งานจะไม่รวมถึงสภาพแวดล้อมของการทำงานกับเก้าอี้ เนื่องจากได้รวมไว้กับความต้องการของผู้ฝึก

ก. พื้นที่ในการออกภาคสนามโดยใช้ลักษณะเป็นพื้นที่ส่วนตัวนั้น จะมีความคล่องแคล่วในการใช้งานรอบตัว ซึ่งตามความเป็นจริงสภาพการออกปฏิบัติภาคสนามพื้นที่จำกัด แต่ต้องการความคล่องตัว

ข. พื้นที่ปฏิบัติงานที่รวมเป็นกลุ่ม ซึ่งค่อนข้างจะมีนักเรียนโดยเฉลี่ยกลุ่มละ 15 - 30 คน จำเป็นจะต้องใช้พื้นที่มาก ปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกปฏิบัติงานคือ การใช้พื้นที่เนื่องจากสถานที่ที่ใช้ให้บริการส่วนใหญ่ไม่เพียงพอกับจำนวนของนักเรียนที่ให้บริการ ดังนั้นสภาพเก้าอี้ควรทำให้เล็กกระทัดรัดที่สุดในพื้นที่ส่วนตัว ควรจะมีเฉพาะสิ่งที่จำเป็น เช่น ควรมีภาควางอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นักเรียนเตรียมไป การปรับเอียงอาจจะมีหรือไม่มีเนื่องจากพื้นที่ที่ใช้ปฏิบัติโดยมากจะมีลักษณะของพื้นที่ยาวและแคบ เพราะสถานที่ที่ใช้บริการนั้นส่วนใหญ่จะตัดภายในอาคาร ได้แก่ ระเบียงต่าง ๆ หรือบางโอกาสอาจเป็นห้องโถงขนาดใหญ่ การจัดโต๊ะเก้าอี้จะเปลี่ยนเป็นแบบต่าง ๆ

3.4.7 การจัดพื้นที่ภาคสนาม

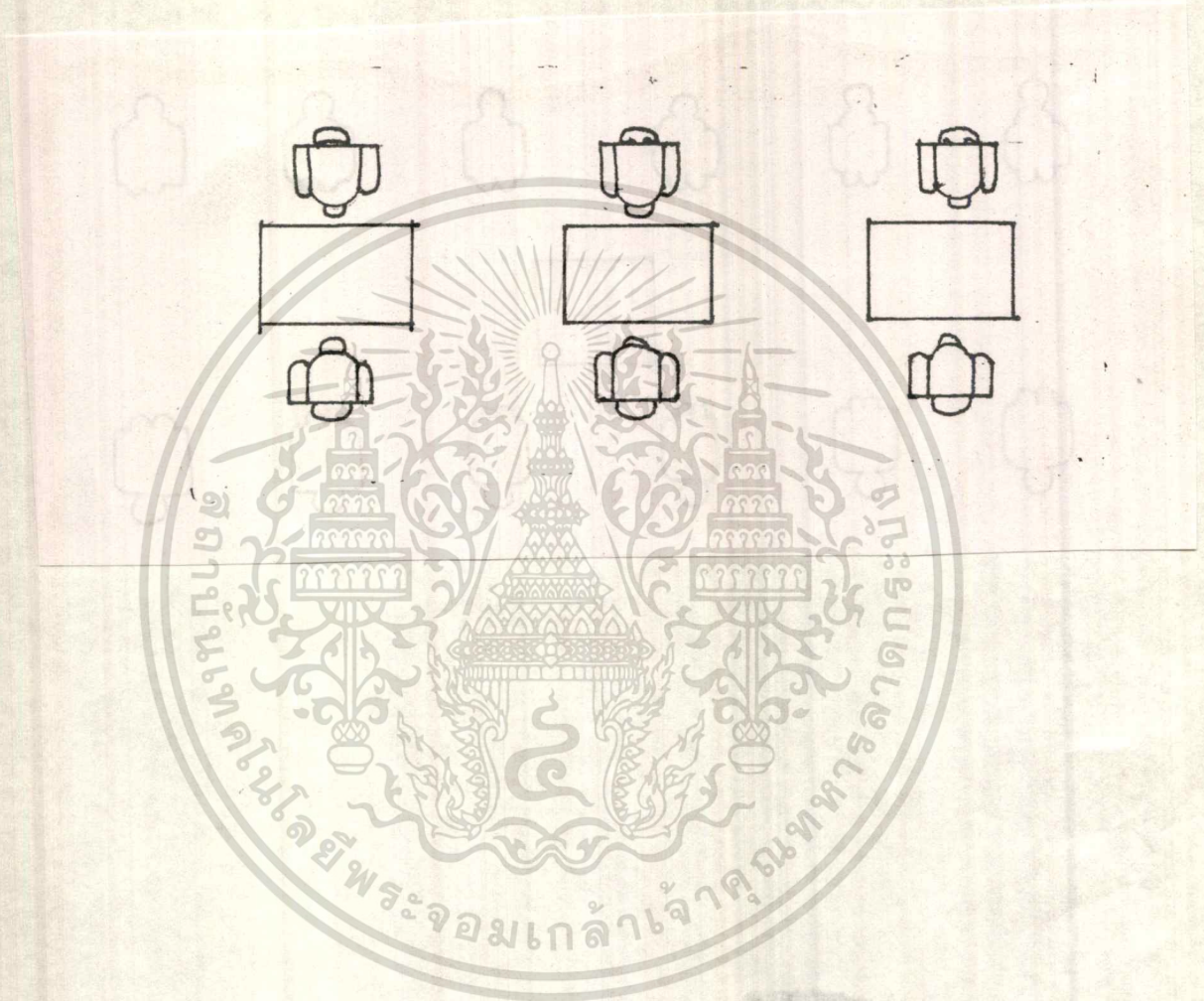
การจัดพื้นที่นอกสนามตามศูนย์ฝึกอาชีพได้ใช้ในการให้บริการทุกครั้งจะมี

อยู่ 2 ประเภท ดังนี้

ประเภทที่ 1 นิยมจัดเป็นแนวทางยาว ซึ่งจะจัดเครื่องมือต่าง ๆ วางไว้ข้างหน้าส่วนด้านหลังนั้นสำหรับนักเรียนที่ทำการตัดผม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

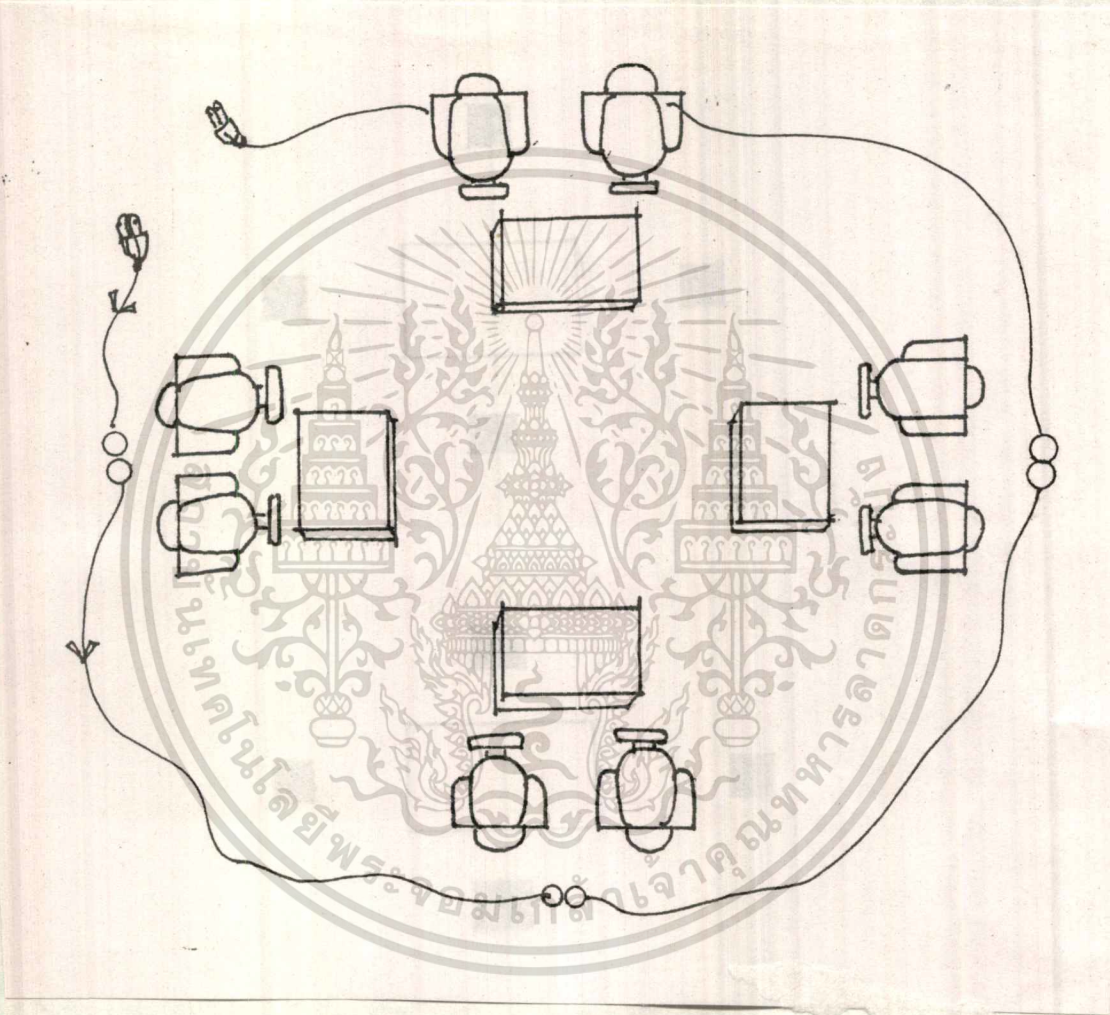
ภาพที่ 79
การจัดเป็นแนวทางยาว



ประเภทที่ 2 การจัดพื้นที่ทางด้านขวาง จะมีการจัดวางเครื่องมือ
อุปกรณ์ต่างของนักเรียน โดยแยกกันเป็นโต๊ะ ๆ จะ
ตั้งเก้าอี้ล้อมรอบรวมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-10 คน
และ 10 คนขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 80
การจัดพื้นที่กลุ่ม

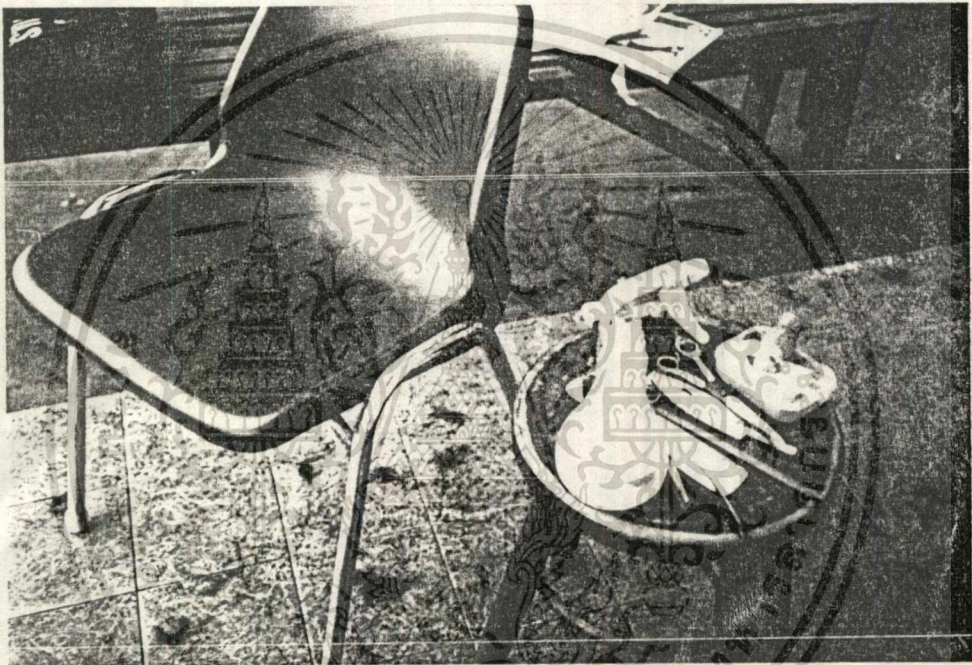


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิมที่ใช้ตัดผมสนาม

ภาพที่ 81

แสดงรูปผลิตภัณฑ์เดิมที่ใช้ตัดผม



3.5.1 ศึกษาเก้าอี้ตัดผมสนามใช้โครงสร้างแบบสำเร็จรูป

1. รูปทรง ขนาดสัดส่วน เป็นเก้าอี้พนักอ่อนระชะสั้น พนักรองนั่งกับพนักพิง ทำมุมกันประมาณ 105°
2. การใช้งานและระบบ พนักพิงหลังและส่วนที่รองนั่ง เป็นชิ้นเดียวกัน ใช้ระบบการยึดด้วยน็อต
3. โครงสร้าง เป็นโครงสร้างสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วัสดุ

โครงสร้างหลักใช้เป็นเหล็กกลมกลวง

โครงสร้างรองใช้พลาสติก

5. สี

จะใช้สีอยู่ในโทนเย็น

ข้อดี

ข้อเสีย

1. ไม่ยุ่งยากต่อการใช้งาน

1. ขนาดเล็กลงไม่ได้

2. ใช้เป็นเฟอร์นิเจอร์ประดับได้

2. เป็นเก้าอี้ตายตัว

3. ใช้ลักษณะซ้อนกัน

3. ซนย้ายลำบาก

4. มีน้ำหนักมาก

5. กั้นเนื้อที่ขณะซนย้าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 ศึกษาเก้าอี้ตัดผมสนามใช้โครงสร้างแบบพับแนวหน้า-หลัง

1. รูปแบบขนาดสัดส่วน เป็นเก้าอี้ทั่วไป สามารถพับเก็บได้ พับ
รองนั่งกับพนักพิง ทำมุมกันประมาณ 110°
2. การใช้งานและระบบ พนักพิงหลังและที่รองนั่งเป็นชิ้นเดียวกัน
โดยมีการดัดงอ ของแผ่นเหล็ก
3. โครงสร้าง เป็นลักษณะแบบพับด้านหน้าไปหลัง
4. วัสดุ โครงสร้างหลักเป็นเหล็กกลมกลวง โครง
สร้างรองเป็นเหล็กแผ่นทำมาตัด ให้เกิด
เป็นรูปทรง
จะใช้สีเ็น
5. สี

ข้อดี

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. พับแล้วจะแบนราบ 2. ประหยัดเนื้อที่ขณะเก็บวาง 3. สะดวกในการเก็บและการใช้ 4. ขนย้ายง่าย | <ol style="list-style-type: none"> 1. การเลือกวัสดุจะต้องเป็นแผ่นแข็ง 2. จะไม่มีที่พิกแคช |
|---|---|

3.6 ศึกษาสภาพสิ่งแวดล้อมในการตัดผมสนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 83

สภาพการใช้พื้นที่ตม



ภาพที่ 84

สภาพการใช้พื้นที่ตม



เอกสารนี้เป็นเอก

การค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ

สงวนลิขสิทธิ์โดย บริษัท สยามเซเว่นทีวี่แอนด์เทรดดิ้ง จำกัด และห้างหุ้นส่วนจำกัด สยามเซเว่นทีวี่แอนด์เทรดดิ้ง จำกัด

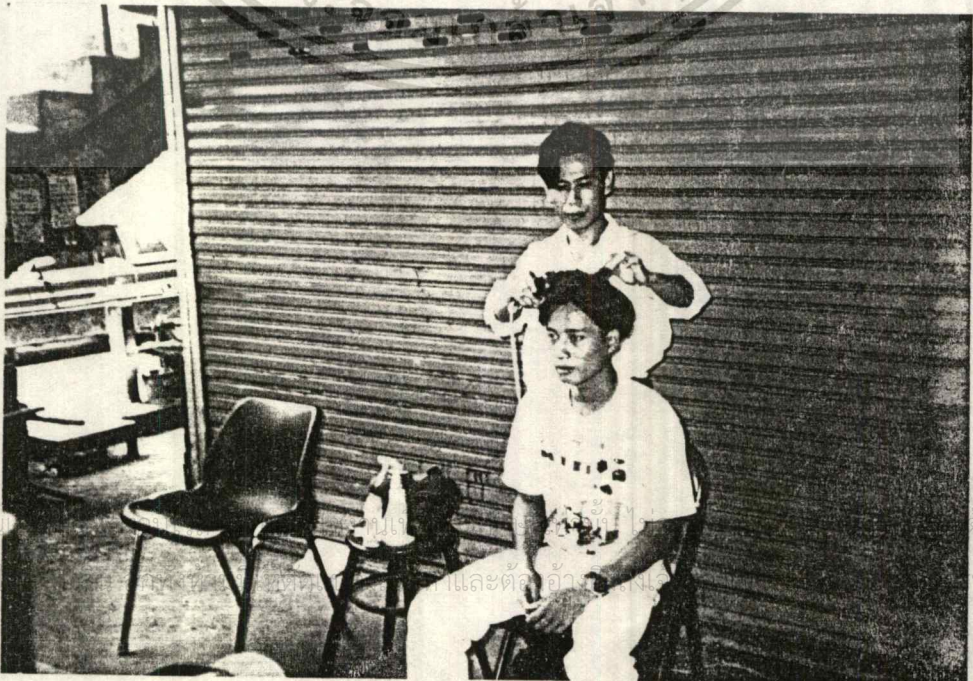
ภาพที่ 85

สภาพการใช้ฟันที่ตดผม



ภาพที่ 86

สภาพการใช้เกาอี้ตดผม



เอกสารนี้เป็น
ไม่ว่ากรณี

ผ่านการค้า
นำไปใช้

ภาพที่ 87

สภาพการวางอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ตัดผมสนาม



ภาพที่ 88

สภาพการวางอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ตัดผม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง การนำไปใช้

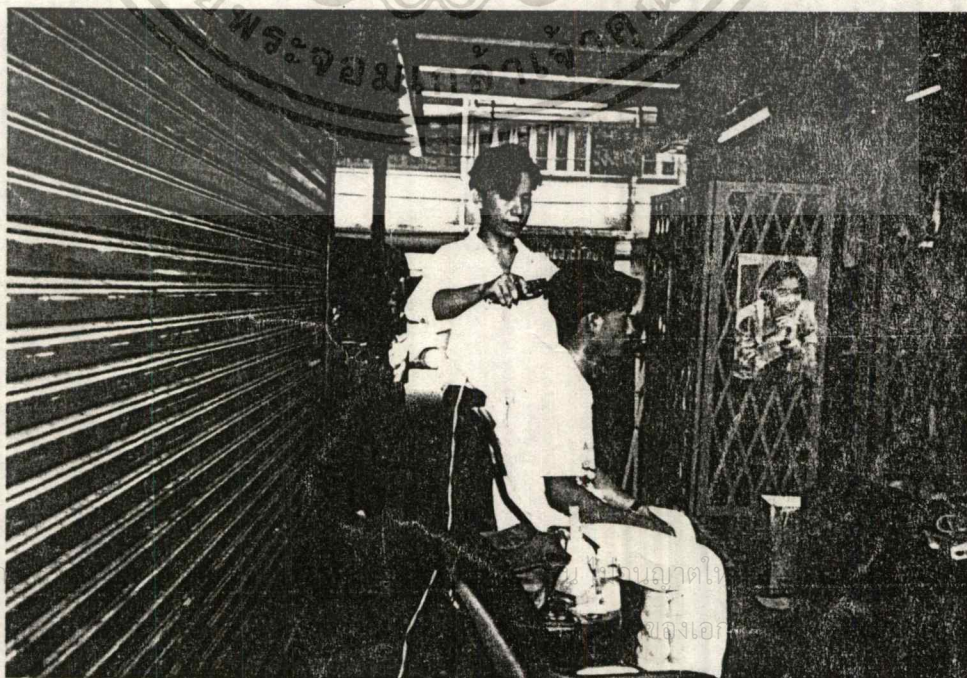
ภาพที่ 89

สภาพการวางอุปกรณ์เครื่องมือการใช้ตัดผม



ภาพที่ 90

สภาพการวางของสายไฟ



เอกสารนี้เป็นเอกสาร
ไม่ว่ากรณีใดๆ

ห้ามถ่าย
ลงเอกสาร

การคำ
ปใช้

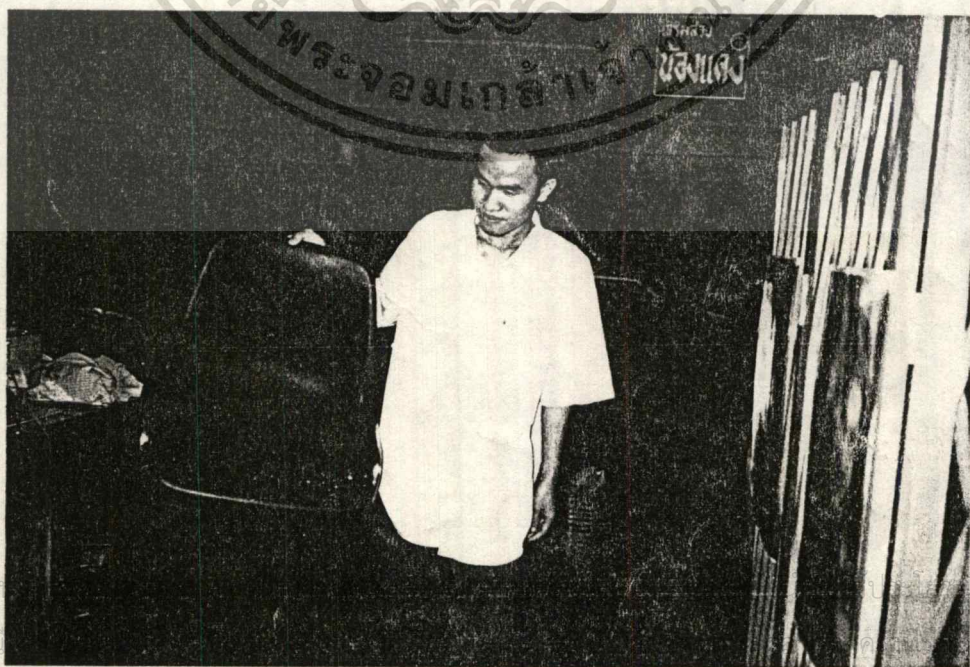
ภาพที่ 91

ระยการจ้ดวางเก้าอ



ภาพที่ 92

การนย้ายเพอเกบ



เอกสารนี้เป็
ไม่ว่ากรณี

ด้านการค้า
รนำไปใช้

ตารางที่ 13

แสดงการเปรียบเทียบของการใช้เก้าอี้ร่วมกันของเด็กอายุ 6 ขวบ
กับผู้ใหญ่อายุ 25 ปี

ทรงเก้าอี้	เก้าอี้เด็ก	เก้าอี้ผู้ใหญ่	การใช้ร่วมกัน
ทรงนั่ง	เก้าอี้แคบกว่า	เก้าอี้กว้างกว่า	ได้ เนื่องจากเด็กสามารถนั่งได้บนเก้าอี้ขนาดใหญ่ แต่คนตัดจะทำงานไม่สะดวก
แขน	ไม่จำเป็นเพราะเด็กตัดใช้เวลาน้อย	ไม่จำเป็นเพราะการตัดผมของผู้ใหญ่จะใช้	ไม่ได้ เนื่องจาก สัดส่วน
กว้างเท้า	ส่วนใหญ่เด็กจะนั่งห้อยเท้า	เวลาตัดน้อยเหมือนกัน	เด็กกับผู้ใหญ่ใช้ร่วมกันไม่ได้
ศีรษะ	ช่วย FIX เด็กให้อยู่กับที่ ขนาดเล็กกว่า	ผู้ใหญ่จำเป็นเพราะต้องตัดเวลานาน	ใช้ร่วมกันได้ ในความกว้าง แต่ความสูงไม่ได้ ต้องออกแบบให้อยู่ในค่าที่สามารถใช้กับเด็กได้ด้วย
ที่ปรับเอน	เด็กไม่มีการโกน	พื้นที่ไม่จำเป็นเพราะพื้นที่ในขณะโกนมีจำกัด	ไม่มีการใช้ร่วมกัน
ความสูงของเก้าอี้	เหมาะสำหรับความสูง 70-80 ซม. เพื่อให้ถนัดกับผู้ตัด	ความสูงทั่วไป 49-70 ซม.	โดยการปรับระดับเก้าอี้ในลักษณะเสริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.1 เนื่องจากการตัดผมจะต้องทำเพียงคนเดียว ดังนั้นสภาพทั่วไปในการปฏิบัติงานจะมีเก้าอี้แยกเป็นอิสระสามารถเคลื่อนย้ายได้ทุกด้าน พื้นที่ใช้งานจะมีพื้นที่ที่ใช้งานจะมีขนาดเล็ก เก้าอี้ตัดผมจึงจัดได้ในพื้นที่จำกัด ทำให้ที่วางกระเป๋าล้างและอุปกรณ์ จะวางในที่หยาบ สะดวกที่สุดปลีกสำหรับเสียบสายไฟ จึงเป็นสิ่งจำเป็นมากในการต่อเข้ากับปลั๊กตาเปลี่ยนในตำแหน่งที่สายไฟไม่เกะกะต่อการทำงานขณะเดียวกันการวางผ้าขนหนูหรือผ้าคลุมขณะไม่ใช้งาน ก็ควรจะให้ความสะดวก เช่นกับ และการออกสนามสิ่งที่ทำให้เก้าอี้ส่วนของขาตั้งโครงเครง มักเกิดจากสภาพพื้นสนาม ขณะโกนหนวดจะไม่สามารถปรับเอนได้ ในการโกนหนวด ยิ่งทำให้เกิดอันตรายต่อผู้มาใช้บริการได้ ในการออกภาคสนามแต่ละครั้งจะต้องเกิดปัญหาดังกล่าวมา ข้างต้นเสมอ

3.7 ศึกษาสัดส่วนผู้ใช้บริการ

3.7.1 เพื่อศึกษา จากข้อมูล พอจะทราบได้ว่าผู้ใช้บริการนั้นมีความแตกต่างมาก ในเรื่องอายุ แต่จะเป็นเพศเดียวกัน คือมีตั้งแต่เด็กอายุประมาณ 6 ขวบขึ้นไป จนถึงคนแก่อายุ 60 ขึ้นไป แยกออกเป็น

ผู้ใช้บริการที่เป็นเด็กชาย อายุส่วนมาก 6-14 ปี

ผู้ใช้บริการที่เป็นผู้ใหญ่ คือ อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป เฉพาะเพศชาย จนถึงอายุ 20 ปี เพศชาย

เนื่องจากช่วงอายุมีความแตกต่างกันมาก และความสูงก็แตกต่างกันจากการศึกษาสัดส่วน คนไทย จะเห็นได้ว่า ผู้ใหญ่ความสูงจะไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงเพราะเป็นระยะที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว ดังนั้นสามารถใช้ค่าเฉลี่ยของความสูงเฉลี่ยของชายไทย มาตรฐาน = 166.20 เซนติเมตร ในช่วง 90% สูงระหว่าง 157.27 - 175.60 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14

แสดงการเจริญเติบโตของวัยเด็กจนถึงวัยผู้ใหญ่

อายุ/ปี	การเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงในช่วง 3 ปี จาก	ความสูง เฉลี่ย	ความสูงนิ่ง
3 - 5	อนุบาล	100.90	70.6
6 - 8	ประถมต้น	115.35	80.7
9 - 11	ประถมปลาย	129.50	90.6
12 - 14	มัธยมต้น	145.45	101.8
15 - 17	มัธยมปลาย	161.5	113.10
18	ขึ้นไป	166.20	123.15

จากตารางสังเกตได้ว่า เด็กในช่วงอายุ 3 - 17 ปี มีการเปลี่ยนแปลงในด้านความสูง ประมาณช่วงละ 15 CM ทางด้านความสูงนิ่ง ช่วงละ 10 CM แต่ในช่วงมัธยมอัตราเพิ่มขึ้นรวดเร็วและกลายเป็นสัดส่วนผู้ใหญ่ 20 ปี คิดเป็น % ศูนย์ฝึกจะได้ตัดเฉพาะผู้ใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15

ตารางแสดงการออกปฏิบัติงานภาคสนาม
ของนักเรียนโรงเรียนวิชาชีพตัดผม ณ โรงเรียนสารพัดช่างสีพระยา
จำนวน 25 คน ประจำเดือนมิถุนายน - กรกฎาคม 2537

เดือน	เวลา	พาหนะ	สถานที่	ผู้ให้บริการ
ส.ค.	8.00-16.00	รถสองแถว (ขนาดใหญ่)	โรงเรียนโสตศึกษา	เด็กวัยเรียน ป.1- ป.6 อายุ 6-14 ปี
มิ.ย.	8.00-12.00	รถขนส่ง	โรงเรียนวัดเบญจม- พิตร	เด็กวัยเรียน ป.1- ป.6 อายุ 6-14 ปี
มิ.ย.	9.00-14.00	รถสองแถว (ขนาดเล็ก)	สถานสงเคราะห์คน พิการ	ผู้ใหญ่ ชายหญิง 55-80 ปี
มิ.ย.	9.00-12.00	รถสองแถว (ขนาดใหญ่)	โรงเรียนวัดเทพธิดา	เด็กวัยเรียน ป.1- ป.6 อายุ 6-14 ปี
มิ.ย.	9.00-14.00	รถสองแถว	ศูนย์เยาวชน	เด็ก 8-25 ปี
ก.ค.	9.00-18.00	รถบัส	ชุมชนสวนพลูพัฒนา	เด็ก 3-20 ปี ผู้ใหญ่ 20-60 ปี
ก.ค.	9.00-18.00	รถเมล์เอ็มซี.	กองทหารบางเขน	ทหารเกณฑ์ 20-30 ปี
ก.ค.	8.30-14.00	รถบัส	สัสมดินแดง	เด็ก 3-20 ปี ผู้ใหญ่ 20-60 ปี
ส.ค.	8.00-16.00	รถบัส	สถานสงเคราะห์ บ้านก่งวิถึ	คนจิตทุเลา (8-60 ปี)
ส.ค.	8.00-14.00	รถบัส	สถานสงเคราะห์ คนพิการพระประแดง	คนพิการ (14-60 ปี)
ส.ค.	8.00-16.00	รถกะบะ	โรงเรียนวัดใหม่ช่อง- ลม	เด็ก ป.1-ป.6 อายุ 6-14 ปี

ที่มา: อาจารย์สมควร บุญเกิดลาภ อาจารย์ผู้ปกครองศูนย์ฝึกวิชาชีพตัดผมดินแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.2 สัดส่วนนักเรียน

จากการศึกษาตารางที่ 1 ผู้เข้าฝึกอบรม นักเรียนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ทั้งชายและหญิง ชายส่วนใหญ่ประมาณ 20-40 ปี สามารถใช้สัดส่วนซึ่งเป็นมาตรฐาน คือ ค่าความสูงเฉลี่ยของชายหญิงในวัยนี้ได้ ซึ่งจะใช้ค่าเฉลี่ยของคนไทย

จากตารางที่ ความสูงเฉลี่ยของชายไทยมีอายุระหว่าง 20-40 ปี คือ 100.20 เซนติเมตรและความสูงของหญิงเฉลี่ย 155.0 เซนติเมตร เฉลี่ยต่างกัน 10 เซนติเมตร

ช่วงกราฟจะเห็นได้ว่า ความสูงชาย 90% จะอยู่ระหว่าง 157.27 - 175.60 เซนติเมตร และหญิงอยู่ระหว่าง 147-162 เซนติเมตร

ความสูงต่างจาก MAXIMUM = $174.2 - 143.0 = 31.2$ เซนติเมตร

เราสามารถใช้อุณหภูมิในช่วง 90% เป็นตัวแทนความสูงทั้งหมดของนักเรียนได้ คือ ความแตกต่างความสูงนักเรียนอยู่ระหว่าง 143 และ 174.2 ซึ่งมีค่าประมาณ 31.2 เซนติเมตร ความแตกต่างของความสูงนั้น คือ ระหว่างหญิงเทียบกับชายสูงนั่นเอง

3.7.3 การศึกษาความต้องการของนักเรียน

จากการศึกษาพบว่านักเรียนที่ฝึกอบรม เช่นทั้งชายและหญิง อายุประมาณ 20-30 ปี ประมาณ 60% ดังนั้นการออกแบบต้องคำนึงถึงสภาพของนักเรียนฝึกอบรมเป็นหลัก คือ มีทั้งชายและผู้หญิง

1. เก้าอี้ใช้ส่วนสูงพอเหมาะสำหรับนักเรียนในการตัดผมผู้ให้บริการ คือ เก้าอี้สูงได้สัดส่วนกับระดับของการทำงาน ของนักเรียนฝึก
2. มีที่วางกระเป๋ อุปกรณ์ นำไป พอลถึงที่ก็จะนำออกมาวางบนโต๊ะที่จัดไว้ หรือให้สะดวกจริง ๆ จะวางไว้ที่พื้น
3. สามารถพับเคลื่อนย้าย หอบหิ้วได้ คือ ต้องมีน้ำหนักเบาไม่เกินกำลังของนักเรียน ในการหิ้วด้วยตนเอง ซึ่งจะต้องศึกษาจาก

ความสามารถในการยกน้ำหนัก ของนักเรียนจะได้น้ำหนัก 160

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิโลกักรัม

4. ความใช้งานเหมาะสมกับรสนิยมของนักเรียนในท้องถิ่นชายและหญิง

3.7.3.1 ในการออกแบบจะนำค่าความสูงของนักเรียนฝึกอบรมเป็นเกณฑ์ในการออกแบบเก้าอี้ตัดผม โดยทำความสูงเฉลี่ย 160.60 เซนติเมตร

ความสูงยืน	160.60
ความสูงระดับสายตา	149.63
ความสูงระดับไหล่	122.64
ความสูงระดับมือ	64.80
ความสูงเอวมือขึ้นบน	186.11
ความสูงนั่งถึงไหล่	90.62
ความสูงระดับตา	73.87
ความสูงระดับกึ่งถึงระดับไหล่	52.49
ความสูงจากกึ่งถึงข้อศอก	21.20
ความสูงจากกึ่งถึงตอนบนของขาอ่อน	14.20
ความสูงจากพนักถึงตอนบนของเท้า	52.50
ความสูงจากพนักถึงขาอ่อนตอนล่าง	35.01
ระยะจากหน้าท่อนถึงเท้า	38.63
ระยะจากก้นถึงระดับน่องตอนบน	37.66
ระยะจากก้นถึงเท้า	57.00
ความยาวของขาเหยียดตรง	92.83
ความกว้างของที่นั่ง	39.15
ระยะเอวแขนไปข้างหน้า	72.81
ความกว้างกางแขน	151.56
ความกว้างระหว่างข้อศอก	45.37
ความกว้างของไหล่	37.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16

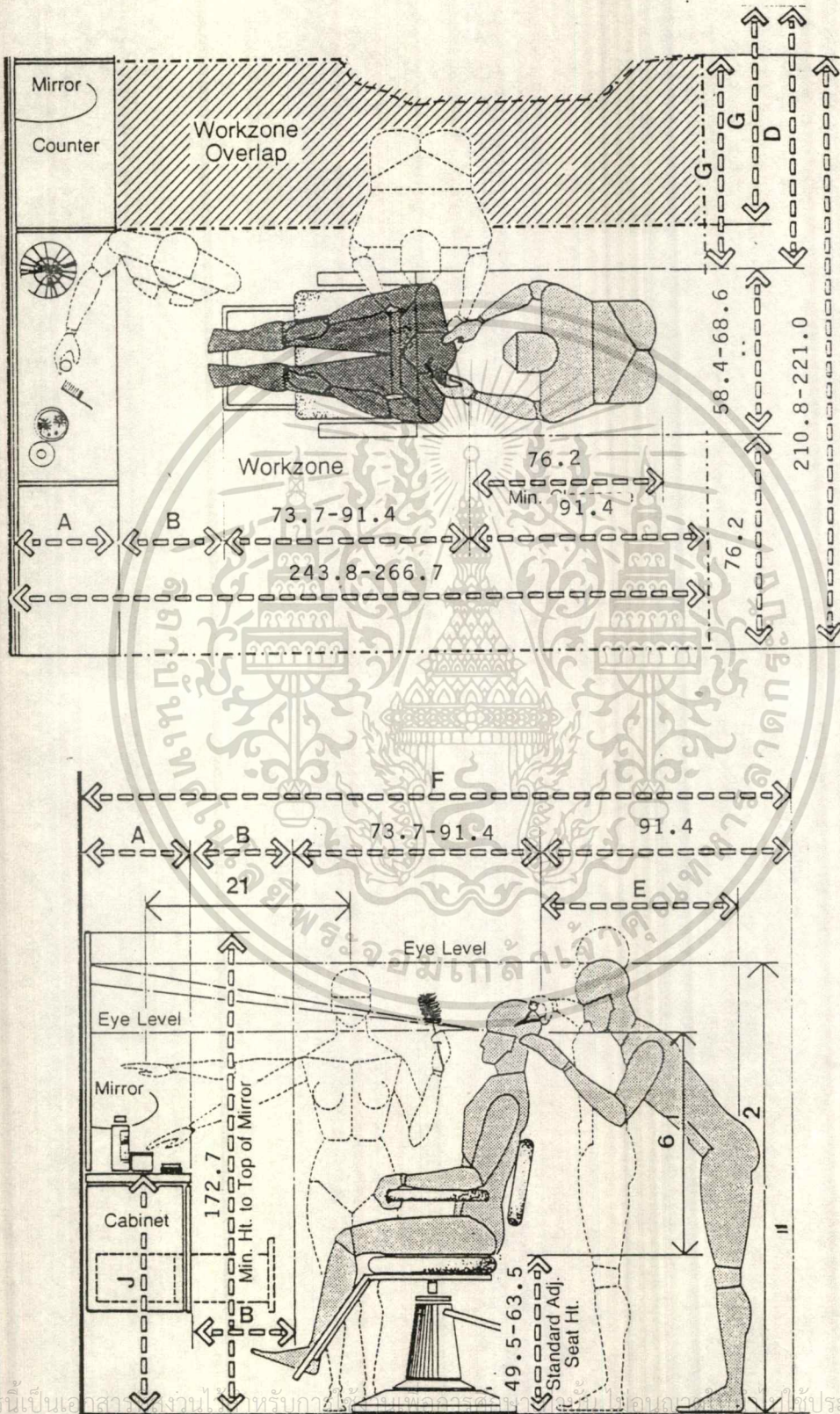
ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อายุ น้ำหนัก และการบรรทุกของกลุ่มผู้บริโภค
ชายไทยระหว่างอายุ 20 ปี จนถึงอายุ 45 ปี

อายุ (ปี)	น้ำหนักเฉลี่ย (กิโลกรัม)	น้ำหนักบรรทุก (กิโลกรัม)
20	54.22	16.266
21	54.27	16.281
22	54.29	16.287
23	54.95	16.485
24	55.64	16.692
25	55.69	16.707
26	57.12	17.136
27	56.26	17.878
28	58.26	17.478
29	57.79	17.337
30	58.02	17.406
31	58.65	17.595
32	58.53	17.559
33	58.67	17.601
34	58.47	17.540
35	59.98	17.994
36	59.55	17.865
37	60.10	18.03
38	60.95	18.285
39	60.80	18.24
40	60.31	18.093
41	59.66	17.898
42	59.65	17.895
43	61.24	18.372
44	58.13	17.436
45	62.11	18.633

สรุป จากตารางที่แสดง น้ำหนักสูงสุดที่ร่างกายได้รับค่าที่ได้มาโดยการถือเอาข้อ
กำหนดเรื่องการนำพาสัมภาระติดตัวโดยให้คิดเป็น 30% ของน้ำหนักตัว จะเห็นได้ว่าชายไทย
อายุ 20 ปี ที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 54 กิโลกรัม น้ำหนักบรรทุก 16.266 กก. ชายไทยอายุ 45 ปี
เอกสารวิบูลย์เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 62.11 กก. น้ำหนักบรรทุก 18.633 กก.
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 93

แสดงขนาดมาตรฐานของการตัดผม



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 ศึกษาประเภททรงผม หลักการตัดผมและการใช้เครื่องมือ

3.8.1 ทรงผมตามแบบมาตรฐานมีด้วยกัน 3 ทรง คือ

1. ทรงสูง
2. ทรงกลาง
3. ทรงต่ำ

3.8.2 ทรงแต่ละทรงนั้น ๆ ได้จำแนกไว้เป็นแบบ ๆ อีกดังนี้ คือ

ก. ทรงสูงได้จำแนกไว้มีด้วยกัน 4 แบบ คือ

- (1) ทรงสูงแบบนักเรียนครึ่งเขิน
- (2) ทรงสูงแบบกระตมสัน
- (3) ทรงสูงแบบกระตมสาว
- (4) ทรงสูงแบบไว้หัว

3.8.3 ข. ทรงกลางได้จำแนกไว้หัวมีด้วยกัน 2 แบบ คือ

- (1) ทรงกลางแบบรองทรงอังกฤษชั้นเดียว
- (2) ทรงกลางแบบรองทรงอังกฤษสองชั้น

3.8.4 ลักษณะการตัดผม

การตัดผมภาค แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1. ประเภทตัดผมธรรมดา
 - เด็ก
 - ผู้ใหญ่
2. ประเภทโกนหนวดหรือกันหน้า
 - ผู้ใหญ่

3.8.5 ตัดผมธรรมดา

1. ช่วงที่เหมาะสมสำหรับผู้ตัดผมคือ ช่วงที่ศีรษะสูงสุดของผู้ใช้บริการ

อยู่ระหว่างทางออกของคนตัดผม ระยะระหว่างนั้นพอเหมาะสำหรับการทำงานเนื่องจากว่า ผู้ตัดผมเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ต้องเงยหน้าตัดสามารถเห็นบริเวณศีรษะส่วนบนของผู้ใช้บริการได้ดี และไม่ต้องก้มมาขณะตัดผมส่วนล่างอีกด้วย คือ อยู่ระหว่างเหนืออกเล็กน้อย

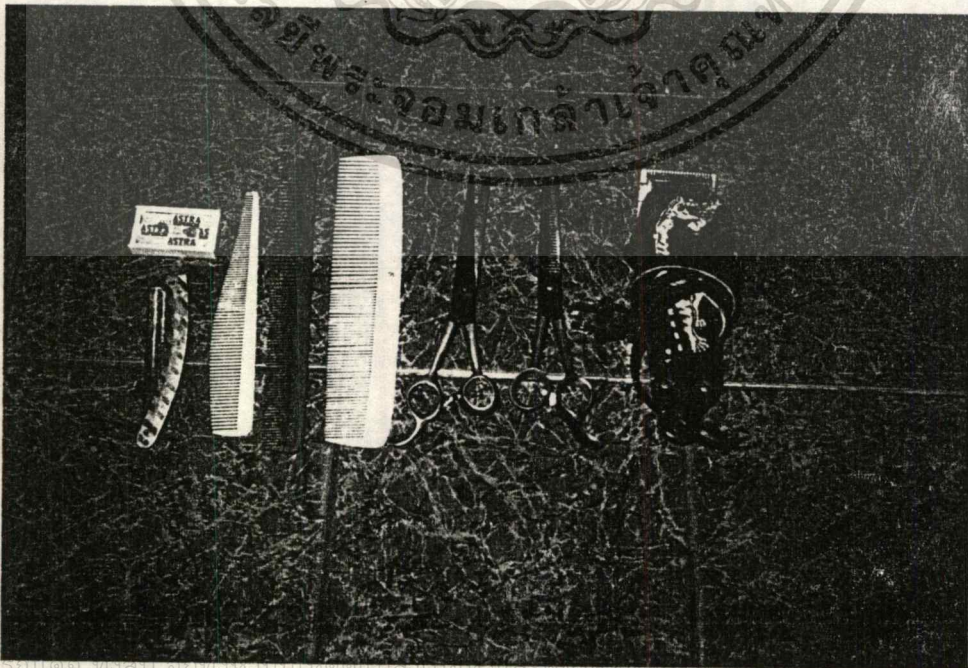
ลักษณะการตัดผมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

1.1 ตัดผมส่วนบน ช่วงระดับมือของผู้ตัดจะต้องอยู่เหนือศีรษะ ส่วนใหญ่ การตัดผมประเภทนี้จะเป็นการชอยโดยใช้หัวกับปัตตาเลี่ยน แต่ถ้าเป็นการตัดผมทรงนักเรียนจะใช้ปัตตาเลี่ยนกับหวีรอง ช่วงที่ตัดผมส่วนบนจะขึ้นอยู่กับลักษณะทรงผม คือ ถ้าเป็นทรงสูง เช่น ทรงนักเรียน จะต้องตัดในส่วนนี้มาก ช่วงนี้ผู้ตัดจะไม่ต้องก้มมาก การทำงานจะอยู่ในระดับที่พอดี คือ ขนานกับสายตาและระชะมือในการทำงานเก้าอี้จะตั้งระดับตั้งผมส่วนบน

1.2 ตัดส่วนต่าง คือ บริเวณต้นคอ ซึ่งจะมีทั้งชอย โดยใช้หัวหรือการใช้ปัตตาเลี่ยนโดยมีหวีรอง ในช่วงนี้จะเป็นช่วงที่ตัดยากเนื่องจากระชะต่ำลง การแก้ปัญหาส่วนใหญ่จะให้ผู้ใช้บริการก้มศีรษะลงโดยที่ผู้ตัดจะไม่ต้องก้มมาก

ภาพที่ 94

แสดงอุปกรณ์ในการตัดผม



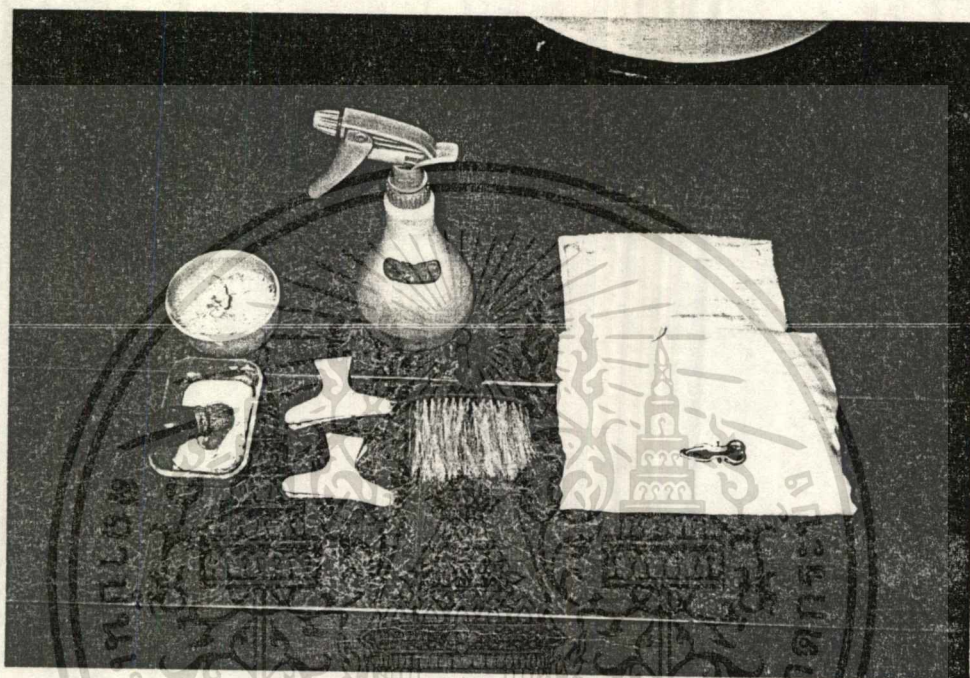
3.9 การศึกษาเครื่องมือในการตัดผม

1. ปัดดาเลี่ยนไฟฟ้า มีหน้าที่ แต่งเส้นผมให้เป็นทรงในแบบต่าง ๆ ปัดดาเลี่ยนมี 2 ชนิด ใช้ในตัวเดียวกัน คือ มีฟันถี่ และฟันห่าง ชนิดห่าง มีหน้าที่แต่งผมหนาและแข็ง ชนิดถี่ มีหน้าที่ไว้ชั้นทรง ปัจจุบันจะเลือกใช้เพียง 1 ตัว
2. กรรไกรชอย มีหน้าที่ใช้ชอยผมเส้นหนา และเส้นผมแข็งเพื่อกำทรงผมให้บางลง สำหรับผมผู้ชาย
3. กรรไกรฟัน มีหน้าที่ใช้ชอยผมที่บางลงคล้ายกรรไกรชอยสำหรับผู้ชาย
4. กรรไกรตัดชอยผู้หญิง มีหน้าที่ตัดแต่งทรงผมผู้หญิง จะมีขนาดเล็กกว่ากรรไกรชอยผู้ชาย มีน้ำหนักเบา
5. มีดโกน แบ่งเป็น 2 ชนิด ในการใช้งาน
 - 5.1 มีดโกนสำหรับใช้กับจอนและกันชายต้นคอและยังโกนหนวดและกันหน้า
 - 5.2 มีดโกนขนอ่อนของหู จะมีขนาดเล็กและบางกว่ามีดโกนปกติ
6. หัวรองเล็ก มีหน้าที่รองรับหน้าปัดดาเลี่ยนขณะขึ้นทรง มีลักษณะปลายเรียว และมีฟันห่างและถี่ในตัวเดียวกัน ใช้ไล่ผมเรียกว่าเก็บนวลขาว
7. หัวชอย มีหน้าที่หัวใช้เฉพาะชอยผมอย่างเดียว
8. หัวใหญ่ มีหน้าที่รองตัดผมหนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 95

อุปกรณ์ที่ใช้ร่วมในการตัดผมสนาม



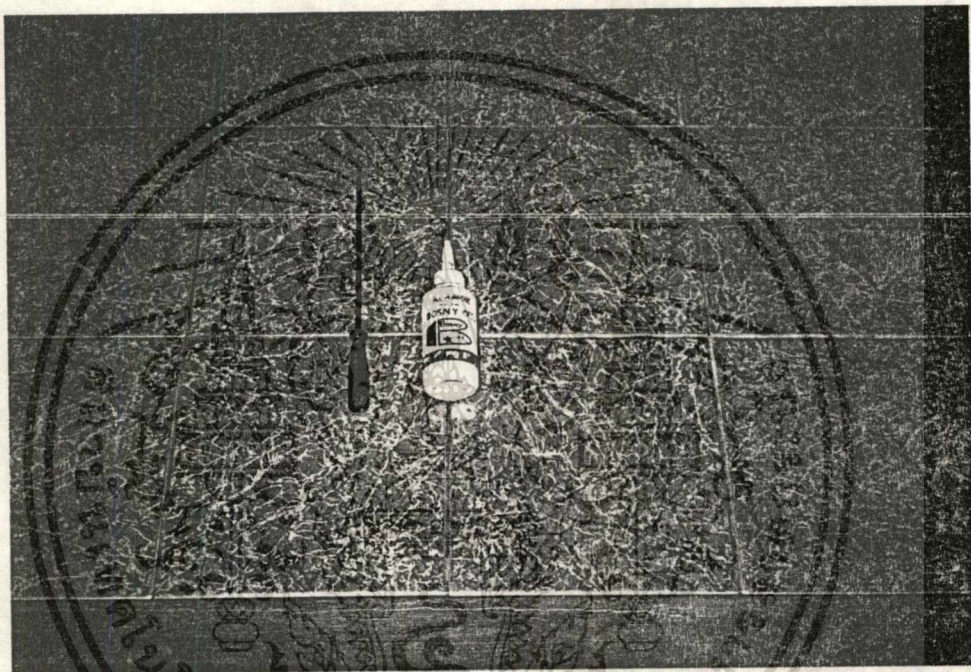
3.9.1 ศึกษาอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมในการตัดผมภาคสนามจะประกอบ

1. ผ้าคลุมตัดผม
2. ผ้าขนหนูผืนกลาง
3. คลิปหนีบผ้าคลุม
4. ตลับแป้ง พร้อมกล่อง
5. กล่องสบู่นพร้อมกล่อง (เฉพาะตัดผมผู้ใหญ่)
6. กระจกฉีดน้ำ สำหรับผมชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 7. แปรงปัดผม
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 96

เครื่องช่อม



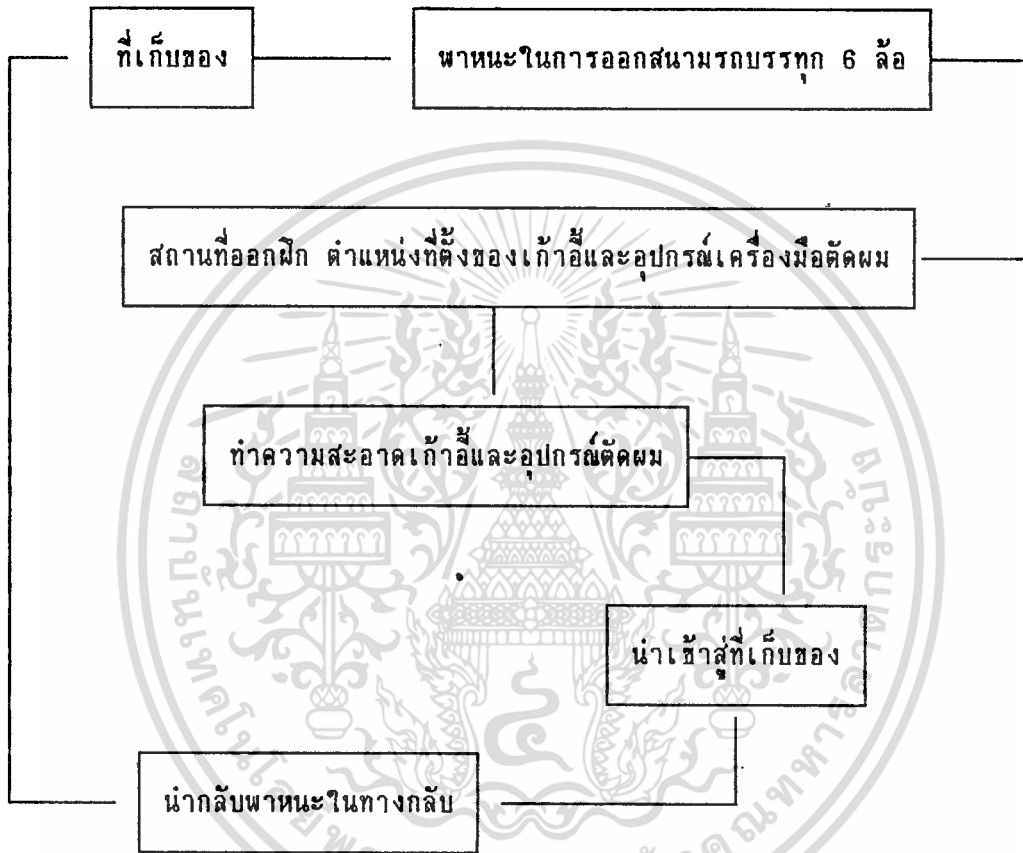
3.9.2 ศึกษาอุปกรณ์ช่อม

1. น้ำมัน
2. ไซควง
- 3.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10. ศึกษาพฤติกรรมของนักเรียนศูนย์ฝึก

ภาพที่ 97
วงจรการนำพาสถิติภัณฑ์

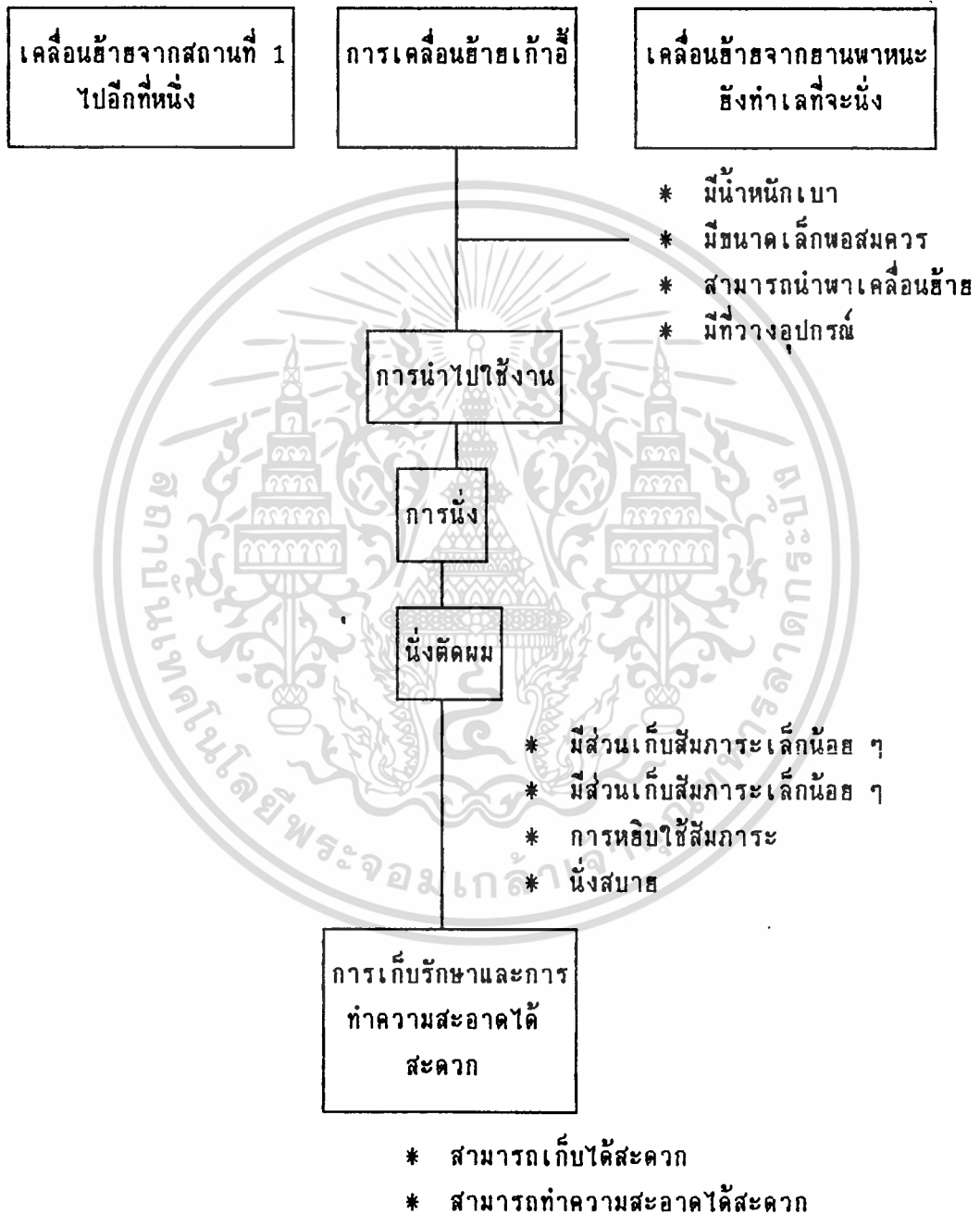


ระยะทางในแต่ละขั้นตอน แต่ละช่วง ของการนำพาอุปกรณ์เครื่องมือตัดผมจะเป็นระยะทางสั้น ๆ ทั้งสิ้น การนำพาอุปกรณ์จะเป็นลักษณะแบบสาขของผู้ใช้เอง เนื่องจากอุปกรณ์การใช้สำหรับตัดผมจะมีราคาแพงมากเกิดการหายขึ้นจะไม่มีใครรับผิดชอบให้ ฉะนั้นตัวนักเรียนต้องรับผิดชอบในส่วนเครื่องมืออุปกรณ์เอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10.1 การศึกษาพฤติกรรมในการใช้เก้าอี้ตัดผมและความต้องการผู้ใช้

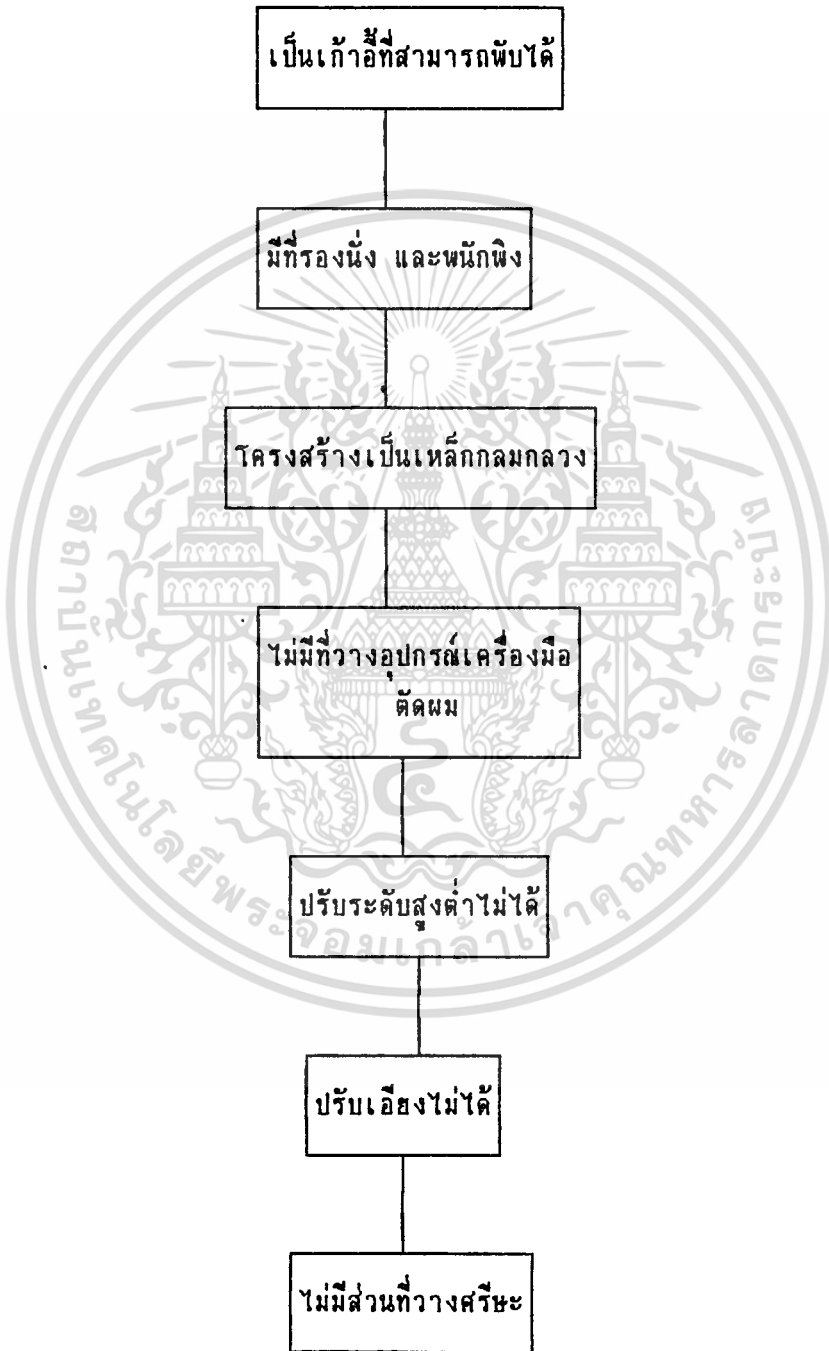
ภาพที่ 98
การใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10.3 ศึกษาสภาพเก้าอี้ตัดผมเดิน

ภาพที่ 99
สภาพเก้าอี้ตัดผมเดิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11 ศึกษาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

วัสดุที่นำมาใช้ในการผลิตก็จะมีวัสดุอันเกิดมาจากโครงสร้าง คือ

3.11.1 โครงสร้างหลัก คือ โครงสร้างส่วนเก้าอี้ ได้แก่ เหล็ก เหล็ก

คุณสมบัติของเหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความแน่นที่อุณหภูมิ 20° เท่ากับ 7.87 กรัม/ลบ.ซม. หลอมเหลวที่ 1539° และจะเคืองเป็นไอที่ 2450° ความร้อนแฝงของการหลอมละลาย 65 แคลอรี/กรัม ถ้าอุณหภูมิเหล็กสูง 768° แม้เหล็กจะดูไม่ติด แต่เหล็กมีข้อเส้อยู่ คือ สามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี จึงไม่มีคุณสมบัติด้านทานการเป็นสนิม

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกสู่ตลาด

1. เหล็กหล่อได้แก่ เหล็กดิบ มีหลายชนิด ด้วยกัน เช่น เหล็กหล่อสีขาว สีเทา คุณสมบัติทั่วไป มีความแข็งตัวสูงมาก จนเปราะแตกง่ายและเหนียวมากเหล็กหล่อพิเศษตรงที่มีความเหนียวสามารถรับแรงได้สูง
2. เหล็กอ่อน สามารถตีเป็นรูปได้ง่าย
3. เหล็กกล้าแข็ง ใช้ทำมีดกลึง ตะไบ เหล็กสกัด ฯลฯ
4. เหล็กคาร์บอน และเหล็กผสม มีความแข็งมากน้อยแล้วแต่ส่วนผสมในเนื้อเหล็ก เช่น ผสมคาร์บอนจะทำให้แข็ง ผสมนิเกิลจะทำให้เหนียวแข็ง ทนความร้อน ผสมโครเมียมจะช่วยป้องกันสนิม ผสมแมงกานีสจะช่วยทำให้แข็งแรง ทนแรงกระแทก สึกหรือ ผสมสังกะสีจะช่วยทำให้แข็งในอุณหภูมิ

รูปแบบของเหล็กที่ใช้อยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

1. เหล็กเส้นกลมตันเส้นผ่าศูนย์กลาง 3/16-9 นิ้ว ยาว 6 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2. เหล็กแผ่น หนา 1/32-4 นิ้ว ขนาด 1.2-2.4 เมตร

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เหล็กกลมรูปสี่เหลี่ยมกว้าง 1/4-4 1/2 นิ้ว
4. ท่อเหล็กกลมกลาง เส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 - 6 นิ้ว
5. เหล็กพืด หน้า 1/2 - 1/4 นิ้ว กว้าง 1/4 - 4 นิ้ว ฮาว 6 เมตร
6. เหล็กรูปตัว U และรูปตัว C

3.11.1 การศึกษาประเภทพลาสติก

1.1 โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE, PE)

PE เป็นพลาสติกที่มีปริมาณการใช้งานมากที่สุด ในประเภทพลาสติกอ่อนด้วยกัน ขณะนี้ในประเทศไทยมีโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกมากเป็นอันดับสองของโลก รองจากประเทศเยอรมันนี้ PE ได้มาจากแก๊สเอทิลีน (ETHYLENE)

PE ยังแยกออกเป็น 2 ประเภท ด้วยกัน คือ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17

โพลีเอททีลีน

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYETHYTENE (PE)	<p>น้ำหนัก</p> <ul style="list-style-type: none"> - เป็นฉนวนไฟฟ้า - อัตรายึดตัวสูง - ไม่ดูดซึมความชื้น แต่ยอมให้แก๊สผ่าน <p><u>ข้อเสีย</u> ไม่ทนต่อไขมันและน้ำมัน</p> <p>ราคาแพงและประสานให้ติดกันยาก</p> <p><u>ข้อสังเกต</u> เนื้อมีลักษณะขุ่นไม่ใส มี</p> <p>ก.พ. 0.85-0.95</p>	<p>แผ่นพลาสติก</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตุ๊กตาเด็กเล่น - ดอกไม้พลาสติก - สายอากาศเครื่องรับโทรทัศน์ - พลาสติกคลุมเรือนเพาะชำ - คลังบรรจุน้ำอัดลม ฯลฯ - <u>หมายเหตุ</u> LDPE นิยมใช้ทำ "ถุงเย็น"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 โพลีโพรพีลีน (POLYPROPELENE, PP)

PP มีลักษณะการใช้งานคล้ายกับ PE แต่มีคุณสมบัติทางด้านความ
แข็งแรงดีกว่า

ตารางที่ 18

คุณสมบัติโพลีโพรพีลีน

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYPROPELENE (PP)	— คล้ายกับ PE แต่ทนทานแข็งแรง ดีกว่ามี ก.พ. 0.9	<ul style="list-style-type: none"> — ถังร้อน — ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า — หมวกกันน็อค — ถังขยะ — กระจกน้ำแข็ง — กะละมังซีกผ้า ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 โพลีเอไมด์ (POLYAMIDE, PA)

PA มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ไนลอน (NYLON) ซึ่งเคราะห์
มาจากวัตถุดิบคือ ถ่านหิน อากาศและน้ำ

ตารางที่ 19

คุณสมบัติโพลีเอไมด์

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
1. POLYAMIDE (PA)	<ul style="list-style-type: none"> - น้ำหนักเบา - เนื้อเหนียว - ฉนวนไฟฟ้า 	<ul style="list-style-type: none"> - เชือกไนลอน - อวนตกปลา - เฟือง แบบริ่ง บุษ
2. POLYAMIDE (PA)	<p>- ทนต่อการขีดขีด</p> <p><u>ข้อสังเกต</u> เนื้อพลาสติกมีลักษณะ โปร่งใสจึงสามารถย้อม เป็นสีต่าง ๆ ได้สวย งาม</p>	<p>- ชนแปรงสีฟัน ฯลฯ</p> <p><u>ข้อสังเกต</u> ผลิตภัณฑ์ที่ทำจาก PA จะใช้งานใน ลักษณะรับแรงดึง หรือทนต่อแรง เสียดสี</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 โพลีอะคริลิก (POLYACRYLIC, PAA)

PAA มีชื่อภาษาตลาดว่า PLEXIGLAS หรือ ACRYLIC

ตารางที่ 20

คุณสมบัติโพลีอะคริลิก

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYACRYLIC, PAA	<ul style="list-style-type: none"> - โปร่งแสง - ทนต่อแรงกระแทก - ทนสารเคมี - ทนรังสีอัลตราไวโอเล็ต - ฉนวนไฟฟ้า <p>ข้อเสีย ราคาค่อนข้างแพงและทนอุณหภูมิได้ไม่เกิน 70°C</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ป้ายร้านค้า ป้ายโฆษณา - กระจกแว่นตา เลนส์ - หน้าปัดนาฬิกา - ฝาครอบเครื่องบินเจ็ต - ชีบไล้ - เหมือกและพื้นปลอม - ถาดและถ้วยบรรจุของ - เพลวชนิดใส ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 โพลีไวนิล คลอไรด์ (POLYVINYL CHLORIDE, PVC)

PVC แท้ ๆ มีเนื้อแข็ง สามารถทำให้อ่อนได้โดยการเติมสาร PLASTICIZER ลงไปในขณะที่สังเคราะห์

ตารางที่ 21

คุณสมบัติโพลีไวนิล คลอไรด์

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYVINYL CHLORIDE (PVC)	<ul style="list-style-type: none"> - ฉนวนไฟฟ้า - ทนกรดด่าง เกลือได้ดีมาก - ไม่ทนแดด และความร้อน - สามารถถูกเชื่อม ประสานให้ติดกันได้โดยใช้ลมร้อนหรือสารละลาย <p><u>ข้อควรระวัง</u> อช้ดากลั่นใหม่ของ PVC เป็นอันตราย อาจได้รับอันตรายจากแก๊สกรดเกลือที่ระเหยออกมา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ท่อน้ำประปา (ท่อเอสลอน) - สายยาง - ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า - ฝ้าเทียม - ขวดยาสระผม - ขวดน้ำมันพืช - กระเบื้องยาง - ท่อเดินสายไฟ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 โพลีไวนิลอะซิเตท (POLYVINYL ACETATE, PVA)

PVA มีสถานปกติเป็นของเหลว

ตารางที่ 22

คุณสมบัติโพลีไวนิลอะซิเตท

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 โพลีสไตรีน (POLYSTYRENE, PS)

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำ PS ได้มาจากการกลั่นถ่านหิน

ตารางที่ 23

คุณสมบัติโพลีสไตรีน

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYSTYRENE (PS)	<ul style="list-style-type: none"> - เนื้อใสเหมือนแก้ว " (ไม่มีสี) " - นำหนักเบา - ฉนวนไฟฟ้า - ทนกรด ต่าง เกลือได้ดีมาก - <u>ข้อเสีย</u> เนื้อเปราะ ใช้ไปนาน ๆ จะขุ่นขึ้น ผิวเป็นรอยขีดข่วนง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> - กล่องบรรจุอาหารชนิดใส - ค้ำมแปรงสีฟัน - ไฟท้ายรถ - แผงและตู้โทรทัศน์ วิทยุ - กล่องพลาสติกใสชนิดต่าง ๆ - โฟม ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8 เอบีเอส (ABS)

เป็นพลาสติกที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพมาจาก พลาสติก

STYRENE ในปี พ.ศ. 2491

ตารางที่ 24

คุณสมบัติเอบีเอส

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
ABS	<ul style="list-style-type: none"> - เหนียว ทนการกระแทก - ทนต่ออินฟ้าอากาศ - ฉนวนไฟฟ้า - เนื้อธรรมชาติมีสีเหลืองน้ำตาล - ทนกรด ด่าง อย่างอ่อนได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - หมวกกันน็อค - พนักเก้าอี้ - เครื่องรับโทรทัศน์ - ปุ่มหมุนวิทยุ-โทรทัศน์ - ของเด็กเล่น ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.2 การออกแบบชิ้นงานพลาสติกสำหรับการผลิตด้วยเครื่องฉีด

การออกแบบชิ้นงานพลาสติกสำหรับการผลิตด้วยเครื่องฉีด (PLASTICS DESIGN FOR INJECTION MOLDING)

ในการออกแบบชิ้นงานพลาสติกนั้น มีข้อมูลและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับที่ต้องพิจารณาประกอบกับการออกแบบอยู่หลายอย่าง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การออกแบบผลิตภัณฑ์พลาสติก ต้องคำนึงถึงสิ่งสำคัญต่อไปนี้

1. ความเหมาะสม
2. ความแข็งแรง
3. การหลีกเลี่ยงปัญหา
4. ความสวยงาม
5. การนำประกอบเข้าด้วยกัน
6. อื่น ๆ

ไม่ควรออกแบบให้ชิ้นงานหนาเกินไป ชิ้นงานที่หนามากการหดตัวจะหนาเกินไป

ควรออกแบบให้ผนังมีความหนาเท่า ๆ กัน หรือใกล้เคียงกันเพื่อป้องกันการหดตัวเสียรูป

ออกแบบให้มี RIB BOSS เข้าข้างเพื่อความแข็งแรง

ออกแบบให้ชิ้นงานเป็น TAPER องศา เพื่อให้ชิ้นส่วนออกจากแม่พิมพ์ได้ง่าย

การออกแบบผลิตภัณฑ์พลาสติกฉีด จะต้องหลีกเลี่ยงปัญหาที่มีมุมคมและการหนาบางของผนังผลิตภัณฑ์

ชิ้นงานพลาสติก ควรมีความหนาเท่ากันตลอด แต่ความหนา นั้น อาจเปลี่ยนแปลงไปตามโครงสร้างของพลาสติก แม่พิมพ์ และความประชิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทษอาศัของค์ประกอบต่าง ๆ ต่อไปนี้ เป็นหลักในการพิจารณา

1. ความแข็งแรงของชิ้นงาน
2. ชิ้นงานจะต้องมีความแข็งแรงพอ ในขณะที่ถูกกระทุ้งออกจากแม่พิมพ์โดยไม่เสียหาย
3. รับแรงกระแทกไฟฟ้าเท่า ๆ กันทั่วทั้งชิ้นงาน
4. วัสดุที่สอดใส่อยู่ในชิ้นงาน อาจจะทำให้ชิ้นงานเสียหายได้
5. ความแข็งแรงของรอยต่อชิ้นของพลาสติกบริเวณรูในชิ้นงานช่องว่างรอบ ๆ โลหะที่ทำเป็นไส้
6. รอยขรุขระที่อาจเกิดขึ้นบริเวณที่มีความหนามากกว่าส่วนอื่น ๆ
7. ไม่ควรให้มีขอบที่แหลมในการออกแบบชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25

ตารางความหนาของชิ้นงาน (มม.) ที่เหมาะสมกับพลาสติก

ชนิดของพลาสติก	ชิ้นงานขนาดเล็ก	ชิ้นงานขนาดกลาง	ชิ้นงานขนาดใหญ่
โพลีเอทิลีน (PE) ชนิดอ่อน	0.6-1.2	1.2-3	3-6
โพลีเอทิลีน (PE) ชนิดแข็ง	0.9-1.5	1.5-3	3-6
โพลีโพรไพลีน (PP)	0.7-1.2	1.2-3	3-7
พีวีซี (PVC) ชนิดแข็ง	1.0-1.5	1.5-4	4-10
โพลีสไตรีน (PS)	0.8-1.5	1.5-3	3-6
เอบีเอส (ABS)	0.8-1.5	1.5-3	3-6
อคริลิก (ACRYLIC)	0.6-1.2	1.2-3	3-10
โพลีคาร์บอเนต (PC)	1.0-1.5	1.5-3	3-6
SAN	0.8-1.2	1.2-3	3-6

ป้องกันกันแรงเคี้ยวที่เกิดขึ้นตามมุมและขอบของชิ้นงาน

โดยการทำให้เป็นส่วนโค้งตรงจุดที่เป็นมุมแหลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรงเคี้ยว จะเกิดขึ้นและมีมากตรงบริเวณที่เป็นมุมและขอบที่มีลักษณะแหลมคม เพราะการไหลของพลาสติกจะไม่สะดวกตรงบริเวณนั้น สามารถแก้ไขได้โดยการทำให้มุมเหล่านั้นมีส่วนโค้ง มีผลให้ชิ้นงานพลาสติกนั้น มีความแข็งแรงมากขึ้นด้วย

จากตารางแสดงให้เห็นว่า เมื่อมีความโค้งมากขึ้น แรงเคี้ยวจะลดลงรูปแสดงให้เห็นถึงการไหลของพลาสติกบริเวณมุมตรง กับมุมที่เป็นส่วนโค้ง ซึ่งเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ และแสดงให้เห็นการกำหนดรัศมีของส่วนโค้งภายนอกและภายใน

ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างและความหนาของชิ้นงาน

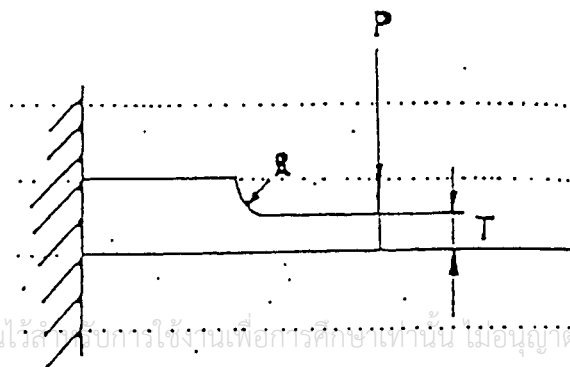
- ขอบของชิ้นงานจะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอ
- สามารถรับแรงดึงหรือแรงกดบนชิ้นงานได้ดี
- การเสริมความแข็งแรง โดยเพิ่มกระดูกหรือสันเข้าไป จะช่วยการไหลของพลาสติกได้ดีขึ้นอีกด้วย

สันหรือกระดูก (RIB)

สัน หรือกระดูก ในชิ้นงานพลาสติกนั้น จะช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับชิ้นงาน ทำให้สามารถลดความหนาของชิ้นงานลงได้โดยไม่ต้องสูญเสียความแข็งแรงลงไป นอกจากนี้ยังช่วยไม่ให้เกิดการบิดตัวในชิ้นงานที่มีลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ อีกด้วย

ภาพที่ 100

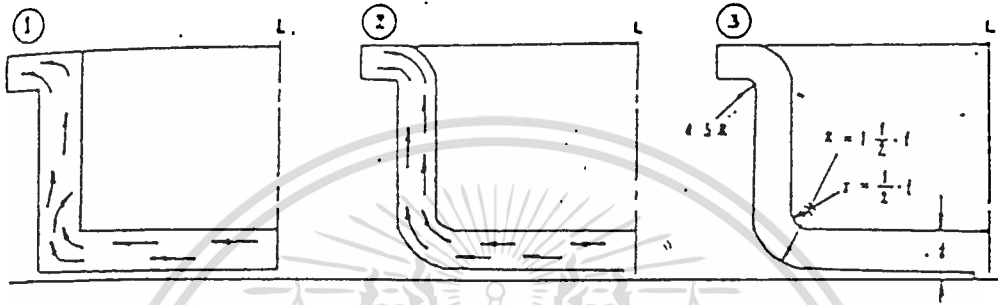
แสดงสันหรือกระดูกให้ชิ้นงานพลาสติก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 101

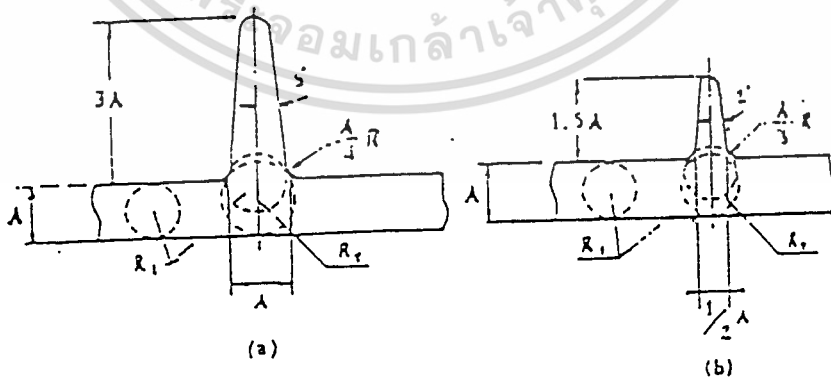
แสดงเส้นหรือกระดูกในชิ้นงานพลาสติก



ขนาดของกระดูกหรือเส้นจะมีความสัมพันธ์กับความหนาของชิ้นงานเสมอ

ภาพที่ 102

แสดงความสูงของเส้นหรือกระดูกในชิ้นงานพลาสติก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

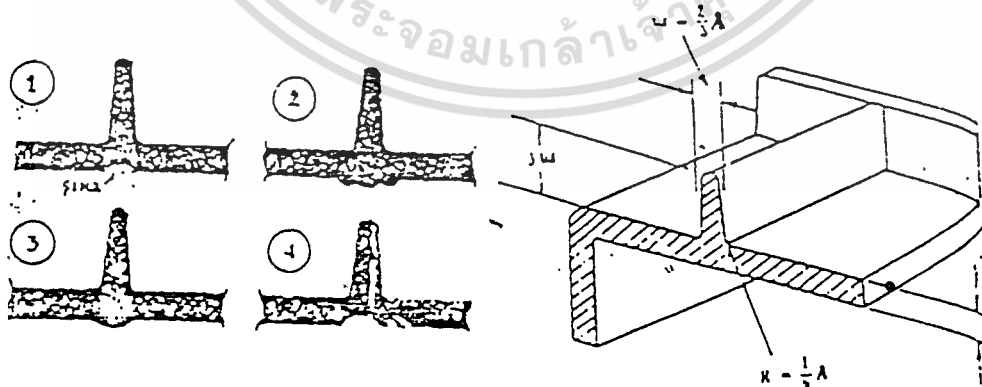
ความสูงของสันหรือกระดูก จะอยู่ประมาณ 1.5 เท่า ถึง 2 เท่า ของความหนาของชิ้นงาน

คุมหรือเดือยบนชิ้นงานพลาสติก (BOSS)

ชิ้นงานที่ต้องนำไปประกอบกับชิ้นอื่น ก็จะต้องมีคุมซึ่งจะมีเกล็ดในตัวหรือไม่มีก็ได้ เป็นตัวประกอบและจะทำหน้าที่เป็นตัวเสริมกำลังให้กับรูในตัวคูด้าม แต่คุมก็เป็นต้นเหตุของการเกิดรอยบวมหรือยุบตัวบนชิ้นงานได้เช่นกัน ถ้าความหนาของคุมมากกว่า ความหนาของผนังที่ตัวคุมติดตั้งอยู่ ถ้าความสูงของคุมมีมากเกินไป ก็จะทำให้เกิดไหม้ (รอยไหม้) ขึ้นที่ส่วนปลายของคุมได้ เนื่องจากการตกค้างของก๊าซในบริเวณนั้น ปกติแล้ว ความสูงของคุมไม่ควรเกิน 2 เท่า ของความโตของคุม และถ้ามีความจำเป็นก็ควรเสริมกระดูกที่คุม เพื่อความแข็งแรงและป้องกัน

ภาพที่ 103

แสดง ความสูงคุมหรือเดือยบนชิ้นงานพลาสติก

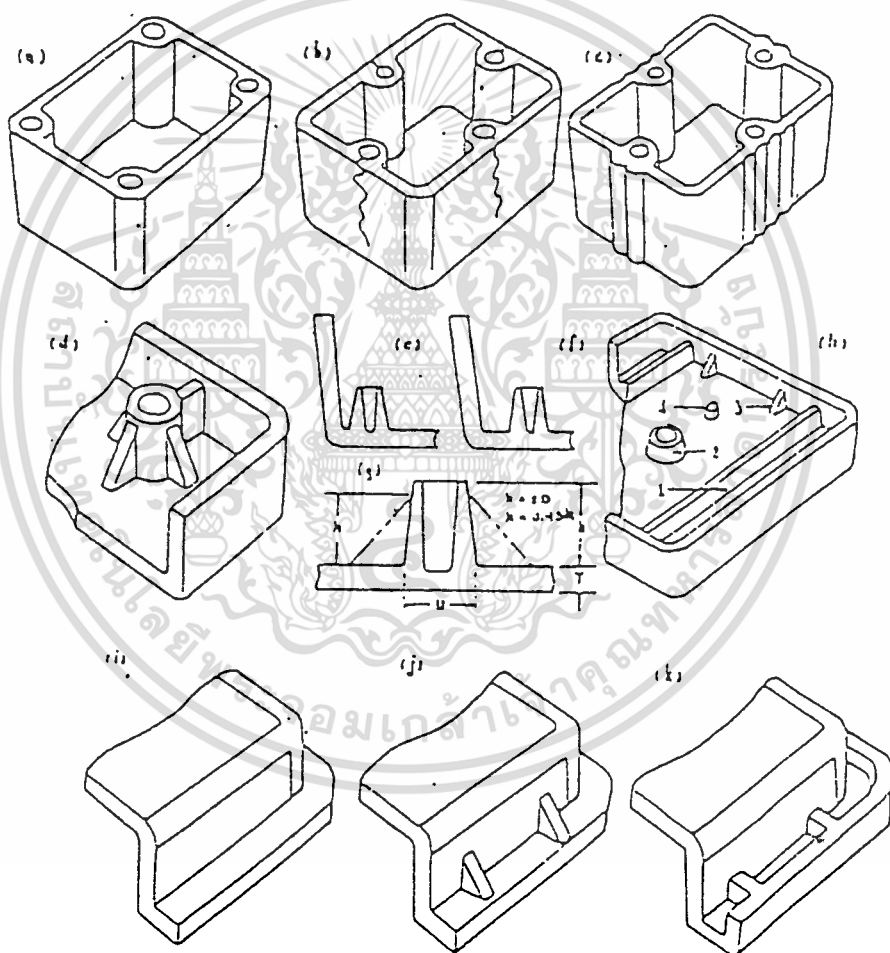


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฉีดไม่เต็มด้วย

รูปแสดงตัวอย่างของชิ้นงานที่มีคุดอยู่ในตัวเอง และการเสริมสร้างความแข็งแรง ด้วยการเพิ่มกระดูกเสริมกำลัง

ภาพที่ 104
แสดงชิ้นงานที่มีคุด



รูชิ้นงานพลาสติก (HOLE)

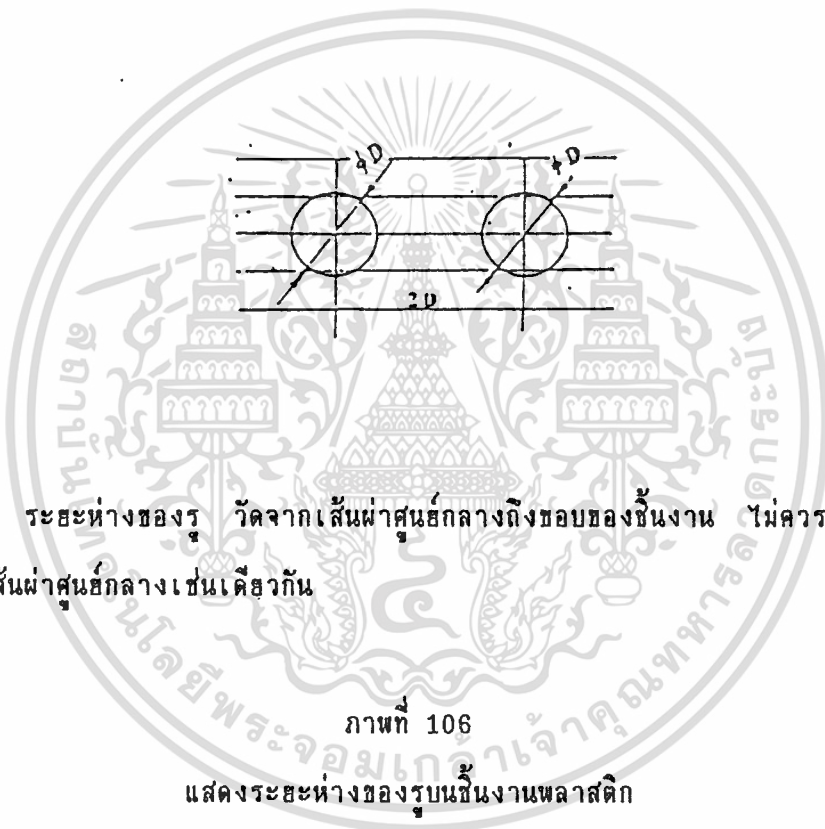
ในการออกแบบชิ้นงานนั้น บางครั้งก็จำเป็นจะต้องมีรูอยู่ด้วย ซึ่งรูเหล่านี้จะก่อให้เกิดปัญหาเรื่องความแข็งแรงของชิ้นงานจะลดลง เนื่องจากรอยต่อของพลาสติกในขณะฉีด

บริเวณรูเหล่านี้ ในกรณีที่จำเป็นต้องมีรูที่ชิ้นงาน การออกแบบควรพิจารณาข้อหลักการต่อไปนี้ ด้านการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่มีรูเกินกว่า 2 รูบนชิ้นงาน ระยะห่างของรู 2 รู วัดจากเส้นผ่าศูนย์กลาง
 ไม่ควรจะน้อยกว่า 2 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของรู ตามรูป
 ควรออกแบบให้เส้นรอบวงของรูมีความหนาตั้งรูป

ภาพที่ 105

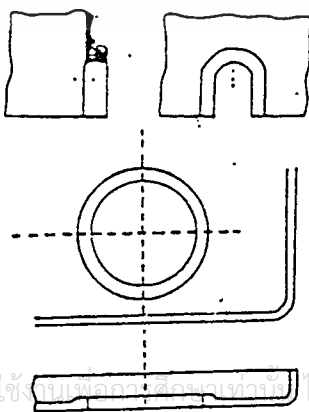
แสดงความหนาของรูบนชิ้นงานพลาสติก



ระยะห่างของรู วัดจากเส้นผ่าศูนย์กลางถึงขอบของชิ้นงาน ไม่ควรน้อยกว่า 2
 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางเช่นเดียวกัน

ภาพที่ 106

แสดงระยะห่างของรูบนชิ้นงานพลาสติก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้ารูในชิ้นงานเป็นรูชนิดไม่ทะลุตลอด และตำแหน่งของรูนั้นขวางทิศทางการไหลของพลาสติก ความลึกของรูไม่ควรจะเกิน 2 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลาง และที่ก้นของรูควรทำให้มนจะดีกว่า

ภาพที่ 107

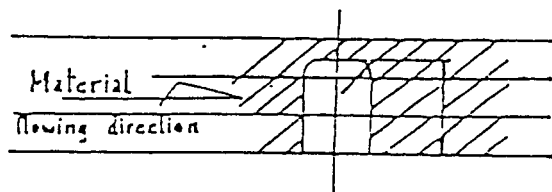
แสดงรูชนิดไม่ทะลุตลอดของพลาสติก



ในกรณีที่รูจะต้องสัมพันธ์กับอีกชิ้นหนึ่งที่มีสลักติดอยู่ด้านนั้น ควรจะทำให้ใหญ่กว่าขนาดรูที่เจาะจริงอยู่เล็กน้อย (+ 0.5)

ภาพที่ 108

แสดงขนาดรูที่เจาะจริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 ส่วนเก็บอุปกรณ์สำรอง, การวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล

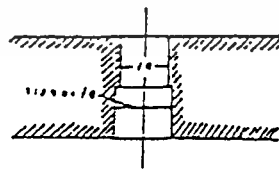
ส่วนเก็บอุปกรณ์สำรองในชุดสำหรับวางอุปกรณ์นี้ ออกแบบให้เป็นส่วนเก็บอุปกรณ์สำรองประเภทแกนตัดผม หรือโรลมีวนผล หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่ยังไม่ใช้งาน ที่ยังไม่ใช้งาน เช่น เครื่องเป่าผม เป็นต้น

เนื่องจากตำแหน่งของลื่นชักในส่วนนี้อยู่ตำแหน่งส่วนล่างสุดของชุดสำหรับวางอุปกรณ์ ดังนั้น การออกแบบจึงออกแบบให้มีลักษณะแตกต่างจากลื่นชักส่วนบน คือ เป็นส่วนที่ปิดมิดชิด ดังนั้นรูปแบบจึงควรเป็นลื่นชักที่ปิดมิดชิด เวลาที่ยังไม่เปิดหยิบของ

วัสดุที่ใช้ทำในส่วนลื่นชักนี้ พิจารณาเลือกใช้วัสดุประเภทไม้ แผ่นแทนพลาสติก เพื่อเป็นการประหยัด MOLD ในการฉีดพลาสติก และช่วยลดต้นทุนการผลิตลง แผ่นวัสดุที่ใช้ไม่ใช่วัตถุดิบที่นำมาพิจารณาทำลื่นชักใส่อุปกรณ์สำรอง โดยทั่วไปแล้ว แผ่นวัสดุที่ใช้ไม้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่

ภาพที่ 109

แสดงแผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.3 การศึกษากรรมวิธีการผลิต

การเชื่อมต่อ (WELDED JOINT) เป็นวิธีการต่อชิ้นงานเข้าด้วยกันซึ่งนิยมใช้กันมากในงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ สำหรับรอยเชื่อมซึ่งต้องรับแรงสูง นิยมใช้การเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC WELDING) การเชื่อมด้วยแก๊ส (GAS WELDING) และการเชื่อมด้วยความต้านทานไฟฟ้า (RESISTANT WELDING)

การเชื่อมด้วยไฟฟ้า การเชื่อมด้วยวิธีนี้มักเรียกกันทั่วไปว่า การเชื่อมไฟฟ้าโดยใช้ลวดเชื่อม (ELECTRODE) เป็นตัวนำไฟฟ้า และในขณะที่ตัวกันโลหะลวดเชื่อมก็จะละลายลงไป ณ รอยที่ต้องการเชื่อม ลวดเชื่อมจะหลอมไว้ด้วยสารเคมี ชนิดหนึ่ง เรียกว่า ฟลักซ์ (FLUX) ซึ่งจะระเหยกลายไปเป็นแก๊สในขณะที่ทำการเชื่อมแก๊สนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดออกซิเดชัน (OXIDATION) ที่รอยเชื่อม ซึ่งเป็นการช่วยให้คุณภาพของรอยเชื่อมดีขึ้น การเชื่อมก๊าซ เป็นการเชื่อมโดยใช้ก๊าซออกซิเจนผสมกับก๊าซเชื้อเพลิง เพื่อให้เป็นเชื้อเพลิงผสมจุดเป็นเปลวไฟ ให้ความร้อนสำหรับหลอมเหลวโลหะงานและลวดเชื่อม

ก๊าซเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเชื่อม คือ ก๊าซอะซิไธลีน โพรเพน และไฮโดรเจน ก๊าซทั้งสามชนิดนี้ ก๊าซอะซิไธลีนเป็นก๊าซที่ใช้แพร่หลายในการเชื่อมก๊าซมากที่สุด การเชื่อมแบบอื่น ๆ ได้แก่ การเชื่อมแบบอิล็คโตรสแลค (ELECTROSLAG WELDING), การเชื่อมอิล็คโตรก๊าซ (ELECTROGAS), การบัดกรีแข็ง (BRAZING), การเชื่อมแบบอิล็คตรอนบีม (ELECTRON BEAM WELDING)

3.11.4 การศึกษาการตกแต่งผิว (SURFACE FINISHING)

ขั้นสุดท้ายที่สินค้าจะกลายเป็นสินค้าสำเร็จรูป คือ การตกแต่งผิว การตกแต่งผิวซึ่งแยกออกเป็นอีกมากมายหลายชนิด จำแนกออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ คือ

1) การขจัดเนื้อผิวงาน (SURFACE REMOVAL PROCESSES)

หมายถึง การขจัดผิวงานโดยใช้สารขัด (ABRASIVE PROCESSES)

เอกสารนี้เป็นเอกสาร เช่น การเจียรระไน ขัด หรือการฝน หรือการขจัดผิวที่งาน โดยใช้การกัดกร่อนของสารเคมี และอาจใช้กระแสไฟฟ้า

2) การยิงย้าผิว (PEENING) หมายถึง การนำเม็ดสารบางชนิด หรือเม็ดกระสุนลงบนผิวชิ้นงานแน่นและสวยงาม แข็งแรง

3) การทำความสะอาด (CLEANING) เป็นการชำระล้างละลาย เชื้อดุกของกรดหรือด่าง หรือสารเคมีอื่น ๆ แข็งแรง ไม่สึกหรองง่ายและมีผิวเรียบสวยงาม

4) การเคลือบผิว (COATING) เพื่อให้มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของกรดหรือด่าง หรือ สารเคมีอื่น ๆ แข็งแรง ไม่สึกหรองง่ายและมีผิวเรียบสวยงาม

การขัดและแต่งผิว แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การขัด หมายถึง การขัดเอาเนื้อสารชิ้นงานและขจัดเนื้อสิ่งสกปรกออกจากชิ้นงาน คือ รวมเอาการขัดเนื้อผิวชิ้นงานรวมถึงการทำความสะอาดด้วยกัน

2. การแต่ง หมายถึง การปรับปรุงคุณภาพผิวชิ้นงานโดยไม่มีความตั้งใจที่จะขจัดเนื้อสารชิ้นงานหรือสิ่งสกปรกออก แต่มีเจตนาที่จะปรับปรุง เช่น การยิงย้าผิวหรือการเคลือบ

การขัดโดยการใช้เครื่องขัดโลหะนิคมใช้อยู่ 3 แบบ คือ

- 1) เคลือบขัดแบบจานกลม
- 2) เครื่องขัดแบบแกนหมุน
- 3) เคลือบขัดแบบสายพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกแต่งผิว ทำได้ 2

- 1) ตกแต่งโดยใช้วิธีกล หรือ โดยแรงคน หรือการเคลือบผิวด้วยสารอินทรีย์โดยวิธีหนึ่งสองวิธี เช่น การพ่นสี จุ่มสี เป็นต้น
- 2) ชุบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า หรือ การเคลือบผิวด้วยสารอินทรีย์ เช่น การชุบนิเกิลโครเมียม เป็นต้น

การเคลือบผิวที่นำมาศึกษามี 3 ประการ คือ

1. การเคลือบสี
2. การเคลือบด้วยโพลีเอไมด์ 11 (PA 11)
3. การชุบโครเมียม

การชุบโครเมียม

สาเหตุที่มีผู้นิยมชุบโครเมียมมากในปัจจุบัน เนื่องจากโครเมียมเป็นโลหะที่มีลักษณะดีเด่นกว่าโลหะอื่น ๆ หลายประการ มีสีขาววาวสุกใส ไม่ขึ้นสนิม ไม่ต้องขัดถู บ่อย มีความยึดตัวแข็งแรง มีจุดหลอมตัวสูง เป็นตัวนำไฟฟ้าดี และไม่เป็นสนิม นอกจากนั้น ยังให้ผล ในด้านความสวยงาม ทำให้ดูมีค่า มีรสนิ่มกินสบาย

การชุบผิวโลหะด้วยโครเมียม ในปัจจุบันวงการอุตสาหกรรมนำไปใช้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะเคลือบบาง คือ มีความหนาน้อยกว่า 0.00075 มม. มีจุดมุ่งหมายเพื่อป้องกันไม่ให้โลหะนั้นขึ้นสนิมหรือเกิดสนิมทนต่อการขัดสี ผุกร่อน
2. ลักษณะเคลือบหนา เพื่อเพิ่มความหนาของผิวโลหะนั้น เช่น ในกรณีที่สึกหรอไปเพราะขาดการใช้งาน ชุบให้หนาและนำไปเจียรระไนก็จะใช้งานได้เหมือนเดิมหรือมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดโลหะนั้นมีความแข็งแรง ทนความร้อนต่อการเสียดสี มีความยึดตัว ปกติมักจะชุบกันที่ความหนาตั้งแต่ 0:025 มม. ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.12 การศึกษาการเลือกใช้สีกับเก้าอี้ตัดผมสนามของกรุงเทพฯ

3.12.1 ส่วนของการใช้สีและกราฟิก

3.12.1.1 การใช้สีกับโครงเก้าอี้ เน้นการใช้สีโครเมียมลดความสกปรก และยังเป็นทางเลือกในการเกิดสนิม

การใช้สีกับส่วนรองรับช่ทั้งหมด 2 ชนิด สีที่ใช้เป็นสีเหลือง เพราะเป็นสีที่สามารถมองเห็นได้ทั้งเวลากลางวัน กลางคืนและในทัศนวิสัยที่เป็นหมอกคั้น เป็นการป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ขณะปฏิบัติงานในตอนกลางคืน

3.12.1.2 การใช้กราฟิกกับตัวผลิตภัณฑ์ มีดังนี้ คือ ตราสัญลักษณ์ กทม. อยู่ด้านหลังของพนักพิงเก้าอี้ตัดผมสนาม ขนาด 15 ซม. มีข้อความ ชื่อ สนง. เขต อาจใช้เป็นคำเต็มหรืออักษรย่อ โดยตัวหนังสือมีความสูง 5 ซม. หมายเลขประจำเก้าอี้ใช้ตัวเลข 3 หลัก ส่วนข้อความที่บอกถึงการใช้งาน ใช้คำว่า ใช้เฉพาะงานบริการตัดผมซึ่ง ชื่อ สนง. เขต หมายเลขประจำรถ และข้อความบอกการใช้งานอยู่ด้านหลังของพนักพิงภาชนะรองรับช่ชั้น สำหรับการใช้สีกราฟิกและข้อความต่าง ๆ นั้นใช้สีเขียวเนื่องจากเป็นสีที่บ่งบอกถึงหน่วยงาน

3.12.1.3 วิธีการทำกราฟิกบนตัวผลิตภัณฑ์ใช้วิธีการตัดฉลุ แบบแล้วใช้สีสเปรย์พ่น ซึ่งเป็นวิธีการที่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อย เป็นวิธีการที่ง่ายสะดวกรวดเร็ว

3.13 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นตอนหนึ่งสำหรับการออกแบบ เพื่อให้ได้ซึ่งจากสรุปของการวิเคราะห์ซึ่งจะนำไปสู่การออกแบบเก้าอี้ตัดผมสำหรับร้านเสริมสวย นอกจากการมีข้อมูลที่ดีและถูกต้องตามระบบขั้นตอนของการทำงานแล้วการหาข้อมูลอ้างอิงการหาข้อมูลเสริม (ข้อมูลดิบ) ข้อมูลภาคสนาม ล้วนแต่เป็นข้อมูลที่ต้องนำมาวิเคราะห์ก่อนการนำไปใช้ในการออกแบบอย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถได้ผลออกมาตามคุณสมบัติเฉพาะตัวของข้อมูลแต่ละตัว ซึ่งข้อมูลแต่ละตัวต้องการและความจำเป็นในการใช้งานไม่แน่นอน และไม่เหมือนกันเสมอไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับองค์การเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เพื่อให้ได้ข้อมูลจากภาควิเคราะห์ที่ถูกต้องเที่ยงตรงตามความเป็นจริงจะต้องวิเคราะห์ข้อมูลไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามเหตุผลตามความเป็นจริงมากที่สุดและจะให้ข้อมูลตามเงื่อนไขก็ต้องอ้างอิงข้อมูลที่เป็นข้อมูลจริงและถูกต้อง

หลักการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

- 1) ศึกษาจากภาคสนามอย่างจริงจังและถูกต้อง
- 2) เปรียบเทียบข้อมูลภาคสนามที่เกี่ยวข้องในส่วนที่ต้องทำการวิเคราะห์
- 3) วิเคราะห์ตามคุณสมบัติที่เหมาะสม โดยนำเกณฑ์พิจารณาที่ตรงกับตัวเลือก ประกอบการพิจารณา และวิเคราะห์ด้วยเหตุผลตามเกณฑ์พิจารณา
- 4) กำหนดมาตรการการวิเคราะห์ข้อมูลอาจเป็นค่าตัวเลข เครื่องหมายต่าง ๆ และระบุค่าความหมายไว้ที่หน้า
- 5) ควรรวมคะแนนและสรุปผลการวิเคราะห์ด้วยทุกครั้งที่มีการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ
- 6) รวบรวมผลการสรุปจากหัวข้อต่าง ๆ ทั้งหมดเป็นข้อ ๆ เพื่อความสะดวก และปฏิบัติตามข้อมูลที่สรุปได้อย่างถูกต้องที่สุด

3.13.1 วิเคราะห์ขนาดสัดส่วน ให้การตัดผม

3.13.1.1 ปัดดาเลียนไฟฟ้า

ขนาด 5 x 17 x 3.5 เซนติเมตร

น้ำหนัก 500 กรัม

3.13.1.2 กรรไกรชอย

น้ำหนัก 30 กรัม

ขนาด 4.5 x 19 x 0.5 เซนติเมตร

3.13.1.3 กรรไกรฟัน

น้ำหนัก 70 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ขนาด 5.5 x 19 x 0.5 เซนติเมตร

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.13.1.4 กรรไกรตัด

ขนาด 5.5 x 13.5 x 0.5 เซนติเมตร

น้ำหนัก 30 กรัม

3.13.1.5 มีดโกน

ขนาด 3 x 13.5 x 0.6 เซนติเมตร

น้ำหนัก 30 กรัม

3.13.1.6 หัวรองเล็ก 2.8 x 16 x 0.4 เซนติเมตร

น้ำหนัก 20 กรัม

3.13.1.7 หัวชอล์

ขนาด 2.5 x 17.3 x 0.4 เซนติเมตร

น้ำหนัก 20 กรัม

3.13.1.8 หัวใหญ่

ขนาด 4.5 x 19 x 0.4 เซนติเมตร

น้ำหนัก 30 กรัม

รวมน้ำหนักทั้งหมด 650 กรัม

3.13.2 วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนอุปกรณ์ในการตัดผม

3.13.2.1 ผ้าคลุมตัดผมเมื่อพับแล้ว

3.13.2.2 ผ้าขนหนูผืนกลาง

3.13.2.3 คลิปหนีบผ้าคลุม

น้ำหนัก 20 กรัม

3.13.2.4 คลิปแป้ง

ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 8 x 6.5 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในห้องเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.13.2.5 กระจกฉีกน้ำ

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15x15.5 เซนติเมตร

น้ำหนัก 300 กรัม

3.13.2.6 แปรงปีกหม

ขนาด 10 x 15 x 1.5 เซนติเมตร

น้ำหนัก 30 กรัม

รวมน้ำหนัก 390 กรัม

3.13.3 วิเคราะห์อุปกรณ์ซ่อม

3.13.3.1 น้ำมันหล่อลื่น

3.13.3.2 ไชคาง

รวมน้ำหนัก 40 กรัม

3.13.4 วิเคราะห์ความจำเป็นในส่วนของที่วางศีรษะในการโกนหนวด

เนื่องจากสภาพการจัดเก้าอี้ตัดผมจะวางในแนวหน้ากระดานเป็นส่วนใหญ่ ระยะห่างของเก้าอี้ระหว่างกัน 50-100 เมตร ขณะที่ผู้โกนหนวดจะต้องใช้เนื้อที่ 76.2/1 คน เมื่อใช้ระยะเวลาเดียวกันอาจเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้บริการได้ ประกอบกับอาจารย์ทางศูนย์จะไม่ให้นักเรียนทำการโกนหนวดกันหน้า เพราะนักเรียนไม่ชำนาญ ในการโกนหนวดอาจเกิดอันตรายได้ง่าย

3.13.5 วิเคราะห์ความจำเป็นในส่วนของที่หักแขน

เนื่องจากความจำเป็นของที่หักแขนในการออกภาคสนามนั้น ไม่จำเป็น

ต้องมีเพราะการออกภาคสนามนั้นจะต้องมีการขนย้ายอาจทำให้ส่วนประกอบของที่หักแขนเกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้ระบบเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ในการค้า การเสียหายเนื่องจากการซื้อ การทับกันในตัวเก้าอี้ ในการขนย้ายกับต้นทกการผลิตค่อนข้าง ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ สู่ชั้นและบวกกับกรรมวิธีการผลิตที่ยุ่งยากและไม่เหมาะสมกับการใช้งานของเก้าอี้ประเภทนี้

3.13.6 วิเคราะห์ความจำเป็นในส่วนของที่วางเท้า

เนื่องจากเก้าอี้ตัดผมสนามความสูงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ตัด ซึ่งผู้ตัดจะต้องตัดตามความสูงในระดับที่ไม่ต่ำตามเก้าอี้ทั่วไปที่ใช้ ซึ่งทำให้ผู้ตัดไม่ถนัดในการทำงานและเสียบุคลิกของผู้ตัด ฉะนั้นเก้าอี้จะต้องมีความสูง 55 ซม. ขณะที่ผู้ตัดมีความสูงต่ำไม่เท่ากัน จึงทำให้เก้าอี้นั่งแล้วขารอ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ จึงควรมีที่วางเท้าเพื่อรับเท้าของผู้มาใช้บริการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 26

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ประเภทของวัสดุทำโครงสร้างหลัก

ประเภทวัสดุทำโครงสร้างหลักของเก้าอี้ 4 ชนิด

1. อลูมิเนียม
2. สแตนเลส
3. เหล็กไลท์เกรด
4. เหล็กดำ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความแข็งแรงทนทาน	1	5	4	3
2	มีน้ำหนักเบา	5	1	4	3
3	การรับน้ำหนัก	1	5	4	3
4	ราคาวัสดุ	3	1	3	4
5	การบำรุงรักษา	4	5	5	3
รวม		14	17	20	16

จากตารางที่ 26 ประเภทของวัสดุที่โครงสร้างหลัก คือ เหล็กไลท์เกรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 27

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้วัสดุทำโครงสร้างหลัก

วัสดุทำโครงสร้างหลักเก้าอี้ 4 ชนิด

1. เหล็กเส้นกลมตัน
2. เหล็กกลมกลวง
3. เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยม
4. เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความแข็งแรง	5	4	3	2
2	น้ำหนัก วัสดุเบา	1	5	4	2
4	การรับน้ำหนัก	5	4	3	2
5	การขนส่ง	1	4	4	2
6	ราคาถูก	1	4	4	4
รวม		13	21	12	13

จากตารางที่ 27 วัสดุทำโครงขาที่เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด คือ วัสดุเหล็กกลมกลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 28

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ขนาดของโครงสร้างหลัก

ขนาดที่ใช้ทำโครงขา 4 ประเภท

1. เหล็กกลมกลวง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 นิ้ว
2. เหล็กกลมกลวง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1"
3. เหล็กกลมกลวง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 1/4" (1" 2 นิ้ว)
4. เหล็กกลมกลวง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 1/2" (1" 4 นิ้ว)

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	การรองรับน้ำหนัก	2	3	3	4
2	ราคาวัสดุ	4	4	4	4
3	น้ำหนักวัสดุเบา	4	3	2	1
4	ความแข็งแรง	3	4	4	4
5	การขนส่ง	4	4	3	2
6	ระบบการผลิต	4	4	3	3
รวม		21	22	19	18

จากตารางที่ 28 ขนาดที่ใช้ทำโครงสร้างหลัก ที่เหมาะสมกับออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารราชการ และการใช้งาน คือ เหล็กกลมกลวงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 นิ้ว

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 29

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ประเภทพลาสติกที่นำมาผลิตที่รองนั่งและพนักพิง

ประเภทพลาสติก 2 ประเภท

1. พลาสติกเทอร์โมเซตติง
2. พลาสติกเทอร์โมพลาสติก

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	4	5
2	ทนต่อแรงกระทำต่าง ๆ	3	4
3	ปฏิบัติยากกับกรดและด่าง	5	5
4	ความสัมพันธ์กับการใช้งาน	3	4
5	การผลิต	4	4
	รวม	19	22

จากตารางที่ 29 ประเภทพลาสติกที่นำมาใช้ผลิต คือ พลาสติกเทอร์โมพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 30

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้วัสดุทำส่วนรองนั่งพนักงาน

วัสดุที่ใช้ทำส่วนรองนั่ง 4 ประเภท

1. โพลีสไตรีน (POLYSTYRENE)
2. โพลีเอททิลีน (POLYETHYLENE)
3. โพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE)
4. เอบีเอส (ABS)

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	รับแรงได้ดี	1	2	5	5
2	ทนต่อการสัมผัสวัสดุขีด	2	1	4	5
3	ทนกรด-ด่างได้ดี	1	1	5	5
4	มีความยืดหยุ่น	1	1	5	1
5	สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	5	5	5	5
รวม		13	12	23	21

จากตารางที่ 30 วัสดุที่ใช้ทำส่วนรองนั่งที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งานคือ โพลีโพรพิลีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 31

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุทำส่วนที่วางอุปกรณ์เครื่องมือการตัดผม

การเลือกวัสดุทำที่วางอุปกรณ์พื้นฐานมี 4 ชนิด

1. โพลีสไตรีน (POLYSTYRENE)
2. โพลีเอทิลีน (POLYTHYLENE)
3. โพลีโพรพิลีน (POPPROPYLENE)
4. เอบีเอส (ABS)

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	รับแรงได้ดี	1	2	2	4
2	ทนต่อการสัมผัสวัสดุขีด	2	1	2	5
3	สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	4	4	4	4
4	ความสัมผัสกับการใช้งาน	4	3	2	5
5	ทนกรดด่างได้ดี	1	1	2	4
รวม		12	11	12	22

จากตารางที่ 32 วัสดุที่ใช้ทำส่วนวางอุปกรณ์เครื่องมือตัดผมส่นามกับการออกแบบและการใช้งาน คือ โพลีโพรพิลีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 32

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้โครงสร้าง

โครงสร้างของเก้าอี้พื้นฐาน 4 ลักษณะ

1. แบบตาสตัว (PREFABRICATED)
2. แบบถอดประกอบ (KNOCK DOWN CHAIR)
3. แบบพับหน้าหลัง (FOLDING CHAIR)
4. แบบพับพิเศษ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความแข็งแรงทนทาน	3	2	4	3
2	การรับน้ำหนัก	3	2	4	2
3	อายุ อีสาระในการออกแบบ	2	1	4	2
4	กรรมวิธี	2	2	4	2
5	การบำรุงการขนส่ง	1	3	4	4
รวม		11	10	20	13

จากตารางที่ 33 โครงสร้างที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งานมากที่สุด คือ โครงสร้างแบบพับ (FOLDING CHAIR)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 33

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ระบบในการพับในจุดพับพนักงานหลังเก้าอี้ตัดผมสนาม

การเลือกใช้ระบบในการพับจุดพับพนักงานต้องพื้นฐานมี 3 ลักษณะ

1. แบบหมุนเกลียวชั้น
2. แบบกึ่งอัตโนมัติ
3. แบบพับโดยการใช้นอตเป็นจุดหมุน

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ขณะใช้งานไม่ต้องออกแรงมาก	2	4	5
2	ระบบการใช้งานไม่ซับซ้อน	1	2	4
3	สะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	2	4	5
4	มีความแข็งแรงพอสมควร	4	3	3
5	ง่ายต่อระบบการผลิต	1	2	5
รวม		10	15	22

จากตารางที่ 34 ระบบการพับในจุดพับพนักงานหลังที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งานมากที่สุด คือ ระบบพับแบบพับโดยใช้นอตเป็นจุดหมุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 34
การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ระบบปรับระดับ

ระบบปรับระดับ 4 ประเภท

1. แมคคานิค (MACHANICM)
2. นิวแมติก (NEVMATIC)
3. ไฮดรอลิก (HYDRAULIC)
4. ระบบไฟฟ้า (ELETRIC)

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ขนาดของระบบที่ไม่ใหญ่โต		3	3	2
2	ความถี่ตรงในการใช้งาน	4	3	3	3
3	ความปลอดภัยในการใช้งาน	3	3	4	3
4	อายุการใช้งาน	4	2	3	3
5	การซ่อมบำรุง	4	2	3	2
รวม		19	13	16	13

จากตารางที่ 35 ระบบปรับระดับที่ 1 นำมาใช้ งาน คือ ระบบแมคคานิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 35
การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ความเอียงของพนักงานแบ่ง

ความเอียงของพนักงาน

1. ความเอียง 100°
2. ความเอียง 105°
3. ความเอียง 115°

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	สอดคล้องกับสรีระของร่างกายมนุษย์	4	3	4
2	เหมาะสมกับการใช้งาน	5	2	2
3	สะดวกในการใช้งานการนั่ง	5	3	3
4	การกระจายแรงกดได้ดี	4	2	3
5	สะดวกต่อการให้บริการตัดผม	4	3	2
รวม		22	13	14

จากตารางที่ 36 ความเอียงที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งาน
ขณะตัดผมมากที่สุด คือ ความเอียง 100 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 36
การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ที่รองนั่งเด็ก

รูปแบบที่รองนั่งพื้นฐาน มี 4 ลักษณะดังนี้

1. แบบเสริมที่รองนั่ง หมายถึง เวลาใช้ก็จะมีอุปกรณ์มาวางนั่งต่างหากสำหรับเด็ก
2. แบบเสริมแต่กลมกลืนกับพนักพิงหลังเวลาใช้จะกางออก
3. แบบแยกเป็นเก้าอี้สำหรับเด็ก

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	เหมาะสมกับการใช้งานการนำพา	2	4	4
2	สะดวกไม่ยุ่งยากต่อการใช้	3	4	3
3	สอดคล้องกับสรีระของมนุษย์	4	4	2
4	ง่ายต่อระบบการผลิต	4	4	2
5	ความสวยงาม	3	5	3
รวม		16	21	14

จากตารางที่ 37 รูปแบบของที่รองนั่งที่เหมาะสมกับการออกแบบและการนำมาใช้งานมากที่สุด คือ แบบเสริมแต่กลมกลืนกับพนักพิงหลังเวลาใช้จะกางออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 37

การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบรูปทรงที่รองนั่ง (TOP) แก้อัปเดตผสมผสาน

การออกแบบรูปทรงที่รองนั่งเก้าอี้มี 4 ลักษณะดังนี้

1. รูปทรงกลม
2. รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส
3. รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า
4. รูปทรงครึ่งวงกลม

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ประหยัดเนื้อที่ในการใช้งาน	3	1	2	4
2	สอดคล้องกับสรีระร่างกายมนุษย์	2	2	2	4
3	เหมาะสมในการใช้งาน	1	3	3	4
4	ง่ายต่อระบบการผลิต	2	3	2	4
5	ความสวยงาม	1	1	2	4
รวม		9	13	12	20

จากตารางที่ 38 รูปทรงของที่รองนั่งที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งานมากที่สุด คือ รูปแบบที่ 4 รูปทรงครึ่งวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 38

การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบรูปทรงพนักงานหลังเก้าอี้ตัดผมสนาม

การวิเคราะห์รูปแบบพนักงานหลังรูปทรงพื้นฐานมี 4 ลักษณะดังนี้

1. รูปทรงกลม
2. รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส
3. รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า
4. รูปทรงครึ่งวงกลม

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ประหยัดเนื้อที่ในการใช้งาน	1	1	2	4
2	สอดคล้องกับสรีระร่างกายมนุษย์	1	2	2	4
3	เหมาะสมในการใช้งาน	3	1	3	4
4	ง่ายต่อระบบการผลิต	4	4	4	4
5	ความสวยงาม	2	1	2	4
รวม		11	9	13	20

จากตารางที่ 39 รูปทรงของพนักงานหลังที่เหมาะสมกับการออกแบบและการนำมาใช้งานมากที่สุด คือ รูปแบบครึ่งวงกลม

ตารางที่ 39

การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบลักษณะรูปทรงที่หักแขนเก้าอี้ตัดผมสนาม

การออกแบบรูปทรงที่หักแขนเก้าอี้พื้นฐานมี 5 ลักษณะ ดังนี้

1. รูปทรงกลม
2. รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า
3. รูปทรงสามเหลี่ยม
4. รูปทรงอิสระ (FREE FOR)
5. รูปทรงวงรี

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ประหยัดเนื้อที่ในการใช้งาน	1	1	2	3	4
2	สอดคล้องกับสรีระร่างกายของมนุษย์	1	2	2	2	4
3	เหมาะสมในการใช้งานการนำพา	3	1	3	3	5
4	ง่ายต่อระบบการผลิต	4	4	4	2	5
5	ความสวยงาม	2	1	2	2	5
รวม		11	9	13	20	23

จากตารางที่ 40 รูปทรงของที่หักแขนที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งานมากที่สุด คือ รูปแบบที่ 5 รูปทรงวงรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 40

การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบส่วนวางอุปกรณ์แบ่ง

รูปแบบที่วางอุปกรณ์จากพื้นฐาน 4 ประเภท

1. แบบตะแกรงลาด
2. แบบตาข่าย
3. แบบพื้นผ้าใบ หรือไนล่อน
4. แบบลักษณะเป็นแผ่น

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	เหมาะสมกับเครื่องมืออุปกรณ์	1	4	4	4
2	ทนทาน	3	4	2	4
3	ไม่ยุ่งยากในการขนย้าย	1	5	4	1
4	ทำความสะดวกง่าย	4	4	1	2
5	กรรมวิธีการผลิต	4	4	4	2
รวม		13	21	15	13

จากตารางที่ 42 รูปแบบส่วนที่วางเครื่องมืออุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งานมากที่สุด คือ แบบตาข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 41

การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบตำแหน่งของการวางอุปกรณ์แบ่ง

ตำแหน่งที่วางอุปกรณ์ 4 ตำแหน่ง

1. วางด้านข้างของผู้นั่งด้านซ้าย
2. วางด้านข้างของผู้นั่งด้านขวา
3. วางตรงกลางพนักพิงด้านหลัง
4. วางใต้ที่นั่ง

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความเหมาะสมและความสัมพันธ์กับการใช้งาน	1	4	4	4
2	ความถนัด	3	4	2	4
3	ทำความสะดวกสบาย	1	4	4	1
4	ความปลอดภัยในการใช้งาน	4	4	1	2
5	ความสัมพันธ์กับสัดส่วนมนุษย์	4	4	4	2
	ความสัมพันธ์กับสัดส่วนมนุษย์	1	1	20	1
รวม		7	9	20	6

จากตารางที่ 43 ตำแหน่งที่วางอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการออกแบบและการใช้งานมากที่สุด คือ วางตรงกลางพนักพิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 42

การวิเคราะห์แนวทางการจัดวางตำแหน่งหัวในการนำพาเก้าอี้ตัดผมสนาม

เก้าอี้ตัดผมสนาม ตำแหน่งของหัวพื้นฐานมี 4 ลักษณะ

1. หัวไว้ด้านซ้ายที่รองนั่ง
2. หัวไว้ด้านขวาที่รองนั่ง
3. หัวไว้ด้านหลังที่รองนั่ง
4. หัวไว้ด้านหน้าที่รองนั่ง

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ด้านความถนัดในการจับ	3	4	5	3
2	ความสมดุลในการนำพา	2	2	4	2
3	สอดคล้องกับสรีระของมนุษย์	2	3	3	1
4	สังเกตได้ง่ายในการพับเก็บ	4	3	4	2
5	ความแข็งแรงในการใช้งาน	2	4	5	2
รวม		13	16	21	10

จากตารางที่ 44 การจัดวางตำแหน่งที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งานมากที่สุดคือ แบบไว้ด้านหลังที่รองนั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 43

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ชนิดตัวล็อกกล่องเก็บอุปกรณ์ของเก้าอี้ตัดผมสนาม

การเลือกใช้ชนิดตัวล็อกกล่องเก็บอุปกรณ์พื้นฐานมี 4 ชนิด คือ

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

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	สามารถกับแรงในการชนเข้าอุปกรณ์ได้ดี	4	2	3	4
2	มีความแข็งแรง	2	2	2	5
3	สะดวกในการเปิดปิดเมื่อหยิบใช้งาน	3	1	3	4
4	เหมาะสมกับการใช้งาน	1	3	1	5
5	ราคาถูก	2	1	3	5
รวม		12	9	12	23

จากตารางที่ 45 ชนิดของตัวล็อกกล่องเก็บอุปกรณ์สำหรับเพื่อใช้ในการตัดผมสนามที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งานมากที่สุด คือ รูปแบบที่ 4 แบบเดือยล็อก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 44

การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบการนำพาของเก้าอี้ตัดผมสนาม

การนำพาของเก้าอี้ 4 ลักษณะ

1. สะพายหลัง
2. การอุ้ม
3. การถือ
4. การหิ้ว

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	สะดวกสบาย	4	1	2	4
2	เหมาะกับระยะทางสั้น ๆ	1	2	3	4
3	นำพาได้ทั้งชายและหญิง	2	3	3	4
4	ไม่ขัดต่อบุคลิก	1	2	3	4
5	ความคล่องตัว	3	1	1	4
รวม		11	9	12	18





จากตารางที่ 46 การนำพาที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งานมากที่สุด คือ การนำพาแบบหิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 45

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้쌍รองเท้าอ้อมเท้าอ้อมคัมสนามแบ่ง

쌍รองเท้าอ้อมเท้ารูปแบบ 4 แบบ

1. 
2. 
3. 
4. 

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	การรับชั่งน้ำหนัก	2	3	3	4
2	ความสวยงาม	3	2	2	4
3	การสัมผัสกับพื้นผิว	2	3	3	4
4	ความปลอดภัย	3	2	3	4
รวม		10	10	11	16

จากตารางที่ 47 รูปแบบที่เหมาะสมกับการนำไปใช้มากที่สุด คือ รูปแบบที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 46

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้กรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลัก

กรรมวิธีการผลิตโครงสร้าง 4 หลัก

1. การใช้อุปกรณ์ยึดประกอบ
2. การตัด
3. การตีค
4. การเชื่อม

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความแข็งแรงทนทาน (การรับน้ำหนัก)	4	3	3	3
2	ความปลอดภัย	4	4	4	4
3	ความเหมาะสม	4	3	3	2
4	ราคา	4	3	3	2
5	การผลิต	5	3	3	3
รวม		21	16	16	14

จากตารางที่ 48 กรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลักที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งานมากที่สุด คือ การใช้อุปกรณ์ยึดประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 47

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้กรรมวิธีการผลิตพลาสติกที่ใช้
ทำส่วนที่รองนั่งพนักงานชิงโครงชาตั้งและที่วางอุปกรณ์

กรรมวิธีการผลิต 5 วิธี คือ

1. แบบฉีด
2. แบบอัด
3. แบบเป่า
4. แบบรีด
5. แบบหล่อ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	4	4	3	2	3
2	ทนต่อแรงกระทำต่าง ๆ	4	3	3	3	2
3	การผลิต	4	4	4	2	3
4	ปฏิกิริยากับกรดและด่าง	4	3	2	3	4
5	ความสัมพันธ์กับการใช้งาน	4	4	2	3	3
รวม		20	18	14	13	15

จากตารางที่ 49 กรรมวิธีการผลิตพลาสติกที่นำมาผลิตส่วนที่รองนั่ง พนักงานชิงโครงชาตั้งและที่วางอุปกรณ์ คือ กรรมวิธีการผลิตแบบฉีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 48

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ตกแต่งผิว

การตกแต่งผิว 4 วิธี

1. การเคลือบผิวด้วยสารอินทรีย์ คือ การพ่นสี
2. การเคลือบผิวด้วยสารอินทรีย์ คือ การจุ่มสี
3. การเคลือบผิวด้วยสารอนินทรีย์ คือ การชุบโครเมียม
4. การเคลือบผิวด้วยโพลีเอไมด์ 11 (PA 11)

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	การป้องกันสนิม	1	1	4	4
2	ทนต่อแรงกระแทก	1	1	4	4
3	การผลิตง่าย	3	4	2	1
4	การยึดเกาะที่เหนียวแน่นถาวร	1	1	4	3
5	ความสวยงาม	2	2	4	3
6	ราคา	4	4	1	4
รวม		13	14	26	20

จากตารางที่ 50 การเลือกใช้ตกแต่งผิวที่เหมาะสมกับการออกแบบและ
การใช้งานมากที่สุด คือ การชุบนิเกิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 แนวทางการออกแบบ

- 4.1.1 สัดส่วนที่นำมาออกแบบจะใช้สัดส่วนของนักเรียนที่มาฝึกอบรมอายุตั้งแต่ 4 ปี-20 ปี โดยใช้ค่าความสูง 160.20 เซนติเมตร เป็นเกณฑ์ในการออกแบบของส่วนสูงนั่งของผู้ใช้บริการ
- 4.1.2 ส่วนสูงนั่งเก้าอี้ตัดผมสนาม 50 เซนติเมตร ซึ่งเป็นค่าความสูงช่วงอกของผู้ตัด
- 4.1.3 ขนาดที่รองนั่ง 40 x 42 เซนติเมตร
- 4.1.4 ขนาดพนักพิง 40 x 30 เซนติเมตร เด็กจะใช้ร่วมกับผู้ใหญ่
- 4.1.5 ขนาดที่รองนั่งเด็ก 25 x 27 เซนติเมตร
- 4.1.6 ขนาดของอุปกรณ์ในการตัดผมสนาม รวมเนื้อที่การใช้งาน 1960 ตารางเซนติเมตร
- 4.1.7 ขนาดของโครงสร้างหลักที่ใช้ในการผลิตเก้าอี้ตัดผมสนาม คือ เหล็กกลมกลางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 หุน
- 4.1.8 เลือกใช้ประเภทของวัสดุโครงสร้างหลักคือ เหล็กไลท์เกรด
- 4.1.9 โครงสร้างของเก้าอี้ตัดผมสนามให้เหล็กกลมกลางเป็นโครงสร้างหลัก
- 4.1.10 การใช้โครงสร้างรอง คือ พนักพิง ที่รองนั่งและที่วางอุปกรณ์เลือกใช้วัสดุพลาสติกประเภทเทอร์โพพลาสติกเพื่อนำมาผลิต

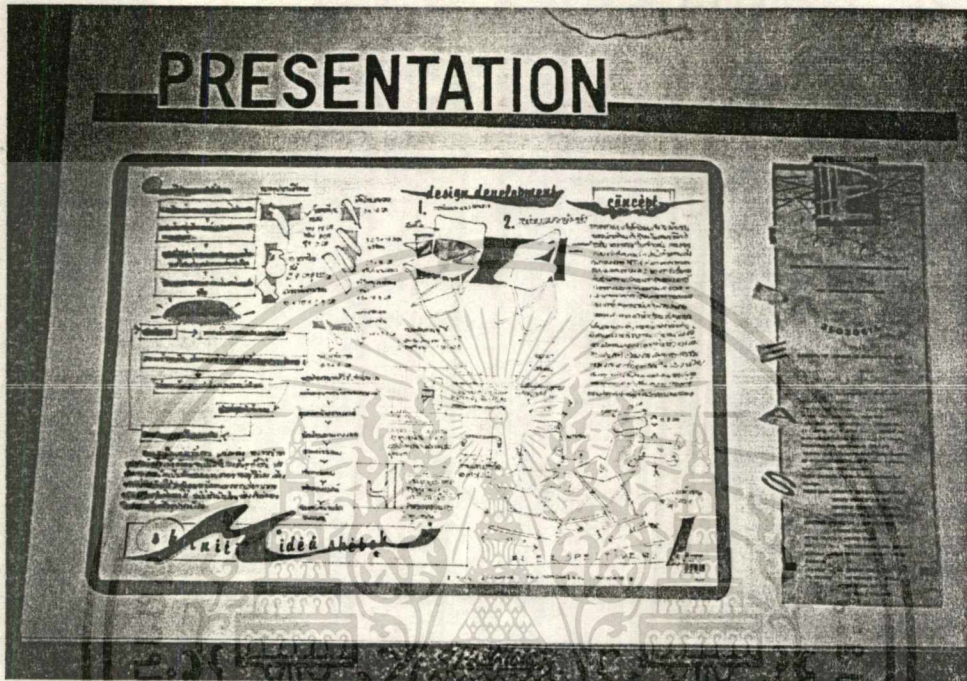
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.1.11 การเลือกใช้วัสดุที่นำมาผลิตที่รองนั่งและพนักพิงหลังส่วนที่วางอุปกรณ์
คือ พลาสติก โพลีโพรพีลีน
- 4.1.12 การเลือกใช้วัสดุในส่วนที่วางอุปกรณ์เลือกวัสดุ พลาสติก โพลีโพรพีลีน
- 4.1.13 การเลือกใช้โครงสร้างของเก้าอี้ จะใช้ประเภทพนักพิงด้านหลัง
- 4.1.14 การเลือกใช้จุดพับแบบพับโดยการใช้เนื้อเป็นจุดหมุน
- 4.1.15 ระบบในการปรับสูงต่ำจะเลือกแบบแมคคานิค
- 4.1.16 ความเอียงของพนักพิง ใช้ความเอียง 100°
- 4.1.17 รูปแบบที่รองนั่งเลือกใช้แบบเสริมแต่กลมกลืนกับพนักพิงเวลาใช้จะกางออก
- 4.1.18 รูปทรงที่รองนั่งเก้าอี้ตัดผมสนามใช้รูปทรง ครึ่งวงกลม
- 4.1.19 รูปทรงที่พนักพิงหลังใช้รูปทรงครึ่งวงกลม
- 4.1.20 รูปแบบที่วางอุปกรณ์เลือกแบบตาข่ายที่วางเป็นพลาสติก
- 4.1.21 ตำแหน่งที่วางอุปกรณ์ไว้ด้านหลังตรงกลางพนักพิง
- 4.1.22 ตำแหน่งตัวล็อคกล่องเก็บอุปกรณ์ใช้มีแบบมีเดือย
- 4.1.23 การนำพาเก้าอี้ตัดผมสนามมาจะใช้การนำพาแบบหิ้ว
- 4.1.24 การจัดวางตำแหน่งที่วางอุปกรณ์ตัดผมสนามให้แบบไว้ด้านหลังที่รองนั่ง
- 4.1.25 เลือกใช้ยางรองพนักเก้าอี้ตัดผมสนามแบบ รูปที่ 4 ตารางวิเคราะห์ที่ 45
- 4.1.26 กรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลักโดยการใช้อุปกรณ์ยึดประกอบ
- 4.1.27 กรรมวิธีการผลิตพลาสติกเลือกแบบฉีด
- 4.1.28 กรรมวิธีการตกแต่งผิว โดยการชุบโครเมียม
- 4.1.29 เลือกใช้กราฟฟิกของหน่วยงานกรุงเทพมหานคร สีใช้สีเขียว
- 4.1.30 เลือกสีที่ใช้ที่รองนั่งและพนักพิงสีเหลือง

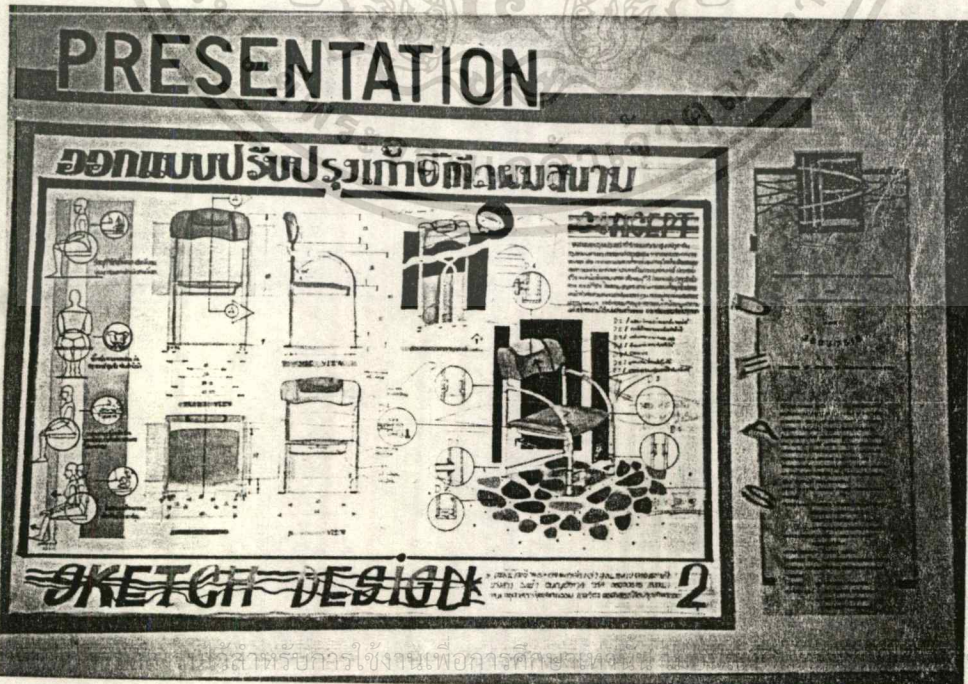
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การออกแบบ

ภาพที่ 110
การออกแบบ

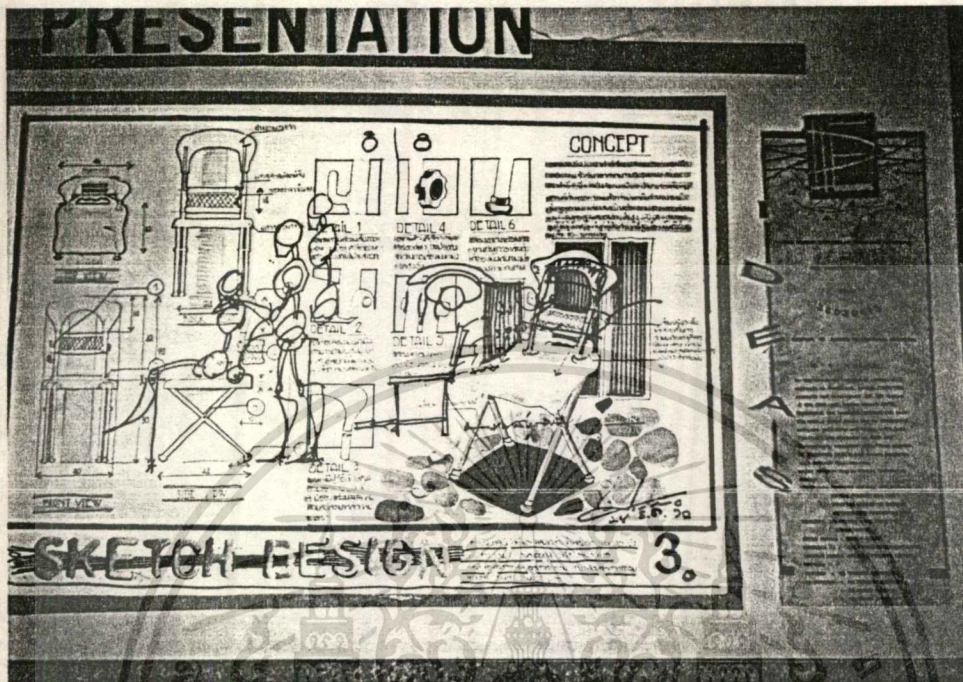


ภาพที่ 111
การออกแบบ

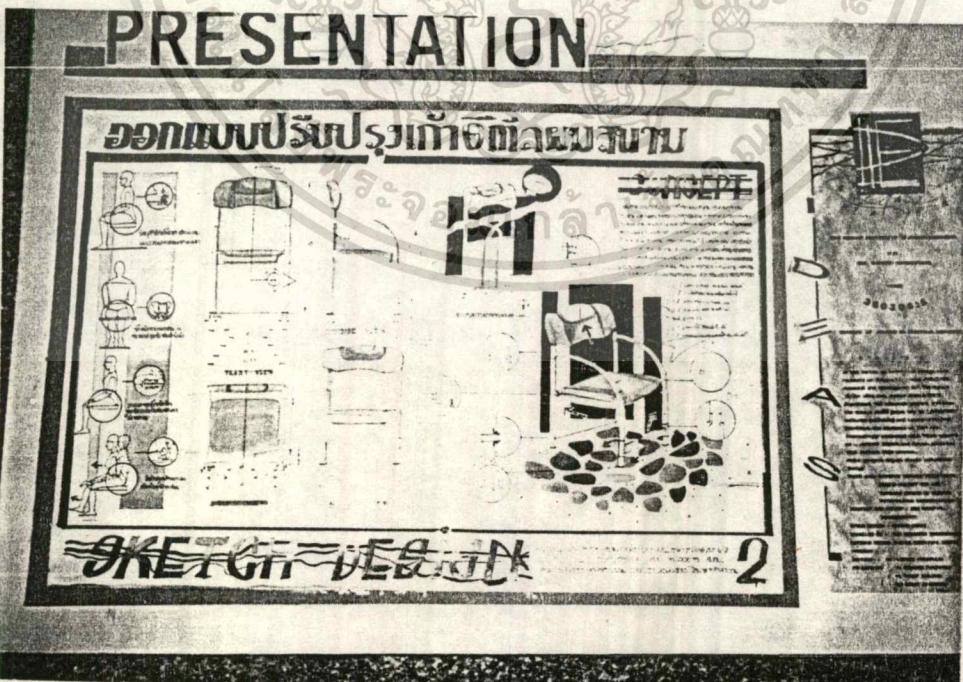


เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อสำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่าย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 112
การออกแบบ

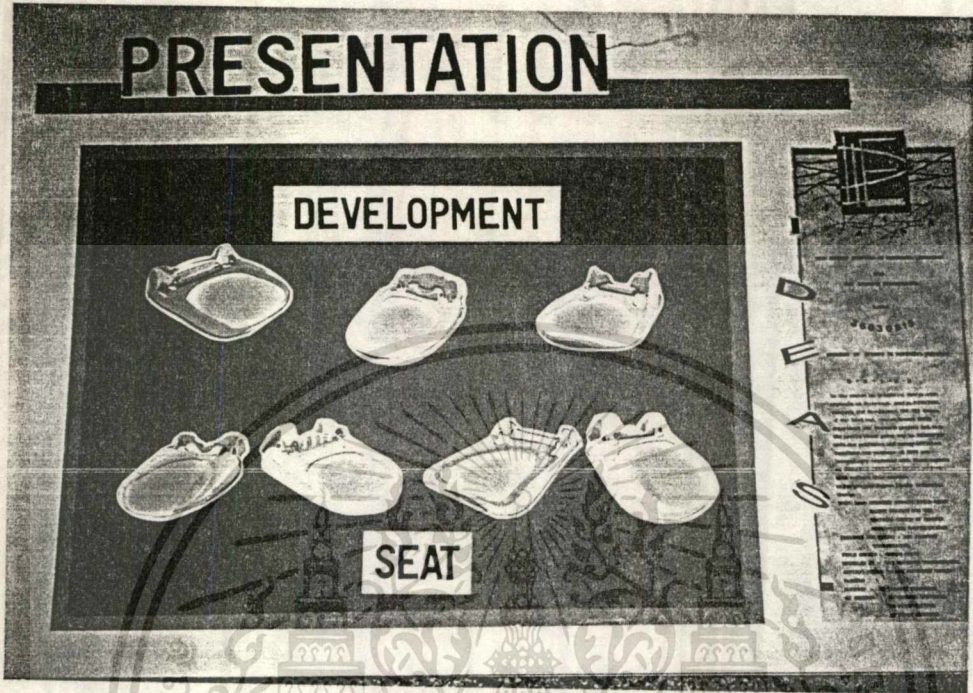


ภาพที่ 113
การออกแบบ

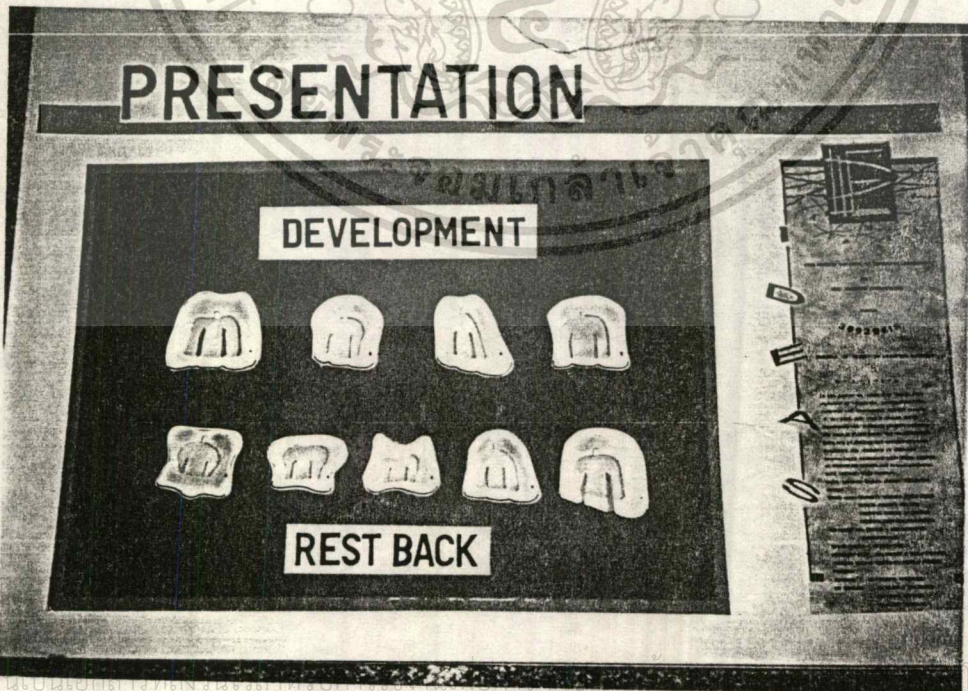


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 114
การพัฒนาารูปแบบส่วนที่รองนั่ง

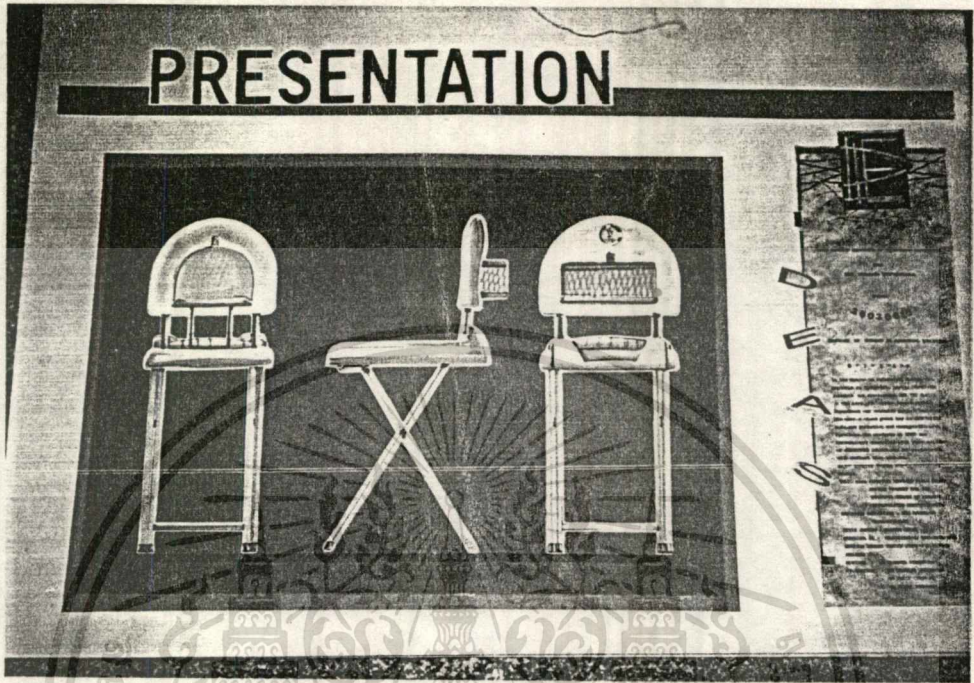


ภาพที่ 115
การพัฒนาารูปแบบส่วนพนักพิง

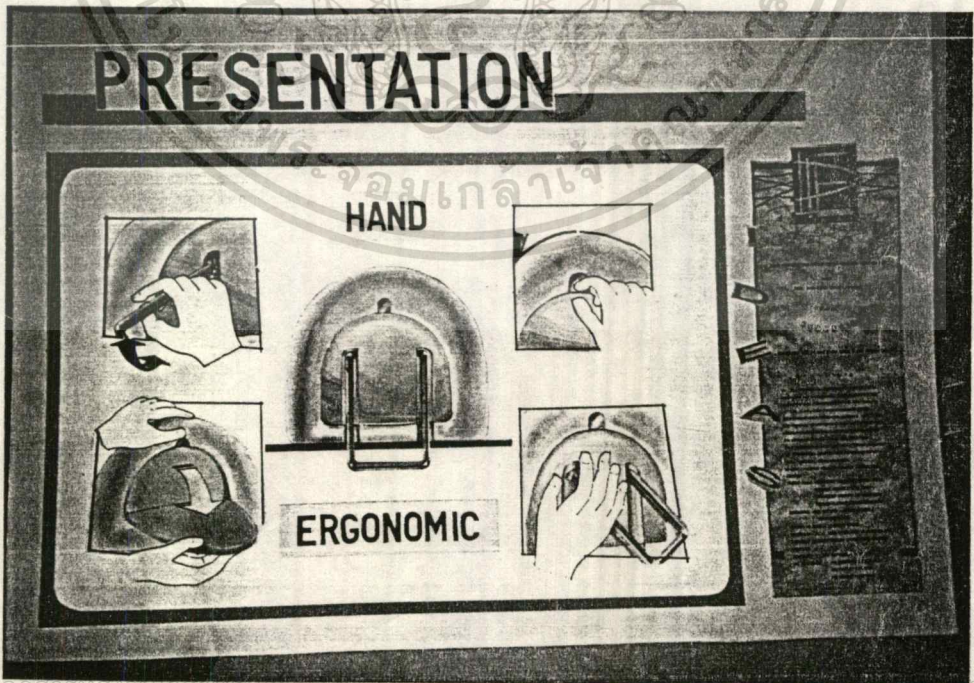


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 116
ภาพด้านของเก้าอี้ตัดผมสนาม

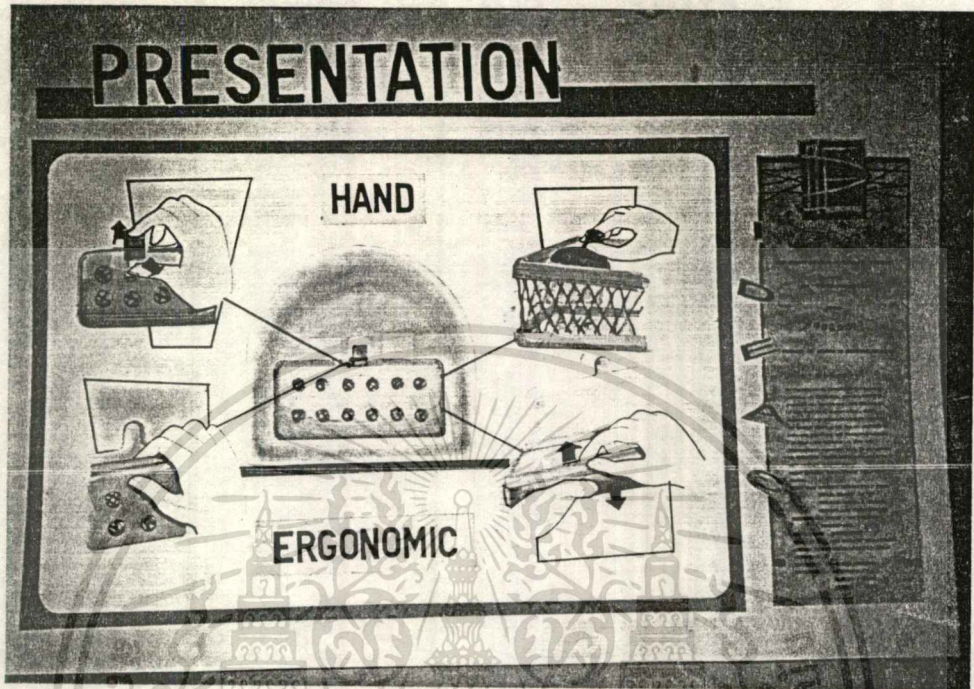


ภาพที่ 117
พฤติการใช้ที่รองนั่งเด็ก

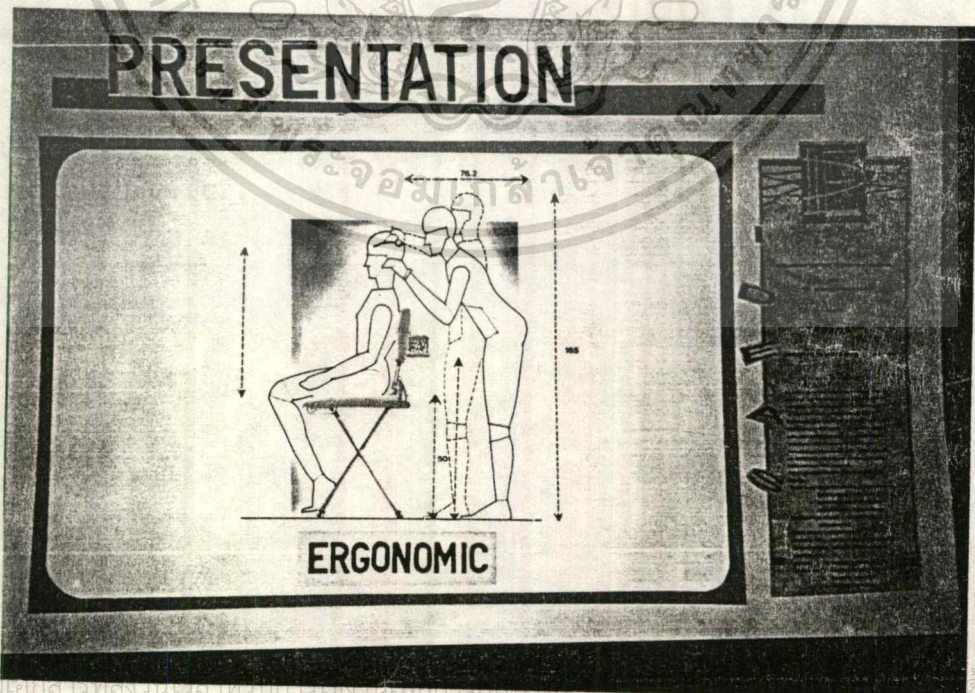


เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์หรือการสงวนเพื่อการค้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 118
พฤติกรรมการใช้ที่วางอุปกรณ์

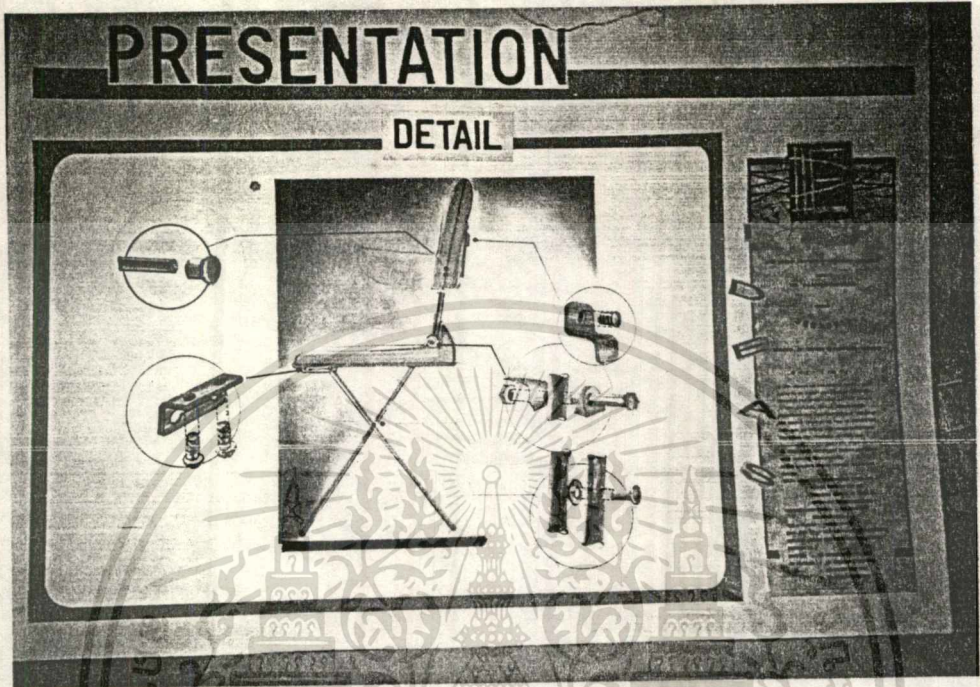


ภาพที่ 119
การจัดวางพนักที่ตัดผมสนาม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์อีกทั้งเอกสารนี้เป็นการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 120
แสดงรายละเอียดต่าง ๆ



ภาพที่ 121
แสดงรายละเอียด

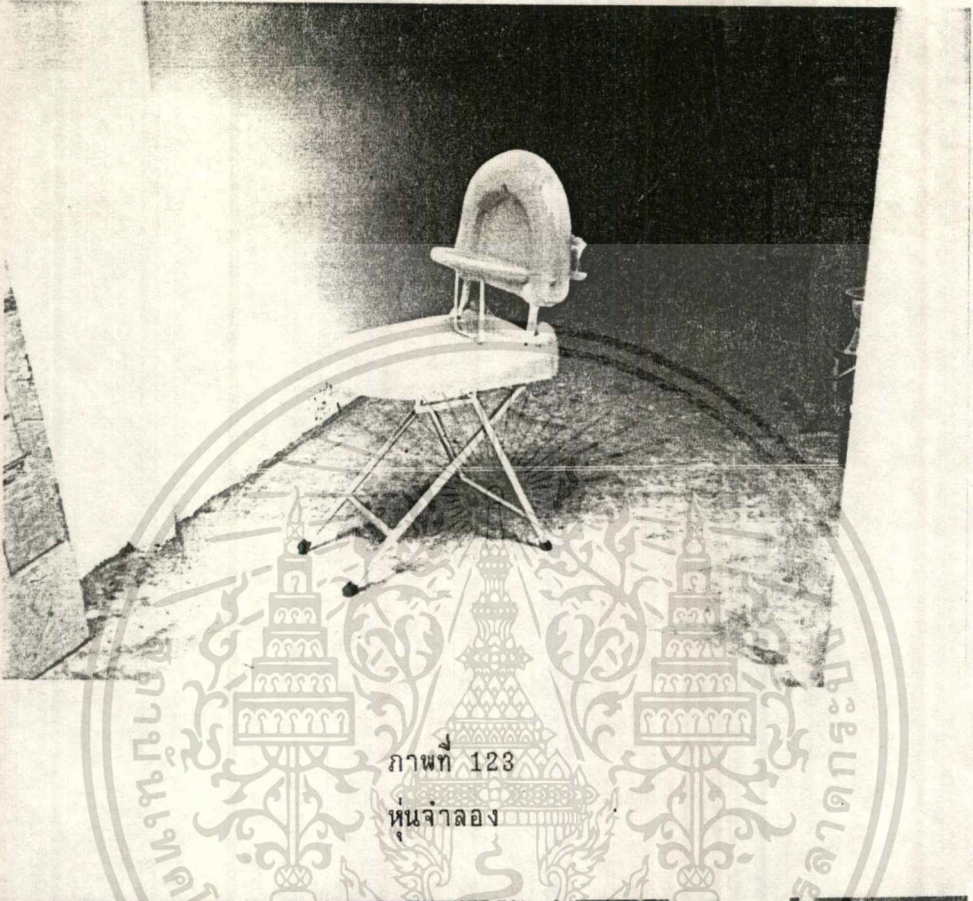


เอกสารนี้เป็น

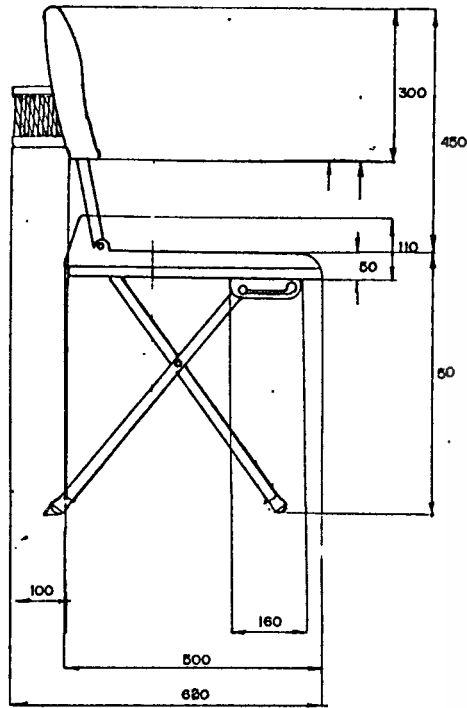
ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

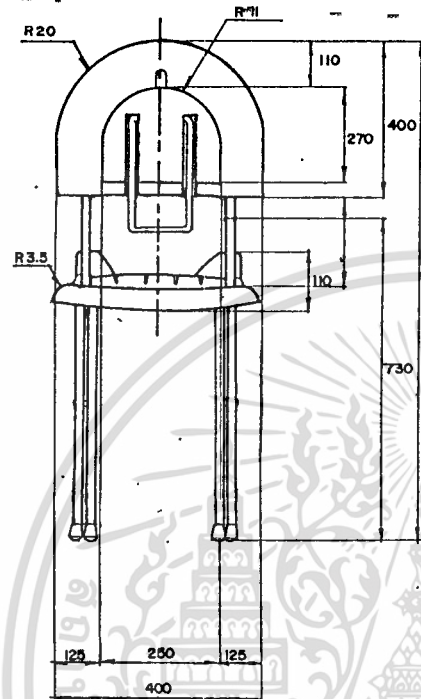
ภาพที่ 122
หุ้่นจำลอง



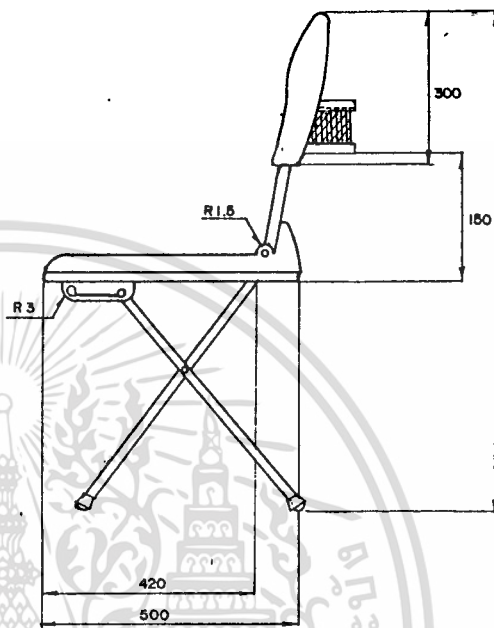
เอกสารนี้เป็น...
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



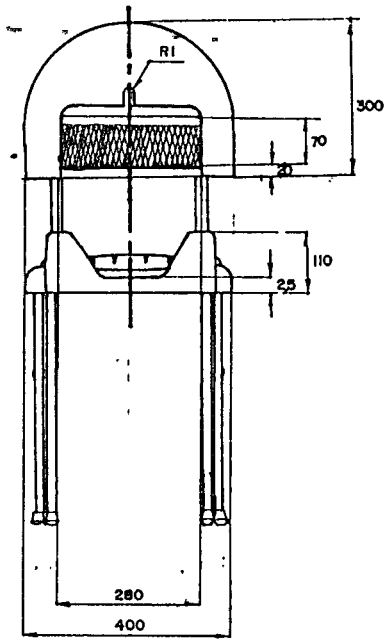
SIDE VIEW



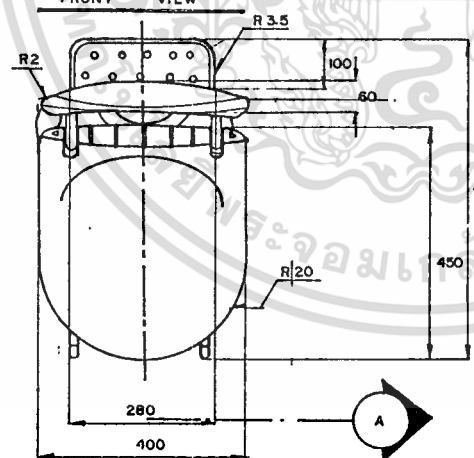
FRONT VIEW



SIDE VIEW



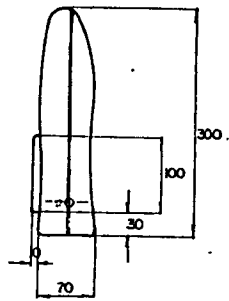
BACK VIEW



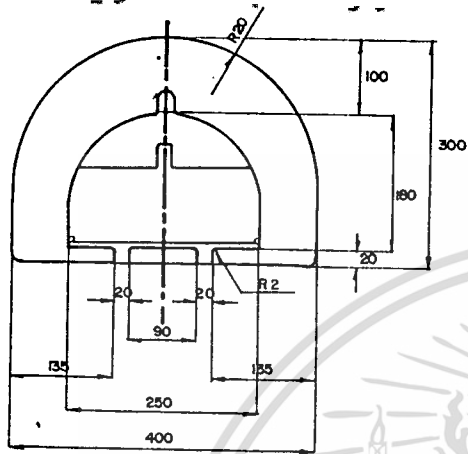
TOP VIEW



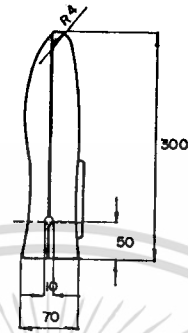
4	ด้านหลัง	600x1000		4	1
3	ด้านข้าง	600x1000		3	2
2	ด้านบน	600x620	พลาสติก	2	1
1	ด้านหน้า	600x1000	พลาสติก	1	1
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
ผู้เขียน	น.ส. รุ่งฟ้า ธนฤทัยกุล	จริง			
ผู้ตรวจ	อ.อุดมศักดิ์ ลาวัณบุตร	38030815			
ผู้ตรวจ	อ.สมเนต ภิรมย์อักษร	รับ 3/1/38			
ผู้ออกแบบ	น.ส. รุ่งฟ้า ธนฤทัยกุล	รับ 16/1/38			
มาตรฐาน	โครงการออกแบบรูปปั้น				
1:75	ชุดเก้าอี้ศิลปะสมัยใหม่				
				หมายเลขแบบ	1



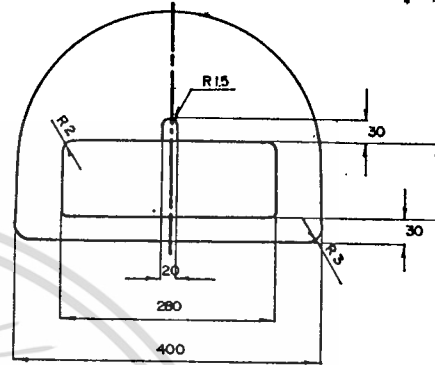
LEFT SIDE VIEW



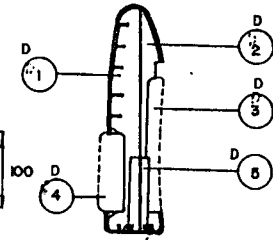
FRONT VIEW



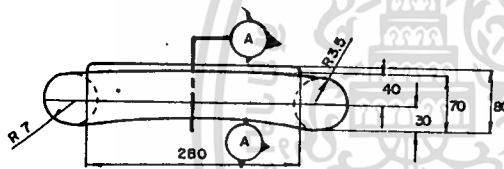
RIGHT SIDE VIEW 1:5



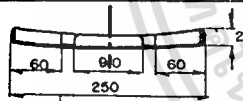
BACK VIEW



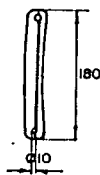
SECTION A - A



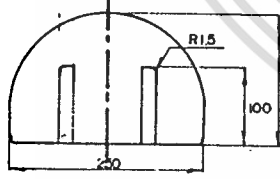
TOP VIEW



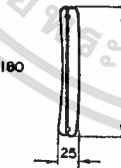
BOTTOM VIEW



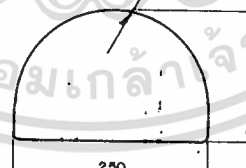
LEFT SIDE VIEW



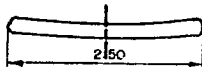
FRONT VIEW



SIDE VIEW



BACK VIEW

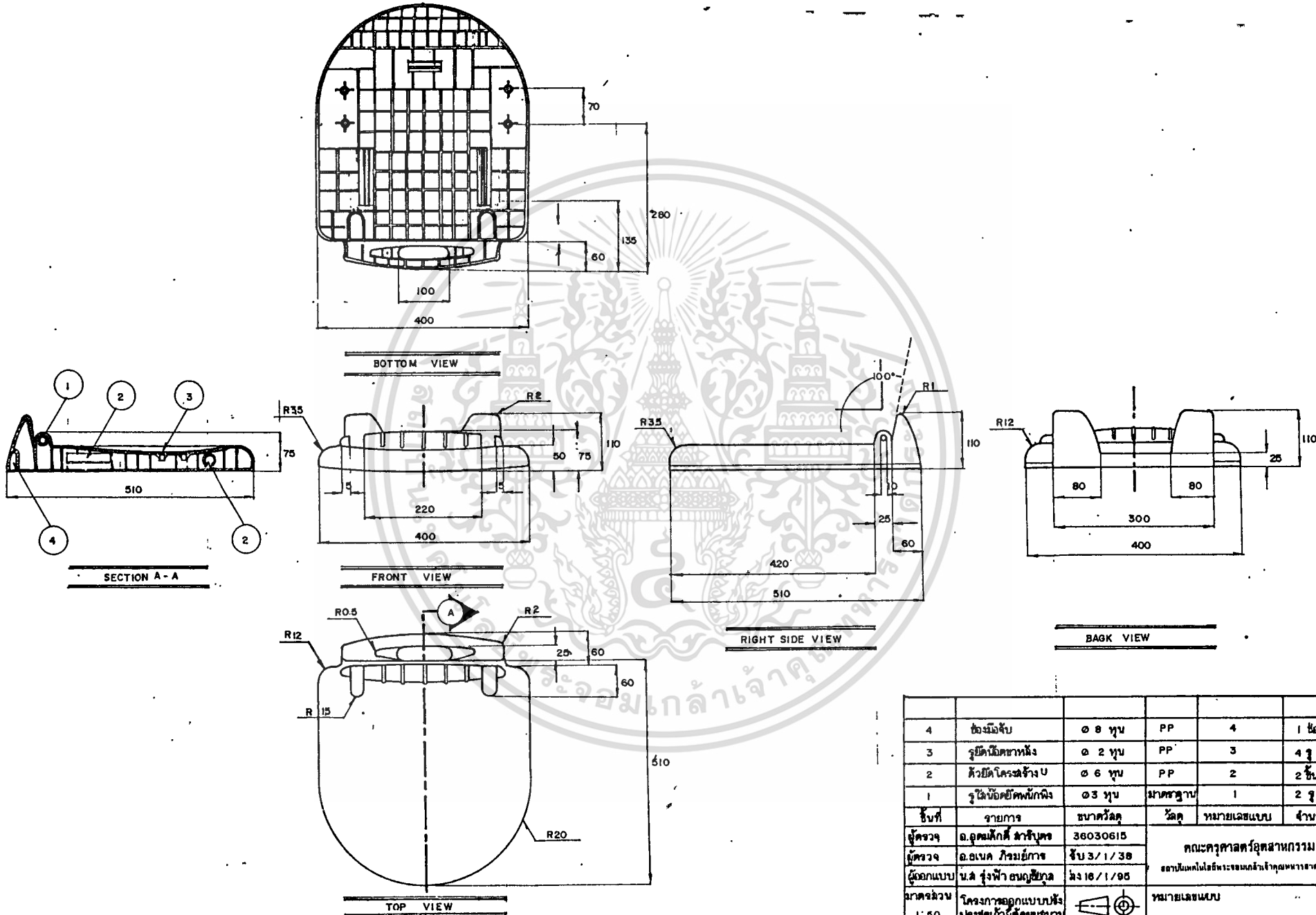


TOP VIEW

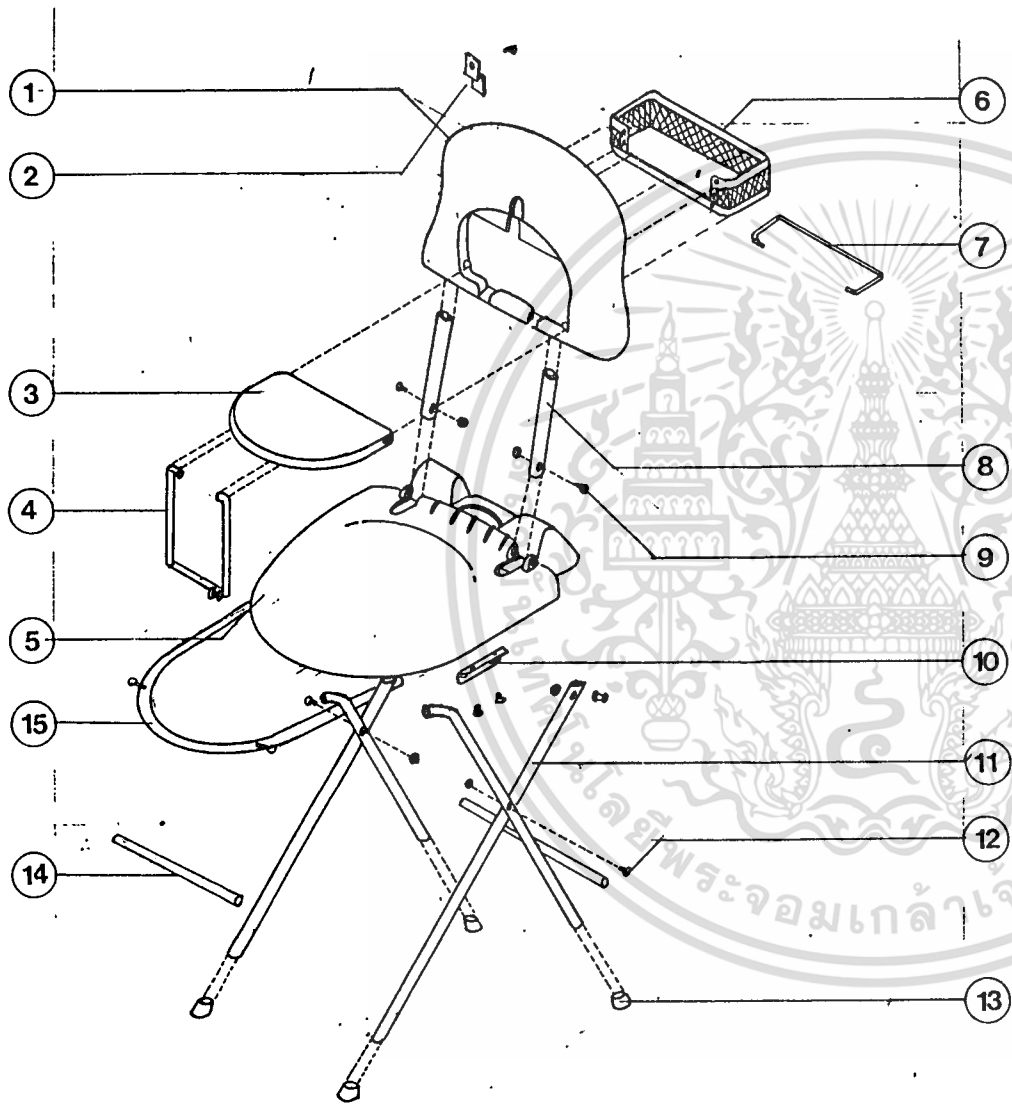
พิกัดที่ตั้งตู้ใหญ่
ภาคกลาง

ที่ตั้งบึงเก็บ
ภาคกลาง

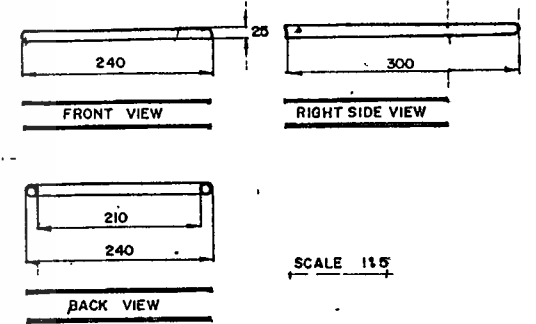
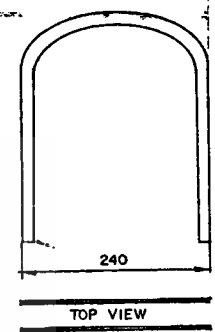
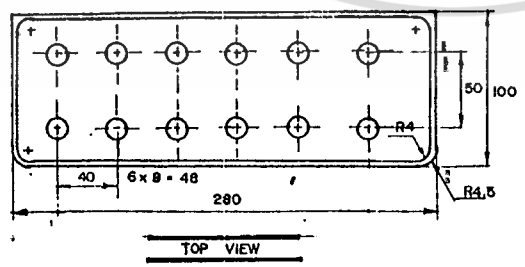
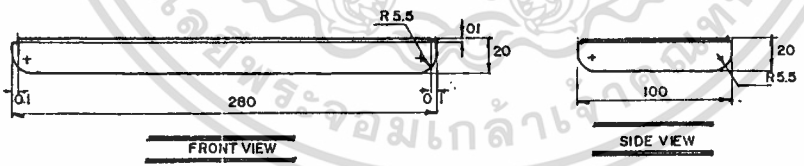
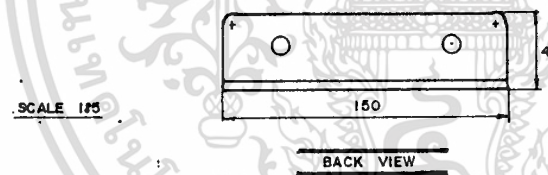
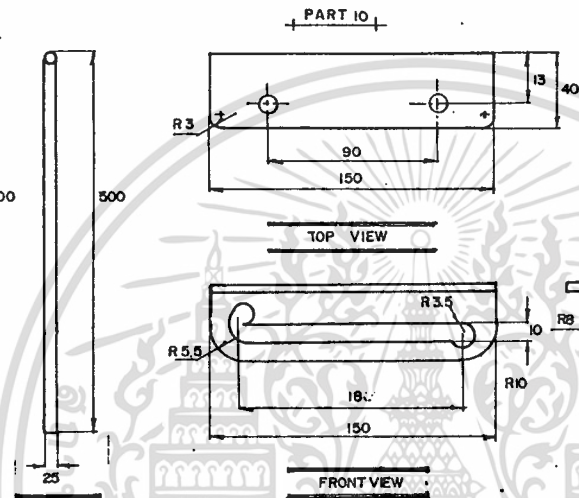
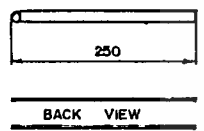
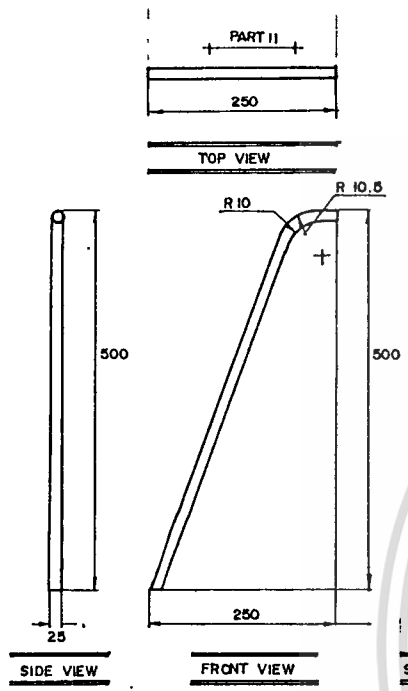
5	ชิ้นตัวเหล็กกลม 1"	25 x 25 x 100	5	2	
4	กล่องเก็บที่วางอุปกรณ์	280 x 30 x 100	4	1	
3	ที่รองเด็ก	250 x 25 x 180	3	1	
2	ชิ้นลวดด้านหน้า	400 x 30 x 30	2	1	
1	ชิ้นลวดด้านหลัง	400 x 40 x 30	1	1	
วันที่	ฉายภาพ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
ผู้ตรวจ	อ. อุดมศักดิ์ ฉายาจิตร	หน้า	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
ผู้ตรวจ	อ. อเนก ภิรมย์ภัก	36030616			
ผู้ออกแบบ	น.ส.รุ่งฟ้า ชาญชัยกุล	23 16 / 1 / 38	หมายเลขแบบ		
มาตรฐาน	โครงการออกแบบ ปรับปรุงจุดน้ำดื่ม				



ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
4	ขึงมือจับ	๑ ๘ หุน	PP	4	1 ชิ้น
3	รูยึดยึดขาหลัง	๑ 2 หุน	PP	3	4 รู
2	ตัวยึดโครงข้าง U	๑ 6 หุน	PP	2	2 ชิ้นด้านข้าง
1	รูใช้ยึดยึดหมักฝัง	๑ 3 หุน	มาตรฐาน	1	2 รู
ผู้ตรวจ	อ.อุทิศศักดิ์ สาริบุตร	36030615	คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
ผู้ตรวจ	อ.อนนต์ ภิรมย์การ	รับ 3/1/38			
ผู้ออกแบบ	น.ส.รุ่งฟ้า ธนคุณธิกุล	ส่ง 16/1/๑5			
ภาคเรียน	โครงการออกแบบขั้นสูง บูรณาการกับศิลปะและการ		หมายเลขแบบ	3	



15	โครงข้างเสริม	x x ๑๐"	โลหะ	15	1 เส้น
14	ที่วางเท้า	๑.5 ฟุต	เหล็กโลหะเคลือบ	14	2 เส้น
13	ลูกยางรองพื้น	เบอร์ 3	ยาง	13	4 ลูก
12	เบาะ	มาตรฐาน	เหล็ก	12	2 ตัว
11	เหล็กกลมกลวง	๑ x 55	โลหะ	11	2 เส้น
10	ยึดขาหลัง	4x14	โลหะ	10	2 เส้น
9	เบาะ	มาตรฐาน	โลหะ	9	2 ตัว
8	เหล็กกลมกลวง	๑.5 ฟุต x 15	โลหะ	8	2 เส้น
7	เหล็กของเหล็ก	เส้นเล็ก x 29	โลหะ	7	1 เส้น
6	ตะกร้าวางอุปกรณ์	28x10x7	พลาสติกเอปเอด	6	1 ใบ
5	ที่รองนั่ง	40x51x11	"	5	1 ใบ
4	เหล็กกลมกลวง	๑.2 ฟุต x 23	โลหะ	4	2 เส้น
3	ที่รองนั่งเด็ก	25x18 x 2	พลาสติกเอปเอด	3	1 ใบ
2	หัวล็อกที่เก็บอุปกรณ์	2 x 4 x 4	พลาสติกเอปเอด	2	1 ใบ
1	พนักพิงหลัง	40 x 7 x 30 ซม.	พลาสติกเอปเอด	1	1 ใบ
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
ผู้เขียน	น.ส.รุ่งฟ้า อัญญาชุกร	รพี	คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
ผู้ตรวจ	อ.อุทิศศักดิ์ ทรัพย์บุตร	36030615			
ผู้ตรวจ	อ.อริศรา ภิรมย์การ	รับ 3/1/38			
ผู้ออกแบบ	น.ส.รุ่งฟ้า อัญญาชุกร	ร่าง 16/1/38			
มาตราส่วน	โครงการออกแบบ ปีที่ปรับปรุง: ๒๕๖๓		หมายเลขแบบ		4

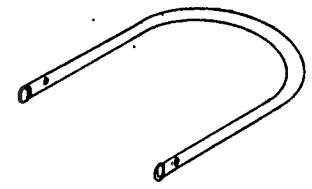


SCALE 1:1.5

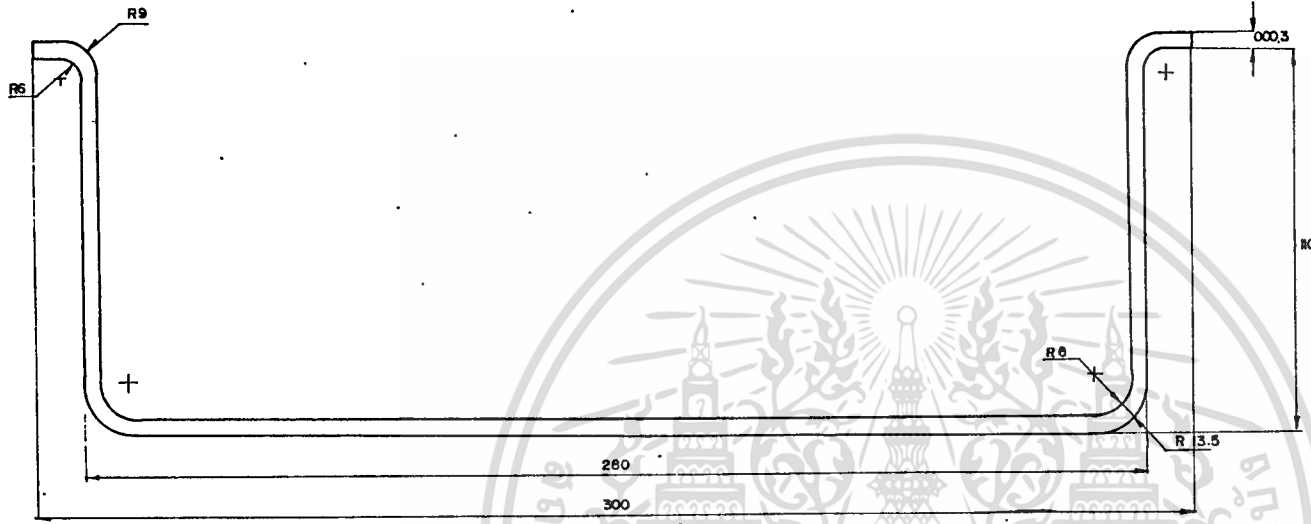
SCALE 1:2

SCALE 1:2.5

SCALE 1:20



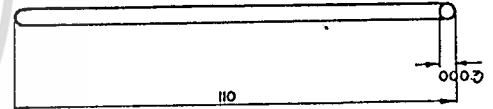
ผู้เขียน	น.ส. รุ่งฟ้า อ่อนชัยกุล	วันที่	
ตรวจสอบ	อ.บ.เนต ภิรมย์ภัก	เลขที่	36030615
ออกแบบ	น.ส. รุ่งฟ้า อ่อนชัยกุล	วันที่	3/1/38
ตรวจสอบ	อ.อุคมศักดิ์ ฉายาบุต	วันที่	16/1/38
มาตรฐาน	โครงการออกแบบ		
	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย		
คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม			
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			
หมายเลขแบบ			5



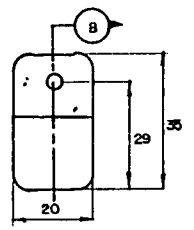
FRONT VIEW



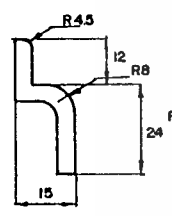
TOP VIEW



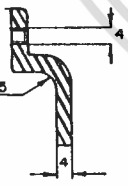
SIDE VIEW



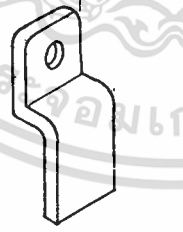
FRONT VIEW



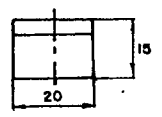
SIDE VIEW



SECTION

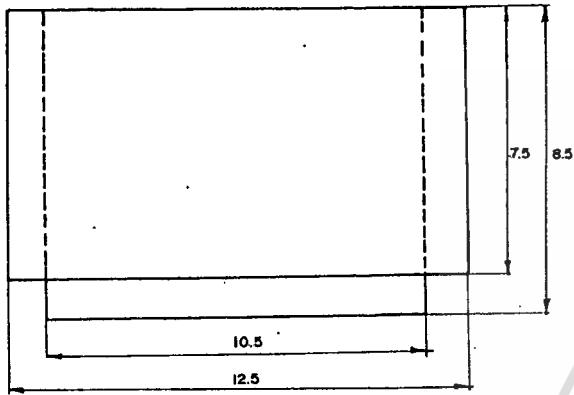


ISOMETRIC PART 2

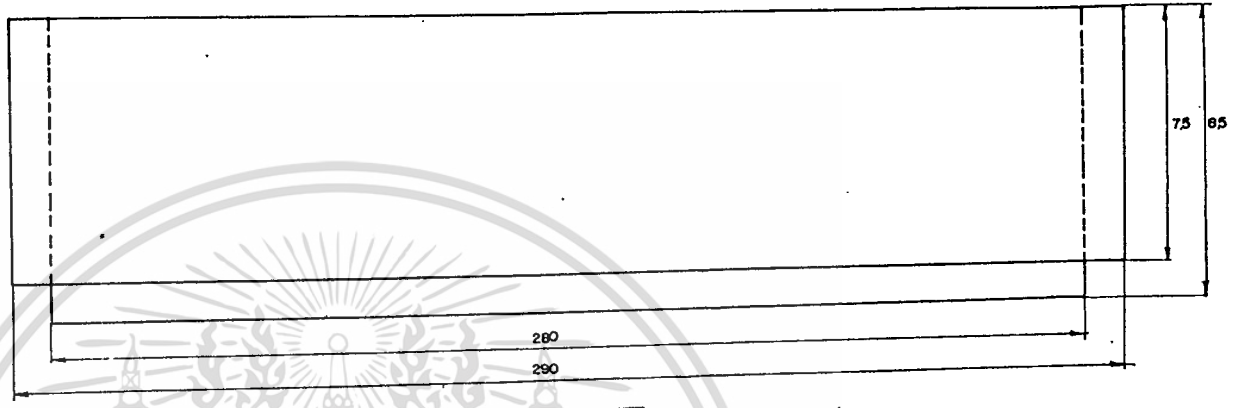


TOP VIEW

ผู้เขียน	น.ส. จุฬาลักษณ์	รหัส	คณะวิศวกรรมศาสตร์
ผู้ตรวจ	อ. อนันต์ ภิรมย์ภักดี	36030615	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ออกแบบ	น.ส. จุฬาลักษณ์	ชั้น 3/1/138	หมายเหตุ: 1. วัสดุ: เหล็กกล้าคาร์บอน
มาตราส่วน	1:1	วันที่ 18/1/38	หมายเลขแบบ
			6



SIDE VIEW

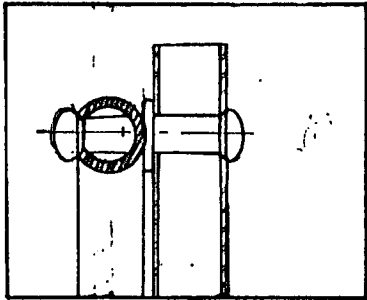


FRONT VIEW

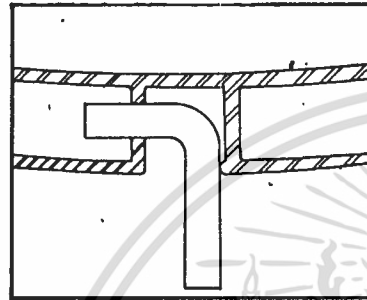


FRONT VIEW

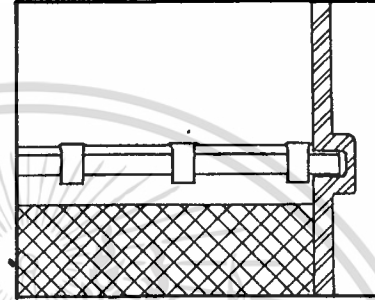
ผู้เขียน	น.ส. ชุติมา อ่อนนุชกุล	รหัส	36030615	คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ตรวจ	อาจารย์อมรศร ภิรมการ	วันที่		
ผู้ตรวจ	อ.อุดมศักดิ์ ลาภบุตร	วันที่	16/1/38	หมายเลขแบบ
ออกแบบ	น.ส. ชุติมา อ่อนนุชกุล	วันที่	16/1/38	
มาตรฐาน	โครงการออกแบบ			7
1:1	ปรีชปจฺจศก.กัณฐ์คณ			



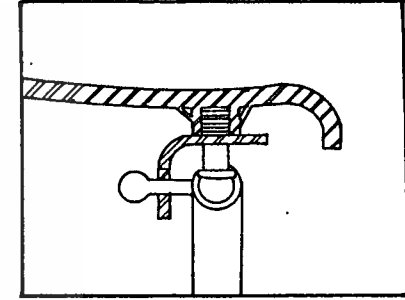
ภาพขยายที่ 1
แสดงขาคั้งยึดกับที่รองนั้งโดยใช้หมุดยึด
สามารถหมุนเคลื่อนได้



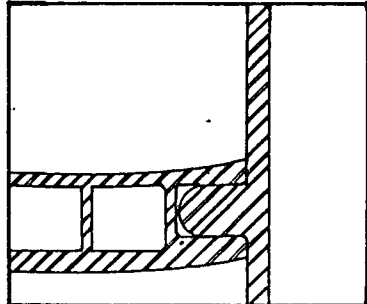
ภาพขยายที่ 2
แสดงการยึดขาตั้งที่รองนั้งเด็กสามารถ
หมุนออกมาและหมุนเก็บได้



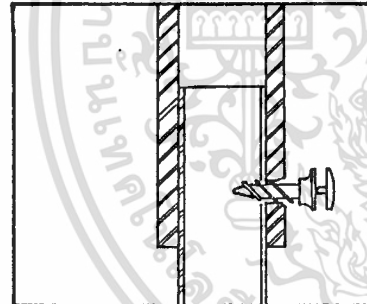
ภาพขยายที่ 3
แสดงการยึดที่วางอุปกณ์ สามารถหมุน
เพื่อพับเก็บได้ และหมุนออกมาใช้ได้



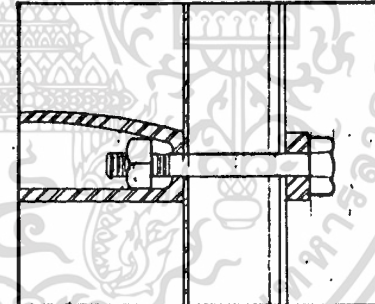
ภาพขยายที่ 4
แสดงการยึดด้วยน๊อตของตัวเลื่อนที่ใช้
ยึดขาตั้งขาหลัง



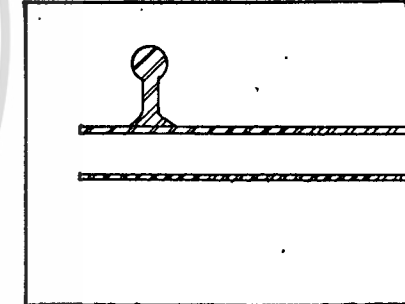
ภาพขยายที่ 5
แสดงการยึดที่รองนั้งเด็ก




ภาพขยายที่ 6
แสดงพนักพิงด้วยเหล็กกลมกลวงโดย
ด้วยน๊อต



ภาพขยายที่ 7
แสดงยึดพนักพิงด้วยน๊อตเข้ากับลวดนั้ง
รองนั้งโดยใช้เหล็กกลมกลวงเป็นลวดรับ
หลัก สามารถพับได้



ภาพขยายที่ 8
แสดงเดือยที่ใช้การเชื่อมยึดติดกับเหล็ก
กลมกลวง สำหรับใช้เลื่อนเวลาพับเก็บ

ผู้เขียน	น.ต.รุ่งฟ้า ธนภูษิตกุล	รหัส	
ผู้ตรวจ	อ. อุดมพันธ์ ชาติบุต	3603065	
ผู้ตรวจ	อ. อเนต. วิกรมกิจ	จำนวน 3 / 1 / 38	
ผู้ออกแบบ	น.ต. รุ่งฟ้า ธนภูษิตกุล	ตั้งงาน 16 / 1 / 38	
มาตรฐาน	โครงการออกแบบ ปรับปรุงชุดเก้าอี้เด็ก ตามคยยี่สิบเก้า		หมายเลขแบบ 8

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

โครงการวิจัยชุดเก้าอี้ตัดผมสนามสำหรับใช้บริการชุมชน หลังจากที่ได้ดำเนินงานจนเป็นผลสำเร็จแล้ว สามารถที่จะสรุปได้ดังนี้คือ แนวความคิดในการออกแบบชุดเก้าอี้ตัดผมสนาม ได้แนวความคิดเริ่มแรกมาจากการได้เห็น และได้ศึกษาสภาพความเป็นจริงของหน่วยงานทางศูนย์ที่นิยมใช้ภาคสนาม ตลอดจนอาจารย์ทางศูนย์ผู้ตัดผมต้องอาศัยเก้าอี้ตามสถานที่นั้น ๆ ทั่วไป ทำให้ไม่สะดวกในการตัดผมเท่าที่ควร เช่น ไม่มีที่วางอุปกรณ์ในการตัดผม

การรวมปัญหา นั้นจะเริ่มทำการรวบรวมปัญหาตั้งแต่หลักสูตรการเรียนการสอนของวิชาตัดผม หลักสูตรการเรียนการสอนของวิชาตัดผมรูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิมที่ใช้ ตลอดจนผู้เรียนในวัยผู้ใหญ่ อายุ 20 ปีขึ้นไป

การตีปัญหาจากการรวบรวมปัญหาหลักสูตรที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการออกแบบต่อไป

ปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถสรุปได้ คือ เก้าอี้ที่ใช้ในการตัดผมสนาม สนามเดิมที่ใช้จะเป็นปัญหาในเรื่องวัสดุต้องกำหนดให้เหมาะสมกับการใช้งาน และที่อ่านวยความสะดวกแก่ผู้ผลิต ความทนทานต่อการใช้งานและสีสันทนของผลิตภัณฑ์ที่ต้องเป็นสีของหน่วยงานกรุงเทพมหานคร ตลอดจนการใช้เก้าอี้ตัดผมแบบเดิมเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ตัดผม เพื่อให้ นักเรียนตัดผมมีการพัฒนาการในด้านการฝึกทักษะ ส่วนผลิตภัณฑ์เดิม ก็จะนำเอามาเปรียบเทียบกับโดยการนำเอาข้อเปรียบเทียบของแต่ละส่วนมาวิเคราะห์เพื่อประกอบในการออกแบบขั้นต้น โดยไม่ให้ออกแบบนอกขอบเขตที่วางไว้

ข้อตกลงในการออกแบบ โดยจะนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้วิเคราะห์นำมาออกแบบโดยผ่านการสังเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้การออกแบบนี้สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างเต็มที่ ซึ่งต้องการออกแบบชุดเก้าอี้ตัดผมสนามจะต้องเป็นเก้าอี้ที่มีความสะดวกความทนทาน เหมาะสมกับการใช้งานนอกสถานที่ โดยมีลักษณะเป็นการนำพาได้สะดวกแก่ผู้ใช้ และเป็นการให้นักเรียนที่เรียนตัดผม

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ทางปัญญาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

พลาสติก, พิชิต เลี่ยมนิพัฒน์ กรุงเทพฯ โอเดียนสโตร์ : 2528.

เกศโกษี สมบัติ ออกแบบเครื่องเรือน, กรุงเทพฯ ลาดพร้าว ครุสภา; 2525

ข้อมูลสัปดาห์คนไทย ฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง, กรุงเทพฯ สุวีริยาสาส์น : 2534

สาคร คັນธิโชติ การออกแบบเครื่องเรือน, กรุงเทพฯ : 2534

HEAD MASVER JOHN G. WELD

คำบรรยาย สัมพันธ์ เกิดบ้านตะเคียน รร. สारพัดช่างสีพระธา กรุงเทพฯ : 2537

บริการชุมชน พ.ศ. 2527 ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬ.

ศูนย์ฝึกอาชีพ กทม. สำนักสวัสดิการสงเคราะห์ ส่วนลุมพินี

รูปภาพ สายฟ้า, โครงการวิจัยและแบบปรับปรุงเก้าอี้ประชุมสำหรับบริษัทเขียนแบบแปลน,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง : พ.ศ. 2534

สาคร คັນธิโชติ, การออกแบบเครื่องเขียน (กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์ 2528),
หน้า 56 "ข้อมูลสัปดาห์คนไทย" เอกสารฝ่ายวิจัยการก่อสร้างเล่มที่ 1 สถาบันวิจัย
วิทยาศาสตร์

สาคร คันธิโชติ, กรรมวิธีการผลิต, กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ 2528),

พิชิต เลี่ยมนิพัฒน์, พลาสติก, กรุงเทพมหานคร : มิตรนภาพการพิมพ์, พ.ศ. 2530

แสดงภาพอ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลิมรัก พิเชษฐกร, กองส่งเสริมอาชีพ สำนักพัฒนาชุมชน กรุงเทพมหานคร, หนังสือแสดงผล

งาน (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์กองเลขาธิการ สำนักพัฒนาชุมชน)

ภาคผนวก

ก

ลักษณะภูมิอากาศ

ชนิดภูมิอากาศของประเทศไทย

จากการวิเคราะห์ภูมิอากาศของประเทศไทยตามวิธีการแบ่งของเคิเปิน (Koppen climatic classification) นักภูมิศาสตร์ชาวเยอรมัน โดยใช้สถิติข้อมูลฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนและรายปีของสถานีต่าง ๆ ในประเทศไทย คำนวณ 30 ปี (พ.ศ. 2499-2528) ปรากฏว่าประเทศไทยมีภูมิอากาศเป็นแบบฝนเมืองร้อน (Tropical rainy climates) ซึ่งใช้อักษรย่อ A และสามารถแบ่งย่อยออกได้เป็น 2 แบบดังนี้คือ

1. ภูมิอากาศแบบร้อนชื้นมีฤดูแล้งชัดเจน หรือแบบสะวันนา (AW) เป็นภูมิอากาศที่มีฤดูแล้งชัดเจน ฝนที่ตกในฤดูฝนไม่สูงมาก และในช่วงฤดูหนาวมีอากาศแห้งแล้ง ลักษณะอากาศแบบนี้ ได้แก่จังหวัดต่าง ๆ ในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกตอนบน ภาคใต้ตอนบนและบางส่วนของภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี และอำเภอหาดใหญ่

2. ภูมิอากาศแบบฝนมรสุม (AM) เป็นภูมิอากาศที่มีฝนตกชุกในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และมีฤดูแล้งระยะสั้น ๆ ในช่วงฤดูหนาวระหว่างเดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์ สภาพอากาศแบบนี้ได้แก่จังหวัดต่าง ๆ ตามบริเวณชายฝั่งภาคตะวันออก เช่น จังหวัดจันทบุรี ตราด และจังหวัดทางภาคใต้ตอนกลางลงไปจนถึงล่างสุดทั้งสองฝั่ง (ยกเว้นที่จังหวัดสุราษฎร์ และอำเภอหาดใหญ่)

แต่ในการออกแบบแก้อัปเดตผสมผสานชนิดนำพาสะดวกนี้ จุดประสงค์หลักคือ การนำออกไปใช้นอกสถานที่คือ บริเวณแหล่งท่องเที่ยวชายหาด ชายทะเล เป็นพื้นฐาน ดังนั้นจึงจะได้นำเอาข้อมูลภูมิอากาศไทยมาพิจารณาและศึกษาเป็นสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน



ชื่อผู้เขียน นางสาวรุ่งฟ้า ธนญชัยกุล
 วันเดือนปีเกิด วันที่ 20 มีนาคม 2514
 สถานที่เกิด จ. กรุงเทพมหานคร
 วุฒิสถาบันศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส. (ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)
 สถานที่สำเร็จการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเพาะช่าง
 จ. กรุงเทพมหานคร
 ประสบการณ์การทำงาน ฝึกงานที่บริษัท ศรีเอทีพีเดลเวลลอบเมนต์ สุธุมวิท
 กรุงเทพมหานคร ด้านสถาปัตยกรรม
 ที่อยู่ปัจจุบัน 248/5 ซอยแพรอรุณสรณ์ 2 ถนนสุขุมวิท 77 พระโขนง
 คลองเตย กรุงเทพมหานคร 10250
 โทร. 311-2234-01



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้