

โครงการออกแบบปรับปรุงศูนย์ขายของที่ระลึกสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย
INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : OF THE SOUVENIR BOOTH
THE STATE RAILWAY OF THAILAND



นางสาวปิยฉัตร มีชัย

MISS. PIYACHAT MEECHAI



A024272

รับ
เลขหมู่ ๑/๒๑๖ ๐๒๕๑๒
เลขทะเบียน 024272
วัน เดือน ปี

วิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคถามหลักวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสถาปัตยกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : OF THE SOUVENIR BOOTH THE
STATE RAILWAY OF THAILAND



MISS. PIYACHAT MEECHAI

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

1998

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์






หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการออกแบบปรับปรุงซุ้มขายของที่ระลึกสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย

INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT :

THE SOUVENIR BOOTH THE STATE RAILWAY OF THAILAND

ชื่อนักศึกษา นางสาวปิยฉัตร มีชัย
รหัสประจำตัว 40030617
ปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ชเนศ ภิรมย์การ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร ศิบุญมี ณ ชุมแพ ประธานกรรมการ	
2. รองศาสตราจารย์นพคุณ สุขสถาน กรรมการ	
3. อาจารย์ชเนศ ภิรมย์การ กรรมการ	
4. อาจารย์ศิริพรรณ ปี่เตอร์ กรรมการ	
5. อาจารย์ยงคุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง กรรมการและเลขานุการ	

วัน/เดือน/ปี วันที่...11... เดือน... มีนาคม.... พ.ศ. 2542.... เวลา 10:00 น.

สถานที่สอบ ห้องสอบวิทยานิพนธ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม ก.404

(รองศาสตราจารย์ ดร. ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

กณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการออกแบบปรับปรุงซุ้มขายของที่ระลึก

สำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย

นักศึกษา

นางสาวปิยฉัตร มีชัย

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์ธเนศ ภิรมย์การ

ระดับการศึกษา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

ภาควิชา

สาขาศิลปอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา

ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

2542

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบปรับปรุงซุ้มขายของที่ระลึก สำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย เพื่อให้ซุ้มขายของที่ระลึกมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานในการส่งเสริมการขายการจำหน่าย ทั้งนี้พื้นที่ในการจัดวางของที่ระลึกเพื่อจำหน่ายให้เบียดส่วนเนื่องจากจำนวนของที่ระลึกยังไม่เหมาะสมกับการขายซึ่งภายในซุ้มยังมีพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ได้น้อย และการจัดวางสินค้าดูไม่น่าสนใจเท่าที่ควร

การดำเนินการวิจัยโดยการศึกษารูปแบบการผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง ตลอดจนพฤติกรรมการใช้งาน และขั้นตอนต่าง ๆ ในการจำหน่ายพร้อมทั้งหลักในการออกแบบตามมิติสัดส่วนของมนุษย์ที่นำสู่การออกแบบโดยผ่านการวิเคราะห์จากข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ จากภาคเอกสารและภาคสนาม

ผลการวิจัยปรากฏว่า ซุ้มขายของที่ระลึกสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย มีรูปแบบใหม่พร้อมสัดส่วนต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นต่อการจัดวางจำหน่ายสินค้าอย่างเป็นระเบียบ ซึ่งทั้งหมดมาจากการศึกษาซุ้มขายของที่ระลึกผลิตภัณฑ์เดิม และซุ้มขายของผลิตภัณฑ์ข้างเคียง รวมถึงข้อมูลต่าง ๆ เป็นเกณฑ์ในการออกแบบ

The theme of thesis Industrial design education project : Of the souvenir booth the state railway of Thailand.

Student Miss. Piyachat Meechat

Thesis advisor Mr.Thanate Piromgran

Education level Bachelor of science in industrial education (B.S.I.ED)

Department Industrial Design Education

Year 1999

Abstact

The research project has an aim to design the improvement of Souvenir Booth of the Royal State Railway of Thailand so that it will be in line with the sale promotion business and the retail sale as well as to alleviate the display area to be in good proportion . However the number of Gift displayed at present is not suitably arranged for the sale due to limited space and the display arrangement is not attractive enough .

The research is made by studying the design of old product and similar products as well as the behavior in the use of sale steps including the rule in designing according to human dimension as a leading aid to design through the basic research in the document and field study .

The result appeared that the Souvenir Booth of the Royal State Railway of Thailand has modern design with enough dimension necessary for the display and sale of gift items in good order . All the information is obtained from the study of the old Souvenir Booth and near by Gift Booth including all necessary information as a guideline in designing the Booth .

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้รับความอนุเคราะห์และคำแนะนำจากบุคคล ตลอดจนหน่วยงานหลายฝ่าย จนทำให้ผู้วิจัยสามารถทำการวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

ทั้งนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ธเนศ ภิรมย์การ ที่ให้คำปรึกษาต่างๆในการทำงาน และขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ทุกท่านของการรถไฟแห่งประเทศไทยที่ให้ความกรุณาช่วยเหลือ และให้ข้อมูลต่างๆ เป็นอย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณมารดาซึ่งเลี้ยงข้าพเจ้ามาเพียงลำพัง และให้ทุนทรัพย์ที่ทำให้โครงการนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี

ผู้ดำเนินการวิจัย

นางสาวปิยฉัตร มีชัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญภาพ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
บทที่	
1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
ที่มาของปัญหา.....	1
ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไขปัญหา.....	2
วิธีดำเนินการวิจัย.....	7
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล.....	7
ขอบเขตการออกแบบ.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ประวัติรถไฟไทย.....	8
ข้อมูลของที่ระลึก.....	14
การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์.....	16
ระบบ โครงสร้างทางสถาปัตยกรรม.....	17
การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต.....	32
ข้อมูลเกี่ยวกับการถอดประกอบ.....	43
ข้อมูลเกี่ยวกับเก้าอี้.....	48
การศึกษาเกี่ยวกับระบบการให้แสงสว่าง.....	51
วิธีการเดินสายไฟและเครื่องประกอบ.....	58
ข้อมูลการจัดซื้อ โฆษณา.....	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
จิตวิทยาเรื่องสี.....	64
ความสัมพันธ์ของสัดส่วนมนุษย์กับงานออกแบบ.....	65
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	69
3. วิธีการดำเนินการวิจัย	72
วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล.....	72
แหล่งที่มาของข้อมูล.....	72
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	73
วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	74
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์.....	83
การเขียนแบบเพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม.....	84
การนำเสนอรูปแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.....	88
5. สรุปผลการวิจัย.....	96
สรุปผลการวิจัย.....	96
ข้อเสนอแนะ.....	97
รายการอ้างอิง.....	98
ภาคผนวก.....	99
ภาคผนวก ก แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์.....	99
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	103
ประวัติผู้วิจัย.....	104

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ภาพแสดงลักษณะผู้ขายของที่ระลึกสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย.....	2
2. ภาพแสดงชั้นวางของที่ระลึก.....	3
3. ภาพแสดงประตูทางเข้าผู้ขายของที่ระลึก.....	4
4. ภาพแสดงลักษณะฐานของผู้ขายของที่ระลึก.....	5
5. ภาพแสดงป้ายไฟมีสัญลักษณ์ 100 ปีการรถไฟและบริษัทนี้โอวิชั่น จำกัด.....	6
6. ภาพแสดงลักษณะหลังคามะนิลา(หน้าจั่ว).....	26
7. ภาพแสดงลักษณะหลังคาทรงปั้นหยา.....	26
8. ภาพแสดงลักษณะหลังคาแบบเพิงหมาแหงน.....	27
9. ภาพแสดงลักษณะหลังคาแบน.....	27
10. ภาพแสดงลักษณะหลังคาปีกผีเสื้อ.....	28
11. ภาพแสดงลักษณะ โครงสร้างแบบ โครงรูปคันทัน.....	29
12. ภาพแสดงลักษณะ โครงสร้างหลังคาแบบ โครงรูปจั่ว ปลายยอดแหลม.....	30
13. ภาพแสดงลักษณะ โครงสร้างหลังคาแบบ โครงรูปแบบตั้ง.....	31
14. ภาพแสดงลักษณะ โครงสร้างหลังคาแบบ โคมกกลาง.....	31
15. ภาพแสดงบานพับแบบ KEYSLOTTING.....	43
16. ภาพแสดงบานพับแบบ LEAF CATIVY.....	44
17. ภาพแสดงบานพับแบบ OPEN HOOK.....	44
18. ภาพแสดงบานพับแบบ FLAT PLTES.....	45
19. ภาพแสดงบานพับแบบ SLINDING PIN.....	45
20. ภาพแสดงบานพับแบบ SPRING TYPE LEAF.....	46
21. ภาพแสดงลักษณะเกลียวที่ใช้ยึด ในงานพิเศษ.....	46
22. ภาพแสดงลักษณะเกลียวที่ใช้ยึด.....	47
23. ภาพแสดงสลักเกลียวปล้อยหัวกลม และปล้อยหัวผ่า.....	47
24. ภาพแสดง โครงสร้างทั่วไปของหลอดไฟ.....	52
25. ภาพแสดงการใช้โคมหลอดไฟกับเพดาน.....	53
26. ภาพแสดง โครงสร้างของหลอดเรืองแสง.....	54
27. ภาพแสดงบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์.....	55
28. ภาพแสดงหลอดฟลูออเรสเซนต์วงกลม.....	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

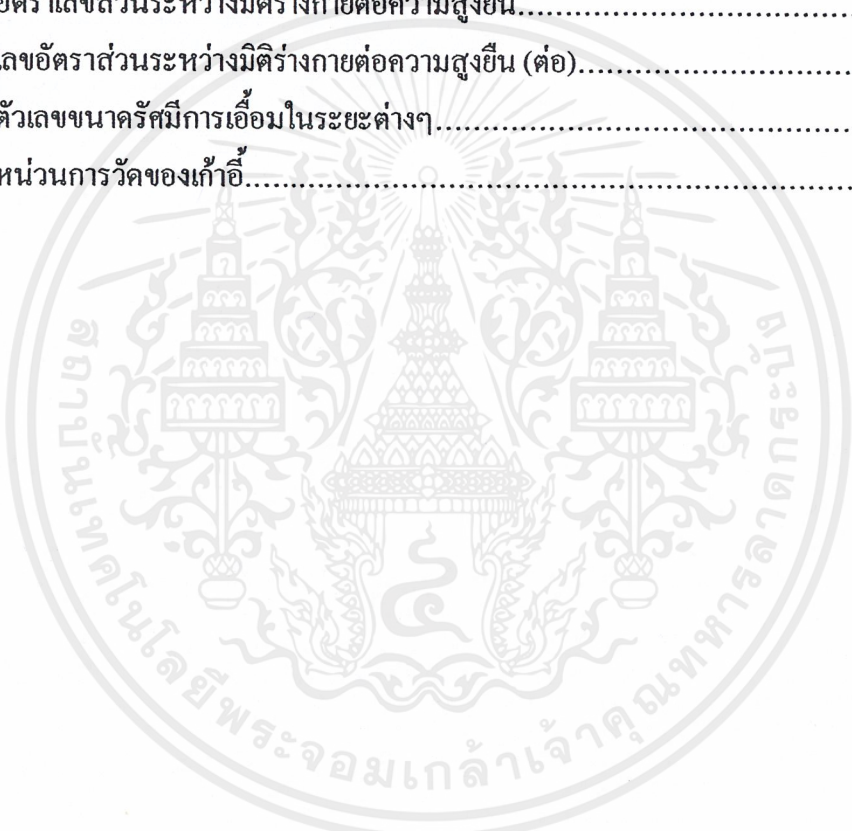
สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
29. ภาพแสดงขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้องในการออกแบบของรัศมีการเอื่อมในลักษณะต่างๆ.....	67
30. ภาพแสดงเก้าอี้ทำงานหรือเก้าอี้ของเลขานุการ.....	68
31. ภาพแสดง PRESENTATION.....	88



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ตารางแสดงขนาดและความยาวของ ไม้อัดสลับชั้น.....	33
2. ตารางแสดงขนาดความหนา x กว้าง x ยาว ของ ไม้อัดแผ่นเรียบ.....	34
3. ตารางแสดงคุณสมบัติของวัสดุ.....	38
4. ตารางแสดงคุณสมบัติของวัสดุ.....	39
5. ตารางแสดงขนาดมาตรฐานที่ผลิตในกระจกในประเทศไทย.....	42
6. ตารางแสดงอัตราเลขส่วนระหว่างมิติร่างกายต่อความสูงยืน.....	65
7. ตารางแสดงเลขอัตราส่วนระหว่างมิติร่างกายต่อความสูงยืน (ต่อ).....	66
8. ตารางแสดงตัวเลขขนาดครีมีการเอื่อมในระยะต่างๆ.....	67
9. ตารางแสดงหน่วยการวัดของเก้าอี้.....	68



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

กรุงเทพมหานครมีสถานีขนส่งที่สำคัญหลายแห่ง โดยเฉพาะการเดินทางโดยรถไฟ มีสถานีหัวลำโพงเป็นสถานีใหญ่ที่สำคัญของกรุงเทพมหานคร มีประชาชนให้ใช้บริการเข้าออกมากมาย สถานีหัวลำโพงมีขบวนรถที่เข้าออกประจำในเส้นทางหลายสิบขบวนที่จะรองรับผู้โดยสารวันละนับแสนคน ประชาสัมพันธ์การรถไฟได้มีโครงการต่าง ๆ ที่ทางรถไฟและเอกชน ได้ร่วมกันจัดทำโครงการหลายอย่างเพื่อสนับสนุนปีท่องเที่ยวไทยในด้านสื่อต่าง ๆ โดยเฉพาะปีนี้เป็นที่ครบรอบ 100 ปีการรถไฟแห่งประเทศไทย

นับเป็นเวลา 100 ปี แห่งการก่อตั้งการรถไฟแห่งประเทศไทย ซึ่งได้ปฏิบัติภารกิจตามพระราชบัญญัติการรถไฟไทยปี พ.ศ. 2494 กำหนดวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งการรถไฟไทยว่าได้จัดดำเนินการ และนำมาซึ่งความเจริญของกิจการรถไฟไทย เพื่อประโยชน์แห่งรัฐและประชาชน รวมถึงการประชาสัมพันธ์ โดยการจัดตั้งศูนย์ขายของที่ระลึก ตั้งแต่ประเภทแก้วน้ำ พวงกุญแจรถไฟจำลอง เสื้อ หมวก และปากกา จำหน่ายในศูนย์ขายของที่ระลึกเป็นโครงการของบริษัทเอกชนที่เสนอตัวขึ้นมา เพื่อรณรงค์การรถไฟไทยครบรอบ 100 ปี และทางการรถไฟให้การสนับสนุนบริษัทเอกชนที่ว่าคือบริษัทนิโอวิชั่น เข้าพื้นที่ภายในสถานีหัวลำโพง โดยการรถไฟเป็นผู้กำหนดพื้นที่ในการติดตั้งเอง และนอกเหนือจากนี้บริษัทเป็นผู้ดำเนินงานเองทั้งหมด ไม่มีผลตอบแทนทางกำไรมากนัก เนื่องจากการรณรงค์ให้กับการรถไฟแห่งประเทศไทย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อออกแบบศูนย์ขายของที่ระลึกสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย

ที่มาของปัญหา

เนื่องจากลักษณะของศูนย์และพื้นที่ของชั้นวางของยังไม่เหมาะกับการจัดวางของ และไม่เป็นที่นิยม ใช้ประโยชน์น้อย การจัดวางของสินค้าภายในชั้นวางของดูไม่น่าสนใจเท่าที่ควร

ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ปัญหา

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ลักษณะโครงสร้างของซุ้มไม่ปลอดภัยต่อการรักษาสินค้า และไม่สะดวกต่อการขายพื้นที่ภายในซุ้มยังใช้ประโยชน์ได้ไม่เต็มที่

ภาพที่ 1

ภาพแสดงซุ้มขายของที่ระลึกสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย



แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบปรับปรุงโครงสร้างและรูปทรงให้เหมาะสมกับการขายสินค้า และออกแบบให้พื้นที่ภายในซุ้มมีการใช้ประโยชน์ได้เหมาะกับสินค้าที่นำมาจำหน่าย

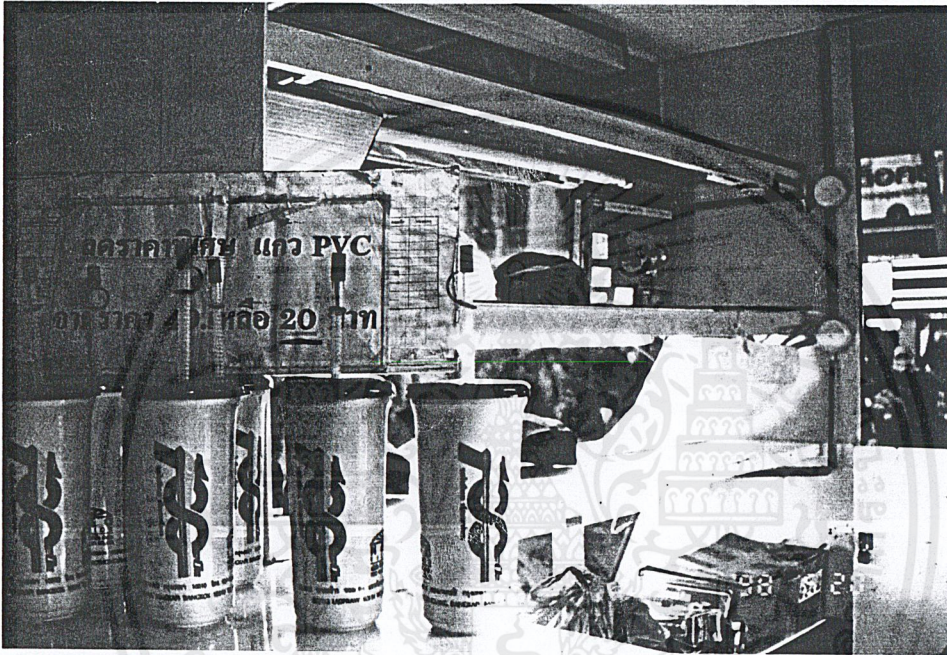
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

2. ภาพแสดงชั้นวางของมีการจัดวางสินค้าไม่เป็นระเบียบ ขนาดของชั้นไม่สามารถวางสินค้าบางอย่างได้

ภาพที่ 2

ภาพแสดงชั้นวางของที่ระตึก



แนวทางการแก้ปัญหา

2. ออกแบบปรับปรุงรูปแบบชั้นวางให้มีการจัดวางสินค้าให้เป็นระเบียบ วางสินค้าได้ทุกประเภท และออกแบบให้มีการปรับระดับชั้นวางสินค้าได้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

3. ภาพแสดงประตูทางเข้าชู้มมีการออกแบบที่ไม่เหมาะกับการใช้งาน และไม่แข็งแรง ไม่มีระบบการล็อก

ภาพที่ 3

ภาพแสดงประตูทางเข้าชู้มขายของที่ระลึก



แนวทางการแก้ปัญหา

3. ออกแบบปรับปรุงประตูทางเข้าชู้มให้เหมาะสมกับการใช้งานของชู้มให้แข็งแรง และเพิ่มระบบการล็อก

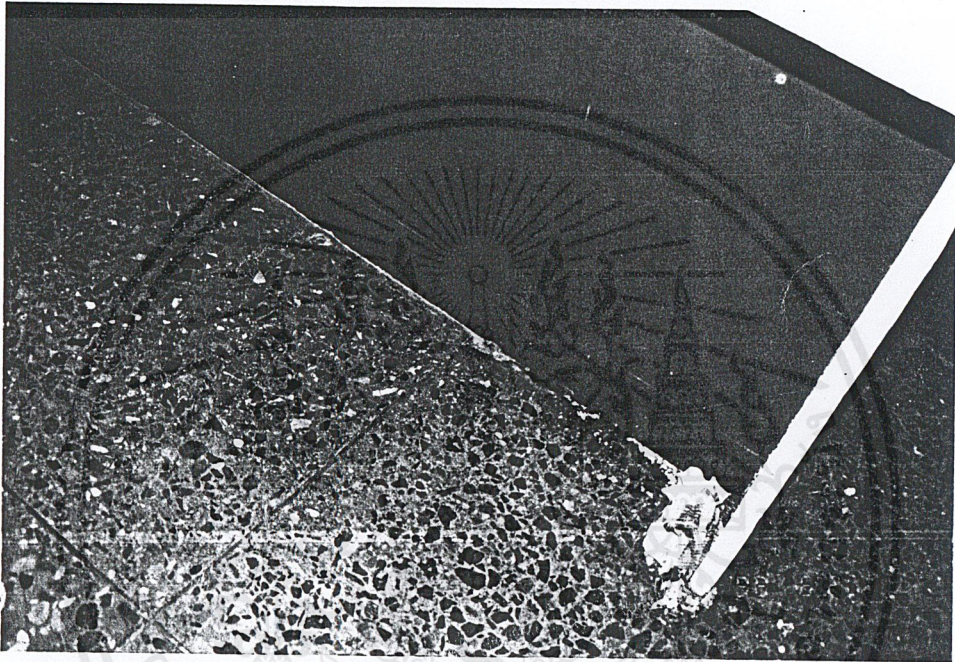
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

4. ภาพแสดงฐานของซุ้มมีการประกอบติดตั้งที่ไม่สม่ำเสมอกับพื้นที่ มีการนำเอากระดาษมาอุดไว้เพื่อไม่ให้ซุ้มเอียง

ภาพที่ 4

ภาพแสดงฐานของซุ้มขายของที่ระลึก



แนวทางการแก้ปัญหา

4. ออกแบบให้มีการประกอบติดตั้งให้มีขนาดของผนังเท่ากันสม่ำเสมอทั้งสี่ด้าน

ปัญหาที่เกิดขึ้น

5. ภาพแสดงป้ายไฟมีสัญลักษณ์ 100 ปี การรถไฟและบริษัทนีโอวิชั่น จำกัด ยังขาดเอกลักษณ์ที่สำคัญในการโฆษณาซุ้ม

ภาพที่ 5

ภาพแสดงป้ายไฟสัญลักษณ์ 100 ปี การรถไฟแห่งประเทศไทย และบริษัทนีโอวิชั่น จำกัด



แนวทางการแก้ปัญหา

5. ออกแบบให้มีเอกลักษณ์ที่เด่นชัดของซุ้มใช้ป้ายไฟเป็นสื่อโฆษณาที่เด่นชัดขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย /

1. การกำหนดปัญหา
 - 1.1 การสังเกต
 - 1.2 การสอบถาม
 - 1.3 การสัมภาษณ์
2. การวางแผนการดำเนินโครงการ
 - 2.1 การศึกษาจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ และแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ
3. การรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. การสรุปข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบ
6. การดำเนินการออกแบบ
 - 6.1 SKETCH DESIGN
 - 6.2 PRESENTATION
 - 6.3 WORKING DRAWING
 - 6.4 MODEL OF PROTOTYPE

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาปัญหาจากชุมชนชายของที่ระลึกที่ใช้อยู่ในปัจจุบันถึงข้อดีและข้อบกพร่องต่างๆ
2. ศึกษาถึงขนาดและการติดตั้ง
3. ศึกษาจิตวิทยาของสี
4. ศึกษาถึงลักษณะของลวดลายกราฟฟิก
5. ศึกษาถึงระบบ ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง
6. ศึกษาถึงของที่ระลึกที่นำมาจัดวาง

ขอบเขตการออกแบบ /

1. ออกแบบชุมชนชายของที่ระลึกสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย
2. ออกแบบชุมชนให้มีขนาด รูปร่าง และสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน
3. ออกแบบให้มีรูปแบบ และความหมายของการชักจูงใจให้มีภาชชื่อของที่ระลึกจากชุมชน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ /

1. ได้ชุมชนชายของที่ระลึกสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทยที่เหมาะสมกับการค้าขาย
2. ได้ชุมชนชายของที่ระลึกและประชาสัมพันธ์ 100 ปี การรถไฟแห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปรับปรุงต่อไปให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.

ประวัติรถไฟไทย

กิจการรถไฟไทยเริ่มเกิดขึ้นนับตั้งแต่สมัยแผ่นดินพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ร.5 สืบเนื่องจากนโยบายขยายอาณาเขตของอังกฤษและฝรั่งเศส แม่น้ำครอบคลุมบริเวณแหลมอินโดจีน พระองค์ท่านทรงตระหนักถึงความสำคัญของการคมนาคม โดยเส้นทางรถไฟ เพราะการใช้แต่ทางเกวียน และแม่น้ำลำคลองในแต่ละพื้นที่นั้น ไม่เพียงพอแก่การบำรุงรักษาพระราชอาณาเขต ราษฎรที่อยู่ห่างไกลจากเมืองหลวงมีจิตใจที่โน้มเอียงไปทางชาติใกล้เคียง จึงสมควรที่จะสร้างทางรถไฟขึ้นในประเทศขึ้นเพื่อติดต่อกับประเทศสมณฑลชายแดนก่อนอื่น เพื่อสะดวกแก่การปกครอง ตรวจตราการรุกรานจากต่างแดน เป็นการเปิดภูมิประเทศให้ประชาชนเข้าบุกเบิกพื้นที่ที่รกร้างว่างเปล่า เพื่อให้เป็นประโยชน์แก่เศรษฐกิจของประเทศชาติ และจะใช้เป็นเส้นทางขนส่งผู้โดยสารและสินค้าให้ไปมาถึงกัน โดยง่าย

ในปี พ.ศ. 2430 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ร.5 ทรงกรุณาโปรดให้ เซอร์แอนดรู คลาก และบริษัท บันชาร์ด แมกทักการ์ท โลเธอร์ ทำการสำรวจเส้นทางรถไฟจากกรุงเทพฯ ถึงเชียงใหม่ โดยทำการสำรวจให้เสร็จเป็นตอนๆ เมื่อได้สำรวจเสร็จเส้นทางแล้ว โดยจุดแรกที่สมควรสร้างทางรถไฟมากที่สุดคือ นครราชสีมา ดังนั้นในเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2433 ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าตั้งกรมรถไฟขึ้น ตั้งกักอยู่ในกระทรวงโยธาธิการ อันมีพระเจ้าน้อยยาเธอเจ้าฟ้ากรมขุน นริศรานุวัดติวงศ์ ทรงเป็นเสนาบดี และนาย เคนเบทเท ชาวเยอรมัน เป็นเจ้ากรม ณ ที่ทำการรถไฟกรุงเทพฯ และทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ เสด็จพระราชดำเนินประกอบประกอบพระราชพิธีทำพระฤกษ์ เริ่มก่อสร้างทางรถไฟเมื่อ วันที่ 9 มีนาคม พ.ศ.2434 ณ บริเวณย่านสถานีกรุงเทพฯ ปัจจุบัน การก่อสร้างทางรถไฟจึงได้เริ่มขึ้น

ล่วงมาถึงปี พ.ศ. 2439 การก่อสร้างทางรถไฟสายนครราชสีมาได้สำเร็จลุล่วงไปถึงพระนครศรีอยุธยา ดังนั้นในวันที่ 26 มีนาคม พ.ศ.2439 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว จึงเสด็จพระราชดำเนิน ทรงประกอบพิธีเปิดเดินรถไฟ ระหว่างสถานีกรุงเทพฯ – อยุธยา ระยะทาง 71 กิโลเมตร ขึ้นเป็นครั้งแรก ซึ่งทางการรถไฟ ได้ถือเอาเป็นวันที่ 36 มีนาคม นี้เป็นวันสถาปนากิจการรถไฟมาจนถึงปัจจุบัน

ในปี พ.ศ.2443 การสร้างทางรถไฟสายนครราชสีมาได้สำเร็จ เสร็จลงได้ด้วยดีแล้ว พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว จึงได้เสด็จพระราชดำเนินไปทรงเปิดการเดินรถไฟสายนี้อีกครั้งหนึ่ง เมื่อวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2443 ระยะทางจากกรุงเทพฯ – นครราชสีมา ยาวทั้งสิ้น 265 กิโลเมตร สิ้นเงินในการก่อสร้างทางรถไฟสายนี้รวม 17,858,000. บาทเมื่อการสร้างทางรถไฟสายแรกสำเร็จลงตามพระราชประสงค์ แล้วท่านก็ทรงได้พิจารณาสร้างทางรถไฟสายอื่นๆ ค่อยไปจนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทั่งสิ้นรัชสมัย ของพระองค์ในปี พ.ศ. 2453 นั้น มีทางรถไฟที่ทำการเปิดให้บริการรวมทั้งสิ้น 932 กิโลเมตร

ปี พ.ศ. 2460 ในรัชสมัย พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 ทรงพิจารณาเห็นว่า กิจการของกรมรถไฟไทยนั้น ในกรมรถไฟสายเหนือและสายใต้ นั้น ซึ่งแยกกันอยู่ ไม่สะดวกแก่การบังคับ และบริหารงาน ตลอดจนไม่เป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย เป็นต้น ในเมื่อวันที่ 5 มิถุนายน พ.ศ. 2460 จึงได้มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้รวมกิจการรถไฟทั้งสองนี้ รวมเข้าเป็นกรมเดียวกัน ซึ่งเรียกว่า “กรมรถไฟหลวง” ก็ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ เปลี่ยนขนาดเท่ากับทางรถไฟแหลมมาลายู พม่า และอินโดจีน สำหรับทางรถไฟที่ได้สร้างไว้แต่เดิมนั้นมีขนาด 1.435 เมตร เฉพาะทางรถไฟฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยานั้น ก็ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานพระราชพระบรมราชานุมัติให้ค่อยๆ จัดการแก้ไขลงที่ละน้อยให้ขนาดลดลงเป็น 1.000 เมตร เท่ากับทางรถไฟฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยาทีละตอน ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด 10 ปี

ปี พ.ศ. 2471 สมัยพระบรมราชวงศ์เธอ กรมพระกำแพงเพชรอัครโยธิน เป็นผู้บัญชาการกรมรถไฟหลวง พระองค์ทรงสั่งรถจักรดีเซล จำนวน 2 คัน จากประเทศสวีเดนเซอร์แลนด์เข้ามาใช้เป็นครั้งแรก ซึ่งรถจักรไฟฟ้าคันแรก เลขที่ 21 ได้ออกวิ่งรับใช้ประชาชน ปัจจุบันรถจักรประวัติศาสตร์คันนี้ยังคงวิ่งอยู่ ซึ่งการรถไฟได้นำมาติดตั้งที่ศึกษาวิชาการรถไฟ เพื่อให้อนุชนรุ่นหลังได้ศึกษาหาความรู้ต่อไป และเนื่องจากพระองค์ทรงเป็นผู้ให้กำเนิดรถจักรดีเซลขึ้นในไทย รถจักรดีเซลทุกคันที่ใช้อยู่ในการรถไฟนี้ จึงได้ประดับเครื่องหมาย “บรมฉัตร” อันเป็นพระนามของพระองค์ ติดที่ด้านข้างของรถจักรดีเซลทุกคันที่ส่งเข้ามา เพื่อเป็นการระลึกและเทิดพระเกียรติแห่งพระองค์ท่านสืบไป

กิจการรถไฟซึ่งได้เริ่มมีมาตั้งแต่สมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2439 จนกระทั่งสิ้นรัชสมัยของพระองค์ท่านในปี พ.ศ. 2453 มีทางรถไฟที่เปิดใช้เดินรถทั้งสิ้น 932 กิโลเมตร และกำลังอยู่ในระหว่างการก่อสร้างและยังไม่เสร็จอีก 690 กิโลเมตร ในสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 มีทางรถไฟที่เปิดใช้ทั้งหมด 2,581 กิโลเมตร และอยู่ในระหว่างการก่อสร้างอีก 418 กิโลเมตร

ส่วนในสมัยพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 7 พระองค์ก็ได้ทรงดำเนินรัฐประศาสนนโยบายในการทำบำรุงการคมนาคม เช่นเดียวกับรัชกาลก่อนๆ แต่เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทยกำลังปั่นป่วน ดังนั้นการก่อสร้างทางรถไฟในสมัยนี้จึง เป็นไปโดยล่าช้า โดยมีทางรถไฟเพิ่มขึ้นอีกเพียง 418 กิโลเมตร

กิจการรถไฟในสมัยพระบาทสมเด็จพระปรเมนทรมหาอานันทมหิดล รัชกาลที่ 8 ก็เช่นเดียวกันกับรัชกาลก่อนประเทศไทยต้องประสบภาวะทางการเงิน และสงครามโลกครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้กิจการก่อสร้างทางรถไฟไม่มีความก้าวหน้าเท่าที่ควร ในรัชการณีนีมีทางรถไฟเพิ่มขึ้นอีกเพียง 259 กิโลเมตร

สำหรับกิจการรถไฟในสมัยพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช รัชกาลปัจจุบัน ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 กิจการรถไฟประสบกับภัยสงครามอย่างหนัก ทรัพย์สินทั้งทางอาคารและรถจักร ล้อเลื่อน ได้รับความเสียหายอย่างมาก จำต้องเร่งบูรณะฟื้นฟูให้กลับสู่สภาพเดิมโดยเร็ว ถ้าจะอาศัยต้องเงินลงทุนจากงบประมาณของรัฐเพียงอย่างเดียววันนั้นจะไม่ทันการณ์ รัฐบาลจึงได้ขอกู้เงินจากรัฐบาลโลกมาสมทบ ในระหว่างการเจรจาเงินกู้นั้น ธนาคารโลกได้เสนอให้รัฐบาลปรับปรุงองค์การรถไฟหลวงให้มีอิสระกว่าที่เป็นอยู่ เพื่อก่อให้เกิดความคล่องตัวในการบริหารรถไฟเชิงธุรกิจ

ในปี พ.ศ. 2494 รัฐบาลสมัยจอมพล ป. พิบูลสงคราม เป็นนายกรัฐมนตรี ได้พิจารณาเป็นสมควร ตั้งกิจการรถไฟเป็นเอกเทศ จึงได้เสนอร่างพระราชบัญญัติ การรถไฟแห่งประเทศไทย พ.ศ.2494 ต่อรัฐสภา และได้มีพระบรมราชโองการให้ตราเป็นพระราชบัญญัติขึ้นไว้ ตามที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับลงวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2494 กรมรถไฟหลวงจึงเปลี่ยนมาเป็นรัฐวิสาหกิจ ประเภทสาธารณูปการ ภายใต้ชื่อว่า "การรถไฟแห่งประเทศไทย" ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ.2494 เป็นต้นมา โดยการดำเนินงานอยู่ภายใต้ พรบ.การรถไฟแห่งประเทศไทย ฉบับ พ.ศ.2494

คณะรัฐมนตรีได้แต่งตั้งคณะกรรมการ การรถไฟแห่งประเทศไทย ขึ้นควบคุมดูแลกิจการขององค์การ ประกอบด้วย ประธานกรรมการ 1 คน คณะกรรมการอีก 6 คน ผู้ว่าการรถไฟแห่งประเทศไทยเป็นกรรมการโดยตำแหน่ง และรัฐได้มอบเงินจำนวน 30 ล้านบาท ให้เป็นเงินสมทบทุนประเดิมการรถไฟแห่งประเทศไทย ซึ่งมีพลเอกจรูญ รัตนกุล เสรีเริงฤทธิ์ เป็นผู้ว่าการรถไฟแห่งประเทศไทย ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ.2494 ซึ่งในหลักการ รัฐคุมการแต่งตั้งและปลดผู้บริหาร และค่าระวาง คุมการเปิดปิดเส้นทาง และการบริการ การควบคุมลงทุนทั้งหมด แต่หากการดำเนินงานขาดทุน รัฐจะชดเชยให้เท่าจำนวนที่ขาด

ตามพระราชบัญญัติการรถไฟแห่งประเทศไทย พ.ศ.2494 กำหนดวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งการรถไฟแห่งประเทศไทย ว่าให้จัดดำเนินการและนำมาซึ่งการดำเนินการของการรถไฟในด้านของความเจริญ เพื่อประโยชน์แห่งรัฐ และประชาชน และดำเนินธุรกิจอันเกี่ยวกับการขนส่งของรถไฟและธุรกิจอื่นๆ ซึ่งเป็นประโยชน์แก่กิจการรถไฟ โดยทำให้การรถไฟแห่งประเทศไทยนั้นมีอำนาจที่จะกระทำการต่างๆ ภายในขอบเขตวัตถุประสงค์ โดยอำนาจเหล่านั้นรวมถึง

- สร้าง ซ่อม จัดหา ถูกรักษา ครอบครอง จำหน่าย หรือดำเนินการเกี่ยวกับทรัพย์สินใดๆ
- กำหนดอัตราค่าภาระการใช้รถไฟ บริการความสะดวกต่างๆ ของกิจการรถไฟ และจัดระเบียบเกี่ยวกับวิธีการชำระค่าภาระดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จัดระเบียบเกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้รถไฟ บริการความสะดวกต่างๆของกิจการของการรถไฟ
- กู้ยืมเงิน
- รับ และ ส่งเงินผ่านทางรถไฟ
- รับขนส่งคนโดยสาร สินค้า พัสดุภัณฑ์และของอื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับกิจการรถไฟ

หน้าที่รับผิดชอบต่อสังคม

นอกจากจะให้บริการในด้านการโดยสารและขนส่งสินค้าแล้วนั้น (มีผู้ใช้บริการในด้านการโดยสาร ปีละประมาณ 88 ล้านคน และขนส่งสินค้าปีละประมาณ 8.8 ล้านตัน) แล้วการรถไฟแห่งประเทศไทยนั้นยังจัดบริการนำเที่ยวทางรถไฟประเภทไปเช้า เย็นกลับ เพื่อให้ประชาชนได้พักผ่อนหย่อนใจในวันหยุด และวันสุดสัปดาห์อีกหลายแห่ง รวมทั้งได้ร่วมกับเอกชนในการจัดนำเที่ยวประเภท พักค้างคืนขึ้นอีกหลายแห่งเช่นกัน

การบริหารงาน

การกำหนดนโยบายและการควบคุมดูแลทั่วไปในการบริหารงานของการรถไฟแห่งประเทศไทยนั้น อยู่ในอำนาจของคณะกรรมการการรถไฟ อันประกอบด้วย ประธานกรรมการ 1 นาย และกรรมการอีก 7 คน ซึ่งแต่งตั้งโดยผู้ว่าการรถไฟแห่งประเทศไทย ในฐานะผู้ว่าบริหารและกรรมการโดยตำแหน่ง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม มีอำนาจกำกับโดยทั่วไป และมีอำนาจสั่งการให้การรถไฟแห่งประเทศไทย แลงงข้อเท็จจริง เสนอความคิดเห็น ทำรายงานชี้แจงข้อเท็จจริง แสดงความคิดเห็นหรือทำรายงานอื่นก็ได้

ปัจจุบันการรถไฟแห่งประเทศไทยมีระยะเปิดการเดินรถรวมทั้งสิ้น 3,780,097 กิโลเมตร เมื่อรวมระยะทางความยาวเกือบทั้งหมดคือ ระยะที่เปิดการเดินทางคู่ และทางหลักด้วยจะเป็นความยาวรวมทั้งสิ้น 4,532,654 กิโลเมตร โดยมีเส้นทางดังนี้

- ทางเหนือ ถึงจังหวัดเชียงใหม่ ระยะทาง 751 กิโลเมตร
- ทางใต้ ถึงจังหวัดนครราชสีมา (สุโขทัย) ระยะทาง 1,159 กิโลเมตร และสถานีปาร์ดิงเมซาร์ ระยะทาง 974 กิโลเมตร
- ทางตะวันออก ถึงจังหวัดปราจีนบุรี (อรัญประเทศ) ระยะทาง 225 กิโลเมตร และสัศหีบ ระยะทาง 134 กิโลเมตร
- ทางตะวันออกเฉียงเหนือ ถึงจังหวัดอุบลราชธานี ระยะทาง 575 กิโลเมตร และหนองคาย ระยะทาง 624 กิโลเมตร
- ทางตะวันตก ถึงจังหวัดกาญจนบุรี (น้ำตกเขาพัง) ระยะทาง 210 กิโลเมตร
- ทางสายวงเวียนใหญ่ – มหาชัย ระยะทาง 31 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังมีการสร้างทางอีกหลายเส้นทางอาทิ คลองสิบเก้า – บ้านภาษี – แก่งคอย ศรีราชา – แหยมฉับัง เขาชีจรรย์ – มาบตาพุด เพื่อให้รองรับโครงการพัฒนาชายฝั่งและสำนักงานตามลักษณะของงาน หรือที่เรียกว่า Functional / Production oriented ปัจจุบันมี 8 ฝ่าย 10 สำนักงาน มี 1 ที่ปรึกษาการรถไฟ 1 ผู้ว่าการ รองผู้ว่าการ 3 ผู้ช่วยผู้ว่าการ และ 3 หัวหน้าสำนักงานประจำรถไฟ

การแบ่งส่วนงานของการรถไฟแห่งประเทศไทยนั้น มีการแบ่งส่วนงานออกเป็นฝ่ายและสำนักงานดังนี้

- ฝ่ายการเดินรถ
- ฝ่ายการช่างกล
- ฝ่ายการช่างโยธา
- ฝ่ายการพาณิชย์
- ฝ่ายบริหารงานบุคคล
- ฝ่ายการเงินและการบัญชี
- ฝ่ายการอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม
- ฝ่ายระบบข้อมูล
- สำนักงานตำรวจรถไฟ
- สำนักงานการพัสดุ
- สำนักฝึกอบรมและพัฒนา
- สำนักบริหารทรัพย์สิน
- สำนักงานนิติการ
- สำนักงานแพทย์
- สำนักงานนโยบายและแผน
- สำนักงานตรวจสอบภายใน
- สำนักผู้ว่าการ
- สำนักงานโครงการพัฒนา

จำนวนผู้ปฏิบัติงานการรถไฟ	ปัจจุบันมีจำนวนผู้เข้าปฏิบัติงานรวมทั้งสิ้น 20,472 คน(30ก.ย.2537)
จำนวนสถานี	ปัจจุบันมีสถานีรวมทั้งสิ้น 438 แห่ง และที่หยุดรถ 143 แห่ง ป้ายหยุดรถ 52 แห่ง
จำนวนล้อเลื่อน	ปัจจุบันมีรถจักรไอน้ำรวม 7 คัน รถจักรดีเซล 300 คัน รถดีเซลราง 223 คัน รถโดยสาร 1,169 คัน รถสินค้า 8,929 จำนวนขบวนรถที่เดิน 416 ขบวน / วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลของที่ระลึก

ความหมายของคำ “ของที่ระลึก” อาจทำได้โดยการหาความหมายของคำที่มาประกอบกัน “ของ” อาจหมายถึงสิ่ง “ที่ระลึก” อาจหมายถึงสิ่งที่ทำให้นึกถึงหรือคิดถึง (ราชบัณฑิตยสถาน 2525: 135 และ 686) ดังนั้น “ของที่ระลึก” อาจหมายถึงสิ่งที่ทำให้นึกถึงหรือคิดถึง และจากแนวสรุปความหมายของคำนี้อาจให้คำจำกัดความที่มีความหมายในลักษณะคล้ายคลึงกันออกไปได้อีกเช่น
 ของที่ระลึก อาจหมายถึงสิ่งที่มาใช้เป็นของขวัญ ให้เกิดการคิดถึงหรือนึกถึงเรื่องราวที่ได้
 เกี่ยวข้อง

ของที่ระลึก อาจหมายถึงสัญลักษณ์แทนบุคคล เหตุการณ์ เรื่องราว ฯลฯ ที่ได้ออกแบบ
 สร้างสรรค์ขึ้นเพื่อกระตุ้นเตือนหรือเน้นย้ำความทรงจำให้คิดถึงหรือนึกถึงอยู่เสมอ เหตุการณ์ หรือ
 เรื่องราว ฯลฯ

ของที่ระลึกเมื่อให้ใน โอกาสที่ต่างกันอาจจะมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันออกไป เช่นหากนำไป
 ให้แก่ผู้ที่รักและนับถือเรียกว่า ของกำนัล หากนำสิ่งของให้แก่เจ้าของขวัญเมื่อเสร็จพิธีทำขวัญ
 แล้ว หรือให้กันในเวลาอื่นเป็นการถนอมขวัญ หรือเพื่ออวยชัยไมตรี เช่น วันปีใหม่ วันเกิด วัน
 แต่งงาน เรียกว่า “ของขวัญ” และหากให้ตอบแทนผู้มาช่วยงาน เช่น งานแต่งงานและงานศพ
 เรียกว่า “ของชำร่วย” (ราชบัณฑิตยสถาน 2525 : 135 และ 270) และเรียก “ของแถมพก” เมื่อให้
 เป็นสินน้ำใจ

การที่จะใช้เรียกชื่อใด หรือให้ใน โอกาสใดก็ตาม จุดหมายย่อมอาจแตกต่างกันไปตาม
 วาระและกำหนดนิยม แต่จุดหมายที่แท้จริงเป็นการให้เพื่อกระตุ้นเตือนหรือเน้นย้ำความทรงจำ อัน
 อยู่ในขอบข่ายของ “ของที่ระลึก” นั่นเอง

ประเภทของที่ระลึก

ถ้าจะกำหนดแบ่งผลิตภัณฑ์เพื่อจัดประเภทในรูปแบบของที่ระลึกแล้วอาจสามารถกำหนด
 แบ่งได้ดังนี้

1. การกำหนดแบ่งจากจุดประสงค์ในการสร้าง
2. กำหนดแบ่งจากวัสดุและวิธีสร้าง
3. การกำหนดแบ่งจากรูปลักษณะที่ปรากฏ
4. การกำหนดแบ่งตามคุณค่าแก่การนำไปใช้

ประเภทของของที่ระลึกที่การรถไฟแห่งประเทศไทยร่วมกับบริษัทนิโอวิชั่น จำกัด
 มีดังนี้

1. แก้วน้ำเซรามิกสี ราคา 60 บาท ขนาด Ø 5 X 11 ซม. บรรจุในกล่องขนาด 11x11x11 ซม.
2. แก้วน้ำพลาสติกราคา 40 บาท ขนาด Ø 45 x 25 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปากการราคา 15 บาท ขนาดปากกามีความยาว 15 ซม.
4. พวงกุญแจรูปรถไฟยาง ราคา 40 บาท บรรจุในซองขนาด 10x 13.5 ซม.
5. พวงกุญแจรูปรถไฟโลหะ ราคา 150 บาท บรรจุในซองขนาด 8.5x12 ซม.
6. ชุดจำลองรถไฟของเล่น ราคา 200-300 บาท บรรจุในกล่องกระดาษขนาด 5.5x30x20 ซม.
7. หมวก ราคา 160 บาท \varnothing 14 x 13 ซม.
8. เสื้อยืด ราคา 200 บาท ขนาดฟรียส์ เมื่อพับวางบนชั้น ขนาด 25 x 30 ซม.

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์

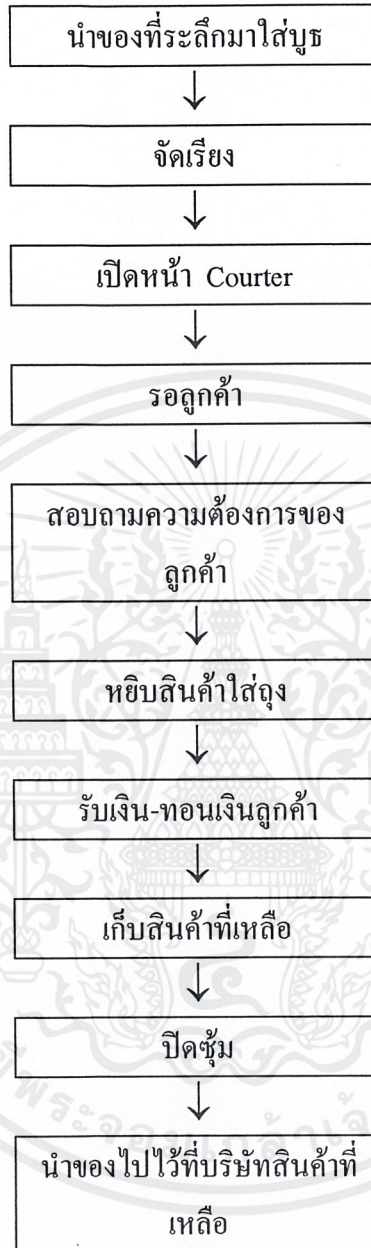
- ก. ส่วนการขนส่งตัวซุ้มจะผลิตจากโรงงานแล้วเคลื่อนย้ายไปยังสถานีรถไฟหัวลำโพง



ตัวซุ้มขายของที่ระลึก จะไม่เคลื่อนย้ายจะติดตั้งในบริเวณภายในของสถานีรถไฟหัว
ลำโพงในบริเวณที่ทางการรถไฟแห่งประเทศไทย และทางบริษัทนี้โอวีซัน ได้ตกลงกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมของผู้ขาย

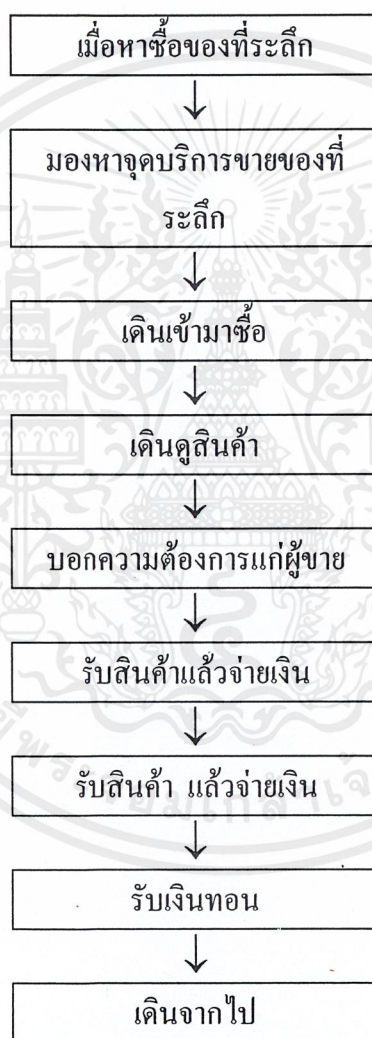


การขายจะเริ่มจากเวลา 7.00 น. ผู้ขายจะจัดเรียงสินค้าที่มาจากบริษัทมายังที่ซุ้มขายของที่ระลึกลง แล้วเปิดประตู แล้วนำสินค้าจัดวางบนชั้นวาง จากนั้นนั่งรอลูกค้าที่เก้าอี้ภายในซุ้ม เมื่อมีลูกค้าเข้ามาซื้อ แล้วสอบถามว่าลูกค้าต้องการอะไร แล้วแจ้งราคาสินค้า จากนั้นหันไปหยิบสินค้า แล้วรับทอนเงินลูกค้า เมื่อลูกค้ารับของ ผู้ขายใส่ถุง สินค้าหมดบนชั้น ผู้ขายจะนำสินค้าสำรองที่อยู่ในตู้มาจัดวางใหม่ การขายก็จะเดินไปหยิบสินค้าบนชั้นวางตามความต้องการ

ของถูกค้า แต่เมื่อถูกค้านั่งรอ เปิดซุ้มขายของที่ระลึกตั้งแต่เวลา 7.00 - 19.00 น. ก็เก็บสินค้าที่เหลือ เก็บเงินไปที่ศูนย์

จากนั้นเปิดซุ้มแล้วปิดประตู สำหรับผู้ขายอาจจะมีของใช้ติดตัวมาด้วย เป็นพวกกระเป๋าใส่ของส่วนตัว ยาม ฯลฯ นำมาวางไว้ในลิ้นชักหรือวางไว้ในตู้เก็บของ และมีการจดสถิติการขาย ว่าขายอะไรไปบ้าง แค่วัน โดยใส่สมุด Note ส่วนตัว จดจำนวนยอดขายเพื่อนำไปเช็คยอดขาย

พฤติกรรมผู้บริโภค



เมื่อผู้บริโภคต้องการของที่ระลึก จะเดินมาที่ซุ้มขายของที่ระลึก แล้วเดินเลือกดูสินค้า บอกความต้องการและสอบถามราคาของสินค้า ด้านหน้าเคาน์เตอร์ จากนั้นรับสินค้าแล้วจ่ายเงิน แล้วรับเงินทอน แล้วก็ไป

ระบบโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม

ระบบโครงสร้าง (เฉลิม สุจจริต : 2525)

โครงสร้าง คือ สิ่งที่จัดสร้างขึ้นโดยการต่อรวมหน่วยต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ให้ทำหน้าที่อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ซึ่งต้องการมาตรการความมั่นคงบางประการ

หน้าที่ของโครงสร้าง

อาคารที่ก่อสร้างขึ้นมาจะมีโครงสร้างเปรียบเสมือนกระดูกโครงหลัก และมีส่วนประกอบอื่น ซึ่งทำหน้าที่ต่าง ๆ กัน ปิดหุ้มทับ ตกแต่ง เพื่อให้การใช้เนื้อที่ภายในอาคารนั้นสะดวกและเหมาะสมกับประเภทของอาคาร

โครงสร้างอาจแบ่งเป็นหลายส่วนหลายตอนประกอบร่วมกันจนสำเร็จเป็นตัวขึ้นมา โครงสร้างย่อยนี้อาจแยกออกเป็นหลายชุดหลายตอน เช่นตัวอย่าง โครงสร้างรับเครื่องมุงหลังคา โครงสร้างพื้น โครงเสา โครงสร้างบันได โครงคาน โครงสร้างฐานราก ดังนี้ เป็นต้น โครงย่อยต่าง ๆ บางอย่าง เมื่อประกอบกันเข้าทั้งหมดก็เป็นตัวอาคารในที่สุด จะเห็น ว่ารูปร่างโครงสร้างแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะ เนื่องจากมีแรงและน้ำหนักบรรทุกในตัวการจะจัดระเบียบหรือบังคับให้เกิดเป็นรูปร่างต่าง ๆ กันไป เมื่อแรงที่ถ่ายทอดถูกตามกฎเกณฑ์แล้ว โครงสร้างนั้นจะตั้งอยู่ได้ โครงสร้างนั้นจะตั้งอยู่ได้อย่างมั่นคง และก่อให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจเมื่อได้ดู ฉะนั้นเมื่อต้องใช้วัสดุต่าง ๆ กันก็ต้องใช้ให้เหมาะสมกับความสามารถของการรับแรงนั้น ด้วยอย่างดี

แรงต้านทานภายในประกอบเป็นโครงสร้าง

แรงต้านทานภายในที่ได้กล่าวนี้ อาจแยกออกเป็น 5 ชนิดด้วยกัน ซึ่งมีความแตกต่างกันดังนี้

1. แรงดึง ด้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุนั้นแผ่ยึดออก ยาวออก หรือขาดจากกัน
2. แรงอัด ด้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุนั้นหดสั้นเข้า บีบเข้า หรือแตก
3. แรงเฉือน กระทำกับวัสดุในแนวสัมผัสกับพื้นผิวที่ต้องรับแรง วัสดุไม่จำเป็นต้องต่อติดกันเป็นเนื้อเดียวกันทางกายภาพ แต่ต้องมีแรงกดอัดไว้ให้พื้นผิวดังกล่าวชนกันแน่นอยู่ เมื่อแรงฝืดมีขนาดเพียงพอต้านแรงเฉือนดังกล่าวมิให้วัสดุเลื่อนจากกันก็ใช้ได้

4. แรงคด เมื่อโครงสร้างรับแรงคดแล้วผิวบนดากแกนสะเทินขึ้นไปรับแรงอัด และผิวล่างของแรงสะเทินรับแรงดึงด้วยหรือบางกรณีเกิดสลับตรงกันข้าม แรงคดก่อให้เกิดแรงต้านทานแรงคดมีขนาดเท่ากันขึ้นภายในเนื้อวัสดุด้วย

5. แรงบิด ด้านความพยายามที่จะบิดวัสดุให้ขาดจากกัน

ในแรงทั้ง 5 ประเภทนี้ รงใน 2 ประเภทหลังคือ แรงคด สามารถแยกออกเป็นแรงดึงและแรงคดได้ ดังนั้น ถ้าพิจารณาแต่ละส่วนเล็ก ๆ ในเนื้อวัสดุโครงสร้าง จะมีอยู่เพียงแรงดึงแรงอัดและแรงเฉือนเท่านั้น ซึ่งเมื่อเรารู้ขนาดของแรงที่เกิดขึ้นและผลซึ่งเกิดจากการกระทำของแรง ซึ่งมีค่าเท่ากับแรงที่เกิดขึ้นหารด้วยเนื้อที่หน้าตัดของวัสดุที่ใช้ความเข้มของแรงนี้เรียกว่าเค้น มีหน่วยเป็นน้ำหนักต่อพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางโครงสร้างของรูปทรงเบื้องต้นต่าง ๆ ซึ่งมีความแตกต่างกันเด่นชัดและเพื่อพิจารณาคุณสมบัติในการรับแรงเฉพะของรูปนั้น ๆ อาจจัดแบ่งรูปทรงเบื้องต้นได้เป็น ประเภทต่าง ๆ ได้ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

รูปทรงเบื้องต้นที่เห็น	มิติทางเรขาคณิต	ประเภทมีความหลวม หย่อนได้	ประเภทมีความแข็ง เครื่องตั้งก้ำกึ่ง
จุด (POINT)	0	เม็ด	ก้อน
ขีดยาว (LENGCH)	1	เส้นเอ็น	ท่อน
พื้นที่ (AREA)	2	ผืน	แผ่น
เนื้อที่ (SPACE)	2	กล่อง	กล่องตัน

เม็ดไม่มีคุณสมบัติการรับแรง

เส้นเอ็น มีคุณสมบัติในการรับแรงดึง

1. รับแรงดึงตามแนวเส้นได้
2. แรงเกิดเกาะเกาะ BUCKLING เมื่อรับแรงอัด
3. รับแรงดัดแรงเฉือนไม่ได้
4. เมื่อมีแรงดึงเกิดขึ้นมากเท่าใด ยิ่งรับน้ำหนักบรรทุกตามยาวได้ โดยดกห้องข้าง SAG

น้อยลง

ในทางปฏิบัติ เมื่อจึงเส้นเอ็นพวกช่วงจะบรรทุกน้ำหนักตลอดความยาวโดย วัสดุไม่เปลี่ยนรูป โดยทำตัวเส้นเอ็นดังกล่าวให้มีความแข็งตัวที่กลางความยาวช่วง โดยเพิ่มความโตให้มากกว่าความโตตอนปลายช่วง หรือทำการแขวนด้วยคน ให้เส้นเอ็นมีความแข็งตัวตลอดความยาวของเส้น ให้เส้นเอ็นมีความแข็งตัวตลอดความยาวของเส้น เมื่อใช้เส้นเอ็นจำนวนมากเส้นด้วยกันมัดรวมกัน จะทำให้มีความสามารถรับแรงสถับทั้งแรงดัดและแรงดึงได้ดีทั้งสองชนิด ผืน มีคุณสมบัติในการรับแรงดังนี้

ผืนสามารถรับแรงดึงได้ดีในแนวขนานกับระนาบของผืน หรือเมื่อยึดรอบพื้นที่หรือเมื่อยึดปลายทั้งสองหรือยึดปลายหนึ่งของผืนไว้ ผืนควรมีคุณสมบัติทาง มีกำลังดี มีความเหนียว ผืนทำโค้งแนวเดียวได้ แต่ทำโค้ง 2 ทิศไม่ได้ ถ้าไม่ตัดประกอบใหม่ ผืนมีโครงกรอบ จะรับแรงดึง แรงเฉือนและแรงอัดทแยงได้ จะหักเสียหายเมื่อแรงอัดทแยงไปทำให้เกิดการโก่งเดาะตั้งกรอบก่อน มีคุณสมบัติต่างกันไป

ก้อนรับแรงประเภทต่าง ๆ ได้ดี พวกกล่องตันคือก้อนขนาดโตขึ้น มีกำลังและแข็งแรงมากทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุแต่ละชนิด

ท่อน คือ เส้นเอ็นที่มีขนาดใหญ่ขึ้น รับแรงดึง อัด ตัด และรับแรงบิดได้ถ้าใช้เป็นเสา ด้รับแรงอัดได้ดีมาก ถ้ายาวขึ้นอาจโก่งเดาะได้ต้องแก้ไขให้มีความแข็งตัวมากขึ้น เช่น ใช้ตัวเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดึงพันเป็นเกลียวรอบความยาว เมื่อใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงจะรับแรงเหมือนรับแรงบิด เมื่อใช้
ท่อนทำหน้าที่เป็นคาน

แผ่นคือผืนมีความหมายมากขึ้น เมื่อยึดเป็นระยะในทิศทางตั้งฉากกับระนาบของตัวแผ่น
แล้วจะบรรทุกแรงอัด รับแรงเฉือน และรับแรงคดขนาดกันระนาบของตัวแผ่นได้

ในทางปฏิบัติทำได้โดยการเสริมคดเป็นระยะ ๆ ขนานกับทิศที่รับแรงอัด โดยการ
เสริมกรอบ และกรอบตั้งฉากกับทิศรับแรงเฉือนหรือเสริมแน่นหนาเป็นปีกรับแรงอัดบนผิวบนตัว
แผ่น (คาน) เมื่อรับแรงอัด

กล่องตัน

คือก้อนซึ่งมีขนาดโตมาก ในทางปฏิบัติอาจไม่มีการสร้างให้ได้รูปตันต้องการประหยัด
วัสดุ แต่ต้องการให้คงความแข็งแรงและความแข็งแรงให้พอเท่านั้น จึงทำเป็นกล่องกลวงเปิดไว้
ภายในหรือประกอบรูปทรงให้ได้คุณสมบัติกล่องตัว

คานและแผ่นพาด

พวกคานใช้ผิวของด้านแคบรับน้ำหนักบรรทุก คานรับแรงคดในแนวตั้งกับระนาบคาน
ได้ที่ผิวบนรับแรงอัดนั้นอาจเสริมเนื้อให้แข็งตัว ให้มีหน้าตัดมากขึ้นได้ และอาจเสริมปล่องตัน
เป็นระยะ เพื่อช่วยรับแรงแนวทแยงซึ่งเกิดจากแรงเฉือนหรือทำการเสริมที่ผิวล่างและตัวแผ่นแกน
ตั้งเกมทำงานประกอบร่วมกันหมดโดยมีปีกบนรับแรง และแผ่นแกนตั้งรับแรงเฉือนซึ่งเกิดทั้งแรง
อัดแนวทแยงและแรงคดด้วย

ส่วนแผ่นพาดมีความแตกต่างกับคานตรงที่ใช้คานแนวนอนรับน้ำหนักบรรทุกในทิศตั้ง
ฉาก กับแนวระนาบของตัวแผ่นพาด

เมื่อทำการเปรียบเทียบความสามารถในการรับแรงอัด จะเห็นว่าในกรณีที่ใช้พื้นที่หน้าตัด
เท่า ๆ กัน เมื่อพิจารณาแกนทั้ง 2 ในระนาบที่ตัวฉากกับแรงอัดที่เกิดขึ้นแล้ว

รูปจตุรัส รับแรงโก่งเคาะได้ดีทั้ง 2 แกน

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จะเกิดแรงโก่งเคาะในแนวทิศตั้งฉากกับแกนยาว

รูปฉาก ตรงมุมไม่โก่งเคาะ ตรงปลายฉากกำลังด้อย

รูปกลวงต่าง ๆ เช่น รูปสี่เหลี่ยมกลวง รูปสามเหลี่ยมกลวง รูปกลมกลวงรับแรงอัดได้ดี
มาก ทำให้มีความยาวของท่อนรับแรงอัดได้โดยยังไม่เกิดโก่งเคาะเสียหาย ดังนั้นมุมมี

พอสรุปหลักการได้ว่า สำหรับรูปหน้าตัดและรูปด้านนั้น ควรพิจารณาจากการรับแรง
ต่าง ๆ คือ เมื่อต้องรับแรงคด ระวางอย่าให้รูปด้านข้างตกห้องด้านมากนัก แก้โดยเพิ่มความลึก
มากขึ้น หรือเลือกรูปด้านทางแนวนอนที่มีความแข็งแรงแรงคดมาก

เมื่อต้องรับแรงอัด ต้องเลือกรูปหน้าตัดที่รับแรงโก่งเคาะได้ดี ทำการแผ่กระจายพื้นที่
ของรูปหน้าตัดให้เพิ่มความแข็งแรงแรงคดในแนวนั้น ๆ ผนังบาง ๆ ของรูปหน้าตัดจะมีกำลัง
มากมากขึ้นโดยการทำรูปมุมฉาก ทำรูปลอนลูกฟูก ทำความโค้งเพื่อเพิ่มกำลังซึ่งไม่มีรูปหน้า
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัดที่ปล่อยชาย ซึ่งด้อยกำลังการรับแรงโก่งเคาะ การทำรูปหน้าตัดแบบเปิด ทำได้โดยต้องมีการยึดระหว่างตัวมุมของหน้าตัดแบบเปิดดังกล่าวให้หน้าตัดทั้งหมดทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี

เมื่อต้องรับแรงกดคดและแรงเฉือน จะเห็นว่าแรงคดมีความสัมพันธ์กับแรงเฉือนผิวนบนสุดและล่างสุดของหน้าตัดมีประสิทธิภาพพอที่จะรับแรงคดมากกว่าแนวแกนสะเทิน ดังนั้นรูปหน้าตัดที่มีหน้าตัดมาก แข็งแรงดีกว่าหน้าคั้น ปีกที่รับแรงอัดต้องคดป้องกันแรงโก่งเคาะให้ส่วนที่โก่งตัวจะรับทั้งแรงเฉือนและแรงคดตลอดความยาว ดังนั้นส่วนที่โก่งของคานต้องมีปีกไว้รับแรงคด มีแผ่นแกนตั้งระหว่างปีกบนปีกล่างไว้ยึดให้ทำงานร่วมกันให้ได้คุณสมบัติของความแข็งแรงให้แก่ท่อนโครงตลอดความยาว

เสา ตัวค้ำยัน ต่างก็รับแรงอัดเป็นสำคัญ ไม่ควรมีการเจาะรูหรือมีการบากตรงปลายที่จะถ่ายทอดน้ำหนักไปยังส่วนอื่นควรรับสัมผัสแนบชิดกัน

ตัวค้ำ, ขื่อ, ท่อนเอ็นค้ำ, และตัวยึด ต่างรับแรงค้ำเป็นสำคัญ

โครงพาดช่วง รับแรงอัดเป็นสำคัญ

กำแพง - ผนัง มีคุณสมบัติเป็นแผ่น มีหน้าที่รับแรงอัดเป็นแนวระบายกับตัวกำแพงเอง ทำหน้าที่เสาในแนวความหนา ดังนั้นควรมีความแข็งแรง และแข็งแรงตลอดความยาว

โครงสร้างระนาบเดียวกัน โครงระนาบเดียวหรือ โครงแข็งแรงต้องมีคุณสมบัติเป็นแผ่น

โครงสร้างปกคลุมพื้นที่ เป็นโครงสร้างซึ่งปกคลุมบริเวณพื้นที่ซึ่งไม่ควรมีเสาภายในเลย หรือมีก็เป็นจำนวนน้อยมาก แล้วใช้คลุมด้วยพื้น หรือ แผ่นซึ่งในอาคารได้แก่ ส่วนที่เป็นพื้นและส่วนที่เป็นหลังคา

โครงสร้างบรรจุน้ำหนัก โครงบรรจุพวกนี้ได้แก่ ถังน้ำ ไซโล ยุงเก็บของ บ่อถังเก็บของ เป็นต้น ส่วนที่เป็นผนังถ้าพิจารณาตามแผนผังของโครง ควรที่มีรูปวงรอบต่อเนื่องกัน บริบูรณ์ไม่ขาดตอน และมีหน้าที่รับแรงค้ำ

ระบบโครงสร้างสำเร็จรูป (PREFABRICATIONS)

การปลูกสร้างบ้านเรือน หรือ อาคาร โดยระบบ PREFABRICATIONS เป็นการแยกชิ้นส่วนบ้าน โดยทำการผลิตในโรงงานแล้วนำไปประกอบติดตั้ง การสร้างระบบสำเร็จรูปนี้ได้มีการคิดค้นมานานแล้วตามสัญชาตญาณของมนุษย์ เพื่อให้การก่อสร้างก้าวหน้ารวดเร็วและสะดวก แต่มักถูกมองข้ามไป เนื่องจากเป็นแบบอุตสาหกรรมเบื้องต้นเท่านั้น เช่น การใช้อิฐ ในการก่อสร้างเป็นต้น ได้มีพื้นฐานของวิถีทางอุตสาหกรรมสอดแทรกอยู่ด้วย

การสร้างอาคารในระบบ PREFABRICATIONS เป็นการนำโครงสร้างส่วนต่าง ๆ ของอาคารที่ทำสำเร็จรูปไว้แล้วมาประกอบรวมตัวกันเข้าเป็นตัวอาคาร หรือเทคนิคการสร้างใด ๆ ก็ตามที่ยึดตามหลักกรรมวิธีการผลิตตามแนวระบบอุตสาหกรรม ตามหลักการของระบบนี้ โครงการส่วนใหญ่ เช่น เสา คาน พื้น ผนัง จะผลิตหรือทำสำเร็จรูปมาจากโรงงาน แล้วนำมาต่อเชื่อมให้ติดกันเป็นตัวอาคารที่ก่อสร้าง จึงเป็นระบบก่อสร้างที่ตรงกันข้ามกับวิธีการที่เคยปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตั้งแต่เดิมนั้น ลำดับขั้นของอาคารจะต้องตั้งต้นจากคาร์ตติ้งแบบผูกเหล็กเสริม หล่อคอนกรีตเสาคาน พื้น ต่อเชื่อมกันไปจนถึงหลังคา และจะกล่าวได้ว่างานส่วนใหญ่เป็นการสร้างที่สำเร็จอยู่ในที่ก่อสร้างทั้งสิ้น

การสร้างอาคารระบบอุตสาหกรรมได้แนวความคิดมาจากการผลิตของการจัดการอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ เช่น การผลิตรถยนต์ ซึ่งต้องจัดแยกผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ขึ้นก่อนแล้วจึงนำมาประกอบเป็นรถที่หลัง มีการเอาเครื่องจักร เครื่องทุนแรงต่าง ๆ มาช่วยประกอบการผลิต จึงทำให้สามารถผลิตได้รวดเร็ว ปริมาณการผลิตสูง เป็นผลให้ราคาค้นทุนการผลิตต่ำลง จุดมุ่งหมายของการปรับปรุงวิธีการสร้างอาคารมักถือตามระบบอุตสาหกรรมก็เพื่อต้องการลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำเช่นเดียวกันทั้งยังสร้างได้รวดเร็วกว่าระบบเดิมที่สร้างสำเร็จในที่อีกด้วย

วัสดุต่าง ๆ และวิธีการผลิตแบบอุตสาหกรรมมีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบโครงการสร้างจากแนวความคิดอย่างเพื่อฝันสามารถจะเป็นไปได้ และจำนวนประเทศที่ใช้การผลิตที่ตีเลิศ พื้นฐานการใช้ระบบโครงสร้างแบบเบา รูปร่างเบา ซึ่งใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบาแสดงถึงความก้าวหน้าที่ได้เปรียบเทียบกับบ้านแบบเดิม การรวมโครงสร้างและหลังคาที่แยกไม่ได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้รับการพัฒนาในอาคารแบบนี้และอุตสาหกรรมแบบอื่น ๆ เป็นต้นว่าสนามบิน และการผลิตรถยนต์ได้มีผลต่อความคิดของสถาปนิกและวิศวกรโครงสร้าง

โอกาสของ PREFABRICATIONS และการผลิตอาคารในรูปแบบของอุตสาหกรรมขึ้นอยู่กับระดับของสังคม ระบบโครงสร้างหนักโดยเฉพาะอย่างยิ่งไม่เหมาะสมเพราะขาดการปรับตัวเข้ากับธรรมชาติหลายอย่างของประชาชนผู้ใช้ และวิธีการครองชีพของเขานั้นคือ การปรับตัวของอาคารได้ถูกกำหนดให้สอดคล้องกันไต่กับโครงสร้างแบบ GAMED และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่ได้รับการออกแบบให้เหมาะสม โดยเฉพาะ PREFABRICATIONS ระบบ BUILDING BLOCK ที่รีบด่วนไม่สามารถบรรลุถึงถึงแวดล้อมต่าง ๆ รวมถึงการลดจำนวนของอาคารแบบต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อการก่อสร้างที่ได้มาตรฐาน ความสัมพันธ์ของ MODULAR ซึ่งเป็นที่รู้จักกันมาช้านาน ขณะที่สิ่งที่เป็นที่ต้องการสำหรับการผลิตที่มีเหตุผล และการวางแผนที่ดีได้รับการแนะนำ ให้ใช้ในหลายประเทศ และได้รับการพิสูจน์ถึงกฎที่ขาดเสียไม่ได้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้างใหม่ ๆ ในระบบนี้

ความสำเร็จในแต่ละประเทศได้รับความสำเร็จโดยความร่วมมือของอุตสาหกรรมหน่วยงาน ของรัฐบาลและหน่วยงานการวางแผนการก่อสร้างในสหรัฐอเมริกาการผลิตผลจำนวนมากของบ้านพักสำหรับครอบครัวได้มีการคำนึงมาก ขณะที่ CURTAIN WALLING ได้รับการพัฒนาปรับปรุงสำหรับอาคารหลาย ๆ ชั้น ในจักรภพอังกฤษหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ระบบการ PREFABRICATED CONSTRUCTIONS แบบเบาสำหรับอาคารเรียน ใช้ได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งไม่ได้แก้ไขเฉพาะทางด้านเทคนิคยังได้ทำการแจกจ่ายแบบทางอ้อม สำหรับการศึกษเพื่อให้โดยไม่คิดมูลค่าแก่ให้กับผู้พักอยู่ในระดับเดียวกัน ในฝรั่งเศส สแกนดิเนเวีย และสหภาพโซเวียต เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งแต่สงครามโลก จำนวนระบบ PREFABRICATIONS สำหรับโครงสร้างหนักขึ้นอยู่กับโครงสร้างของคอนกรีตได้รับการทำกับอาคารหลาย ๆ ชั้น และแฟลต อย่างไรก็ตามสิ่งที่ป็น FUNCTIONAL และประหยัดในประเทศที่ได้รับการริเริ่มไม่จำเป็นต้องเหมาะสมกับการส่งออก ไปขายที่อื่น โดยปราศจากการเปลี่ยนแปลงการแก้ไขสนใจทางด้านพัฒนาอื่น ๆ เพื่อให้ความ สมบูรณ์ของ PREFABRICATIONS ได้เข้ามาแทนที่อีกครั้งหนึ่งในสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1960 ตัวอย่างขนาดที่ได้ประมาณเท่ากับรถตู้ เช่นบ้านเคลื่อนที่ ได้รับผลิตในรูปของ PREFABRICATION STATIONARY HOUSE ในขั้นต้นเรามีบ้าน PREFABRICATED จากโรงงานชนิดชุดคิบบเพื่อทำการประกอบในขั้นสุดท้าย

การสร้างอาคารระบบอุตสาหกรรม คำนี้ฟังดูอาจจะใหม่หู เพราะได้ถอดความหมายมา ซึ่งความหมายก็หมายถึงการนำโครงสร้างส่วนต่าง ๆ ของอาคารที่ทำสำเร็จรูปแล้วมาประกอบรวม กันเข้ากับตัวอาคารหรือเทคนิคการสร้างใด ๆ ก็ตามที่ยึดหลักการรวมวิธีการผลิตตามแนว อุตสาหกรรม ตามหลักการของระบบนี้ โครงอาคารส่วนใหญ่ เช่น เสา คาน พื้น จะผลิตหรือ ทำสำเร็จรูปมาจากโรงงานแล้วนำมาต่อเชื่อมให้ติดกันในตัวอาคารเมื่อที่ก่อสร้าง

ถ้าพิจารณาในแง่ของการจัดแยกชิ้นส่วนโครงสร้าง อาจแยกเป็นระบบใหญ่ ๆ ได้ 3 ระบบ คือ

1. BOX SYSTEM เป็นระบบที่ใช้วิธีประกอบส่วนโครงสร้างทั้งหมด ให้มีลักษณะเป็น รูป ซึ่งประกอบด้วย พื้น ผนัง หลังคา หรือเพดาน รวมกันเป็น 1 หน่วย ทำสำเร็จรูปจากโรง งาน และส่วนมากจะมีการตกแต่งภายในด้วยอย่างสมบูรณ์ แล้วจึงยกมาขังที่ก่อสร้างทำการติดตั้ง ยึดให้เข้าที่ที่เตรียมไว้ ระบบนี้ยังแบ่งเป็นระบบย่อยได้ 2 ประการ

ก. ประเภทขนาดเบาหรือประเภทเดี่ยว ส่วนมากใช้กับอาคารที่พักอาศัยที่ประกอบด้วย ห้องนอน ส้วม รับแขก ครัว รวมอยู่ในกล่องเดียวกัน 1 หรือ 2 หน่วยต่อกัน ทุกส่วน หรือทั้ง หลังทำสำเร็จรูปจากโรงงาน งานที่ปลูกสร้าง ก็มีเพียงเสาไว้สำหรับรองรับ เมื่อยกส่วนที่สำเร็จรูป ดังกล่าวเข้าที่ ติดตั้งต่อท่อส้วม ท่อน้ำใช้ ไฟฟ้าเท่านั้น ก็เข้าอยู่อาศัยได้ทันที วัสดุก่อสร้างที่ใช้ เป็นโครงสร้างหลัก มักจะเป็นไม้ เพื่อต้องการลดน้ำหนักให้เบา สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย และที่ เลือกใช้โครงสร้างเป็นเหล็กหรือคอนกรีตก็มีเท่ากัน แต่เป็นส่วนน้อย

ข. ประเภทขนาดหนักหรือประเภทกลุ่ม ได้แก่ เอาโครงสร้างสำเร็จ 1 หน่วยดังกล่าวมา กระจุกต่อรวมกันเข้าหลาย ๆ หน่วย อาจเรียงกันเป็นแถวแนวนอน เป็นอาคารประเภทเรียนแถว หรือเรียงแถวต่อซ้อนกันเป็นทางตั้งขึ้นไปหลาย ๆ ชั้น วิธีซ้อนต่อกัน อาจจัดเรียงแบบสลับช่อง เหมือนตาหมากรุก เพื่อให้เกิดช่องว่างระหว่างหน่วย ทำให้ได้หน่วยพิเศษจากการเพิ่มผนัง เพดานร่วมของหน่วยข้างเคียง เป็นการประหยัดวัสดุไปในตัว หรืออาจจัดวางให้แต่ละหน่วยเรียง ชิดกันเลยทั้งทางตั้งและทางนอน ดังตัวอย่างอาคารหลังแรกที่ใช้แบบนี้ คือ โรงแรมฮิลตัน สร้าง

ที่เมืองซานแอนโตนิโอ รัฐเท็กซัส ซึ่งออกแบบให้ห้องรับแขกเป็น 1 หน่วย ใช้โครงกล่องเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กเพื่อให้แต่ละกล่องสามารถรับน้ำหนักการตั้งชั้น

BOX SYSTEM ถือได้ว่าเป็นระบบที่เข้าถึงงานอุตสาหกรรมชั้นสูง เพราะงานส่วนใหญ่ทำสำเร็จจากโรงงาน แม้กระทั่งการปูพรมพื้น ประดับรูปภาพ ผนัง ฯลฯ ข้อเสียของระบบนี้อยู่ตรงที่แต่ละหน่วยมีขนาดใหญ่ หนัก ทำให้ขนส่งลำบากมาก ต้องใช้อุปกรณ์ขนยกขนาดใหญ่พิเศษ และนำมาใช้ได้กับอาคารบางประเภทเท่านั้น

2. RANEL STYEM เป็นระบบที่ใช้วิธีการจัดแยกตัวอาคารทั้งหมดออกเป็นแผ่นหรือพื้นมีขนาดเท่ากับส่วนกว้างขวาง หรือสูงของขนาดห้อง ถ้าดูจาก BOX SYSTEM ระบบที่ 3 นี้ก็คือการแยกกล่องออกเป็น 4 ชั้น นั่นเอง โดยแยกเป็นแผ่นพื้นและผนังวางต่อกันในลักษณะที่แผ่นพื้นจะถ่วงน้ำหนักให้กับแผ่นผนังที่รองรับ และผนังแต่ละแผ่นก็วางซ้อนต่อกัน และถ่วงน้ำหนักรับต่อนื่องกันลงสู่ฐานราก

PANEL SYTEM เป็นระบบที่นิยมทำกันมากที่สุด วัสดุก่อสร้างหลักเป็นคอนกรีตซึ่งหล่อแยกเป็นแผ่น งานหล่อจึงง่ายกว่าการขนย้ายทำได้สะดวกดัดแปลงให้ใช้กับอาคารประเภทต่าง ๆ ได้กว้างกว่า BOX SYSTEM และเหมาะกับอาคารบางประเภทที่มีการจัดห้องไว้เป็นสัดส่วนที่แน่นอน เช่น แพลต โรงพยาบาล โรงแรม ความหนาของผนังที่ใช้รับน้ำหนัก มักจะกำหนดใช้ไม่ต่ำกว่า 15 ซม. ทั้งนี้เนื่องจากปัญหาการติดตั้ง ดังนั้น ความสูงของอาคารที่จะสร้างได้อย่างประหยัดจึงไม่ควรต่ำกว่า 4 ชั้น PANEL SYTEM นี้ ยังแบ่งเป็นประเภทย่อย ตามลักษณะของทิศทางการจัดวางของผนัง และแนวการถ่วงน้ำหนักของพื้นออกไปอีกหลายประเภท เพื่อให้ได้โครงสร้างที่เหมาะสมกับลักษณะของอาคารที่สร้างด้วย

3. FRAME STYEM เป็นระบบที่แบ่งโครงอาคารแยกย่อยออกเป็นคานและเสาแทนที่จะเป็นแผ่นชิ้นเดียวอย่าง PANEL SYTEM ถ้าพิจารณาโดยดูลักษณะของโครงสร้าง ก็เหมือนกับโครงสร้างอาคารแบบ “สร้างสำเร็จในที่” ที่ทำกันอยู่ในปัจจุบันนั่นเอง เพียงแต่ตัดแยก เสา คาน พื้น ออกทำเป็นสำเร็จรูปเป็นส่วน ๆ ส่วนพวกผนังกันห้องก็อาจใช้พวกโครงเบาที่ทำด้วยวัสดุใด ๆ ก็ได้ เพราะไม่ได้ใช้เป็นโครงสร้างรับน้ำหนักเหมือนระบบที่ 2 ดังแผ่นพื้นก็อาจแยกเป็นแผ่นเล็ก ๆ เช่นประเภท HALLOW CORE หรือพื้นสำเร็จรูปแบบ T SECTION ข้อดีของระบบนี้คือ ขนาดของชิ้นส่วนต่าง ๆ เล็กกลง มีน้ำหนักเบา ทำให้ขนย้ายง่าย อาจใช้อุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กการขนส่งไปได้ไกลขึ้นเป็นผลทำให้รัศมีของตลาดกว้างยิ่งขึ้น

ข้อเสียของระบบนี้อยู่ตรงที่จำนวนรอยต่อของชิ้นส่วนมีเพิ่มมากขึ้น จะต้องออกแบบรอยต่อขึ้นเป็นพิเศษ ที่จะให้โครงสร้างที่ก่อกันแล้วเกิด CONTINUITY และ RIGIDTY และรอยต่อนั้นจะต้องสามารถทำงานได้ง่ายและรวดเร็วด้วย ข้อเสียเหล่านี้ อาจแก้ไขโดยการกำหนดจุดที่มีต่อกันให้น้อย ออกแบบชิ้นส่วนบางชิ้นให้ต่อเนื่องกันเสียเป็นชิ้นเดียว เลือกลงจุดตำแหน่งที่ต่อที่จะทำงานได้สะดวก เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนึ่ง เพื่อป้องกันการจุดขีดหรือหลุดร่อนออก หากเป็นกระจกเงาอย่างดีหลังจากฉาบผิวด้วยโลหะเงิน จะนำมาเคลือบสารโลหะทองแดง ก่อนที่จะนำไปทาสีหรือทาแซลแลค จะทำให้คงทนยิ่งขึ้น

กระจกเงาใช้ตกแต่งภายในได้เป็นอย่างดี ทำให้ห้องดูกว้างขึ้นสดใสยิ่งขึ้น โดยสามารถสะท้อนภาพธรรมชาติภายนอกเข้ามาในห้องได้

ตารางที่ 5

ตารางแสดงขนาดมาตรฐานที่ผลิตในกระจกในประเทศไทย

ชนิดหนา 2 มิลลิเมตร นิ้ว	ชนิดหนา 4,5,6 มิลลิเมตร (นิ้ว)	ชนิดใส่ววด (นิ้ว)
60 x 24	84 x 72	96 x 72
52 x 36	72 x 48	84 x 72
48 x 24	72 x 36	72 x 48
36 x 32	66 x 48	72 x 36
36 x 24	60 x 48	60 x 48
36 x 24	60 x 40	
32 x 26	60 x 38	60 x 40
32 x 24	60 x 32	60 x 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากลักษณะของโครงสร้างที่ได้ระบบนี้จึงเหมาะกับกับอาคารประเภท ที่ทำงาน โรงเรียนหรืออาคารที่ต้องการพื้นที่ภายในโล่ง สามารถจัดแบ่งผนังภายใน ในภายหลังได้ แต่ช่วงของลาน การจัดวางตำแหน่งเสา ควรให้ได้ระยะเท่า ๆ กัน เพื่อสะดวกต่อการผลิตออกจำหน่าย ระบบนี้นิยมปรับใช้กับอาคารประเภทที่พักอาศัยได้ด้วยเช่นเดียวกัน เพื่อสะดวกต่อการผลิตออกจำหน่าย ระบบนี้นิยมใช้ปรับกับอาคารประเภทที่พักอาศัยได้ด้วยเช่นเดียวกัน โครงสร้างอาคารอาจเลือกใช้วัสดุได้ทั้งโครงคอนกรีตเสริมเหล็กและโครงโลหะ

นอกจากระบบใหญ่ ๆ ดังกล่าวมาแล้ว ยังมีเทคนิคการก่อสร้างบางวิธีที่จัดเข้าเป็นการเสริมในระบบอุตสาหกรรมได้ เพราะมีการนำเอาอุปกรณ์เครื่องมือพิเศษเข้ามาาร่วมทำกับวิธีก่อสร้างแบบเก่าโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะประหยัดเวลา แรงงาน และวัสดุก่อสร้างเหมือนกัน แต่แทนที่จะผลิตจากโรงงานที่จัดเตรียมไว้โดยเฉพาะ กลับทำการผลิตขึ้นโดยตรง ณ ที่ก่อสร้างนั้นเลย เทคนิคก่อสร้างพิเศษเหล่านี้ได้แก่

LIFT- SLAB SYTEM คือระบบที่ใช้วิธีการหล่อพื้นของอาคารทั้งหลังติดต่อกันเป็นผืนเดียวกัน และหล่อซ้อนกันไว้ที่ระดับดินพร้อมทับข้อต่อเหล็กที่จะเชื่อมติดกับเสาเหล็กตรงตำแหน่งที่จัดเตรียมไว้ หลังจากบ่มให้คอนกรีตได้อายุแล้ว จึงใช้แม่แรงระบบไฮดรอลิกค้ำยกแผ่นพื้นให้เลื่อนขึ้นถึงระดับที่ต้องการ แล้วจึงเขียงปลดออกข้อต่อที่ฝังติดไว้กับพื้นติดเข้ากับแกนเสา จะเห็นได้ว่าระบบนี้ตัดปัญหาระบบงานไม้แบบ และส่วนโค้งค้ำยันในแบบต่าง ๆ ออกหมด การหล่อคอนกรีตทั้งหมด กระทำที่ระดับดิน จึงปฏิบัติได้สะดวก การควบคุมคุณภาพ

SLIP-FORM SYTEM คือ แบบหล่อพิเศษที่ใช้หล่อผนังคอนกรีตของส่วนที่เป็นทั้งหลังก็มี ข้อดีคือลดราคาในเรื่องของแบบหล่อสร้างได้เร็ว เพราะไม่เสียเวลาถอดแบบติดตั้งแบบเหมือนงานหล่อธรรมดา

แต่อย่างไรก็ตาม ระบบพิเศษทั้ง 2 ระบบนี้ ก็มีข้อจำกัดในการนำมาใช้อยู่หลายประการ ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาเลือกนำมาใช้ให้เข้ากับลักษณะของอาคารที่เป็นหลัง ๆ ไป เช่นเดียวกับงานของระบบต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด ซึ่งแต่ละระบบก็มีข้อดีและข้อเสีย หรือเหมาะสมกับอาคารบางประเภทเท่านั้น บรรดาข้อเสียที่มีก็ต้องหาทางแก้ไขให้ได้เสียก่อนเพื่อที่จะได้อาคุณลักษณะของการผลิต ระบบอุตสาหกรรมมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้อาคารให้มากที่สุด

หลังคา คือส่วนปกคลุมตอนบนของอาคารทำให้เกิดร่มเงาไม่ถูกแดดถูกฝน ทำด้วยวัสดุต่าง
กัน เช่น ไม้ กระเบื้อง สังกะสี อลูมิเนียม คอนกรีต ฯลฯ (เฉลิม สุจจริต : 2525)

หน้าที่และคุณสมบัติของหลังคา

1. ป้องกันเนื้อที่จากดินฟ้าอากาศ แดดฝน
2. มีความมั่นคงแข็งแรงของทั้งตัวโครงสร้างหลังคาและเครื่องมุง
3. การเป็นชนวนป้องกันความร้อน
4. ความทนทานต่อดินฟ้าอากาศ

แนวทางพิจารณาในการออกแบบทั่วไปของหลังคา มีดังนี้

1. ช่วงกว้าง (SPAN) ชนิดของวัสดุก่อสร้างและชนิดของโครงสร้างที่ต่างกันมากมาย เพราะความต้องการที่จะหาวิธีที่จะพาดช่วงโดยใช้วัสดุประหยัดที่สุด และให้มีความสามารถรับน้ำหนักบรรทุก น้ำหนักตัวเองและเครื่องมุงได้ดีที่สุด ดังนั้นหลักการ คือ ควรให้มีน้ำหนักตายตัวให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

2. วัสดุก่อสร้าง โดยทั่วไปมีวัสดุก่อสร้างที่สำคัญที่นิยมใช้อยู่ ได้แก่ เหล็ก อลูมิเนียม ค.ส.ล. พลาสติก เป็นต้น กล่าวไว้ว่าวัสดุในอนาคตในการก่อสร้างมาก น้ำหนักเบาประมาณ 1/6 ของเหล็ก รับความเค้นดึงได้ 700 กก./ชม.2 ชนิดมีการเสริมใยแก้วจะรับแรงดึงได้ถึง 1400 กก./ชม.2 ทนดินฟ้าอากาศได้แตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิด ถ้าเลือกชนิดที่มีความมั่นคงมาก เหมาะที่ทำการได้กำลังจากรูปทรงทางเลขาคณิตจะมีความแข็งแรงมากกว่าในอนครราคาจะลดลง

3. น้ำหนักบรรทุก น้ำหนักบรรทุกมีทั้งน้ำหนักตายตัว ซึ่งได้แก่น้ำหนักตัวโครงสร้างมุง และฝ้าเพดาน น้ำหนักจร ได้แก่ น้ำหนักจากฝน และน้ำหนักเกิดจากแรงลม

4. ชนิดของโครงหลังคา แบ่งเป็นสองชนิดกว้างๆ คือ พวกโครง 2 มิติ ได้แก่ พวกคาน คานโครง อีกพวกคือ พวกโครงสามมิติ ใช้ความกว้างเพิ่มเข้ามารวมรับแรงเป็นโครงสามมิติคลุมเนื้อที่ได้แก่ โครงคลุมพื้นที่คลุมเปลือกรูปทรงกระบอก โครงเปลือกรูปพาราโบลา โครงเปลือกรูปโดม โครงพวกโค้งกลับทาง โค้งหมุนรอบแกน โครงเปลือกรูปปริซึม โครงเขวนคิง และหลังคาใช้ตัวคิงเป็นร่างแห

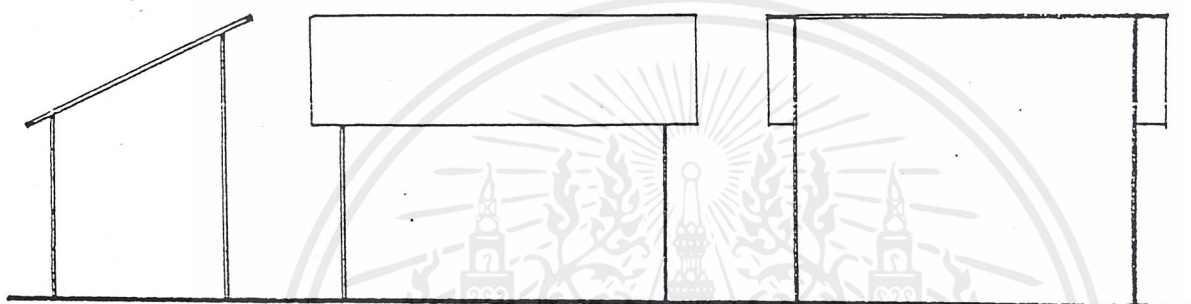
รูปทรงของหลังคามี 5 แบบหลัก ๆ คือ ทรงมะนิลา (Gable Roof) ทรงปั้นหย้า (hiproof) ทรงเพิงหรือทรงหมาแหงน (Lean to Roof) ทรงหลังคาแบน (flat Roof) และทรงปีกผีเสื้อ (Butterfly Roof)

ทรงหลังคาจั่วหรือทรงมะนิลา Gable Roof หลังคาประเภทนี้เป็นหลังคารูปทรงคลาสสิก นิยมใช้กันมากเพราะประหยัด สร้างง่าย กันแดด กันฝนได้ดีมาก

หลังคาเพิงหมาแหงน (Lean to Roof) หลังคาประเภทนี้มีวิวัฒนาการมาจากหลังคาแบบโดยยกให้ด้านหนึ่งของหลังคาสูงขึ้น ทำให้หลังคามีความลาดชันสามารถระบายน้ำฝนได้รวดเร็ว และมีช่องว่างใต้หลังคามากขึ้นช่วยในการระบายอากาศและป้องกันความร้อน จุดที่ต้องระวังคือน้ำฝนอาจไหลย้อนกลับเข้าตามความลาดเอียงของหลังคาได้

ภาพที่ 8

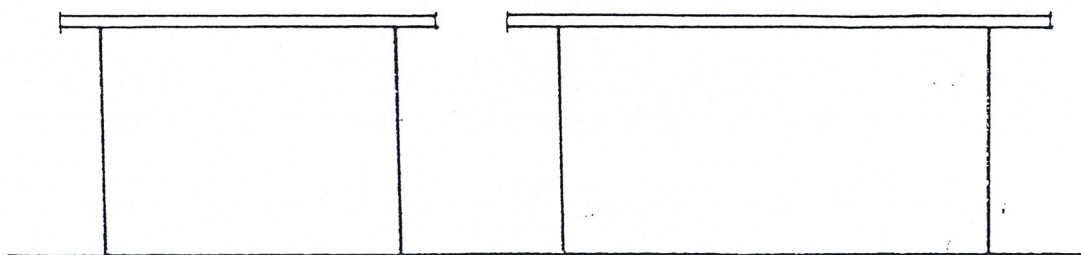
ภาพแสดงลักษณะหลังคาเพิงหมาแหงน



หลังคาแบน (Flat Roof) มีรูปร่างลักษณะแบนราบใช้กันมากกับพวกตึกสูง ๆ คุณสมบัติคือ รับความร้อนได้ดีทำให้อาคารอบอุ่น เพราะช่องว่างใต้หลังคามีน้อย ไม่เหมาะสมกับประเทศเขตร้อนชื้นฝนชุกเพราะกันฝนได้ไม่ดี

ภาพที่ 9

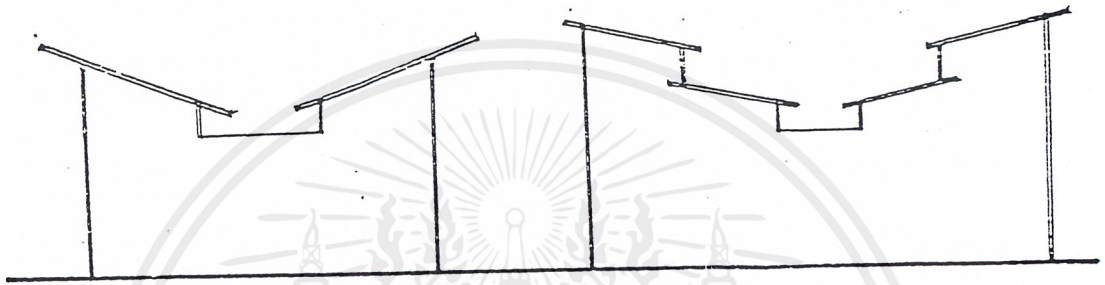
ภาพแสดงลักษณะหลังคาแบน



หลังคาปีกผีเสื้อ (Butterfly Roof) ลักษณะทั่วไปคือ มีระดับตรงกลางด้านหลังคาต่ำกว่า บริเวณริมหลังคา มีรางน้ำอยู่ตรงกลาง อาจทำให้มีปัญหาหน้ารั่วซึมได้ คุณสมบัติคล้ายหลังคาเพิงหมาแหงน ความสวยงามของหลังคาประเภทนี้อยู่ที่ขนาดสัดส่วนที่ไม่ใหญ่นักและมีการซ้อนเล่นระดับกัน

ภาพที่ 10

ภาพแสดงลักษณะหลังคาปีกผีเสื้อ



ค. โครงสร้างหลังคาแบบโครง Truss

โครงสร้างแบบโครงประกอบขึ้นจากท่อนซึ่งรับแรงโดยตรง จัดประกอบกันเป็นโครงต่อยึดติดเป็นรูปสามเหลี่ยมหลายรูปอยู่ในระนาบเดียวกัน น้ำหนักบรรทุกที่ถ่ายทอดลงบนโครงเหล่านี้มาจัดให้ลงตรงจุดที่เป็นมุมของรูปสามเหลี่ยม Panel Point ตรงปลายที่ท่อนรับน้ำหนักพร้อมกัน แล้วจัดทั้งสองข้างของโครงสร้างแบบโครงนี้พาดพาดบนจุดที่รองรับถ่าย น้ำหนักจากโครงลงทางดิ่งปลายข้างใดข้างหนึ่งดังกล่าวมาแล้ว หรือทั้งสองปลายก็ได้และควรจัดให้เลื่อนตัวทางแนวนอนได้เพื่อป้องกันแรงที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากยึดหดยายตัวของตัวโครง

หน้าที่สำคัญมากของโครงสร้างของโครงต่อไปนี้ ก็เพื่อถ่ายทอดน้ำหนักบรรทุกทุกลงบนจุดที่รองรับ ได้ตรงไปตรงมาที่สุด

อันดับของโครงสร้างแบบโครง จัดเรียงตามประสิทธิภาพของการถ่ายทอดน้ำหนักลงจุดรองรับเป็นการประหยัควัตถุประกอบโครงมากที่สุด เมื่อรองรับน้ำหนักบรรทุกเท่ากันและพาดช่วงกว้างเท่า ๆ กันแล้ว จัดได้ดังนี้

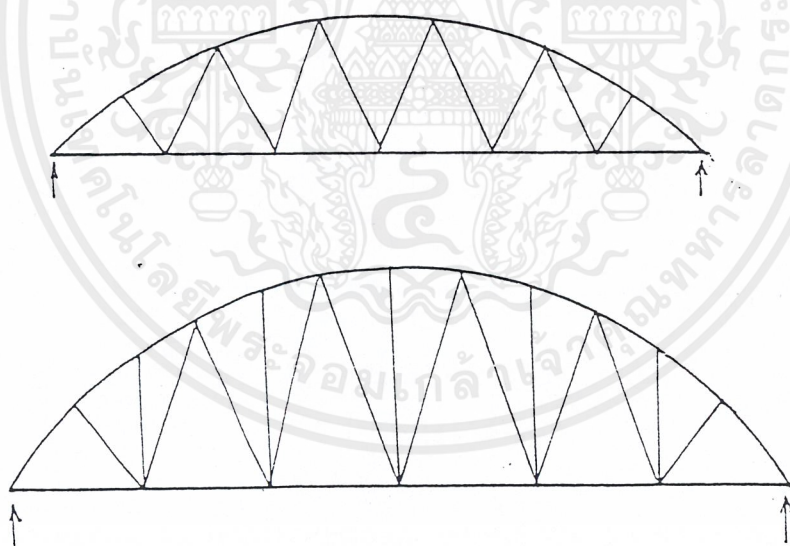
1. โครงรูปคันธนู Bowstring Truss
2. โครงรูปจั่วปลายยอด Pitch Truss
3. โครงรูปแบนตั้ง Flat Truss

1. โครงคันทัน

ถ้าหน้าหนักบรรทุกบนโครงประเภทนี้มาก และถ่ายทอดลงสม้ำเสมอแผ่ตลอดความยาวเท่า ๆ กัน ใช้โครงแบบนี้จะประหยัดที่สุด และยังใช้รูปพาราโบลาจะยิ่งถูกต้องตามทฤษฎีมาก เพราะน้ำหนักถ่ายทอดลงบนท่อน โคนี้งและข้อตัวค้ำ และข้อตัวขี้อย่างตรงไปตรงมา น้ำหนักของท่อนค้ำจะรับเฉพาะแรงอัดเท่านั้น ไม่เกิดแรงอัดไม่ต้องใส่ตัวค้ำเลยเพื่อช่วยในการรับแรงอัด แต่โครงส่วนมากยังรับแรงหรือน้ำหนักบรรทุกที่ไม่ถ่วงเท่า ๆ กันตลอดเหมือนค้ำกล่าว อาจต้องรับน้ำหนักจร น้ำหนักแรงลม น้ำหนักคนขึ้นไปข้างบนจึงต้องใส่ตัวค้ำเข้าไปเพื่อความสะดวกในการสร้าง การประกอบและการตัดเพื่อให้ได้รูป จึงมักทำท่อนโคงเป็นส่วนวงกลมและใส่ตัวค้ำเพื่อช่วยลดขนาดหน้าตัดของท่อนไม้โคงตัวบนลง สามารถทำได้โดยใช้วัสดุที่หาง่ายในท้องตลาด

ภาพที่ 11

ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างแบบ โครงรูปคันทัน

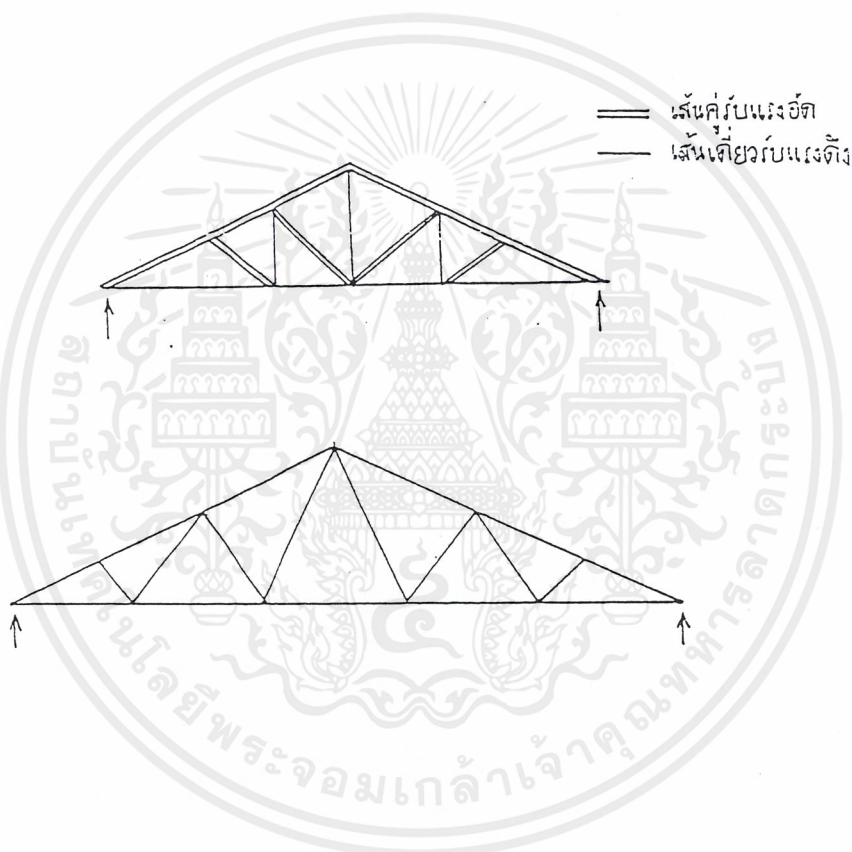


2. โครงรูปจั่วปลายยอดอยู่บน

โครงแบบนี้มีข้อดี คือ ส่วนหนึ่งของน้ำหนักบรรทุกที่พาดอยู่บนโครงถ่ายทอดลงบนจุดที่รองรับโดยตรง เลือกใช้เครื่องมุงหลังคาง่ายใช้พาดช่วงยาวปานกลาง ท่อนบนของโครงใช้ท่อนรูปทรงธรรมดา วิธีสร้างประกอบง่ายแต่ต้องมีตัวค้ำมีตัวค้ำยัน การติดตั้งกับโครงรองรับทำได้ง่าย

ภาพที่ 12

ภาพแสดงลักษณะโครงหลังคาแบบโครงรูปจั่วปลายยอดแหลม

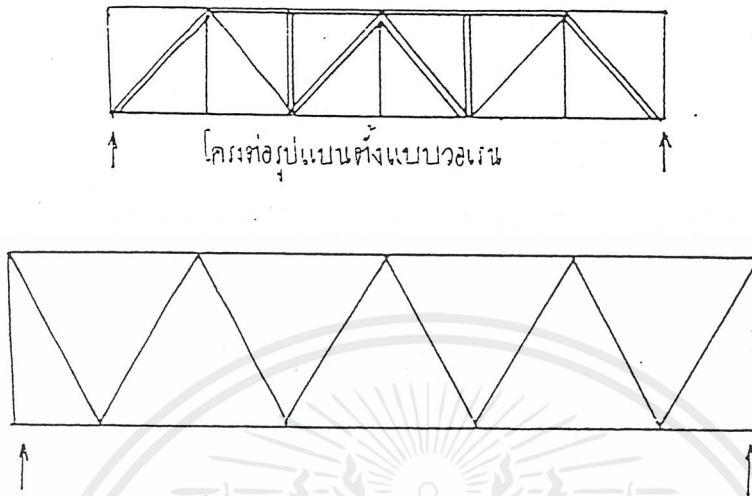


3. โครงรูปแบนคั้ง

ประสิทธิภาพและความประหยัดของโครงค้ำดีกว่าโครงสร้างของโครงสองชนิดที่กล่าวมาแล้ว ข้อดีก็คือเหมาะสำหรับใช้เป็นครงพื้น โครงหลังคาขึ้นไปใช้งานบน การค้ำยึดยันกับเสารองรับทำได้ง่ายมาก เพราะท่อนบนและท่อนล่างของโครงอยู่ชิดขนานกัน ตัวเสาแล้วการเดินท่ออุปกรณ์ขนาดใหญ่ทำได้ตลอดทั่วบริเวณในความลึกของโครงการแบบนี้มีมากกว่าที่เกิดในโครงสองชนิดที่กล่าวมาแล้ว การทำรอยต่ออยู่ยากสิ้นเปลืองมากกว่า ต้องทำความลาดเล็กน้อยพอนำน้ำไหลได้ง่าย

ภาพที่ 13

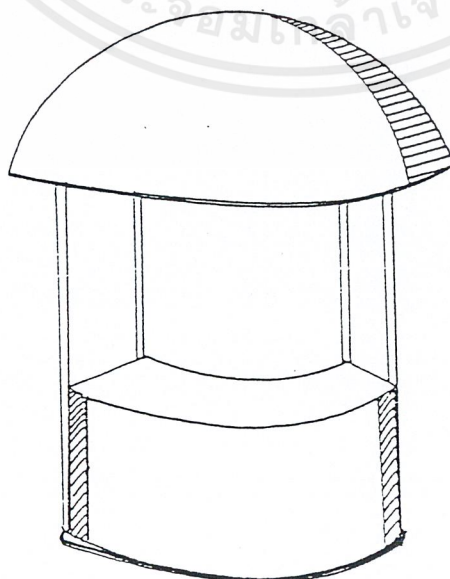
ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างแบบ โครงรูปแบบตั้ง



นอกจากนี้ยังมีหลังคา ซึ่งมีรูปร่างแตกต่างกันไป แต่เกิดจากการดัดแปลงประเภทหลังคา
ที่กล่าวมาแล้ว คือ
หลังคาโดมกลาง กลุ่มตลอดเป็นรูปครึ่งวงกลม ลักษณะการระบายอากาศค่อนข้างไม่ดี
เพราะภายในจะอบอ้าว

ภาพที่ 14

ภาพแสดงลักษณะหลังคาแบบโดมกลาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ไม้

1.1 ไม้อัดสลักชั้น (PLY WOOD) (มาตรฐาน สุตสงวน : 2528)

ผลิตภัณฑ์จากไม้ธรรมชาติที่มีส่วนประกอบผสมคลุ่ยจากไม้บางมาประกบกันแล้วยึดเหนี่ยวด้วย กาว URES หรือ PHENOL FORMAL DOHYDE

1.2 คุณสมบัติไม้อัดสลักชั้น

1. คงรูปได้ดี แม้ว่าสภาพอากาศจะเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยเพียงใด แต่ไม้อัดยังคงรูปอยู่ได้ ไม้แปรรูปนั้น จะมีการยืด หด หรือหดได้ง่าย จากข้อมูลของการทดลองพบว่าไม้อัด 3 ชั้นคิด ประมาณ 70% จะมีการยืดหดตัวประมาณ 0.19% โดยเฉลี่ยทั้งแผ่น ยืดหดตัวตามความยาวประมาณ 0.15% ตามขวางประมาณ 0.23% อัตราการยืดหดตัวตามขวาง ตามความยาวประมาณ 1:5 ส่วน ไม้อัดที่มากกว่า 3 ชั้น จะมีอัตราเพียง 1.2 เมื่อเปรียบแล้วไม้แปรรูปจะยืดหดตัวมากกว่าไม้อัดถึง 25 เท่า

2 เป็นสื่อความร้อนที่เลว เนื่องจากการนำความร้อนของไม้อัดเป็นลักษณะควบคุมระหว่างชั้นของไม้บางที่ประกบกัน ดังนั้น ไม้อัดจึงถือเป็นสื่อความร้อนที่เลว

3. ดูดความชื้นได้น้อย เพราะการดูดความชื้นจะมีอยู่เฉพาะชั้นผิวหน้าเท่านั้น ซึ่งประกอบด้วยไม้บางหลาย ๆ ชั้น จะยิ่งดูดความร้อนได้น้อยลง

4. เป็นตัวนำเสียงที่ไม่ดี การเดินทางของเสียงในไม้อัดนั้นจะต้องผ่านชั้นต่าง ๆ ของไม้อัด ซึ่งมีลักษณะเส้นไม้ที่ต่างกัน ดังนั้น จึงเดินทางได้ช้ากว่าไม้แปรรูป

4.1.1.2 ประโยชน์ของไม้อัด

1. แบบหล่อคอนกรีต ส่วนประกอบของอาคารบ้านเรือน และสถานที่ต่าง ๆ ส่วนประกอบประตู

2. ใช้ในโรงงานทำเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ เป็นส่วนประกอบของตู้โทรทัศน์

3. ใช้ประกอบยานพาหนะ เช่น ตู้รถไฟ ตัวถังรถยนต์ เบาะนั่งรถยนต์

4. สวยงาม ในการตกแต่งสถานที่ต่าง ๆ นิยมใช้ไม้อัดกันมาก เพราะผิวหน้าเรียบ

สม่ำเสมอ

5. ความแข็งแรง ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ไม้อัดมีความแข็งแรง ตามแนวต่าง ๆ ไม่เท่ากัน โดยทั่วไปแล้ว ไม้อัดจะแข็งแรงกว่าไม้แปรรูป

6. การดูดสี เนื่องจากไม้อัดดูดความชื้นได้น้อย และเนื่องจากผิวหน้าของไม้อัดเรียบสม่ำเสมอ จึงทำให้การทาสีได้ง่าย และดูดสีน้อยกว่าไม้แปรรูป

7. การใช้งานที่โค้งงอ เราสามารถทำได้โดยตัดแปลงแทนอัดร้อนให้เป็นรูปตามต้องการเป็นแบบตัวผู้ และตัวเมียแล้วนำไม้บางที่ทากาวเรียบร้อยอัดร้อน จะได้ไม้อัดรูปโค้งตามต้องการ

ตารางที่ 1

ตารางแสดงขนาดและความหนาของไม้อัดกลับชั้น

กว้าง x ยาว (ฟุต)	ความหนา (มิลลิเมตร)
4' x 8'	3.2,4,5,6,8,10,15,20
4' x 6'	3.2,4,5,10
3' x 6'	4

4.1.2 ไม้อัดแผ่นเรียบ FIRBE BOARD

ไม้อัดแผ่นเรียบก็คือ ไฟเบอร์บอร์ด แผ่นฮาร์บอร์ด แผ่นเมโซไนท์ ทำขึ้นจากเสาไม้ที่บดละเอียดหรือเรียกว่า ไฟเบอร์ของไม้ชนิดต่าง ๆ ที่คัดเลือกแล้วนำมาอัดด้วยความร้อนและแรงอัดด้วยเครื่องจักร มีลักษณะเป็นแผ่นไม้บางสีเหลืองผิวด้านหลังเป็นลายตะแกรงตามลักษณะของแม่แบบ

4.1.2.1 คุณสมบัติของ ไม้อัดแผ่นเรียบ

1. ความหนา THICKNESS ในหน่วยที่เป็น ซม.
2. ความหนาแน่น DENSITY ในหน่วยที่เป็น ก.ก/ม
3. แรงกดต่ำสุด MINIMUM BREAKING LOAD ในหน่วยเป็น ก.ก
4. พิกัดแรงคั้น MODULUS OF RUPTURE. MOR ในหน่วยที่เป็น ก.ก/ซม.
5. สัมประสิทธิ์ในการยืดหยุ่น MODULUS OF ELASTICISITY IN BENDING MODE ในหน่วยที่เป็น ก.ก/ซม.
6. แรงดึงขนานกับผิวหน้า TENSILE STRENGTH PARALLEL TO SURFACE ในหน่วยที่เป็น ก.ก/ซม
7. ความแข็งแรง BRINELL HARDNESS ในหน่วยที่เป็น ก.ก/ซม
8. การดูดน้ำ WATER ABSORPTION ที่อุณหภูมิและเวลาที่จำกัดในหน่วย % โดยน้ำหนักและ % โดยปริมาตร

4.1.2.2 คุณสมบัติทางการใช้งาน

1. ความแข็งแรง ที่ค่าเกือบเท่ากันทั้งแผ่นไม่ว่าจะเป็นแนวไหน
2. ผิวหน้าเรียบและแข็งแรง
3. การดูดความชื้นและการหดตัวน้อยกว่าธรรมชาติ
4. ความหนาแน่นมากกว่าไม้ธรรมชาติ
5. ชะลอการตัดไฟ เพื่อเทียบกับไม้ธรรมชาติที่ปริมาตรรูปร่างเท่ากันแล้ว ไม้ธรรมชาติติดไฟลุกลามได้เร็วกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกิจการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. คุณสมบัติการเก็บ ไม้อัดแผ่นเรียบที่มีการสะท้อนเสียงเท่า กระจก ด้าน
ตะแกรงคูเสียง ใดเล็กน้อย
7. ไม่เป็นตัวนำความร้อนใช้ประกอบตู้วิทยุ และโทรทัศน์กว่า ไม้ธรรมชาติ

ตารางที่ 2

ตารางแสดงความหนา x กว้าง x ยาว ของไม้อัดแผ่นเรียบ

กว้าง x ยาว (ฟุต)	ความหนา (มิลลิเมตร)
4' x 8'	2.5 , 2.8
4' x 8'	3.2
4' x 8'	4
4' x 8'	6
4' x 8'	8
4' x 8'	10

4.1.3 แผ่นปาร์ติเคิล particle board

แผ่นปาร์ติเคิลเป็นแผ่น ไม้วิทยาศาสตร์ที่ช่วยลดการใช้ไม้แปรรูปโดยเฉพาะงานใน
ร่มที่ไม้โคนน้ำโดนแดด สามารถใช้ได้มีอายุการใช้งานได้นาน ความเรียบในความหนาที่แตก
ต่างกันสามารถใช้งานได้หลายโอกาส ความคงทน การเก็บรักษารูปทรงได้ดี งานที่นำไปใช้
ใช้ทำผนังกันห้อง ทำประตู ทำตู้ ทำเฟอร์นิเจอร์ในครัว สำนักงาน

4.1.4 แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง MDF ส่วนใหญ่จะผลิตโดยใช้

กรรมวิธีแห้ง คือ ทำเส้นใยให้แห้งเสียก่อนที่จะนำไปเข้าเครื่องฉีกให้เป็นย่อย เล็ก ๆ ผ่านเครื่อง
ฉีกและเครื่องอัดเนื่องจากเส้นใยไม้ที่นำมาประกอบนั้นถูกไอน้ำทำให้หมดและใช้อุณหภูมิในการอัด
ต่ำ คือต้องการนำการวิทยาศาสตร์มาช่วยประสานเส้นใยในการผลิตให้ได้ผลดี และเป็นที่ยอมรับ
ว่า MDF เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่กลางระหว่างแผ่นใยไม้อัดแข็ง กันแผ่นไม้อัดมีคุณสมบัติใกล้เคียงไม้
ธรรมชาติมาก สามารถนำไปใช้งานหลายประเภทแทนไม้ธรรมชาติได้ดีคุณสมบัติของ MDF
จึงเหมาะสมที่จะใช้ผลิตเครื่องช่วยและอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกัน

4.2 พลาสติก (พีซีดี เหลี่ยมพีพีเอ็ม 2524 : 35-105)

พลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

4.2.1 อามิโน AMINO มีคุณสมบัติรับแรงดึงแรงอัดและแรงบิดงอได้ดีมาก ทนความ

ร้อนหากผสมใยหินเนื้อแข็งทนต่อการขีดข่วนได้ดี แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. ยูเรีย ใช้ประโยชน์ ชนิดเหลวนิยมใช้ทำ กาวไม้อัดและชิปบอร์ด น้ำยาเคลือบ

ผิวประเภทผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ไฟฟ้า ตู้วิทยุ ปุ่มจับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เมลามีน ใช้ประโยชน์ นิยมใช้ทำถ้วยชาม วัสดุปิดผิวโต๊ะ คือ โฟมกำ และ ทำกา

4.2.1.2 อีพอกซี EPOXY มีคุณสมบัติสามารถติดแนบได้ดี กับวัตถุอื่น ๆ เช่น โลหะ แก้ว พลาสติก ฯลฯ โดยไม่คำนึงถึงลักษณะของผิวจะเรียบหรือขรุขระนอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติ อ่อนตัว FLEXIBILITY จึงเหมาะสำหรับทำกา การใช้ประโยชน์ในรูปของเหลว ใช้ทำกาติด วัสดุต่าง ๆ เช่น ในโครงเครื่องบิน

4.2.1.3 ฟีนอลิก PHENOLIC มีคุณสมบัติ มีความแข็งที่สุดชนิดหนึ่งรับแรงดึงได้พอ สมควร แต่รับแรงอัดได้ดีมากรับแรงบิดงอได้น้อย การใช้ประโยชน์นิยมใช้ทำด้ามจับหุหม้อ หุ กะทะ อุปกรณ์ไฟฟ้า ตู้ทีวี

4.2.1.4 โปลียเอสเตอร์ UNSATURATED POLYESTER มีคุณสมบัติในรูปไฟเบอร์กลาส รับแรงดึง แรงกด และแรงบิดงอ ทนสภาพภายนอกได้ดีเป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี การใช้ประโยชน์ นิยมใช้ทำเรือ รถยนต์ ชิ้นส่วนในเครื่องบิน ถึงบรรจุของเหลว ท่อของเหลว

4.2.1.5 ซิลิโคน SILICONE คุณสมบัติ มีใช้ทั้งรูปของเหลว แลคงรูปรับแรงดึง แรง บิดงอได้ปานกลาง ทึบแสง สามารถทำเป็นสีได้ และสามารถนำไปใช้งานจริง ๆ การใช้ ประโยชน์สามารถทำแบบ ชนิดทนความร้อนบางชนิดเปิดในยานอวกาศ

4.2.1.6 ยูเรเทน หรือ โปลียูเรเทน URATHANE หรือ POLYURTHANE มีคุณสมบัติ ทนการสึกกร่อนได้ดี เหนียว ทนทาน ทนสารเคมี เป็น ฉนวนไฟฟ้าที่ดียอมให้คลื่นวิทยุเรดาห์ และเอ็กซ์เรย์ผ่านได้ ทนความร้อน การใช้ประโยชน์ ใช้ทำฟองน้ำชนิดต่าง ๆ เช่น เบาะรถยนต์ เบาะที่นอน ยางรองพร

4.2.2 เทอร์โมพลาสติก เป็นพลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกหลังจากไปหล่อ เป็นผลิตภัณฑ์แล้ว เทอร์โมพลาสติกที่สำคัญและใช้อยู่ทั่วไป ได้แก่

4.2.2.1 แอสเซทอล มีคุณสมบัติเหนียว ทนทาน รับแรงดึงได้มาก แข็งแรง ทนสาร เคมี ไม่เป็นพิษ การใช้ประโยชน์ใช้ทำชิ้นส่วนในรถยนต์เครื่องจักรกล

4.2.2.2 อะคริลิก ACETALS มีคุณสมบัติเป็นพลาสติก ที่ใสที่สุด แข็งแรง ทนต่อ รอยขีดข่วน ทนแสงอุลตราไวโอเลต เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี การใช้ประโยชน์ ใช้ทำป้ายร้านค้า ป้ายโฆษณา โคมหลังคา กระจกแว่นตาเลนส์

4.2.2.3 ฟลูออโรคาร์บอน FLUOROCARBONS มีคุณสมบัติ มีน้ำหนัก รับแรงดึง และแรงอัดได้ดี รับแรงกระแทกได้ดี การใช้ประโยชน์ ใช้ทำฉนวนไฟฟ้า กับลวดไฟฟ้า ที่ต้อง เชื่อมด้วยความร้อน ประเด็นใน เครื่องจักรวาลว์ แหวนลูกสูบเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้า

4.2.2.4 โปเลียไมด์ POLYAMIDES เรียกว่า ไนลอน มีคุณสมบัติคือ ราคแพง ทน ความร้อน ทนการขีดข่วน การใช้ประโยชน์ ทำเกียร์ ร่ม ชูชีพ ถุงเท้า เสื้อผ้า เอ็นตกปลา ทำ ค้อนพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.5 โพลีโอะเรฟิน POLYOLEFINS มีคุณสมบัติมีน้ำหนักเบา พับงอได้ รับแรงดึง และแรงอัดได้น้อย เป็นฉนวนไฟฟ้า การใช้ประโยชน์นิยมใช้ทำถุงบรรจุอาหารและเสื้อผ้า ตุ๊กตา เด็กเล่น ดอกไม้พลาสติก สายเคเบิล

4.2.2.6 โพลีสไตรีน POLYSTYRENE มีคุณสมบัติ มีความคงรูปได้ดีแต่เปราะมีทั้งผิวเรียบ และขรุขระเป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี ดูดซึมน้ำต่ำ ไม่เหมาะกับการใช้ภายนอก การใช้ประโยชน์ ทำห้องบรรจุอาหารชนิดใส ของเด็กเล่น ตู้โทรศัพท์ วิทยุ

4.2.2.7 เอบีเอส ABS- ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE มีคุณสมบัติ รับแรงกระแทกได้ดีมาก ทนความร้อน ทนกรด เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี สามารถชุบโครเมียมได้ ประโยชน์ใช้ทำหมวกกันน็อก หน้าตู้เย็น เครื่องรับโทรทัศน์ ถาดอาหาร ชิ้นส่วนรถยนต์

4.2.2.8 ไวนิล VINYL คุณสมบัติทนความร้อนได้สูงเป็นฉนวนไฟฟ้า การใช้ประโยชน์ ใช้ทำชั้นกลางของแว่นตา ฝ้าเพดาน ลีทอปายชิ้นส่วนรถยนต์ วัตถุเคลือบผิว อุปกรณ์ไฟฟ้า

4.2.2.9 เซลลูโลซิก CELLOLULOSICS คุณสมบัติทนความร้อนได้สูง เป็นฉนวนไฟฟ้า การใช้ประโยชน์สามารถทำลูกบิลเลียด เหมืองหินปลอม ฟิล์มภาพยนตร์ ใช้ทำยางขอบโต๊ะ อุปกรณ์ไฟฟ้า

4.2.2.10 โพลีคาร์บอเนต PLYCARBONATE มีคุณสมบัติแข็งแรงทนทานดี เป็นฉนวนไฟฟ้า การใช้ประโยชน์ โคมไฟสาธารณะ ช่องมองน้ำหมวกกันบินอวกาศ ตู้เครื่องปรับอากาศ ด้ามเครื่องมือ

4.2.2.11 ไดโอะโนเมอร์ IONOMER คุณสมบัติใส เหนียวทนทานได้ดีทั้งกรด และด่าง การใช้ประโยชน์ ตุ๊กตาเด็กเล่น ด้ามเครื่องมือ ขวด บรรจุของเหลว สายไฟฟ้า

4.2.2.12 โพลีไทม์ PLYMIDE คุณสมบัติทนความร้อนได้ดีเยี่ยม เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี ทนทาน ทนแรงเสียดทานได้ดี การนำไปใช้ทำเบรคแหวนรับน้ำหนัก ชิ้นส่วนยานอวกาศ ท่อ ยาง กาว ฟิล์ม

4.2.2.13 โพลีซัลโฟน POLYSULPHONE คุณสมบัติทนความร้อนสูง ทนกรด ด่าง และสารเคมีต่าง ๆ ทนความชื้น เป็นฉนวนไฟฟ้า การใช้ประโยชน์ การทำฝาครอบของเครื่องมือ อุปกรณ์ไฟฟ้า ชิ้นส่วนรถยนต์ ชิ้นส่วนในคอมพิวเตอร์

4.2.2.14 เอทิลีนไวนิลอะซิเตท ATHYLENE VINYL ACETATE AVA มีคุณสมบัติ ยืดหยุ่นแทนยางธรรมชาติได้ ระบบแรงกระทบได้มาก ทนอุณหภูมิได้ปานกลาง การใช้ประโยชน์ ทำท่ออย่างสังฆม หลอดดูดของเหลว ฝ้ายางในโรงพยาบาล ฝ้ายางในห้องน้ำ พลาสติกคลุมโรงฆ่าเพาะ ของเด็กเล่น

4.3 เหล็ก (วัณนะ ชูวิทยา : 2530 หน้า 64-78)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กบริสุทธิ์ความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 7.6 กรัม/ลบ.ซม. ไอหลอมเหลวที่ 1539 องศาเซลเซียส และจะเดือดเป็นไอที่ 2450 องศาเซลเซียส ความร้อนแฝงของการหลอมละลาย 65 แคลอรี/กรัม ถ้าอุณหภูมิเหล็กสูง 768 องศาเซลเซียส แม่เหล็กจะคูคไม่ติด

แต่เหล็กมีข้อเสียอยู่อย่างหนึ่ง คือ สามารถรวมกับออกซิเจนได้ดี จึงมีคุณสมบัติด้านการเป็นสนิม

4.3.1 ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกมาสู่ตลาด

4.3.1.1 เหล็กหล่อ ได้แก่ เหล็กดิบ มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เหล็กหล่อสีขาว สีเทา คุณสมบัติทั่วไปของเหล็ก มีความแข็งสูงจนเปราะแตกง่าย แลเหล็กหล่อเหนียวมาก เหล็กหล่อพิเศษจะมีความเหนียวมากสามารถรับแรงได้สูง

4.3.1.2 เหล็กอ่อนสามารถตีเป็นรูปได้

4.3.1.3 เหล็กกล้า มี 3 ชนิด คือ

ก) เหล็กกล้าชนิดอ่อน ได้แก่ เหล็กเส้นก่อสร้าง ตะปู ตัวถังรถยนต์

ข) เหล็กกล้าปกติ ใช้ทำเครื่องมือช่างไม้ เครื่องจักรรถแทรกเตอร์

ค) เหล็กกล้าแข็ง ใช้ทำตะไบ เหล็กสกัด

ง) เหล็กคาร์บอน และเหล็กผสม มีความแข็งมากน้อยแล้วแต่ส่วนผสมในเนื้อ

เหล็ก เช่น ผสม

คาร์บอน ทำให้แข็งแรง

นิเกิล ทำให้เหนียว แข็ง ทนความร้อน

โครเมียม ช่วยป้องกันสนิม

แมงกานีส ช่วยทำให้แข็งแรง ทนแรงกระแทก

ทังสแตน ช่วยให้แข็งในอุณหภูมิ

4.3.2 รูปแบบของเหล็กที่ใช้อยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

1) เหล็กเส้นกลมตัน เส้นผ่าศูนย์กลาง 3/16-9 นิ้ว ยาว 8 เมตร

2) เหล็กแผ่นหนา 1/32-4 นิ้ว ขนาด 1.2-2.4 เมตร

3) เหล็กกลวง รูปสี่เหลี่ยมกว้าง 1/4-4.5 นิ้ว ยาว 6 เมตร

4) ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2-6 นิ้ว ยาว 6 เมตร

5) เหล็กหนา 1/2-1/4 กว้าง 0.75-4 นิ้ว ยาว 6 เมตร

6) เหล็กรูปตัวยู และซี

4.3.3 ประเภทของเหล็กชนิดต่าง ๆ

1) เหล็กรูปตัวซี

2) เหล็กสี่ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) เหล็กทรงช่องวง
- 4) เหล็กรูปตัวไอ
- 5) เหล็กเส้นกลมตัน
- 6) เหล็กรูปสี่เหลี่ยมตัน

จากรูปแบบของเหล็กหลายชนิดแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

ก) เหล็กที่เป็นลักษณะท่อกกลาง มีทั้งท่อกลม ท่อเหลี่ยม

- เหล็กที่เป็นท่อกลม จะรับแรงอัดได้ดีกว่า เพราะเหล็กตันเกิดการคู้งได้ง่ายกว่า
- เหล็กที่เป็นท่อกลมมีข้อเสียคือ ถ้าเข้าไปข้างใน จะเกิดสนิมได้

ข) เหล็กฉาก เหล็กทรงต่าง ๆ

- เหล็กประเภทนี้จะมีความหนาแน่นกว่าเหล็กท่อ เนื่องจากรูปทรงในการรับแรงน้อยกว่าเหล็กท่อกลม

- เนื่องจากเหล็กประเภทนี้มีความหนาแน่นมากกว่าแบบแรกจึงทำให้มีน้ำหนักมากกว่าเหล็กท่อกลม

ค) เหล็กเส้นตัน

- เหล็กเส้นตัน เหมาะสมสำหรับรับแรงดึงมากกว่าแรงอัด เหล็กประเภทนี้เหมาะสำหรับงานโครงสร้าง ค.ส.ล. มากกว่าจะเป็นงานโครงสร้าง
- เหล็กเส้นตันมีน้ำหนักมากกว่า 2 ประเภทแรก

ตารางที่ 3

ตารางแสดงคุณสมบัติของวัสดุ

1. เหล็กไลท์เกรด	<p>ข้อดี - แข็งแรงรับน้ำหนักได้ดี</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีหลายชนิด หลายขนาด กลม เหลี่ยม - มีน้ำหนักปานกลาง - หาได้ง่ายตามท้องตลาด - ทำเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้หลายวิธี - ตกแต่งได้หลายวิธี - ทนต่อการชุบสีด กระทบ <p>ข้อเสีย - ต้องมีการตกแต่งผิวที่ดี เพื่อกันสนิม</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทำรูปทรง ต้องใช้รอยเชื่อมต่อซึ่งให้ความแข็งแรงลดลง
------------------	--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)
ตารางแสดงคุณสมบัติของวัสดุ

2. เหล็กเส้น	<p>ข้อดี - มีขนาดเล็กไม่กะกะพื้นที่</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีหลายขนาด - หาได้ง่าย - ทำเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ง่าย - ทนต่อการชุบซีดได้ง่าย <p>ข้อเสีย- ต้องโครงสร้างที่ดี จึงจะรับน้ำหนักได้ดี</p>
3. เหล็กหล่อ	<p>ข้อดี - แข็งแรงทนทานมาก เนื่องจากไม่มีรอยเชื่อมต่อ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทำรูปทรงได้มาก - เมื่อผลิตมาก ๆ ราคาจะถูกลง - รับน้ำหนักได้ดีมาก <p>ข้อเสีย- ราคาสูงมาก ถ้าผลิตน้อย</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีกรรมวิธีการผลิตมาก - ต้องตกแต่งให้ดีเพื่อกันสนิม - น้ำหนักมาก

โมลิบดีนัม และ โครเมียม จะต้านทานการกัดกร่อน
แมกนีเซียม และ ดีทานเนียม จะทำให้เหล็กสแตนเลสมีน้ำหนักเบา
เหล็กสแตนเลสมีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วโดยทั่วไปจะมีส่วนผสมหลักคือ เหล็ก Fe นิกเกิล Ni และ โครเมียม Cr
เหล็กสแตนเลสแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท ตามชนิดของโครงสร้างซึ่งได้แก่

4.5.1 AUSTENITIC STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม 18% และธาตุอื่น ๆ ผสมอีกประมาณ 2-4% ประเภทนี้จะจัดอยู่ในหมู่ 300 และมีชื่อเรียกว่า CHROME-NICKEL ซึ่งมีความแข็งแรงสูงมาก จะมีความเหนียวต่ำ และไม่มีคุณสมบัติความเป็นแผ่นเหล็กอยู่เลย

4.5.2 MARTENSITIC STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 17-27% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอน เหล็กประเภทนี้จะมีคุณสมบัติอ่อนเอกลากรนเป็นเอกลากรนที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเหนียวมาก เหล็กสแตนเลสประเภท MARTEMCTOO & FERRITIC จะจัดอยู่ในหมู่ 400 และมีคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กสูง

เหล็กสแตนเลสเป็นเหล็กที่มีราคาแพง ต่ออายุการใช้งานที่ยาวนานมากทนต่อการกัดกร่อนได้ดี และเสียค่าบำรุงรักษาถูกอีกด้วย เมื่อเทียบกับโลหะอื่น ๆ ดังนั้นในการทำงานควรเลือกเหล็กสแตนเลสให้เหมาะสมกับการทำงานด้วย

4. กระกระจก (บริษัท ไทยอาซาฮี จำกัด : 2538)

ชนิดต่าง ๆ ของกระจกแผ่น

กระจกแผ่นนั้นมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน ผลิตออกมาตามความต้องการของตลาดดังนี้

4.6.1 กระจกซีด SHEET GLASS เป็นกระจกแผ่นที่ใช้กันมานานแล้วเป็นกระจกที่ใช้ในงานทั่วไป ใช้เป็นลูกฝักของบานหน้าต่างประตู ใช้ทำกรอบรูป ใ้ปูพื้น โตะ กระจกชนิดนี้ถ้านำไปทำให้เป็นฝ้าก็จะได้กระจกที่ เรียกกันว่า กระจกฝ้า ใช้ในกรณีที่ไม่ต้องการให้มองทะลุผ่านได้

4.6.2 กระจกโฟรต FLOAT GLASS เป็นกระจกที่มีคุณภาพสูง โปร่งใส ผิวทั้งสองด้านขนานเรียบ เป็นกระจกแผ่นที่พัฒนาขึ้นมาให้มีคุณภาพดีกว่ากระจกซีด ใช้กับงานก่อสร้างมาก เช่น ใช้กับบานประตูหน้าต่าง หน้าร้านห้องแสดงสินค้า ตู้แสดงสินค้าทั่วไป ใช้ทำกระจกเงาราสูง นอกจากนี้ยังใช้ทำกระจกนิรภัยที่ใช้กับยานพาหนะ สำหรับอาคารสูง ๆ ที่ต้องการโครงสร้างผนังที่เป็นกระจกขนาดใหญ่ความหนาของกระจกชนิดนี้ที่ผลิตออกมาในประเทศไทยมีตั้งแต่ 2 มม. ถึง 19 มม. ความกว้าง 3.00 ม. ส่วนความยาวนั้นไม่จำกัด

4.6.3 กระจกลวดลาย FIGURED GLASS เป็นกระจกที่มีลวดลายพิมพ์ลึกลงบนด้านหนึ่งของแผ่นกระจก ให้คุณสมบัติกึ่งทึบกึ่งใส สามารถมองผ่านได้บ้างแต่ไม่ชัด ใช้ในการกั้นพื้นที่ออกจากกัน แต่ไม่ให้ความรู้สึกที่ต่อเนื่อง เหมาะสำหรับใช้ในงานตกแต่งอาคาร

4.6.4 กระจกเสริมลวด WIRED GLASS เป็นกระจกที่มีเส้นลวดหรือแผงตาข่ายลวดฝังอยู่ในกระจก กระจกชนิดนี้มีทั้งชนิดคอกลวดลายและชนิดขัดผิว เนื่องจากเพื่อกระจกแตกแล้วก็ยังมีลวดยึดอยู่

4.6.5 กระจกสีตัดแสง HEAT ABSORBING GLASS กระจกชนิดนี้เป็นกระจกที่โปร่งใสมีแสงต่าง ๆ วึ่งเกิดจากการเติมออกไซด์ของโลหะ ลงในส่วนผสมของวัตถุดิบ กระจกชนิดนี้สามารถดูดซึมความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่ส่งลงมากระทบพื้นผิวกระจกได้ประมาณ 30% ถึง 50% ฉะนั้นถ้าใช้กับหน้าต่างอาคารที่ใช้เครื่องปรับอากาศ ก็จะลดความร้อนของแสงอาทิตย์ที่ส่องเข้ามาภายในอาคารได้มาก ยังช่วยลดความเข้ม ของแสงสว่างที่ส่องผ่านเข้ามาภายในอาคารได้มาก ทำให้ภายในอาคารน่าอยู่โดยทั่วไปกระจกชนิดนี้ผลิตออกมามีสีชาหรือสีเทา สีฟ้า สีเขียว สีมอมบรอนซ์

4.5.6 กระจกนิรภัยหลายชั้น LAMINATED SAFETY GLASS กระจกชนิดนี้ผลิตขึ้นเพื่อให้ความปลอดภัยแก่ผู้ใช้เป็นพิเศษ เช่น ในหน้าต่างอาคารสูง กระจกนี้ผลิตโดยนำตั้งแต่กระจก 2 แผ่น ขึ้นไปมาอัดติดกัน โดยมีแผ่นฟิล์มที่เรียกว่า POLYVINYL BUTYRAL จะช่วยยึดเกาะไม่ให้เสากระจกแตก กระจกเด้งออกมาทำอันตรายต่อผู้คน

กระจกชนิดนี้ ผู้ใช้มีความปลอดภัยสูงจึงนิยมใช้ เป็นกระจกหน้ารถยนต์ขนาดใหญ่ เช่น รถประจำทาง หรือใช้ในอาคารสูง ๆ ซึ่งเวลาแตกแล้วจะไม่ปลิวลงมาทำอันตรายแก่ผู้สัญจรไปมา เบื้องล่าง ถ้านำมาประกบกันหลายชั้น จะเป็นกระจกกันกระสุนบางชนิดได้เป็นอย่างดี

4.6.7 กระจกนิรภัยเทมเปอร์ TEMPERED SAFETY GLASS กระจกชนิดนี้โดยทั่วไปลักษณะเหมือนกับกระจกธรรมดา แต่มีคุณสมบัติพิเศษคือ เมื่อถูกแรงกระแทก หรือถูกทุบจนแตกจะไม่มีคม จะแตก เป็นเม็ดเล็ก คล้ายเม็ดข้าวโพด จึงให้ความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ กระจกชนิดนี้มีความแข็งแรงมาก ถึง 5 เท่า จึงเป็นที่นิยมใช้สำหรับประตูทางเข้าห้างสรรพสินค้า ยานพาหนะหรือในส่วนของอาคารบางแห่งที่ถูกกระแทกอยู่เสมอ

กระจกชนิดนี้ ถ้านำมาใช้เป็นกระจกหน้ารถยนต์จะผลิต ออกมาให้มีคุณสมบัติพิเศษอีกอย่างคือ เมื่อร้าวหรือแตก บริเวณส่วนกลางของ กระจกจะแตกเป็นชิ้นใหญ่ ๆ เพื่อให้ผู้ขับขี่รถยนต์หน้าแตกนั้นสามารถ มองเห็นถนนได้ กระจกชนิดนี้ มีชื่อพิเศษออกไปว่ากระจกนิรภัยโซนเทมเปอร์ ZONNTEMPER SAFGETY GLASS

4.6.8 กระจกสะท้อนแสง HEAT REFLECTIVE GLASS เป็นกระจกโพรทที่ผิวเคลือบด้วยแผ่นออกไซด์ของโลหะ ซึ่งมีคุณสมบัติในการสะท้อนแสงได้ดี กระจกนี้สามารถสะท้อนแสงได้ประมาณ 70% ของรังสีที่แผ่มา ยังเป็นกระจกเคลือบสีตัดแสงและดูดพลังงานความร้อนไม่ให้เข้าไปสู่ภายในได้เป็นอย่างดี อาคารที่ติดตั้งกระจกชนิดนี้มองจากภายนอกจะมีลักษณะคล้ายกระจกเงา เช่น ที่อาคารของการบินไทย

4.6.9 กระจกฉนวน SEALED INSULATING GLASS เป็นกระจกที่มีกระจก 2 แผ่น วางขนานคู่กันเว้นระยะห่างระหว่างกันพอสมควร ที่ขอบกระจกทั้งสี่ด้านเชื่อมติดกันด้วยสารอุดความชื้นบรรจุอยู่ เพื่อให้ช่องว่างระหว่างแผ่นกระจก เป็นช่องที่อากาศแห้ง ส่วนที่เคลือบรอบด้านทั้งสี่ของกระจก จะช่วยให้กระจกคงรูป และป้องกันไม่ให้ความชื้นรั่วซึมเข้าไปในระหว่างช่องว่างของแผ่นกระจกทั้งสองแผ่น กระจกชนิดนี้มีประสิทธิภาพกว่าที่เป็นแผ่นเดียวถึง 2 เท่า เป็นกระจกที่ประหยัดพลังงาน ป้องกันการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกอาคารที่เข้ามาภายใน คุณสมบัติพิเศษอีกอย่างคือกระจกชนิดนี้จะไม่เกิดฝ้าเหนียวหยดน้ำ แม้อุณหภูมิภายนอกกับภายในจะแตกต่างกันมากมาย เหมาะสำหรับใช้กับอาคารที่ใช้เครื่องปรับอากาศ หน้าต่างในประเทศหนาว ตู้เย็นแช่อาหาร หน้าต่างรถไฟ หรือรถปรับอากาศชั้นดี

4.6.10 กระจกเงา MIRRORS เป็นกระจกที่มีการใช้อย่างแพร่หลาย กระจกเงานำการเอากระจกใส หรือสี มาฉาบผิวด้านหนึ่งด้วยโลหะเงิน แล้วเคลือบด้วยสี หรือแอลกอฮอล์ชั้นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนึ่ง เพื่อป้องกันการขูดขีดหรือหลุดร่อนออก หากเป็นกระจกเงาอย่างดีหลังจากฉาบผิวด้วยโลหะเงิน จะนำมาเคลือบสารโลหะทองแดง ก่อนที่จะนำไปทาสีหรือทาเซแลค จะทำให้คงทนยิ่งขึ้น

กระจกเงาใช้ตกแต่งภายในได้เป็นอย่างดี ทำให้ห้องดูกว้างขึ้นสดใสงยิ่งขึ้น โดยสามารถสะท้อนภาพธรรมชาติภายนอกเข้ามาในห้องได้

ตารางที่ 5

ตารางแสดงขนาดมาตรฐานที่ผลิตในกระจกในประเทศไทย

ชนิดหนา 2 มิลลิเมตร นิ้ว	ชนิดหนา 4,5,6 มิลลิเมตร (นิ้ว)	ชนิดใ้ถ้วด (นิ้ว)
60 x 24	84 x 72	96 x 72
52 x 36	72 x 48	84 x 72
48 x 24	72 x 36	72 x 48
36 x 32	66 x 48	72 x 36
36 x 24	60 x 48	60 x 48
36 x 24	60 x 40	
32 x 26	60 x 38	60 x 40
32 x 24	60 x 32	60 x 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเกี่ยวกับการถอดประกอบ (ศุภสิทธิ์ นิมิตติกุล : 2538)

ในการออกแบบซ่อมจำหน่ายนี้ต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีความสะดวกในการขนส่ง จึงได้มีส่วนของระบบการถอดประกอบเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ทั้งนี้ต้องดูถึงลักษณะของโครงสร้างด้วยว่าสามารถติดตั้งได้แข็งแรงมากน้อยเพียงใด

บานพับก็เป็นอุปกรณ์ชิ้นหนึ่งในระบบการถอดประกอบ ซึ่งมีด้วยกันอยู่หลากหลายแบบขึ้นอยู่กับลักษณะของการใช้งาน

ก. บานพับแบ่งออกเป็น 6 ชนิด คือ

1. บานพับแบบ KEYSLOTTING เป็นลักษณะบานพับที่มีส่วนหนึ่งสามารถเลื่อนออกจากที่ล็อกได้ง่าย เพื่อแยกส่วนฝาออกากกล่องได้ง่าย โดยเมื่อเปิดส่วนฝามาแล้วก็ออกแรงกด ลงในส่วนบานพับเลื่อนหลุดจาก SHOULDER SCREW

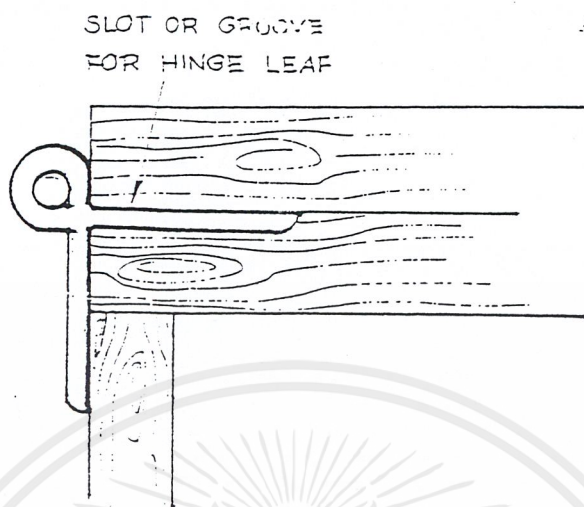


2. บานพับแบบ LEAF CATIVEY บานพับแบบนี้จะติดกับฝาโดยการทำเซาะร่องขอบกล่อง เมื่อฝาเปิดขึ้นจนด้านข้างของฝาชนกับกล่อง บานพับก็ไม่สามารถเลื่อนหลุดออกมาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 16

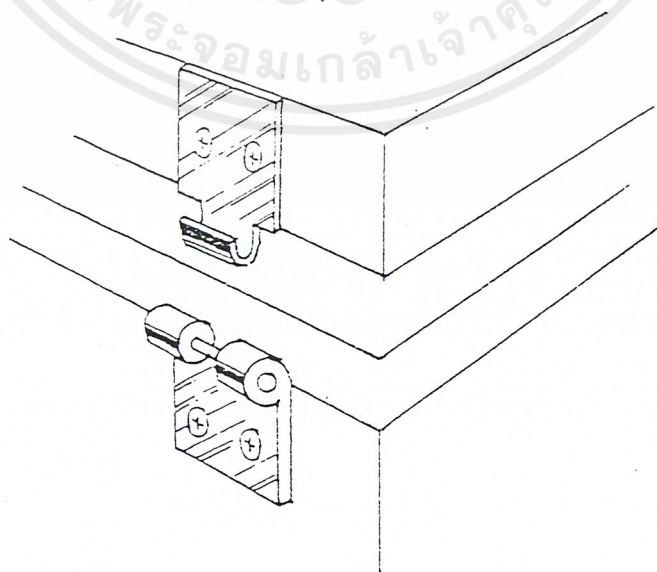
ภาพแสดงลักษณะบานพับแบบ LEAF CATIVE



3. บานพับแบบ OPEN HOOK ส่วนของบานพับที่ติดกับฝา จะทำงอเข้าแต่ไม่ติดกัน เหลือช่องไว้เพื่อใช้ในการถอดส่วนฝาออก เมื่อเปิดฝาออกจนเลย 180 องศา ส่วนฝาก็จะหลุดออกจากกล่อง

ภาพที่ 17

ภาพแสดงลักษณะบานพับแบบ OPEN HOOK

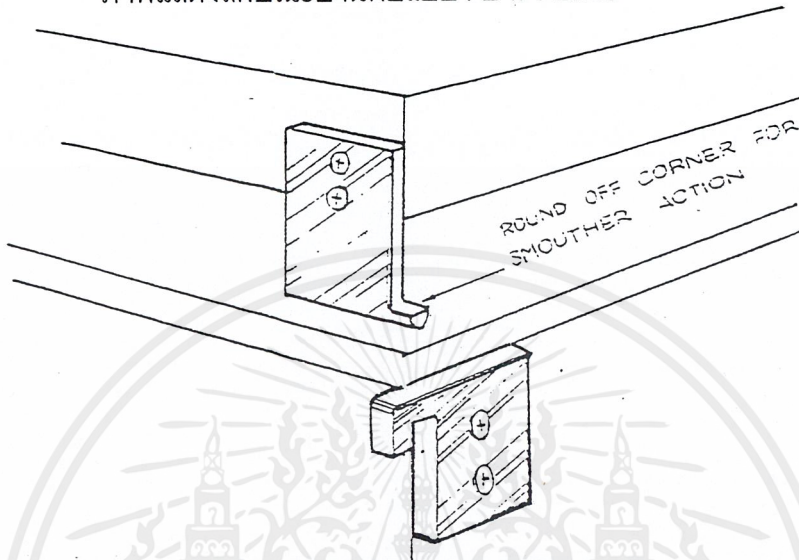


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. บานพับแบบ FLAT PLTES บานพับจะมี 2 ส่วน คือ HOOK และ PIN ซึ่งยึดติดกันในลักษณะที่เกี่ยวกันไว้ บานพับนี้เหมาะสำหรับที่มีฝาทั้งสองที่แข็งแรง เมื่อหมุนรอบ PIN ฝาก็จะหลุดออกมา

ภาพที่ 18

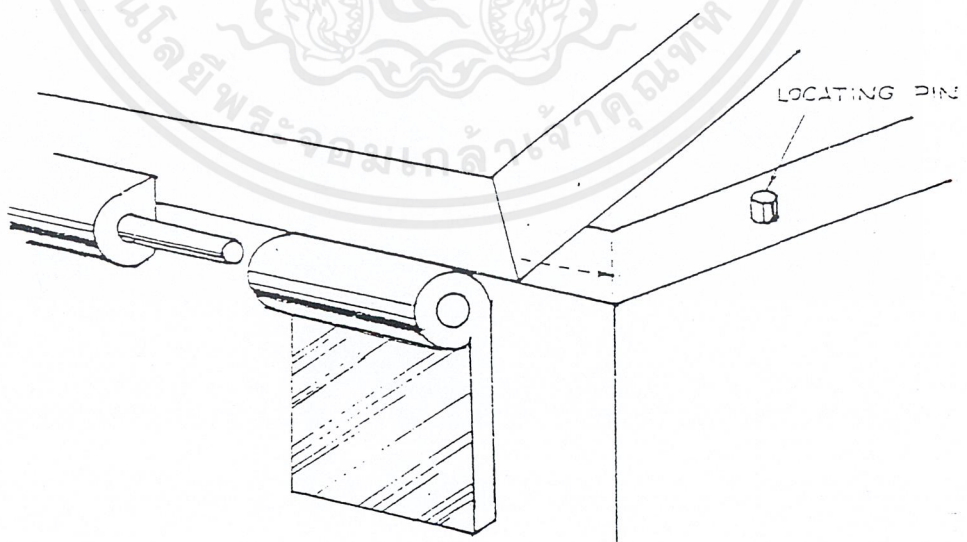
ภาพแสดงลักษณะบานพับแบบ FLAT PLTES



5. บานพับแบบ SLIDING PIN เป็นบานพับแบบที่นิยมใช้กันมาก ซึ่งใช้กับกล่องที่ต้องการแยกฝาปิดจากกล่อง โดยจะมี LOCATING PIN เป็นที่ล็อกในกรณีที่ไม่พอดีกับกล่อง

ภาพที่ 19

ภาพแสดงลักษณะบานพับแบบ SLIDING PIN

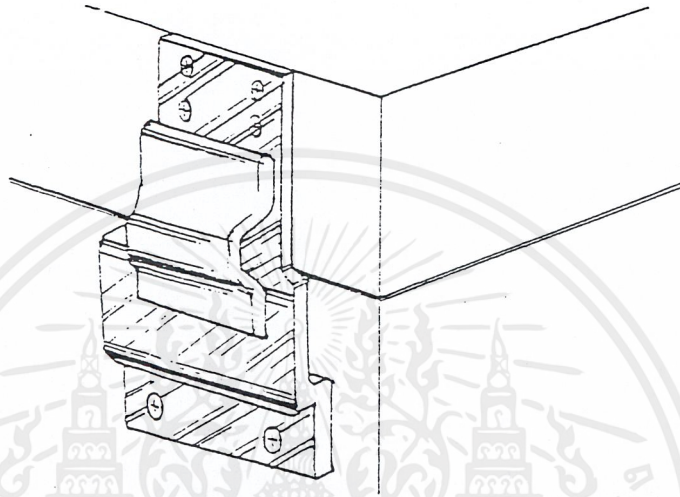


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. บานพับแบบ SPRING TYPE LEAF บานพับแบบนี้จะมีช่องว่างระหว่างบานพับของกล่องกับฝา เพื่อให้สอดแผ่นล๊อคที่มีความหนา โดยแผ่นล๊อคนั้นตัดให้มีความเป็นสปริงเล็กน้อย

ภาพที่ 20

ภาพแสดงลักษณะบานพับแบบ SPRING TYPE LEAF



3. สลักเกลียวปล้อยหัวกลมและสลักเกลียวปล้อยหัวผ่า

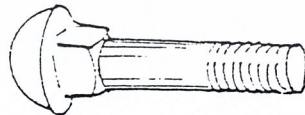
สลักเกลียวปล้อยพวกนี้มีขนาดไม่ใหญ่กว่า 8 มม. และนิยมใช้กับงานที่มีโลไม่สูง หัวของสลักเกลียวอาจจะผ่าเป็นร่องหรือผ่าขวางกันเพื่อประโยชน์ในการใช้ไขควงธรรมดา ชันยึดชิ้นงานได้

ภาพที่ 21

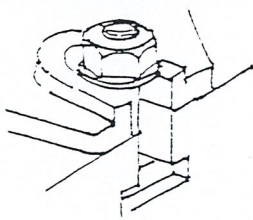
ภาพแสดงสลักเกลียวที่ใช้ยึดกับงานพิเศษ



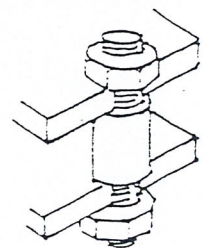
(ก) สลักเกลียวหัววง



(ข) สลักเกลียวแคร่



(ค) สลักเกลียวตัวที

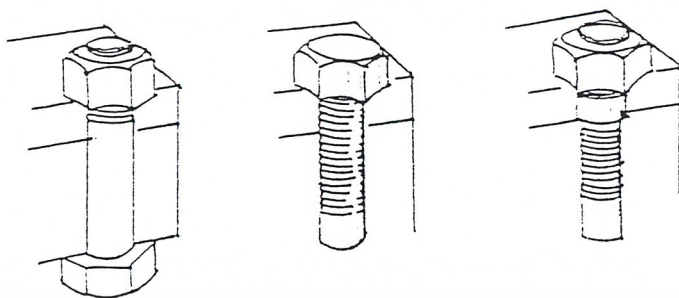


(ง) สลักยัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 22

ภาพแสดงสลักเกลียวใช้ยึด



ก. สลักเกลียวผ่านตลอด

ข. สลักเกลียวปล้อยไม่มีแป้นเกลียว

ค. สลักเกลียวหัวท้าย

4. สลักเกลียวล๊อค

ใช้ในการยึดคุมเพลลาหรือเพลลา หรือใช้แทนลิ้มสลักเกลียวพวกนี้ทำด้วยเหล็กเหนียว และมีการชุบปลายให้แข็ง

ภาพที่ 23

ภาพแสดงสลักเกลียวปล้อยหัวกลมและปล้อยหัวผ่า



5. สลักเกลียวปล้อยซ้อมเกลียว

เป็นสลักเกลียวปล้อยเช่นเดียวกับสลักหัวกลม และหัวผ่านนั่นเองแต่ทว่าส่วนปลาย จะได้รับการชุบแข็ง เพื่อเวลาขันยึดชิ้นงานที่แน่น ๆ หรือเป็นแผ่นบาง ๆ ตัวสลักเกลียวจะสร้าง เกลียวในการยึดชิ้นงานเข้าด้วยกันเอง

6. แป้นเกลียว

แป้นเกลียวหัวหกเหลี่ยมเป็นที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุด แป้นเกลียวมีแบบ ต่าง ๆ กันออกไปหลายแบบ แล้วแต่ความต้องการของงานแต่ละชนิด ดังตัวอย่างที่แสดงไว้ในรูป เช่น แบบกลม แบบที่มีฝา (Flange) แบบกล่อง แบบหัวผ่า และแบบหางปลา ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก้าอี้ (สาคร คันธโชติ : 2528)

หน้าที่ของเก้าอี้ที่ประ โยชน์ใช้สอยคือการนั่ง ซึ่งแบ่งตามลักษณะของความต้องการ เช่น การนั่งทำงาน การนั่งพักผ่อน การนั่งเพื่อรับประทานอาหาร ซึ่งสามารถแบ่งแยกออกไปได้อีกมาก ประ โยชน์ใช้สอยที่ต่างกัน เป็นเหตุให้มีรูปร่างและรูปทรงของเก้าอี้ที่ต่างกัน ทั้งด้านโครงสร้าง และรูปแบบ

สิ่งที่สำคัญที่โครงสร้างของเก้าอี้ คือ ความแข็งแรง แต่ความแข็งแรงจะมีมากหรือน้อยนั้น ย่อมจะต้องขึ้นอยู่กับเก้าอี้แต่ละประเภท เช่น เก้าอี้ที่ใช้ภายในอาคาร ยานพักอาศัยนั้น ต้องการความแข็งแรงกว่าเก้าอี้สาธารณะตามสถานีรถไฟ และโรงพยาบาล เป็นต้น แต่เก้าอี้ภายในอาคารก็ต้องแยกความต้องการ ในด้านโครงสร้างแข็งแรงที่ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความจำเป็นและความถี่ในการใช้งาน ความแข็งแรงที่กล่าวมาตั้งแต่ต้นนี้ ไม่ใช่ว่าเมื่อนั่ง หรือใช้แล้วไม่แตกหักเสียหายเท่านั้น แต่ต้องมีความทนทานต่อการเคลื่อนย้าย และต้องง่ายแก่การ ซ่อมแซมและบำรุงรักษาอีกด้วย ปัจจุบันเก้าอี้ได้มีการพัฒนาไปมาก เนื่องจากมีปัญหาในเรื่องเนื้อที่ใช้สอยภายในบ้านมีขอบเขตจำกัดมากขึ้น และระบบการขนส่ง มีหลายรูปแบบ ระยะทางไกล ๆ ฉะนั้นต้องพยายามทำให้เก้าอี้สามารถจัดเก็บได้ประหยัดเนื้อที่ให้ได้มากที่สุด ต้องกลมกลืนไปกับขนาดของห้อง และสอดคล้องกับระบบการขนได้ดียิ่งด้วย ฉะนั้นเก้าอี้จึงต้องมีโครงสร้างแบบใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมายดังต่อไปนี้

1. แบบสำเร็จรูป PREFABRICATED STYLE
2. แบบพับ FOULDING STYLE
3. แบบซ้อน STACKING STYLE
4. แบบต่อยื่นออก EXTENSION STYLE
5. แบบปรับระดับ ADJUSTABLE STYLE
6. แบบถอดประกอบ KNOCK- DOWN STYLE
7. แบบใช้ประกอบกัน COMBINED STYLE
8. แบบร่วมกัน COMBINATION STYLE
9. แบบโยก ROCKING STYLE
10. แบบอากาศ PNEUMATIC

แม้ว่าปัจจุบันนี้จะมีโครงสร้างใหม่ ๆ เกิดขึ้นมาก แต่โครงสร้างของบางแบบก็ทำให้ระบบโครงสร้างต้องเปลี่ยนไปในทางลบ หรือเสียเปรียบหลายประการ คือ ทำให้

1. ความแข็งแรงของโครงสร้างลดลง
2. ราคาเก้าอี้จะสูงขึ้น
3. ขาดรูปร่างที่เป็นอิสระตามที่นักออกแบบต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉะนั้นในการออกแบบแก๊วแต่ละประเภทใช้สอย จึงควรคำนึงถึงผลที่กล่าวมาทั้ง 3 ข้อรวมทั้งการผลิต จะต้องไม่ยุ่งยากในด้านการผลิตในระบบอุตสาหกรรมด้วย

ในการออกแบบในงานวิทยานิพนธ์นี้ ในส่วนของแก๊วนั้นจำเป็นต้องเลือกโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการใช้งานในลักษณะออกสนาม ซึ่งจะต้องมีความสะดวกในการนำพาและการนำไปใช้ในสถานที่ต่างๆ ดังนั้น จากลักษณะโครงสร้างที่กล่าวมาแล้วนี้ ประกอบกับการศึกษาของความเป็นไปได้ในผลิตภัณฑ์ “ชุดแก๊วตัดผสมสนาม” นี้ แนวทางการออกแบบจึงเป็นไปได้ในโครงสร้างดังต่อไปนี้

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1. บานพับ | FLODING |
| 2. แบบถอดประกอบ | KNOCK - DOWN |
| 3. แบบสำเร็จรูป | FREFABRICATED |
| 4. แบบอากาศ | PNEUMATIC |

โครงสร้างที่นำมาใช้ในงานออกแบบ ลักษณะการพับของแก๊วต่างๆไป มีการพับหลายรูปแบบแต่นักออกแบบจะออกแบบการพับให้เหมาะสมกับหน้าที่ของการใช้งานต่างๆกันไป ซึ่งการพับเหล่านั้นอาจต้องคำนึงถึงข้อปลีกย่อยไปอีก เช่น ความแข็งแรง ความงาม วัสดุที่เหมาะสม เป็นต้น แต่โครงสร้างการพับของแก๊วต่างๆ พอจะแบ่งออกเป็น 5 ลักษณะ ดังนี้คือ

1. การพับในแนวหน้า – หลัง ซึ่งลักษณะการพับที่เสร็จแล้วจะมีลักษณะแบนราบ
2. การในแนวด้านข้าง ลักษณะการพับแบบนี้จะคล้ายกับแบบแรก แต่จะมีทิศทางการพับตั้งฉากขนานกัน
3. การพับแบบพิเศษ เป็นลักษณะการพับที่แตกต่างจากแบบที่ 1 และ 2 อย่างชัดเจนยากที่จะสรุปว่าเป็นการพับแบบใด ซึ่งบางแบบก็เป็นการผสมผสานกันระหว่างแบบที่ 1 และ 2 เข้าด้วยกัน
4. โครงสร้างแบบถอดประกอบ คือ โครงสร้างที่แยกชิ้นส่วน แล้วสามารถประกอบขึ้นเป็นชิ้นเดียวกันได้ คล้ายกับโครงสร้างสำเร็จรูป
5. โครงสร้างแบบสำเร็จรูป เป็นลักษณะโครงสร้างแบบตายตัว ไม่มีส่วนใดพับหรือเคลื่อนที่ได้ จึงมีขนาดเล็กลงไม่ได้

โครงสร้างที่นั่ง พนักพิง และการใช้วัสดุ

โดยทั่วไปแล้วนั้น โครงสร้างของแก๊วในส่วนที่เป็นที่นั่ง และพนักพิง จะมีลักษณะเป็นโครงกรอบ ส่วนวัสดุที่ใช้ทำที่นั่งนั้น และพนักพิงนั้นก็เป็วัสดุสมัยใหม่ และเทคนิคใหม่ๆหลากหลายรูปแบบ ที่จะนำมาแทนกันในความต้องการ และความคิดสร้างสรรค์ของนักออกแบบเอง พอจะแยกความแตกต่าง ในด้าน โครงสร้างและวัสดุหลักของแก๊วได้อีก 11 แบบ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โครงสร้างแบบไม้จริง THICK SOLID WOOD คือที่นั่ง หรือพนักพิงที่ทำจากไม้จริง โดยใช้เทคนิคแบบขุดเจาะ เสา และ ขัด ให้ได้รูปร่างตามที่ต้องการ
2. โครงสร้างแบบไม้อัด MOLDED PLY WOOD ลักษณะพนักพิงและที่นั่งที่ทำจากไม้อัด อาจจะเป็นลักษณะแผ่นตรง หรือการใช้การอัดไม้ให้เป็นโค้งเว้าต่างๆ ตามแบบหรือแม่พิมพ์ การใช้โครงสร้างแบบนี้สามารถจะออกแบบทางรูปทรงและโค้งเว้าได้สวยงามมากยิ่งขึ้น
3. โครงสร้างแบบใช้วัสดุฟอง FOMAED RUBBER เป็นผ้าใบ ผ้าไนลอน หนังเทียม โครงสร้างแบบนี้ต้องอาศัยโครงกรอบช่วย โดยใช้หนังหรือผ้าใบโค้งบนกรอบ ซึ่งเทคนิคนี้ในสมัยโบราณนิยมใช้กันมาก
4. โครงสร้างแบบโครงยางหรือโฟม FOMAED RUBBER คือโครงสร้างที่ต้องการความนุ่มนวลในการนั่งและพิงหลัง มักจะใช้วัสดุพวกฟองน้ำ ฟองยาง นุ่น หรือพวกเส้นใยต่างๆ ประกอบ
5. โครงสร้างแบบถัก POPE, STARW, PLASTIC โครงสร้างแบบนี้เป็นการนำเอาเชือกชนิดต่างๆ เช่น เชือกป่าน ปอ ฟาง พลาสติก ผ้า ไม้ไผ่ หวาย พลาสติก มาสานเข้าด้วยกันเป็นลายขัด ลายสองหรือลายสาม เป็นต้น
6. โครงสร้างแบบสาน WEBBING โครงสร้างของที่นั่งและพนักพิง เก้าอี้แบบนี้เป็นการนำเอาเส้นใย เช่น ยาง ผ้า ไม้ไผ่ หวาย พลาสติก มาสานเข้าด้วยกันเป็นลายขัด ลายสองหรือลายสาม เป็นต้น
7. โครงสร้างแบบสปริงลูกคลื่น WAVE SPRING เป็นโครงของที่นั่งเก้าอี้ที่ค่อนข้างเก่าหน่อยมักจะใช้กับเก้าอี้ ลักษณะจะเป็นสปริงที่ถูกเกี่ยวโยง ติดต่อกันตลอด โครงแล้วด้วยวัสดุที่นุ่ม เช่น ฟองน้ำ หรือใยมะพร้าวในส่วนบน ข้อดีของสปริงส่วนนี้คือ ให้ความนุ่มได้มากกว่าแบบที่โค้งถ่างมาในข้างต้น และความหนาของที่นั่งก็ไม่มาก
8. โครงสร้างแบบสปริงขด COIL SPRING เป็นโครงสร้างแบบเก่าแก่เลยทีเดียว มีลักษณะการใช้งานเหมือนแบบที่ 7 แต่ให้ความนุ่มได้มากกว่า ลักษณะของสปริงจะเป็นขดกลม โครงสร้างของที่นั่งและพนักพิงแบบนี้นิยมใช้กับเก้าอี้ เป็นทางการและแบบท้องถิ่น เช่น พวกเก้าอี้หูลุยส์ที่ 14 - 16 เป็นต้น ลักษณะยุ่งยากและซับซ้อนในการทำ ฉะนั้นโครงสร้างแบบนี้จึงมีราคาแพงกว่าทุกแบบ
9. โครงสร้างแบบไฟเบอร์กลาส FIBER GLASS นับว่าเป็นวัสดุใหม่ที่สามารถนำมาใช้งานออกแบบเฟอร์นิเจอร์ได้ มีความแข็งแรงทนทาน รับแรงได้ดี สามารถออกแบบเป็นรูปทรงส่วนโค้งได้ดี
10. โครงสร้างแบบพลาสติก PLASTICES นับว่าเป็นวัสดุสมัยใหม่อีกแบบหนึ่งที่น่าสนใจในงานออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในปัจจุบัน มีความแข็งแรงปานกลางแต่น้ำหนักเบาราคาไม่แพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. โครงสร้างโลหะแผ่น METAL PLATES โดยนำโลหะแผ่นเช่น แบบเจาะรูกลม แบบแผ่นที่บดเป็นคั่น มารวมในงานออกแบบเก้าอี้ มักเป็นเก้าอี้ที่ต้องการความแข็งแรงทนทานมาก หรือต้องการความสวยงาม ออกไปแต่น้ำหนักจะค่อนข้างมากทีเดียว

การศึกษาเกี่ยวกับระบบการให้แสงสว่าง

ภายในซุ้มขายของที่ระลึก นั้นมีการใช้แสงสว่างคือ ในส่วนของป้ายโฆษณา โคมदान์ โฉนด ติตซ์อ้นกับซันโซว และไฟเพดานภายในซุ้ม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

หลอดไฟชนิดเปล่งแสงออกมาจากไส้

หลอดไฟฟ้าชนิดที่เปล่งแสงออกมาจากไส้หลอด ในปัจจุบันนี้ ได้แก่ แก้วข้อเสี่ยของหลอดไฟรุ่นแรกๆ โดยมีอายุการใช้งานนั้นนานกว่ามาก และทนต่อการกระทบกระเทือน ได้มากกว่าหลอดรุ่นเก่า โดยไส้หลอดไม่ขาด หลอดไฟฟ้าดังกล่าวจะมีไส้หลอดที่ทำจากทั้งสแตน ซึ่งเป็นโลหะที่มีจุดหลอมละลายสูงมาก โดยจะสามารถทนต่อความร้อนสูงได้ดี ส่วนภายในหลอดก็จะบรรจุก๊าซ ประเภทก๊าซเฉื่อยเช่น ก๊าซ อาร์กอน ARGON GAS หรือไนโตรเจน NITROGEN GAS แต่ถ้าเป็นหลอดที่มีขนาดตั้งแต่ 40 วัตต์ขึ้นไป มักจะใช้ก๊าซทั้งสองชนิดนี้ร่วมกัน เพื่อให้อายุการใช้งานของหลอดนั้นนานขึ้น ส่วนสาเหตุที่บรรจุก๊าซเฉื่อยลงไปในหลอดนั้น แทนที่จะดูดอากาศออกเพียงอย่างเดียว ก็เพราะว่าก๊าซตระกูลก๊าซเฉื่อยนั้นจะไม่ทำปฏิกิริยากับสสารใดๆหรือถ้าจะทำปฏิกิริยาก็ใช้เวลานานมาก ดังนั้นหลอดไฟฟ้าที่บรรจุก๊าซเฉื่อยจะมีอายุการใช้งานกว่าหลอดสูญญากาศ เพราะว่าเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าหลอด ไส้หลอดที่อยู่ในสูญญากาศจะเผาไหม้ได้เร็วกว่า ไส้หลอดที่อยู่ในก๊าซเฉื่อย

1.1 กระเปาะแก้ว BULB กระเปาะแก้วนั้นจะมีส่วนที่มีไส้หลอดและก๊าซที่ที่มีอยู่ในหลอด กระเปาะแก้วจะมีแบบหนาและแบบบาง ตามลักษณะการออกแบบ เพื่อความสวยงามหรือการนำไปใช้

1.2 ก๊าซที่บรรจุภายในหลอด GAS ก๊าซที่บรรจุในหลอดประเภทนี้จะเป็นก๊าซประเภทก๊าซเฉื่อยซึ่งนิยมใช้บรรจุ อยู่ 2 ชนิด คือ ก๊าซไนโตรเจน และ ก๊าซอาร์กอน แต่ถ้าเป็นหลอดที่มีตั้งแต่ 40 วัตต์ขึ้นไป มักนิยมใส่ก๊าซทั้งสองชนิดนี้ไปในหลอด เพื่อเพิ่มอายุการใช้งานในหลอดให้มากขึ้น

1.3 ไส้หลอด FILAMENT ไส้หลอดที่ใช้กับหลอดประเภทนี้ ปกติจะใช้ทั้งสแตน เพราะสามารถให้แสงสว่างใกล้จุดหลอมละลายของตัวเองได้ (ประมาณ 3,400 องศาเซลเซียส)

1.4 สายค้ำไส้ไฟ SUPPORT WIRES สายดังกล่าวนี้จะมีตัวยึดโดยจะหลอมแท่งแก้วดังกล่าวหุ้มสายค้ำไส้หลอดอีกทีหนึ่ง

1.5 ตัวยึดสายลวดไฟฟ้า Lead-in wire สายที่ต่อโยงจากไส้หลอดมายังขั้วหลอดจะแบ่งเป็นสองช่วง กล่าวคือจากไส้หลอดมายังจุดจุดไปยังขั้วหลอดจะใช้ลวดทองแดงเพื่อรับกระแสไฟฟ้าที่ผ่าเข้ามายังขั้วทั้งหมด

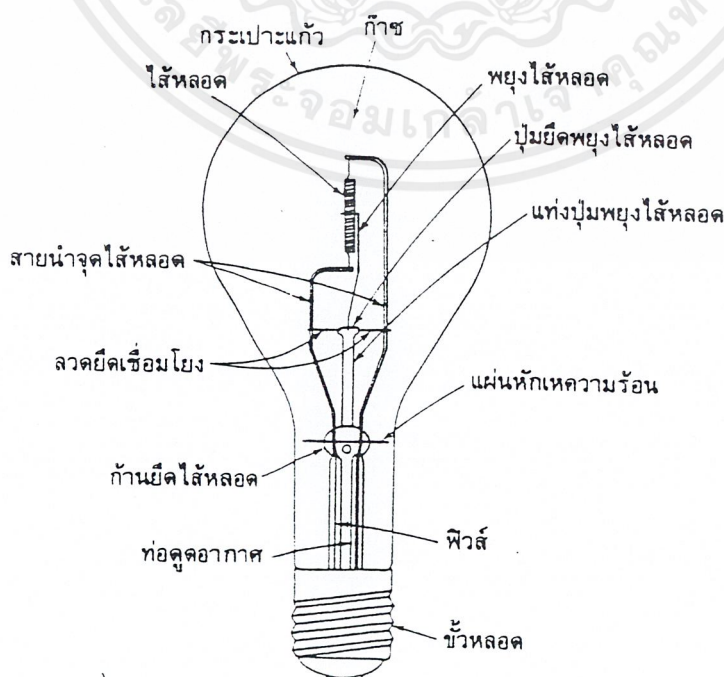
1.7 ขั้วหลอด Base ขั้วหลอดที่ไว้กับหลอดไส้นี้โดยปกติจะใช้ทองเหลืองทำเป็นขั้วหลอด ซึ่งลักษณะของขั้วหลอดจะมีอยู่ 2 แบบ คือ ขั้วหลอดที่เป็นแบบเกลียวและขั้วหลอดที่เป็นแบบเขี้ยว ขั้วหลอดจะทำหน้าที่เป็นตัวรับกระแสไฟฟ้าจากวงจรภายในเพื่อจ่ายให้กับไส้หลอด

2. หลักการทำงานของหลอดไฟฟ้าชนิดเปล่งแสงออกจากไส้

เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลจากไส้หลอดจะมีผลทำให้เกิดความร้อนและแสงสว่างขึ้นที่ไส้หลอดอย่างมาก แต่ไส้หลอดของหลอดประเภทนี้จะไม่เผาไหม้ขึ้นเนื่องมาจากความร้อนที่สูงนี้ เพราะโลหะที่นำมาทำเป็นไส้ก็คือ โลหะทั้งสแตนที่สามารถทนความร้อนสูงมาก และภายในหลอดแก้วก็จะถูกดูดเอาอากาศออก ซึ่งเมื่อดูดอากาศออกจากอ็อกซิเจนในหลอดก็จะมี คังนัั้น ไส้หลอดจึงไม่ถูกอ็อกซิเจนทำปฏิกิริยาเผาผลาญไส้หลอด และนอกจากนี้ผู้ผลิตยังได้บรรจุก๊าซเฉื่อยเข้าไปในหลอดเพื่อสร้างความคงทนให้กับไส้หลอดอีกด้วย คังนัั้นหลอดดังกล่าวนี้จึงสามารถให้แสงสว่างโดยอุณหภูมิของไส้หลอดสูงมาก ๆ ได้

ภาพที่ 24

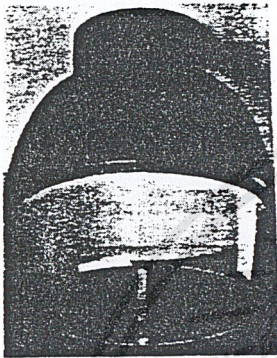
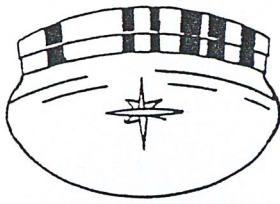
ภาพแสดง โครงสร้างทั่วไปของหลอดไส้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 25

ภาพแสดงการใช้โคมหลอดไส้กับเพดาน



(ก) โคมติดเสมอผิวเพดาน

(ข) โคมดาวน์ไลท์ติดซ่อนกับเพดาน

หลอดเรืองแสง (ซีรียุท สุวรรณประทีป : 2537)

ในปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาหลอดเรืองแสงให้ก้าวหน้าไปกว่าเดิมมากสามารถใช้งานได้กว้างขวางขึ้น และยังเพิ่มความสวยงามของแสงสีให้น่าดูยิ่งขึ้น โดยแต่เดิมแสงจากหลอดเรืองแสง ซึ่งมีเพียงสีขาวออกน้ำเงินจาง ๆ นั้นปัจจุบันทำให้แสงสีได้เกือบจะทุกสีตามความต้องการได้ ส่วนรูปร่างลักษณะของหลอดที่เคยเป็นเพียงหลอดตรงยาวธรรมดา ก็จะมีทั้งชนิดวงกลมหรือแม้แต่เป็นหลอดรูปตัวยู (U) นอกจากนี้ยังมีหลอดเรืองแสงชนิดพิเศษที่สำหรับใช้ในงานเกษตรกรรม และสำหรับฆ่าเชื้อโรค

1. โครงสร้างภายในของหลอดเรืองแสง

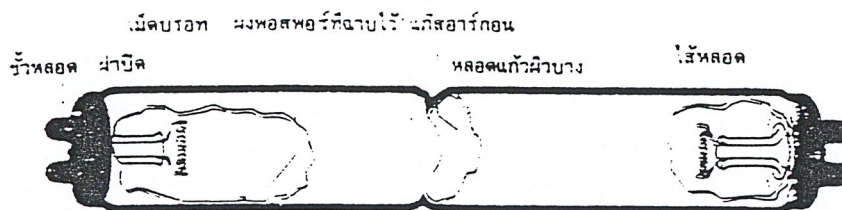
หลอดเรืองแสงมีลักษณะเป็นหลอดแก้วที่มีฝาปิดหัวท้าย มีขั้วไฟฟ้า 2 ขั้วติดอยู่บนฝาเพื่อเป็นตัวนำไฟฟ้าสู่ขั้วส่วนประกอบภายในที่เรียกว่าแคโทดหรือ อิเล็กโทรด ภายในหลอดจะมีปรอทและก๊าซเฉื่อยไว้ ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นแก๊ซอาร์กอน หรือส่วนผสมของแก๊ซอาร์กอนและนีออน ส่วนผิวหน้าด้านในของหลอดแก้วจะฉาบไว้ด้วยผลเรืองแสงที่เรียกว่าฟอสฟอรัส ซึ่งจะเรืองแสงขึ้นเมื่อมีรังสีอัลตราไวโอเลตสังเคราะห์

จากที่กล่าวไปนั้น จึงมีข้อควรระวังสำหรับการทิ้งหลอดเรืองแสงที่เสียแล้วอย่าได้ทุบให้แตกเป็นอันขาด เพราะภายในหลอดมีปรอทซึ่งเป็นสารพิษบรรจุอยู่ นอกจากนี้ยังอาจจะถูกเศษแก้วบาง ๆ ของหลอดบาดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 26

ภาพแสดง โครงสร้างของหลอดเรืองแสง



2. การเรืองแสงของหลอดเรืองแสง

การเรืองแสงขึ้นของหลอดเรืองแสงนั้น มีกระบวนการเป็นขั้นตอน กล่าวคือในขั้นต้น จะมีการผลิตรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ตามองไม่เห็นขึ้นก่อนจากนั้นจึงเปลี่ยนเป็นแสงสว่างที่ตามองเห็น กระบวนการเริ่มต้นเมื่อไส้หลอดได้รับแรงดันไฟฟ้าแล้วปลดปล่อยอิเล็กตรอนออกมาประจุแก๊สภายในหลอดแก๊สที่ถูกประจุนี้ จะเป็นตัวนำไฟฟ้าทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลผ่านถึงกันระหว่างไส้หลอดทั้งสอง ความร้อนที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านหลอดนี้จะทำให้เม็ดยาปรอทกลายเป็นไอ และถูกอิเล็กตรอนในกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านหลอดในขณะนั้นเองขณะปลดปล่อยรังสีอัลตราไวโอเล็ตออกมาเมื่อรังสีอัลตราไวโอเล็ตชนกระทบเข้ากับอะตอมของฟอสฟอรัสที่ฉาบหลอดไว้ก็จะเกิดเรืองแสงสว่างที่ตามองเห็นขึ้นได้

3. แบล็กส์ตาร์ทและสตาร์ทเตอร์

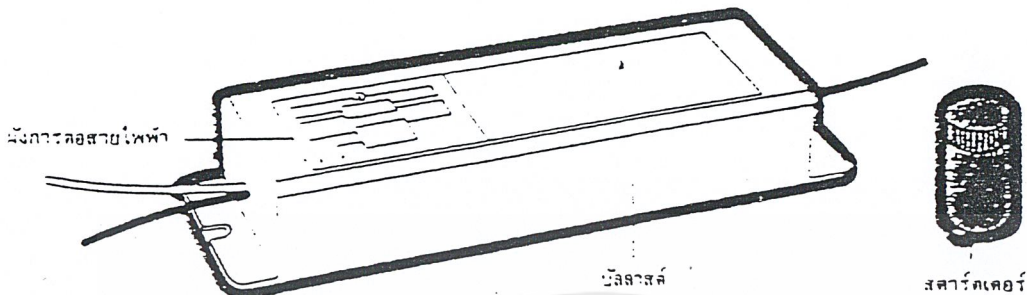
แบล็กส์ตาร์ทเป็นส่วนที่สำคัญในส่วนองขึ้นประกอบของหลอดเรืองแสง ทำหน้าที่ปรับคุมกระแสไฟฟ้าที่ไหลสู่ไส้หลอด เปรียบเหมือนหม้อแปลงขนาดเล็ก ซึ่งมีหลักการทำงานพื้นฐานเช่นเดียวกับหม้อแปลงไฟฟ้าโดยทั่วไปคือ ทำหน้าที่เพิ่มแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้นในขณะเริ่มจุดให้หลอดเรืองแสงทำงาน นอกจากนี้ยังขึ้นส่วนภายในซึ่งทำหน้าที่บังคับหน่วงกระแสไฟฟ้าด้วยอำนาจแม่เหล็กเพื่อควบคุมกระแสไฟฟ้าที่ไหลสู่ไส้หลอดมิให้สูงเกินไปอันอาจมีผลทำให้ไส้หลอดขาดเร็วกว่าที่ควร

หลอดเรืองแสงที่ใช้กันอยู่ในประเทศไทยเป็นแบบระบบเก่า ตัวแบล็กส์ตาร์ทจะลดค่าแรงดันไฟฟ้าที่จำเป็นสำหรับใช้ในการเริ่มจุดให้หลอดทำงานด้วยการเริ่มให้ความร้อนแก่ไส้หลอดก่อน โดยผ่านกระแสไฟฟ้าปริมาณเล็กน้อยผ่านทางสตาร์ทเตอร์ ส่วนหลอดเรืองแสงที่ใช้อยู่ในต่างประเทศเป็นแบบระบบใหม่จะมีการสร้างแรงดันไฟฟ้าในขณะที่จุดหลอด โดยไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์เลย โดยทั่วไปแบล็กส์ตาร์ทจะมีอายุการใช้งานประมาณ 12 ปี การเปลี่ยนแบล็กส์ตาร์ทใหม่ ให้ต่อสายไฟตามผังสายไฟที่แสดงไว้บนแบล็กส์ตาร์ท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 27

ภาพแสดงบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์



4. ระบบการเริ่มจุดหลอดเรืองแสง

ขั้นตอนการทำงานของระบบการเริ่มจุดหลอดเรืองแสงแบบเก่าที่ใช้ในบ้านเรา จะเป็นดังต่อไปนี้คือ

1. เมื่อเปิดสวิตซ์ให้กระแสไฟฟ้าสู่ระบบ แบอลลิสต์จะจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้แก่สตาร์ทเตอร์ภายในสตาร์ทเตอร์จะประกอบด้วยหลอดแก้วที่บรรจุก๊าซนีออนไว้ ภายในหลอดแก้วมีขั้วของหน้าสัมผัส 2 ขั้ว ทำหน้าที่เป็นสวิตซ์อัตโนมัติทำหน้าที่ได้ด้วยความร้อน ดังนั้นหลอดแก้วนี้จึงเรียกว่า “สวิตซ์ความร้อน” แรงดันไฟฟ้าที่บัลลิสต์แจกจ่ายให้ดังกล่าวข้างต้นนั้นไม่สูงพอที่จะก่อให้เกิดขั้นตอนการเรืองแสงของหลอดได้ แต่จะทำให้เกิดประกายไฟฟ้าขึ้นระหว่างขั้วหน้าสัมผัสของสวิตซ์ความร้อนทั้ง 2 ขั้ว

2. ขั้วหน้าสัมผัสขั้วหนึ่งมีลักษณะเป็นแถบโลหะคู่ซึ่งจะคลายถ่างออกได้ เมื่อได้รับความร้อนจากประกายไฟฟ้าทำให้สวิตซ์ความร้อนเริ่มการทำงานปล่อยให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านในวงจรได้ ในขณะเดียวกันแถบโลหะคู่จะเย็นลงพร้อม ๆ กับที่กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านวงจรขณะนั้นเริ่มทำให้ไส้หลอดร้อนขึ้น

3. ใน 2-3 วินาทีต่อจากนั้นแถบโลหะก็จะงอตัวกลับเข้ามา คัดให้สวิตซ์ความร้อนหยุดทำงาน ซึ่งก็จะเป็นเวลาพอดีกับที่แรงดันไฟฟ้าจากบัลลิสต์ก่อให้เกิดประกายเคลื่อนที่ระหว่างไส้หลอดที่ถูกอุ่นให้ร้อน ต่อจากนั้นแล้ว กระแสไฟฟ้าทั้งหมดจะไหลเข้าสู่หลอดที่ถูกอุ่นให้ร้อน ต่อจากนั้นแล้ว กระแสไฟฟ้าทั้งหมดจะไหลเข้าสู่หลอดโดยตรง ส่วนสวิตซ์ความร้อนของสตาร์ทเตอร์จะถูกตัดออกจากวงจรไป

ระบบการเริ่มจุดหลอดเรือง 3 แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดเรืองแสงที่ใช้งานอยู่สำคัญคือ จะมีช่วงเวลามีอยู่ 2-3 วินาทีนับจากเวลาเมื่อเริ่มเปิดสวิตช์ไปจนถึงเมื่อหลอดสว่างเรืองแสงขึ้น ดังนั้น จึงได้มีการพัฒนาระบบการเริ่มจุดหลอดเรืองแสงขึ้นใหม่ 2 ระบบ ซึ่งจะมีกรรมวิธีในการทำให้อิเล็กตรอนไหลผ่านในตัวหลอดโดยตรง หลอดจะเรืองแสงขึ้นได้ทันที โดยไม่มีช่วงเวลามีอยู่ ดังเช่นในระบบเดิม

การเปลี่ยนชุดของหลอดเรืองแสงจากระบบเก่าเป็นระบบใหม่สามารถทำได้โดยง่าย เพราะชุดของหลอดเรืองแสงตามระบบใหม่มีแบบลัดสตัดติดตั้งมาในชุดพร้อมเสร็จจะมีสายไฟต่อเข้ากับสายหลอดไว้อย่างถูกต้องเรียบร้อยแล้ว ดังนั้นสิ่งที่ต้องทำก็เพียง ปลดชุดหลอดเรืองแสงระบบเก่าออกจากที่ติดตั้งชุดหลอดเรืองแสงระบบใหม่เข้าไปแทนที่ แล้วทำการต่อสายไฟสวิตช์เข้ากับปลายสายไฟของชุดหลอด โดยมีข้อควรระวังที่สำคัญคือ จะต้องต่อสายดินให้กับชุดหลอดเสมอชุดหลอดเรืองแสงระบบเริ่มจุดหลอดอย่างรวดเร็วอาจทำงานผิดปกติไปได้ ถ้าตัวหลอดเรืองแสงอยู่ห่างจากแถบโลหะของขั้วสายดินมากกว่า $\frac{1}{2}$ นิ้ว

ชุดหลอดเรืองแสงระบบใหม่โดยทั่วไปจะมีส่วนประกอบขึ้นส่วนต่าง ๆ ติดตั้งอยู่กับตัวกล่องโลหะ โดยมรสกรูยึดกล่องโลหะนี้ไว้กับผนังหรือเพดาน ส่วนฝาของกล่องโลหะจะเป็นฐานของแบบลัดสตัด ขาหลอดและสายไฟฟ้าที่เดินอยู่ระหว่างขึ้นส่วนต่าง ๆ ในระบบ (ชุดหลอดเรืองแสงที่มีหลอดมากกว่า 1 หลอดนั้น จะมีการออกแบบเหมือนกับที่กล่าวมานี้ ต่างกันแต่เพียงจะมีสายไฟฟ้าเชื่อมต่อขึ้นส่วนประกอบต่าง ๆ มากขึ้นเท่านั้น) การต่อสายไฟบ้านเข้ากับชุดหลอดก็ทำแบบปกติคือสายดำต่อกับสายดำ สายเทาต่อกับสายเทา และสายดินต่อเข้ากับขั้วสายดินของชุดหลอดอย่างเรียบร้อย

1. ชุดหลอดเรืองแสงที่ต่อเข้ากับสตาร์ทเตอร์ให้ความร้อนแก่ไส้หลอด

ระบบการเริ่มจุดหลอดเรืองแสงแบบนี้ มีวงจรพิเศษของสตาร์ทเตอร์ซึ่งหน้าที่ให้ความร้อนแก่ไส้หลอด ก่อนที่จะทำให้เกิดอิเล็กตรอนไหลผ่านในตัวหลอดโดยตรง ระบบนี้สังเกตได้ง่ายคือ จะมีกระบอกสตาร์ทเตอร์ที่ทำด้วยอลูมิเนียมที่โผล่มาใกล้กับขาหลอดขาหนึ่ง โดยปกติสตาร์ทเตอร์จะมีอายุการใช้งานจนถึง 10 ปี การเปลี่ยนสตาร์ทเตอร์ที่ทำงานผิดก็ง่าย คล้ายการเปลี่ยนหลอดไฟธรรมดา คือปลดเรืองออก หมุนกระบอกสตาร์ทเตอร์ในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา

2. ชุดหลอดเรืองแสงเริ่มจุดหลอดโดยทันที

ระบบเริ่มจุดหลอดเรืองแสง สังเกตได้จากลักษณะของขั้วหลอดที่เพียงเดียวไม่มีวงจรสตาร์ทเตอร์สำหรับ ทำความร้อนให้กับไส้หลอด เมื่อเปิดสวิตช์ แบบลัดสตัดพิเศษซึ่งมีหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าขนาดใหญ่กว่าในระบบเริ่มจุดแบบอื่น ๆ จะจัดจ่ายแรงดันไฟฟ้า ค่าแรงดันไฟฟ้าขณะทำงานของหลอดคร่อม ไส้หลอดทั้งสองทำให้แก่สภายในหลอดแตกตัวเป็นประจุ ขณะเดียวกันไส้หลอดทั้งสองจะสูงขึ้นและปลดปล่อยอิเล็กตรอนออกมามากขึ้น ทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ต้องการสำหรับทำให้อิเล็กตรอนวิ่งระหว่างไส้หลอดมีค่าลดน้อยลง เมื่อมาถึงจุดนี้แบบลัดสตัดจะลดแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดันไฟฟ้า ขาออกมาถึงระดับการทำงานปกติ และเนื่องจากต้องใช้แรงดันไฟฟ้าค่าสูงมากในการทำ
 ไล้หลอด ในทำงานจึงจำเป็นต้องมีการออกแบบชุดหลอดแบบนี้เป็นพิเศษเพื่อให้สามารถป้องกัน
 อันตรายจากไฟฟ้าช็อตในการเปลี่ยนหลอด โดยออกแบบให้มีสวิตช์ตัดวงจรที่เป่าหลอด บนตัว
 ขาหลอด ซึ่งทำหน้าที่ตัดกระแสไฟฟ้า แต่จ่ายสู่บัลลาสต์ เมื่อใดก็ตามที่มีการปลดบัลลาสต์ออกจาก
 ขาหลอด แบลลลาสต์ที่ใช้ในระบบเริ่มจุดหลอดแบบนี้จะต้องสามารถสร้างแรงดันไฟฟ้าสูงได้ ซึ่งก็
 มีความหมายว่าทั้งขนาดและราคาของบัลลาสต์แบบนี้จะสูง กว่าแบบที่ใช้อยู่ในระบบเริ่มจุดหลอด
 แบบอื่นๆด้วย

ภาพที่ 28

ภาพแสดงหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบวงกลม



หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบวงกลมนี้มีการผลิตขนาด 22, 32 และ 40 วัตต์ มีทั้งชนิดพรีฮีต
 และชนิดแรชฮีตสตาร์ท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเดินสายไฟและเครื่องประกอบ (ตามกฎการไฟฟ้านครหลวง)

ก. สาย และวิธีการเดินสาย

1. สายไฟที่ใช้ต้องมีเนื้อทองแดงบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98/100 หรือมีความต้านทานจำเพาะไม่เกิน 1/58 โอห์มต่อตารางมิลลิเมตรต่อเมตร และหุ้มฉนวนทนแรงดันไฟฟ้าตามปกติได้ไม่ต่ำกว่า 600 โวลต์ ตามมาตรฐานสากล สายไฟที่ใช้ในที่ที่มีอุณหภูมิไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าขนาดตามที่ระบุในตารางที่

2. ในที่ซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส ต้องใช้ตัวคูณดังต่อไปนี้หาค่ากระแสสูงสุดในสายคุณด้วย 0.86 เมื่อ 45 องศาเซลเซียส คุณด้วย 0.70 เมื่อ 50 องศาเซลเซียส คุณด้วย 0.50 เมื่อ 55 องศาเซลเซียส

3. ถ้าสายที่นำมาใช้ มีขนาดเนื้อที่ไม่ตรงตามตารางนี้ ให้คำนวณหาค่าของกระแสสูงสุด

โดยวิธีเปรียบเทียบขนาดใกล้เคียงที่มีในตารางที่

ข. การเดินสายภายในอาคาร

1. การเดินสายภายในนี้ ใช้เฉพาะในอาคารที่อยู่อาศัยและร้านค้าธรรมดา ไม่รวมถึงโรงงานอุตสาหกรรม หรือสถานที่ที่อาจเกิดอันตราย เนื่องจากวัตถุที่ติดไฟง่ายซึ่งจะมีกฎเป็นพิเศษ

2. สายเมนภายในและสายที่เดินไปเต้าเสียบ จะต้องมีความไม่เล็กกว่า 2 ตร.มม. ถ้าใช้กระแสเกินกว่า 10 แอมแปร์ ขนาดสายจะต้องเป็นไปตามข้อ ก.

3. อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ที่ติดตั้งในที่ชื้นหรือถูกฝน จะต้องเป็นชนิดกันน้ำได้

4. เต้าเสียบและกระจุ๊บเสียบหลายทางห้ามใช้ ถ้าหากใช้กระแสไฟฟ้าเกินขนาดของสายย่อยของเต้าเสียบและกระจุ๊บเสียบนั้น ๆ เต้าเสียบและสวิตช์ใช้มีขนาดไม่ต่ำกว่ากรอบสูงสุดที่ใช้

5. สายไหมหรือสายคู่ตีเกลียวชนิดที่ใช้กับเครื่องไฟฟ้าโยกย้ายได้ ห้ามใช้เดินติดกับน้ำ เพดาน ผนัง พื้น นอกจากใช้สำหรับเป็นสายห้องดวงโคม

6. การเดินสายภายในอาคารอาจใช้วิธีหนึ่งดังต่อไปนี้

6.1 การเดินสายในไม่ร้าง

6.2 การเดินสายทุกระดับ ขนาดสายต้องไม่เกิน 60

ระยะระหว่างช่องทุกประกบไม่เกิน 150 ซม.

ระยะสายไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 2.5 ซม.

ระยะสายไฟฟ้ากับสิ่งก่อสร้างไม่ต่ำกว่า 0.5 ซม.

การเดินสายบนค้ำ ขนาดสายต้องไม่เกิน 70 ตร.ม. และให้ปฏิบัติตามนี้

ระยะระหว่างช่วงค้ำไม่เกิน 250 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะระหว่างสายไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า	10 ซม.
ระยะสายไฟฟ้ากับสิ่งก่อสร้างไม่ต่ำกว่า	2.5 ซม.
การเดินสายบนลูกถ้วย ให้ปฏิบัติดังนี้	
ระยะระหว่างสายไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า	15 ซม.
ระยะระหว่างสายไฟฟ้ากับสิ่งก่อสร้างไม่ต่ำกว่า	5 ซม.

ในข้อ 6.1 และข้อ 6.2 สายที่ต้องทะลุสิ่งก่อสร้าง เช่น ผนัง และพื้นห้อง จะต้องมีการป้องกันมิให้กระทบกับสิ่งก่อสร้างนั้นด้วย โดยใช้ปลอกฉนวนชนิดทนไฟและไม่ดูดความชื้น ร้อยสายโดยมีความยาวของปลอกอย่างน้อยเท่ากับความหนาของสิ่งก่อสร้าง

6.3 การเดินสายเกาะไฟกับผนัง จะต้องเป็นสายที่หุ้มฉนวน ซึ่งมีปลอกตะกั่ว ปลอกเทอร์โมพลาสติก หรือปลอกอย่างอื่นที่มีคุณภาพคล้ายคลึงกัน หุ้มภายนอก การเข้าสายและการต่อสายปลอกตะกั่วตอนที่ตัดออกปากฉนวนหุ้มสาย การยึดสายติดกับผนัง ต้องใช้ที่จ้งสายที่ทำไว้โดยเฉพาะ ซึ่งได้รับการเห็นชอบให้ใช้ได้แล้ว สายที่ทะลุ สิ่งก่อสร้าง ต้องมีปลอกกันฉนวนกันไฟฟ้าสวม หรือต้องทำรูให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันฉนวนหุ้มสายฉีกขาดเป็นอันตราย

6.4 การเดินสายฝังในตึก จะต้องเป็นสายหุ้มฉนวนที่มีปลอกหุ้มภายนอกชนิดที่ผู้ผลิตแนะนำให้ใช้สำหรับในผนังตึก ซึ่งได้รับการเห็นชอบแล้ว

6.5 การเดินสายไฟโดยวิธีอื่นซึ่งได้รับการเห็นชอบให้ใช้ได้ เช่น การเดินสายในท่อโลหะ ในราง หรือการเดินสายโดยใช้सानเคเบิลอาจจะทำได้ แต่ต้องใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการเดินโดยวิธีนั้น ๆ

ค. การเดินสายภายในอาคาร

1. ให้ใช้สายชนิดทนแดดทนฝนที่มีฉนวนหุ้มแบบเทอร์โมพลาสติก เช่น โปบีวีนิล คลอไรด์หรือโพลีเทน หรือนีโอพีน เดินบนลูกถ้วยหรือค้ำ ห้ามใช้สายหุ้มด้าย

1.1 การเดินสายบนค้ำ ต้องปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 6.2 เว้นไว้แต่ถ้าเดินผ่านที่โล่ง ให้ใช้ช่วงระหว่างค้ำไม่เกิน 500 ซม. ขนาดสายไม่เล็กกว่า 2 ตร.ม

1.2 การเดินสายบนลูกถ้วย ถ้าเดินเกาะไปตามสิ่งก่อสร้าง ต้องปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 6.2 แต่ถ้าเดินผ่านที่โล่งต้องปฏิบัติดังนี้

ช่วงสาย	ระยะระหว่างสาย ไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า	ระยะระหว่างสาย กับสิ่งก่อสร้าง	เนื้อที่หน้าตัด ไม่ต่ำกว่า
ไม่เกิน 10 เมตร	15 ซม.	5 ซม.	2 ตร.มม.
10 - 25 เมตร	20 ซม.	5 ซม.	4 ตร.มม.
25 - 40 เมตร	30 ซม.	5 ซม.	6 ตร.มม.

1.3 ระยะสูงจากพื้นดินอย่างน้อยที่สุด 2.5 เมตร และในบริเวณที่มียานพาหนะลอดผ่านสายไฟฟ้าต้องสูงจากพื้นถนนไม่น้อยกว่า 5.5 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ระยะสูงจากหลังคา สายไฟฟ้าต้องขึงข้ามหลังคา และต้องมีระยะสูงจากสถานที่สูงสุดของหลังคาอย่างน้อย 1 เมตร ถ้าหลังคานั้นขึ้นไปเดินได้ ต้องใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม และมีระยะสูงไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร

2. สายไฟที่เดินระยะต่ำกว่า 2.5 เมตรจากพื้นดิน ต้องเดินในท่อโลหะ ท่อพลาสติก แน่นหนาหรือครอบด้วยรางโลหะ ห้ามเดินในไม้ราง การเดินด้วยท่อโลหะต้องใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม

3. การเดินสายไฟใต้ดิน จะต้องฝังสายให้ลึกไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร และตอนที่สายโผล่จากพื้นดิน จะต้องป้องกันโดยใช้ท่อโลหะร้อยหรือใช้ฝาครอบ สายที่ใช้เดินใต้ดินจะต้องมีปลอกตะกั่วหรือปลอกเทอร์โมพลาสติกชนิดที่ผู้ผลิตแนะนำใช้สำหรับสายใต้ดิน ห้ามใช้สายปลอกตะกั่วที่มีขนาดเล็กกว่า 6 มม. ฝังดิน การเดินสายใต้ดินได้โดยใช้สายร้อยโลหะ แต่ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับการใช้ในที่ชื้น สายหุ้มฉนวนให้ในการเดินสายดิน

ง. ความต้านทานไฟฟ้าระหว่างสายกับสายและสายกับดิน

1. ความต้านทานไฟฟ้าระหว่างสายกับสายที่ถอดดวงโคม และปลดสายที่ต้องเข้าเครื่องใช้ทั้งหมด ส่วนสวิทช์ไฟส์ต่อไว้และความต้านทานไฟฟ้าระหว่างสายกับดินเมื่อดวงโคม สวิทช์ไฟฟ้า และไฟส์ต่อไว้ครบ ต้องไม่น้อยกว่า 2.5 เมกโอห์ม

2. ถ้าการติดตั้งทั้งหมดหรือส่วนหนึ่งของการติดตั้งมีความต้านทานต่ำกว่า 0.5 เมกโอห์ม จะต้องแบ่งการติดตั้งหรือส่วนหนึ่งของการติดตั้งนั้นเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อวัดความต้านทานส่วนที่แยกออกไปแล้วนั้น มีความต้านทานไม่ต่ำกว่า 0.5 เมกโอห์ม

3. การวัดความต้านทาน ต้องใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงไม่น้อยกว่า 500 โวลต์ เป็นเวลา 30 วินาที

แสดงจำนวนกระแสสูงสุดที่ยอมให้ใช้ได้กับกระแสไฟฟ้าขนาดต่าง ๆ

ขนาดเนื้อที่หน้าตัด (ตารางมิลลิเมตร)	กระแสสูงสุดสำหรับสายหุ้ม เดินในอาคารและนอกอาคาร (แอมแปร์)	กระแสสูงสุดสำหรับสายหุ้ม เดินในท่อหรือในอาคาร (แอมแปร์)
0.5 -	3	3
1	10	6
1.5	13	3
2.5	19	12
4	27	16
6	36	22
10	51	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงจำนวนกระแสสูงสุดที่ยอมให้ใช้ได้กับกระแสไฟฟ้าขนาดต่างๆ

ขนาดเนื้อที่หน้าตัด (ตารางมิลลิเมตร)	กระแสไฟฟ้าสูงสุดสำหรับสายหุ้ม เดินในอาคารและนอกอาคาร	กระแสไฟฟ้าสูงสุดสำหรับสายหุ้ม เดินในท่อหรือในอาคาร
	(แอมแปร์)	(แอมแปร์)
16	78	50
25	96	54
35	119	79
50	150	102
70	188	120
95	235	150
120	268	170

การจัดสื่อโฆษณา

(อารี สุทธิพันธ์ : 2527) การสร้างสรรค์งานกราฟิกเพื่อให้มีคุณภาพ จำเป็นที่นักออกแบบจะต้องรู้ซึ่งกับปริมาณความสามารถในการรับรู้ (Perceptual Capabilities) ของกลุ่มประชากรเป้าหมาย (Target Audience) ปัญหาจึงพุ่งไปสู่คำถามที่ว่า ปักแจกที่หลากหลายในกลุ่มประชากรเป้าหมายนั้นจะรับรู้ให้ข้อมูลของเราได้อย่างไร กับพื้นที่แคบๆ บนหน้าหนังสือพิมพ์หนึ่งสองสามฟุต บนบรรจุภัณฑ์ แผ่นภาพโฆษณาฝั่งตรงข้ามถนนหรือแผ่นภาพโฆษณานอกอาคารไกลโพ้น ผู้ดูจะเห็นได้ชัดเจนเพียงไร แน่่อนว่าเราคงไม่โง่งที่จะออกแบบให้มองเห็นได้นับสิบระยะนับสิบทิศ

ส่วนหนึ่งในกลุ่มประชากรเป้าหมายของเราคบอดสีเช่นนั้นหรือ สีโดดๆ หรือกลุ่มสีที่นำมารวมกันไว้มีคุณค่าพอแล้วหรือยัง ผู้บริโภคอย่างค่างๆ เหมือนกับมองไปในร้านขายของชำ หรือว่ามองอย่างสะอูดตาความรู้สึกท่ามกลางสื่อโฆษณามากมาย

ข้อมูลต่าง ๆ บนสื่อโฆษณาอาจจะเกี่ยวข้องข้องกับการเคลื่อนไหวของกลุ่มประชากรบนยานพาหนะต่าง ๆ ถ้าเป็นเช่นนั้น ควรจะออกแบบข้อมูลให้แตกต่างเห็นและเข้าใจได้ ท่ามกลางอาคารเคลื่อนไหวนั้นหรือไม่

การปรับสภาพ

Accommodation

เป้าหมายสูงสุดของการออกแบบก็คือ แสวงหาความเหมาะสม การก้าวเข้าไปสู่ความเหมาะสม และปรับสภาพให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับกลุ่มประชากรเป้าหมายทั้งหมด ไม่เพียงแต่เท่านั้น มีข้อมูลว่างานกราฟิกที่มีคุณภาพจะมีผลต่อผู้ดูถึง 90%+ อย่างน้อยก็ควรจะต้องถึงความสนใจของผู้ดู ไม่น้อยกว่าถึงหนึ่งซึ่งคงจะไม่ถึงกับป่วยจากร่างต่าง ๆ ที่ต้องมีเป้าหมาย 100% เต็ม

ขนาดของตัวอักษร

Type Size

มีข้อมูลว่าตัวหนังสือที่ สูงเพียง 1" ผู้ดูสามารถมองเห็นได้ในระยะ 50 ฟุต (ตัวหนาและ เรียบ) ซึ่งแบบของตัวอักษรนั้นจะต้องคัดลอกจากพื้นภาพหลังคั้งนั้น ในเหตุผลเดียวกัน ตัวอักษรที่เรียบง่ายเข้าใจได้สูง 2" ย่อมมองเห็นได้ในระยะ 100 ฟุต หรือถ้าตัวอักษรสูง 6" ก็มีระยะไกลได้ถึง 300 ฟุต

ตัวอักษรกลับรูปและพื้น

ReversFlow

ตัวหนังสือและสัญลักษณ์ที่กลับจากพื้นขาวตัดตัวดำไปสู่พื้นดำตัวขาวจะรู้สึกว่าขยายใหญ่ขึ้นกว่าปกติประมาณ 10% ซึ่งการรับรู้เช่นนี้เกิดจากประสบการณ์ของการกระจายแสง (Irradiation) ทำมกลางคู่มือที่ตัดกันอย่างสุดขั้วระหว่างขาวและดำ

อ่านสะดวกสบาย

Reading Flow

ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เราอ่านจากซ้ายไปขวา จากบนที่คบนลงสู่ล่าง นักออกแบบจำเป็นจะต้องคำนึงถึงความเคยชินและการอ่านหรือการดูอย่างสะดวกสบายในแง่นี้ ไม่ว่าจะเป็นการจัดวางตัวอักษร หรือรูปทรงลงบนหน้ากระดาษ บรรจุภัณฑ์ หรือฉลาก

การสำรวจสายตา

Eye Scan

มีข้อมูลเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางว่า ความมนุษย์ชื่นชอบอยู่ที่บริเวณด้านซ้ายมือของทุกสนามภาพ มากกว่าบริเวณกลางภาพ เมื่อมีการมองสำรวจไปทั่วสนาม ก็มีแนวโน้มว่าจะเกิดความรู้สึกสบายใจอยู่ตรงนั้น นอกจากสายตาจะพักอยู่บริเวณด้านล่างซ้ายมือแล้ว ไป ๆ มา ๆ ก็ยังนิยมกลับมาพักผ่อนสายตาคู่ตรงนั้นด้วย

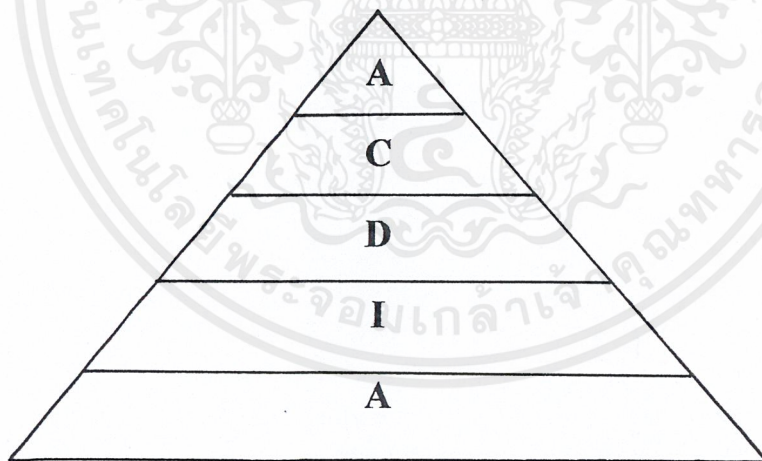
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟิควิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ได้ทำหน้าที่เปรียบเสมือนสื่อประชาสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์ในอันที่เสนอต่อผู้บริโภคบริโภค แสดงถึงคุณงามความดีของผลิตภัณฑ์และความรับผิดชอบที่ผู้ผลิตภักดิ์นั้น ๆ โดยที่ลักษณะทางกราฟิกจะสื่อความหมายและปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจ การนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ การเชื่อถือในคุณภาพ จนกระทั่งเกิดความศรัทธาเชื่อถือในผู้ผลิตในผลสุดท้าย

การชี้แจงและบ่งชี้ให้ผู้บริโภคทราบถึง ชนิดประเภทของผลิตภัณฑ์ลักษณะกราฟิกเพื่อให้สื่อความหมายหรือถ่ายทอดความรู้สึกได้ว่าผลิตภัณฑ์คืออะไรและผู้ผลิตคือใคร มักนิยมอาศัยการใช้ภาพและอักษรเป็นหลัก แต่ก็อาจอาศัยประกอบอื่น ๆ ในการออกแบบ เช่น รูปทรง เส้น สี ฯลฯ ซึ่งจะสามารถให้เข้าใจความหมายได้เช่นเดียวกับการใช้ภาพประกอบ

การแสดงเอกลักษณ์เฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์และผู้ประกอบการ ลักษณะรูปทรงและรูปแบบส่วนใหญ่ก็มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันบ่งชี้แข่งขันในตลาดมีมาก ดังนั้นการออกแบบกราฟิกจึงมีบทบาทหน้าที่ในการแสดงเอกลักษณ์หรือบุคลิกพิเศษที่เป็นเฉพาะคน (BRAND IMAGE) ของผลิตภัณฑ์และผู้ผลิตให้เกิดความเด่นชัดผิดแผกจากผลิตภัณฑ์คู่แข่งเป็นที่สะดุดตา และเรียกร่องความสนใจจากผู้บริโภคทั้งเก่าและใหม่ให้จดจำได้

โครงสร้างการส่งเสริมการขาย



1. A ด้านล่างสุด ย่อมาจาก ATTENTION (ความตั้งใจ) การโฆษณาที่ดีต้องสามารถทำให้ผู้รับสะดุดตาและรับรู้สารโฆษณาว่าสินค้าอะไร
2. I ย่อมาจาก INTEREST (ความสนใจ) เมื่อผู้รับสะดุดและเกิดความสนใจต่อสินค้านั้นแล้ว โฆษณานั้นต้องสร้างความสนใจให้ผู้รับว่าใคร ทำอะไร ที่ไหน สินค้านั้นมีคุณภาพอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. D ย่อมาจาก DESIRE (ความปรารถนา) เมื่อผู้รับเกิดความสนใจก็จะเกิดความปรารถนาที่จะใช้บริการนั้นหรือสินค้านั้น
4. C ย่อมาจาก CONVICTION (ความเชื่อมั่น) โฆษณานั้นจะต้องสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้รับ
5. A บนสุด ย่อมาจาก ACTION (การปฏิบัติ) หมายถึง การทำให้ผู้รับสามารถปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ของโฆษณานั้น ๆ

จิตวิทยาเรื่องสี

โดยทั่วไปแล้วการออกแบบผลิตภัณฑ์ใด ๆ ก็ตามจะมองข้ามในเรื่องนี้ไม่ได้เป็นอันขาด เพราะเป็นสิ่งจำเป็นมากต่อผลการออกแบบ ความรู้สึกของผู้พบเห็นความสวยงาม (สมพงษ์ วรรณกรรม : 2527) ได้กล่าวว่า การตกแต่งผิวภายนอกเพื่อให้เกิดความสวยงาม ตามลักษณะของสุนทรียภาพ และเพื่อชักจูงในการขาย และความชอบนั้น ส่วนใหญ่มีการตกแต่งผลิตภัณฑ์ทุกชนิดด้วยสี การตกแต่งสีเพื่อชักนำโน้มน้าวให้เกิดผลในการขาย ความสะอาดตา และความสวยงามทั้งหลายแล้วนอกจากนี้ยังมีประโยชน์คือ เป็นสีกันสนิม กันน้ำ หรือต่อต้านภาวะทำลายจากธรรมชาติ สำหรับวัสดุหรือผลิตภัณฑ์นั้นด้วย

แต่การที่จะตกแต่งสีของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด นอกจากผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องการความงามในด้านการตกแต่งแล้ว สียังเป็นสัญลักษณ์ในการบอกเป้าหมายสำหรับการทำงาน หรือเตือนใจสำหรับผลิตภัณฑ์ในด้านประโยชน์ใช้สอยด้วย โดยมีการกำหนดความหมายของสีจากความรู้สึกและการกำหนดมาตรฐานสากล เพื่อบอกสำหรับผลิตภัณฑ์ใช้งานตามประโยชน์ใช้สอย ซึ่งอาจใช้สีใด ๆ ก็ได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบ

มันเชลลล์ (Musell:1966อ้างจาก ศรี สุทธิพันธ์ : 2527) ได้แบ่งสีเป็น 2 ประเภท คือ สีร้อน และสีเย็น

สีร้อน คือ สีที่ดูความรู้สึก (ADVANCING COLOUR) มีความรู้สึกสะอาดตา เมื่омองไกล เป็นสีที่ให้ความกระชุ่มกระชวย

สีเย็น เป็นสีที่ไม่ดึงดูดความรู้สึก ไม่สะอาดตา ให้ความรู้สึกสบายตามองได้นาน ๆ โดยไม่ระคายเคือง

น้ำหนักสีอ่อนแก่ (Value of colour) สีต่าง ๆ มีน้ำหนักอ่อนแก่ต่างกันให้ความรู้สึกเกี่ยวกับระยะ ไกลใกล้ต่อการเห็นของมนุษย์ต่างกัน

น้ำหนักของสี หมายถึง ความเข้มของสีต่าง ๆ ที่ได้รับรู้เมื่อเทียบกับสีขาวและสีดำน้ำหนักความอ่อนแก่นี้ เมื่อจัดได้อย่างเหมาะสมมีความประสานกลมกลืนกัน ก็จะทำให้เกิดความงาม จะเห็นได้ว่าน้ำหนักของสีที่ใกล้เคียงกัน จะทำให้เกิดความกลมกลืนกัน แต่น้ำหนักที่ต่างกันมาก ๆ ทำให้เกิดความขัดแย้งตื้นตัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของมนุษย์
ตารางที่ 6
แสดงเลขอัตราส่วนระหว่างมิติร่างกายต่อความสูงยืน

หมายเลข	มิติส่วนต่างๆของร่างกาย	ความสูงยืน ต่ำสุด	ความสูงยืนเฉลี่ย เฉลี่ย	ความสูงยืน สูงสุด
มิตียืน				
1.	ความสูงยืน	148.30	160.60	173.27
2.	ความสูงระดับสายตา	138.36	149.63	161.66
3.	ความสูงระดับไหล่	122.64	132.81	143.29
4.	ความสูงระดับมือ	64.80	70.18	75.71
5.	ความสูงมือเอื้อมขึ้นบน	186.11	201.55	215.45
มิตินั่ง				
6.	ความสูงนั่ง	77.56	83.99	90.62
7.	ความสูงระดับสายตา	68.21	73.87	79.70
8.	ความสูงระดับที่นั่งถึงไหล่	52.49	56.85	61.33
9.	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	21.20	22.96	24.77
10.	ความสูงจากระดับที่นั่งถึงคอนบนขาอ่อน	12.16	13.16	14.20
บนขาอ่อน				
11.	ความสูงจากพื้นถึงคอนบนของเข่า	44.93	48.66	52.50
12.	ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	32.32	35.01	37.77
13.	ระยะจากหน้าท้องถึงเข่า	33.07	35.81	38.63
14.	ระยะจากก้นกบถึงระดับน่องตอนบน	37.66	40.79	44.01
15.	ระยะจากบั้นท้ายถึงเข่า	48.79	52.83	57.00
16.	ความยาวของขาเหยียดตรง	92.83	100.53	108.46
17.	ความกว้างของที่นั่ง	33.51	36.29	39.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7

แสดงเลขอัตราส่วนระหว่างมิติร่างกายต่อความสูงยืน (ต่อ)

หมายเลข	มิติส่วนต่างๆของร่างกาย	ความสูงยืน ต่ำสุด	ความสูงยืนเฉลี่ย เฉลี่ย	ความสูงยืน สูงสุด
มิตินั่ง - ยืน				
18.	ระยะเอี้อมแขนไปข้างหน้า	72.81	78.85	85.07
19.	ความกว้างกางแขน	152.56	164.13	177.08
20.	ความกว้างในระดับศอก	38.85	42.07	49.37
21.	ความกว้างของไหล่	37.51	40.63	43.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

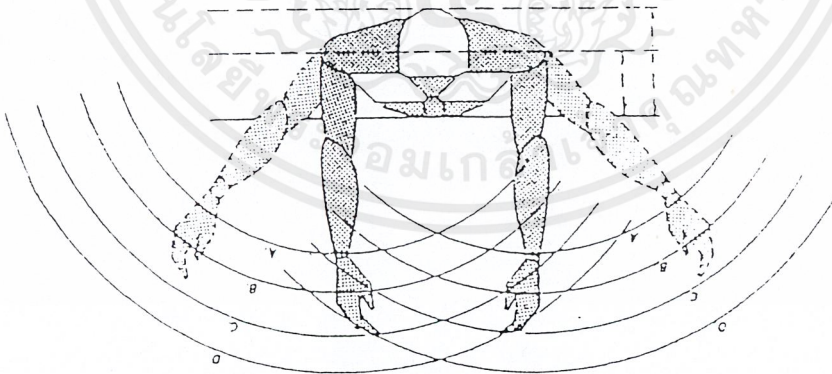
ตารางที่ 8

การแสดงตัวเลขขนาดรัศมีการเอื่อมในระยะต่างๆ

	รัศมีการเอื่อม		ระยะกว้าง		ระยะไกล		ระยะห่าง	ระยะเอื่อมห่างตา	
	ชาย - หญิง		ชาย - หญิง		ชาย - หญิง		จากตัวรถ	ชาย - หญิง	
A.	600	565	1530	1450	650	500	20	630	480
B.	650	615	1530	1450	700	615	20	780	480
C.	600	565	1530	1450	850	705	20	830	685
D.	650	615	1630	1550	1000	815	20	800	795

ภาพที่ 29

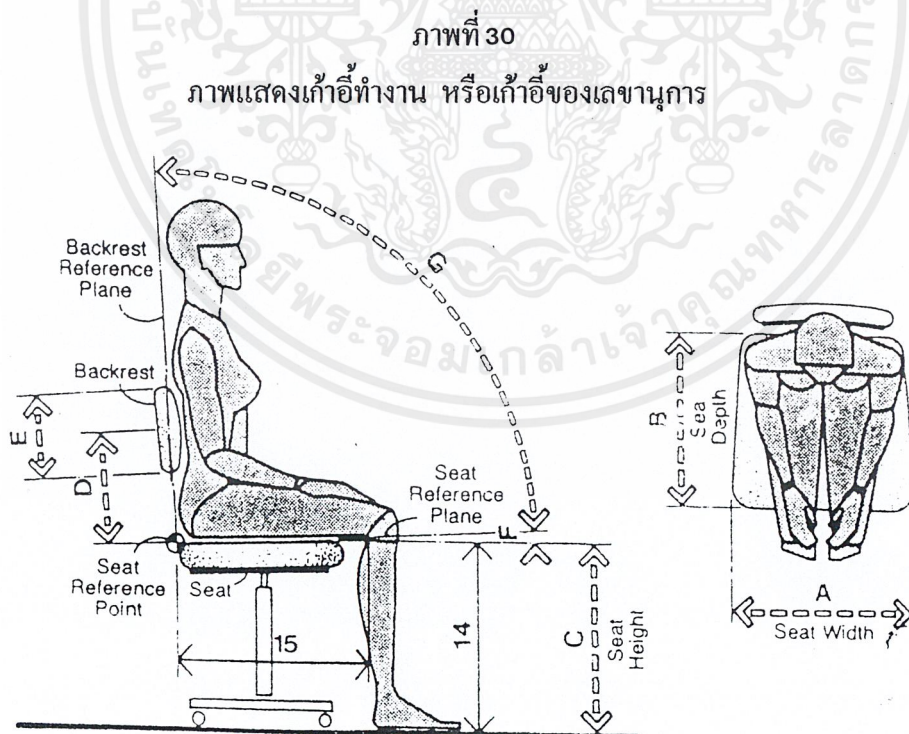
ภาพแสดงขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้องในการออกแบบของรัศมีการเอื่อมในลักษณะต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9
 ตารางแสดงหน่วยการวัดของเก้าอี้

หน่วยการวัด	ชาย	หญิง
	CM	CM
A	49.0	44.5
B	54.9	53.3
C	29.5	27.9
D	63.5	63.5
E	93.0	88.1
F	50.5	49.0
G	40.4	43.4
H	48.3	48.3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(ไพสิฐ อมรปิยะกฤษฎ์ : 2539) ได้กล่าวถึงซุ้มเปลี่ยนเครื่องแต่งกายชั่วคราวสำหรับการทัวร์คอนเสิร์ตว่าการทัวร์คอนเสิร์ตในปัจจุบันนับว่าเป็นส่วนสำคัญทางการตลาดของบริษัทผู้ผลิตเป็นอย่างมาก และถือว่าการ PROMOTION ผลงานหรือเพื่อตอบสนองต่อกลุ่มแฟนเพลงตามตลาดต่างจังหวัดตามนโยบายการขยายตลาดของบริษัทหรือค่ายเพลงต่าง ๆ โดยการทัวร์คอนเสิร์ตนั้นจะต้องใช้อุปกรณ์ หรือเจ้าหน้าที่ต่าง ๆ มากมายแยกกันออกไปตามหน้าที่รับผิดชอบของแต่ละฝ่ายแตกต่างกันออกไปไม่ว่าจะเป็นฝ่ายเวทีหรือฝ่ายติดตั้ง โดยทีมงานนี้จะเป็นทีมีทีมงานมากที่สุดคือ 20-25 คน เพราะจะเป็นฝ่ายติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดของการเล่นคอนเสิร์ตยกเว้นไฟและเครื่องเสียงบางส่วน ทีมงานเสียงและไฟเป็นการติดตั้งไฟและเครื่องเสียงทั้งหมดจำนวน 6-7 คน 3 ทีมงานเจ้าหน้าที่ดูแลงานทั่วไปคอยดูแลเหตุการณ์ทั่วไป 4 ทีมงานเฉพาะกิจ เป็นทีมงานพิเศษเพื่องานพิเศษต่าง ๆ

การออกแบบปรับปรุงซุ้มเปลี่ยนเครื่องแต่งกายชั่วคราวสำหรับการทัวร์คอนเสิร์ต โดยลักษณะของซุ้มเปลี่ยน เครื่องแต่งกายแบ่งออกเป็นสามส่วนคือ ส่วนที่หนึ่งคือส่วนของโครงสร้างหลัก เน้นการใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบา และมีความแข็งแรงรับน้ำหนักโคเหมาะสมกับการรองรับโครงสร้างภายนอกในส่วนที่กันแดด ลม ฝน และสายตา และมีความอดทนต่อกรดอินทรีย์ทุกชนิด ส่วนที่สอง คือส่วนที่ใช้วัสดุที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน และทนต่อสภาพอากาศในค้ำนต่าง ๆ ของประเทศไทย สามารถผลิตและหาได้ง่ายคสมท้องตลาด ส่วนที่สามคือส่วนของระบบช่วยยึด นับเป็นส่วนที่มีความสำคัญในการออกแบบมาก เป็นการช่วยยึดในส่วนของโครงสร้างต่าง ๆ ของซุ้มให้สามารถติดตั้งถอดประกอบและขนส่งได้อย่างสะดวกสบาย

ส่วนต่าง ๆ โดยของซุ้มเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย (จะแบ่งเป็นส่วน ๆ ได้ 3 ส่วน คือ)

1. ส่วนของห้องแต่งหน้าหรือพัก ซึ่งเป็นส่วนประกอบอยู่ภายใน เป็นส่วนของที่แต่งหน้านักแสดง หรือที่ทำการพักผ่อนพูดคุยก่อนหรือหลังการแสดง
2. ส่วนของห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าซึ่งเป็นส่วนประกอบอยู่ภายในซุ้มสามารถรองรับการทำงานได้ครั้งละ 6 คน โดยเมื่อมีการเลิกใช้งานสามารถพับเก็บเพื่อเพิ่มที่ในการใช้งาน และพักผ่อน
3. ส่วนของที่แขวนเสื้อผ้า และสัมภาระต่าง ๆ ของนักแสดง

สรุปผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการออกแบบเพื่อให้เกิดผลประโยชน์ใช้สอยและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน โดยมีรูปแบบที่สะดวกต่อการใช้งานและง่ายต่อการติดตั้ง ขนย้าย และบำรุง สามารถรองรับการใช้งานและเหมาะสมกับรูปแบบ และผู้ใช้ในการเล่นคอนเสิร์ต

(กิตติคุณ กมลวิทย์ : 2537) ได้ทำเรื่องโครงการออกแบบปรับปรุงซุ้มจำหน่ายน้ำมันภายนอกอาคารของการบินไทย (ปตท.) วิธีดำเนินการวิจัย คือ ได้ศึกษาข้อมูลในด้านความต้องการของการขายสินค้าที่ขาย เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการขาย และพฤติกรรมของผู้ซื้อและผู้ขาย การศึกษาข้อมูลทางด้านโครงสร้างในส่วนของรูปแบบวัสดุ คุณสมบัติกระบวนการผลิต และหน้าที่ใช้สอยที่เหมาะสม ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ พรบ. กฎระเบียบข้อบังคับ ข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานนี้จากหน่วยงานที่รับผิดชอบ ศึกษาเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าชนิดและประเภทของยานพาหนะที่ใช้ในการออกแบบเพื่อให้เกิดผลประโยชน์ต่อตนเองแก่ผู้บริโภคมากที่สุด แต่ก็ยังมีข้อบกพร่องอยู่อีกหลายจุด เช่น รูปแบบโครงสร้าง วัสดุที่เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น นั้น มีความแตกต่างกันออกไป กรรมวิธีการผลิต ระบบการประกอบติดตั้ง โดยอาศัยการเลือกใช้วัสดุที่มีมากในแต่ละพื้นที่ และยังมีส่วนอื่น ๆ อีกมากมาย ที่สามารถพัฒนาได้อีกมากมาย เนื่องจากการพัฒนาการออกแบบเป็นสิ่งที่ไม่หยุดนิ่ง

(ธันนา จูติสุรวัดน์ : 2539) ได้ทำเรื่องโครงการออกแบบซุ้มบริการ และจำหน่ายเครื่องดื่มแก่นักท่องเที่ยวภายในเขตพระราชฐาน (กรณีศึกษาพระราชวังบางปะอิน) ดำเนินการวิจัยโดยเสนอโครงการ ข้อมูลเบื้องต้น วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบบร่าง การเขียนแบบเพื่อการผลิต การนำเสนอ ผลงานฉบับสมบูรณ์ บทคัดย่อ และต้นแบบ ผลการวิจัยพบว่า ได้รูปลักษณะของซุ้มบริการ และจำหน่ายเครื่องดื่มให้แก่นักท่องเที่ยวภายในเขตพระราชฐาน ที่มีความเหมาะสมกับลักษณะทางลักษณะทางสถาปัตยกรรมเดิม ภายในเขตพระราชฐานโดยจะสามารถตอบสนองการใช้งานต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง รูปแบบโครงสร้าง รวมถึงวัสดุที่เหมาะสมนั้นมีคุณสมบัติในตัวของมันเองเพียงแต่จะสามารถจะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดอย่างไร ต้องขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์ถึงปัญหาสาเหตุ หาแนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมและทันกับยุคสมัย ประโยชน์ใช้สอยในด้านต่าง ๆ ที่ควรพึงจะมีต้องขึ้นอยู่กับการรวบรวมข้อมูลโดยละเอียดเจาะถึงปัญหาอย่างแท้จริงจะนำไปสู่ผลงานการออกแบบที่เหมาะสมมากที่สุด

(พรประชา สุชะวลลิ : 2530) ซุ้มขายอาหารภายนอกอาคารบริษัทสยามสเต็กไว้ว่าทางด้านการตลาดของร้านอาหารที่มีแนวโน้มค่อนข้างสูง และได้พยายามที่จะเจาะตลาดกลุ่มผู้บริโภค และได้มีการพัฒนารูปแบบร้านอาหารออกไปอย่างมากมาย ซุ้มขายอาหารของบริษัทสยามสเต็กนี้ เป็นซุ้มขายของระบบใหม่ที่ได้เปลี่ยนระบบจากการก่อสร้างซุ้มขายอาหารโดยทั่วไปให้สามารถถอดประกอบได้เพื่อให้สามารถย้ายสถานที่ขายได้เมื่อ หมดสัญญาทางการค้า ทำให้ประหยัดพื้นที่การขายและประหยัดวัสดุในการก่อสร้าง ตัวซุ้มขายอาหารในลักษณะถอดประกอบได้นี้จะเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับร้านขายของในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ด้านการออกแบบในด้านเศรษฐกิจเป็นการส่งเสริมการใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศและยังเป็นการส่งเสริมระบบอุตสาหกรรม ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมในด้านรูปแบบสามารถที่จะสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดีโดยทำให้บริเวณที่ตั้งอยู่มีความสวยงาม และนอกจากนี้ในด้านโภชนาการที่สะอาด ด้านการออกแบบเป็นการพัฒนาร้านอาหารประเภทฟาสต์ฟู้ด ให้มีรูปแบบการใช้งาน และความสวยงามดีขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัย “โครงการออกแบบปรับปรุงชุมชนชายของที่ระลีก สำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย” ผู้วิจัยได้ทำการจัดลำดับการดำเนินงานไว้ โดยแบ่งขั้นตอนของการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล

ตอนที่ 2 แหล่งที่มาของข้อมูล

ตอนที่ 3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 4 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

ตอนที่ 5 วิธีสร้างเครื่องมือในการวิจัย

จากขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยทั้ง 5 ขั้นตอน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าในแต่ละขั้นตอนต่างๆ ได้ดังนี้

ตอนที่ 1/ วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลโดยแบ่งเป็นภาคเอกสาร (ทฤษฎี) และภาคสนาม (ปฐมภูมิ) โดยจัดแบ่งประเภทดังนี้

1.1 การศึกษาข้อมูลภาคเอกสาร (ทฤษฎี) เป็นการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ โครงสร้างของชุมชนเพื่อนำข้อมูลที่ได้ศึกษาอันเป็นประโยชน์ต่อการทำการวิจัยโครงการ และได้ค้นคว้ารวบรวมข้อมูล รายละเอียด คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการผลิต ตลอดจนกรรมวิธีกระบวนการการผลิต เป็นต้น

1.2 การศึกษาข้อมูลภาคสนาม (ปฐมภูมิ) เป็นการศึกษาข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ บันทึกภาพถ่าย โดยทำการสัมภาษณ์ผู้อำนวยการของบริษัทนี้โอวิชั่น และเจ้าหน้าที่กองประชาสัมพันธ์การรถไฟ และการสังเกตการณ์จากชุมชนชายของที่ระลีก และผลิตภัณฑ์ข้างเคียง รวมถึงการบันทึกภาพถ่ายเพื่อเป็นหลักฐานในการค้นคว้าการวิจัย

ตอนที่ 2 แหล่งที่มาของข้อมูล

จากการที่ผู้ทำการวิจัยได้ออกไปศึกษาข้อมูลจากสถานที่ ซึ่งสามารถสรุปแหล่งที่มาของข้อมูลได้ดังนี้คือ

2.1 ข้อมูลจากบุคคล ได้แก่ การสัมภาษณ์และสอบถามจากบุคคลที่เกี่ยวข้อง คือ

- คุณอรุณ วงศ์อนันต์ ผู้อำนวยการบริษัทนี้โอวิชั่น จำกัด
- หัวหน้าฝ่ายช่างโยธา กองสถาปัตยกรรมการรถไฟ

2.2 ข้อมูลจากสถานที่ ได้แก่ การค้นคว้าจากตำราและสังเกตการณ์จริงรวมถึงการสัมภาษณ์บุคคลจากสถานที่ต่อไปนี้

- หอสมุดกลางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สถานีรถไฟหัวลำโพง
- กองประชาสัมพันธ์การรถไฟแห่งประเทศไทย
- บริษัทนี้โอวิชั่น จำกัด

2.3 ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง

- เอกสารประวัติการรถไฟแห่งประเทศไทย
- เอกสารระบบการทำงานของกรรรถไฟแห่งประเทศไทย
- คำราเกี่ยวกับของที่ระลึก
- คำราข้อมูลวัสดุ

ตอนที่ 3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการแยกหมวดหมู่ของข้อมูล และจัดลำดับความสำคัญในแต่ละหมวดหมู่ แล้วนำมาวิเคราะห์ และประเมินค่าความเหมาะสม โดยใช้ค่าคะแนนเป็นตัวเลข มากน้อยตามเหตุและผล เพื่อนำไปใช้พิจารณาในขั้นตอนของการออกแบบ การวิเคราะห์ สามารถแบ่งสาระความสำคัญเป็นส่วนๆดังนี้

- การวิเคราะห์โครงสร้างของซุ้มขายของที่ระลึก
- การวิเคราะห์ระบบของซุ้มขายของที่ระลึก
- การวิเคราะห์สื่อโฆษณาของซุ้มขายของที่ระลึก
- การวิเคราะห์วัสดุในการผลิต
- การวิเคราะห์กรรวิธีกรรผลิต

ตอนที่ 4 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

ผู้วิจัยใช้สถิติที่ใช้ในงานวิจัย โดยใช้รูปแบบการจัดลำดับคุณภาพคือ

4.1 การศึกษาข้อมูลด้านการจัดลำดับคุณภาพ โดยใช้สัญลักษณ์ทางสถิติประเภท S.D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน โดยให้ความหมายของค่าคะแนนที่ใช้ดังนี้

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยมาก

4.2 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปผลนั้น วิเคราะห์จากการตรวจสอบถามและการสังเกตการณ์ในด้านต่างๆ ต่อไปนี้

1. ข้อมูลด้านสถานภาพของผู้ใช้ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้อมูลด้าน โครงสร้างระบบและรูปแบบของข้อมูลของที่ระลึก
3. ข้อมูลด้านการจัดสื่อโฆษณา

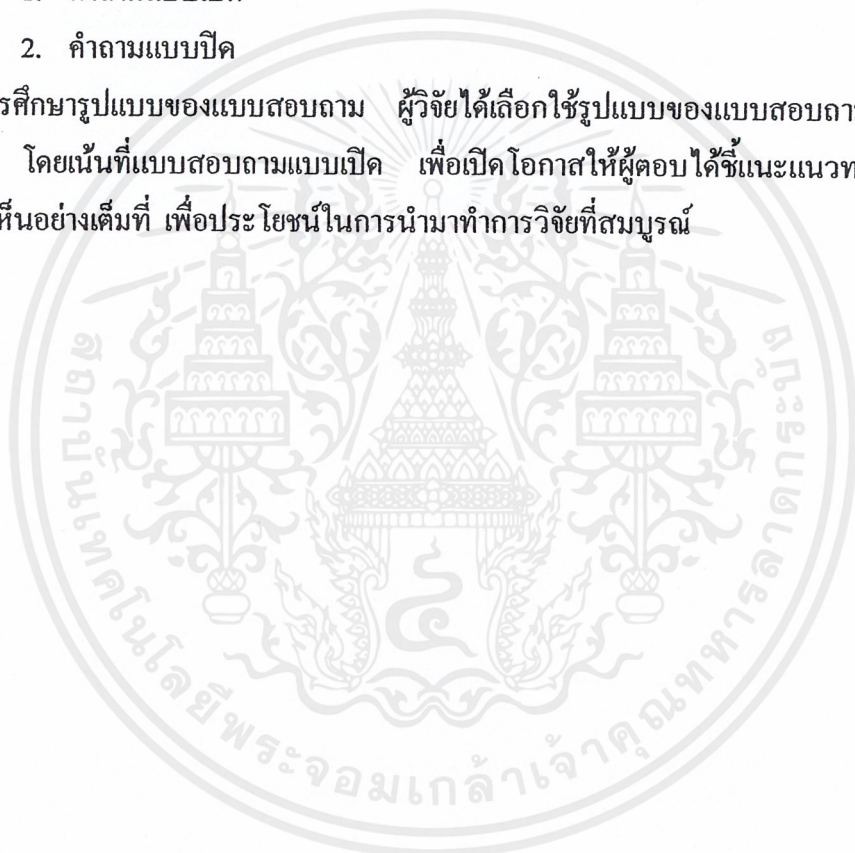
ตอนที่ 5 วิธีสร้างเครื่องมือในการวิจัย

บุญธรรม กิจปริคาสุทธิ์ (2538) ได้กล่าวถึงเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยว่า การใช้เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลสามารถวัด หรือเก็บรวบรวมข้อมูลได้ตรงตามความต้องการ และสามารถทดสอบสมมุติฐานที่กำหนดไว้ได้

ดังนั้นในการใช้เครื่องมือในการวิจัย ผู้วิจัยได้เลือกใช้เครื่องมือในการวิจัยประเภทแบบสอบถาม ซึ่งแบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1. คำถามแบบเปิด
2. คำถามแบบปิด

จากการศึกษารูปแบบของแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้เลือกใช้รูปแบบของแบบสอบถามทั้ง 2 ชนิดควบคู่กัน โดยเน้นที่แบบสอบถามแบบเปิด เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้ชี้แนะแนวทางและเสนอความคิดเห็นอย่างเต็มที่ เพื่อประโยชน์ในการนำมาทำการวิจัยที่สมบูรณ์



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยโครงการออกแบบปรับปรุงชุมชนชายของที่ระลึกสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบ โดยมี การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งตามส่วนต่าง ๆ ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นเรื่อง ๆ คือ

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การออกแบบ
 - 2.1 แนวทางการออกแบบ
 - 2.2 แบบถ่ายย่อ

โดยแต่ละเรื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลมาแยกแยะจัดความสำคัญของข้อมูลโดย จัดลำดับความสำคัญเพื่อการนำมาประเมินผลลัพธ์ของข้อมูลการวิเคราะห์จะต้องมีการจัดลำดับ ข้อมูล และการวิเคราะห์นั้นจะต้องการนำเอาข้อพิจารณาต่าง ๆ มาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบ เพื่อหาข้อสรุปว่าข้อใดมีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เรามกที่สุด เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป

ลักษณะของการวิเคราะห์จะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ แบบของตารางวิเคราะห์ ซึ่งใช้ วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบ คุณสมบัติหรือมีรูปลักษณะแสดง สามารถเปรียบเทียบออกมาเป็นตัวเลขได้ เพื่อสะดวกในการอ่าน และสรุปผล อีกแบบคือ เป็นลักษณะของการเขียนบรรยาย และการวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียในบางหัวข้อจะเขียนในลักษณะการสรุปผลออกมา โดยอ้างอิงหลักเหตุผลสามารถสรุปได้ในตัวเอง

การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างภายใน

วัสดุที่เลือกใช้มี 2 ชนิด คือ

1. เหล็กกลมทวน

ข้อดี มีความแข็งแรงมาก น้ำหนักเบาสะดวกในการประกอบขึ้นโครง

ข้อเสีย เป็นสนิม

2. สแตนเลส

ข้อดี มีความแข็งแรง ทนต่อการผุกร่อน

ข้อเสีย มีความเปราะเพราะมีส่วนผสมของคาร์บอน

ข้อพิจารณา

1. ความแข็งแรง
2. ง่ายต่อการผลิตในระบบ
3. ทนต่อแรงกดทับ

สรุป เลือกแบบเหล็กกลมทวน เพราะมีความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักได้ดี สะดวกในการต่อประกอบขึ้นโครง

วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างภายนอก

วัสดุที่เลือกใช้มี 2 ชนิด

1. ไม้อัด

ข้อดี - ผลิตง่าย มีคุณสมบัติในการใช้งานมาก

- ติดตั้งใช้งานง่าย
- ทนสภาพแวดล้อมพอสมควร
- ทนแรง - อัดกระแทกพอสมควร

ข้อเสีย - ดูดซับน้ำ

- ติดไฟ
- อายุการใช้งานน้อย
- บำรุงรักษามาก

2. ไฟเบอร์กลาส

ข้อดี - ออกแบบรูปทรงได้มาก

- ทนทานสภาพแวดล้อม
- น้ำหนักเบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อเสีย - การผลิตใช้เวลามาก
- แพงพอ ๆ กับอลูมิเนียม
 - ไม่ทนแรงกระแทก
 - ทำผิวเรียบมาก

สรุป เลือกไม้อัด ใช้งานในที่ร่มได้ดี คุณสมบัติในการใช้งานมาก ติดตั้งใช้งานง่าย

วิเคราะห์โครงสร้างสำเร็จรูป (PREFABRICATION)

ระบบโครงสร้างที่เลือกมี 2 ระบบ

1. Panel system

ข้อดี - ง่ายต่อการเก็บและการขนส่ง เพราะสามารถซ้อนกันได้เป็นแผ่น สามารถขนได้เป็นจำนวนมาก ๆ ต่อครั้ง

- น้ำหนักในการขนส่งไม่มากจนเกินไป
- เป็นโครงสร้างที่ผลิตในระบบอุตสาหกรรม
- ใช้ประกอบด้วยวัสดุน้อยชิ้น
- ใช้เครื่องมือทุ่นแรง ยิ่งถ้ามีเครื่องมือขนาดใหญ่ยิ่งประหยัดคนงาน

ข้อเสีย - การประกอบติดตั้งต้องใช้งานฝีมือ

- ระบบนี้ไม่อาจผลิตให้เสร็จในโรงงานต้องทำเพิ่มเติมในสถานที่ก่อสร้าง

2. ระบบ Box System

ข้อดี - การก่อสร้างประกอบมาจากโรงงาน ยกมาไว้ยังที่ต้องการ

- ทำงานได้รวดเร็วเมื่อยกมาติดตั้ง

ข้อเสีย - การขนส่งลำบาก

- ต้องใช้ช่างฝีมือหลายคน อาศัยเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทำมาก เช่น การขนย้ายต้องใช้รถเครนยกไป

สรุป เลือกระบบ Panel system เพราะเป็นแบบผนังสำเร็จรูป เป็นการผลิตชิ้นส่วนมาเป็นแผง ๆ ใช้เป็นผนังภายนอกภายใน แผงเหล่านี้ออกแบบให้เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยในด้านความงามและการรับน้ำหนัก

การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำป้ายไฟ

1. ไฟเบอร์กลาส

ข้อดี - ออกแบบรูปทรงได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทนทานต่อสภาพแวดล้อม
- น้ำหนักเบา

ข้อเสีย - การผลิตใช้เวลามาก

- แพงพอ ๆ กับอลูมิเนียม
- ไม่ทนแรงกระแทก
- ทำผิวเรียบยาก

2. พลาสติก (อะคริลิก)

ข้อดี - ทำสีต่าง ๆ ได้

- แข็งแรงพอสมควร
- เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี
- ทนแสงอุลตราไวโอเลต

ข้อเสีย - เป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย

สรุป เลือกพลาสติกชนิด อะคริลิก ทำป้ายไฟ เพราะทำสีได้ง่าย

วิเคราะห์ชั้นวางสินค้าของที่ระลึก

ตำแหน่งที่ใช้เลือก

1. ด้านหน้าเคาน์เตอร์และผนังด้านข้างชั้น 2 ด้าน

ข้อดี พื้นที่การใช้งานมาก หยิบง่ายคนซื้อมองเห็นง่าย

ข้อเสีย การวางสินค้าปะปนกันได้ง่าย

2. ด้านหลังเคาน์เตอร์ และด้านข้างประตูทางเข้า

ข้อดี พื้นที่ในการจัดวางมาก

ข้อเสีย คนขายยืนบังสินค้า

สรุปการวางตำแหน่งชั้นวางสินค้าของที่ระลึก เลือกแบบที่ 1 เป็นตำแหน่งชั้นวางสินค้า เพราะสะดวกในการหยิบสินค้า

วิเคราะห์รูปแบบของหลังคา

รูปแบบของหลังคาที่นำมาพิจารณา

1. หลังคาทรงปั้นหย่า

ข้อดี - ป้องกันแดดฝนได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แข็งแรงมาก
 - แบบแปลนหลังคาได้สัดส่วน
- ข้อเสีย - โครงหลังคาขุ่นยากสลับซับซ้อน
- เปลืองวัสดุ

2. หลังคาแบน

- ข้อดี - แข็งแรงมั่นคง
- เป็นฉนวนป้องกันความร้อน
 - น้ำหนักเบาไม่หนักเกินไป

- ข้อเสีย - กันฝนได้ไม่ดี

สรุป เลือกหลังคาแบน เพราะมีน้ำหนักเบาไม่หนักเกินไปแข็งแรงมั่นคง

การวิเคราะห์ส่วนเก็บเงิน

ตำแหน่งที่นำมาเลือก

1. ตู้เก็บของด้านขวามือใต้ชั้นวางสินค้า
2. ส่วนใต้เคาน์เตอร์ตรงกลาง

ลักษณะการใช้งานของแต่ละตำแหน่ง

1. ส่วนเก็บตู้ด้านขวามือใต้ชั้นวางสินค้านั้นการเก็บเงินจะต้องหันไปเปิดตู้จะทำให้ไม่สะดวก
2. ส่วนใต้เคาน์เตอร์ตรงกลางระหว่างเคาน์เตอร์

สรุปเลือกแบบที่ 2 เป็นตำแหน่งส่วนเก็บเงิน เพราะสะดวกในการหยิบทองเงิน ความสะดวกในการติดตั้ง

การวิเคราะห์รูปทรงเคาน์เตอร์ 2 รูปแบบ คือ

แบบสี่เหลี่ยม

- ข้อดี - ประหยัดเนื้อที่ในการติดตั้ง
- สะดวกในการประกอบติดตั้ง
 - ง่ายต่อการเปิด-ปิด หน้าซุ้ม
 - มีความคล่องตัวในการขาย

- ข้อเสีย - มีเนื้อที่ในการวางสินค้าน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบโค้งด้านหน้า

- ข้อดี - สามารถจัดวางสินค้าได้มากขึ้น
 - ง่ายต่อการเปิด-ปิด หน้าซุ้ม
- ข้อเสีย - สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการติดตั้ง
 - การขายทำได้ไม่สะดวก

สรุป เลือกแบบที่เหลี่ยม เพราะประหยัดเนื้อที่และสะดวกต่อการขายสินค้า

การวิเคราะห์ชั้นวางสินค้าของที่ระลึก

ด้านหน้าเคาน์เตอร์ซุ้ม และตำแหน่งที่ใช้เลือก

1. ด้านผนังด้านข้างซุ้ม

- ข้อดี - พื้นที่การใช้งานมาก
 - จัดวางสินค้าได้สะดวก
 - หยิบสินค้าง่าย

ข้อเสีย - วางสินค้าปะปนกันได้ง่าย

2. ด้านผนังด้านข้างซุ้มและด้านหลังเคาน์เตอร์

- ข้อดี - พื้นที่การจัดวางมาก
- ข้อเสีย - คนขายอาจยืนบังทำให้ไม่ถนัดในการเลือกซื้อ

สรุป เลือกตำแหน่งการวางสินค้าด้านหน้าเคาน์เตอร์ และผนังด้านข้างซุ้ม เพราะสะดวกในการหยิบขายสินค้า

การวิเคราะห์ประตูทางเข้าซุ้ม

ประเภทประตูที่นำมาวิเคราะห์

1. ประตูบานพับแบบเปิดออก

- ข้อดี - ไม่เปลืองเนื้อที่ภายในซุ้ม
 - สะดวกในการติดตั้ง
 - ผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

ข้อเสีย - มีอุปกรณ์ประกอบไม่แข็งแรงเท่าที่ควร

2. ประตูบานเลื่อน

- ข้อดี - ไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการเปิดเข้าเปิดออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย - ใช้ได้เหมาะสมกับอาคารบางประเภท

สรุป เลือกประตูบานพับแบบบานเปิดออก เพราะสะดวกในการติดตั้ง

การวิเคราะห์หน้าต่างบานเลื่อนด้านหน้าซุ้ม

ประเภทหน้าต่างที่นำมาวิเคราะห์

1. หน้าต่างบานเลื่อน

ข้อดี - มีความสะดวกในการเปิด-ปิด
- ประกอบติดตั้งง่าย

ข้อเสีย - ไม่สะดวก บังแดดฝนได้ไม่ดีนัก

2. หน้าต่างบานกระทุ้ง

ข้อดี - บังแดดฝนได้ดี

ข้อเสีย - มีอุปกรณ์ประกอบในการติดตั้ง มีชิ้นตอนมาก

สรุป เลือกหน้าต่างบานเลื่อนในการติดตั้งคานาหน้าซุ้มเนื่องจากสะดวกในการติดตั้ง เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน

การวิเคราะห์อุปกรณ์ประกอบประตูหน้าต่าง

อุปกรณ์ที่นำมาพิจารณา

1. บานพับ

ข้อดี - สะดวกในการติดตั้ง
- เปิด-ปิด สะดวก
- ง่ายต่อการผลิต

ข้อเสีย - เวลาถอดประกอบเพื่อปรับปรุงแบบมีรอยตำหนิ

2. ตัวยึด

ข้อดี - สามารถปรับระดับขึ้น-ลงได้

ข้อเสีย - มีอุปกรณ์ประกอบสำหรับยึดมากหลายชิ้นตอน
- ยากต่อการผลิตให้ได้มาตรฐาน เนื่องจากต้องดูจากโครงสร้างของแต่ละระบบ

สรุป เลือกแบบบานพับซึ่งมีมาตรฐานผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

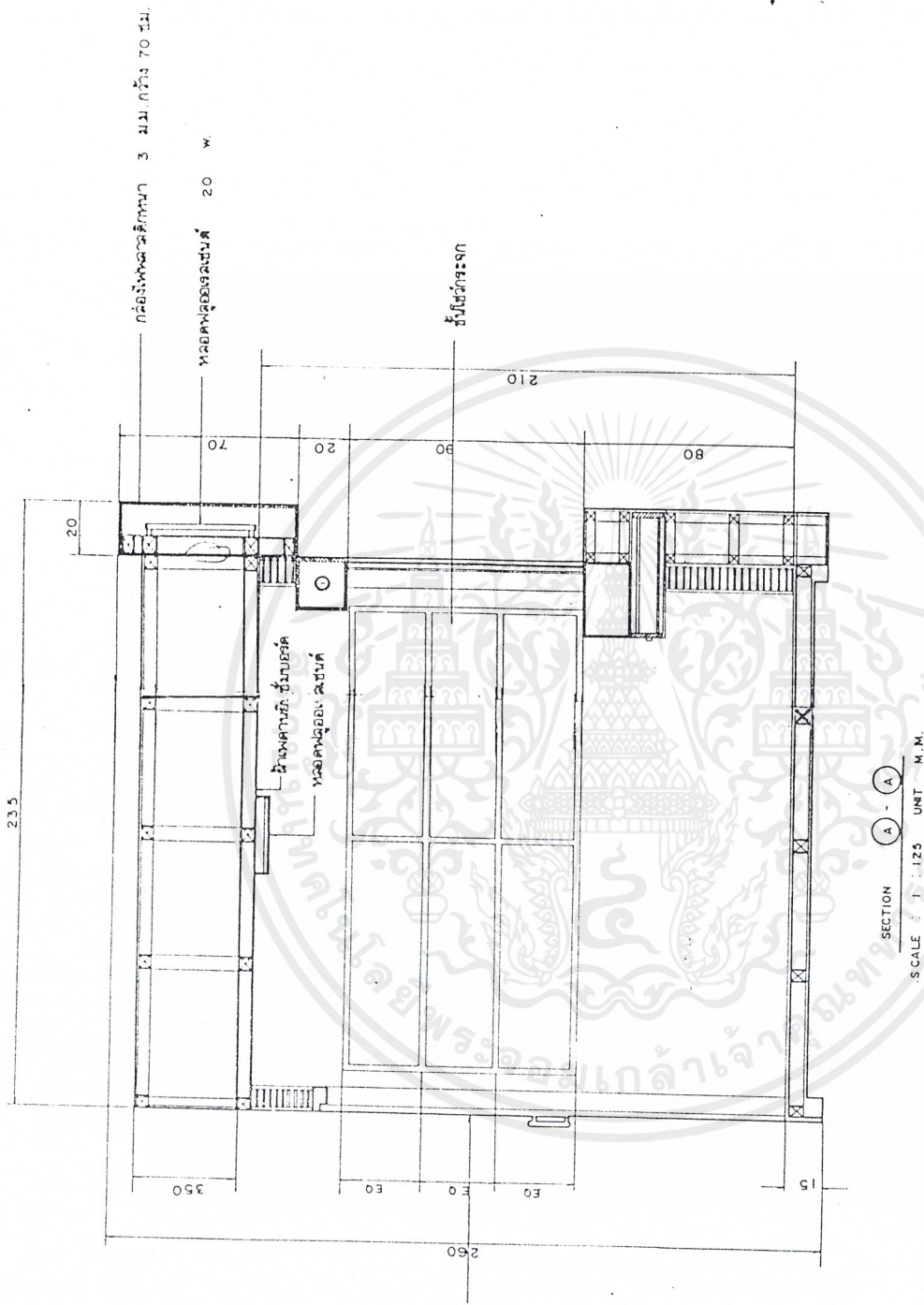
1. ทางด้านวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างภายใน
เหล็กกลมกลวง เพราะมีน้ำหนักเบา เหมาะในการนำมาทำโครงสร้าง
2. การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างภายนอก
ไม้อัดทำสี เพราะผลิตง่าย ติดตั้งใช้งานง่าย ใช้งานในที่ร่มได้ดี
3. ระบบโครงสร้างสำเร็จรูป
ระบบ Panel system เป็นแบบผนังสำเร็จรูป ผลิตเป็นชิ้น ๆ ผลิตเป็นระบบอุตสาหกรรม
4. ทางด้านรูปแบบหลังคา
หลังคาแบบแบน เพราะมีน้ำหนักเบา แข็งแรงมั่นคง วัสดุใช้ยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบ
5. ประเภทประตูทางเข้าซุ้ม
ใช้ประตูบานพับแบบบานเปิดออก เพราะสะดวกในการติดตั้ง ไม่เปลืองเนื้อที่ภายในซุ้ม
6. ประเภทหน้าต่างที่ใช้ด้านหน้าซุ้ม
หน้าต่างบานเลื่อนสำหรับติดตั้งได้สะดวก เพราะเหมาะกับการใช้สอยทางด้านหน้า
เคาน์เตอร์
7. อุปกรณ์ที่นำมาประกอบประตู หน้าต่าง
บานพับมาตรฐานผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม ปิด-เปิด และติดตั้งง่าย
8. ตำแหน่งกระจกชั้นวางของที่ระลึก
วางที่ส่วนด้านข้างผนังทั้ง 2 ด้านซุ้ม แล้วใช้หน้าต่างแบบกระจกติดตาย ติดด้านนอกซุ้ม
โซ่วินิลดำ ชั้นกระจกติดปูมปรับระดับปรับขึ้นโซ่วได้
9. ส่วนสิ้นชักเก็บเงิน
วางที่จุดจำหน่ายด้านข้าง เพราะให้ความสะดวกในการบริการมากที่สุด และเป็นการทำงาน
สัมพันธ์กับผู้ขายในแนวตรง สะดวกต่อการใช้งาน
10. ส่วนตู้เก็บของ
อยู่ทางด้านข้าง เพราะให้การใช้งานไม่กีดขวางสิ่งอื่นใดขณะใช้งาน
11. ระบบการให้แสงสว่างในซุ้ม
 - ไฟเพดาน ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์วงกลม 220 V
 - โคมควาน้ำไฟติดตั้งซ่อน ใช้หลอดไส้ธรรมดา 220 V
12. เก้าอี้สำหรับพนักงานขาย
เก้าอี้สำเร็จรูป ปรับระดับได้ รุ่น (SC-410 LG-F404) ของ LEGO
13. ป้ายไฟโฆษณา
อยู่ด้านบนสุดของซุ้มใช้พลาสติกอะครีลิคทำสีส้ม ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบหลอดแก้ว
ยาว SW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์

ขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์

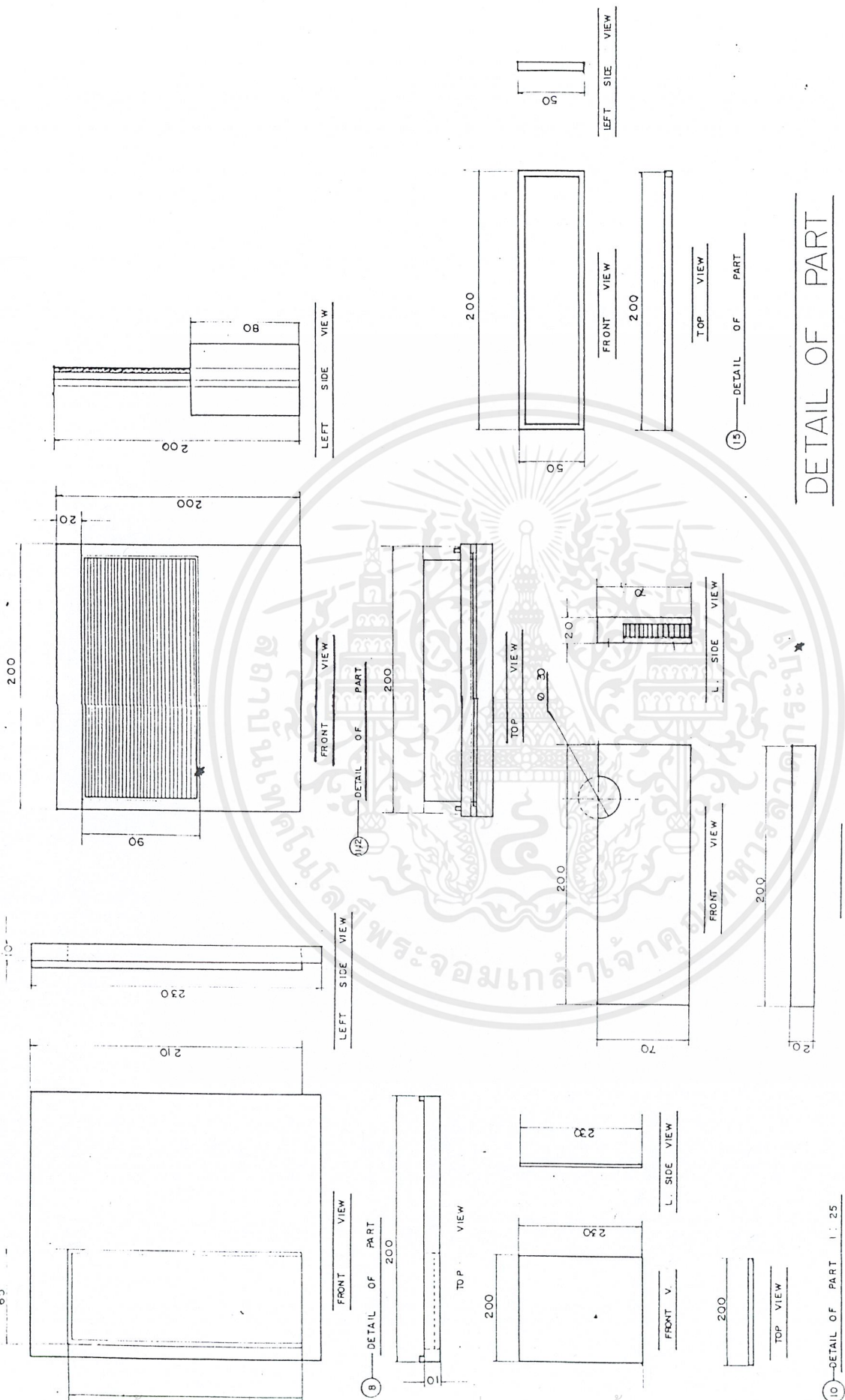
1. เคาท์มีขนาด 2000 X 400 X 800 มม. ประกอบด้วย
 - ลึ้นชัก
 - หน้าต่างบานเลื่อนค้ำหน้า มีขนาด 1800 X 900 มม.
2. ผนังด้านข้างของซุ้มมีขนาด 2150 X 2100 มม. ประกอบด้วย
 - ชั้นวางกระจกมีขนาด 900 X 300 มม. หน้า 3 หน้า จำนวน 12 ชั้น
 - หน้าต่างกระจกใสปิดตาย ขนาด 1800 X 900 มม. หน้า 3 หน้า จำนวน 2 ชั้น
 - ตู้เก็บของมีขนาด 2000 X 400 X 800 มม.
3. ผนังด้านหลังมีขนาด 2000 X 2100 มม. ประกอบด้วย
 - ประตูทางเข้าออก 1800 X 650 มม.
4. ฐานซุ้มขนาด 2000 X 150 X 2300 มม.
5. ก่ออิฐไฟฟ้าพลาสติกขนาด 400 X 200 X 750 มม.



ประตูปานชนิด
(180 X 065)

ว. ด. ป.	5 / 2 / 42	ชื่อ - สกุล	รศ. 40030617	หน้าที่	2
นักศึกษา	น.ส. ไชยศิริ มณีชัย	ชื่องาน	เขียนแบบสถาปัตย์	มาตราส่วน	1 : 12.5
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ผู้ควบคุมโครงการ	อ. ธนยศ ภิรมย์การ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

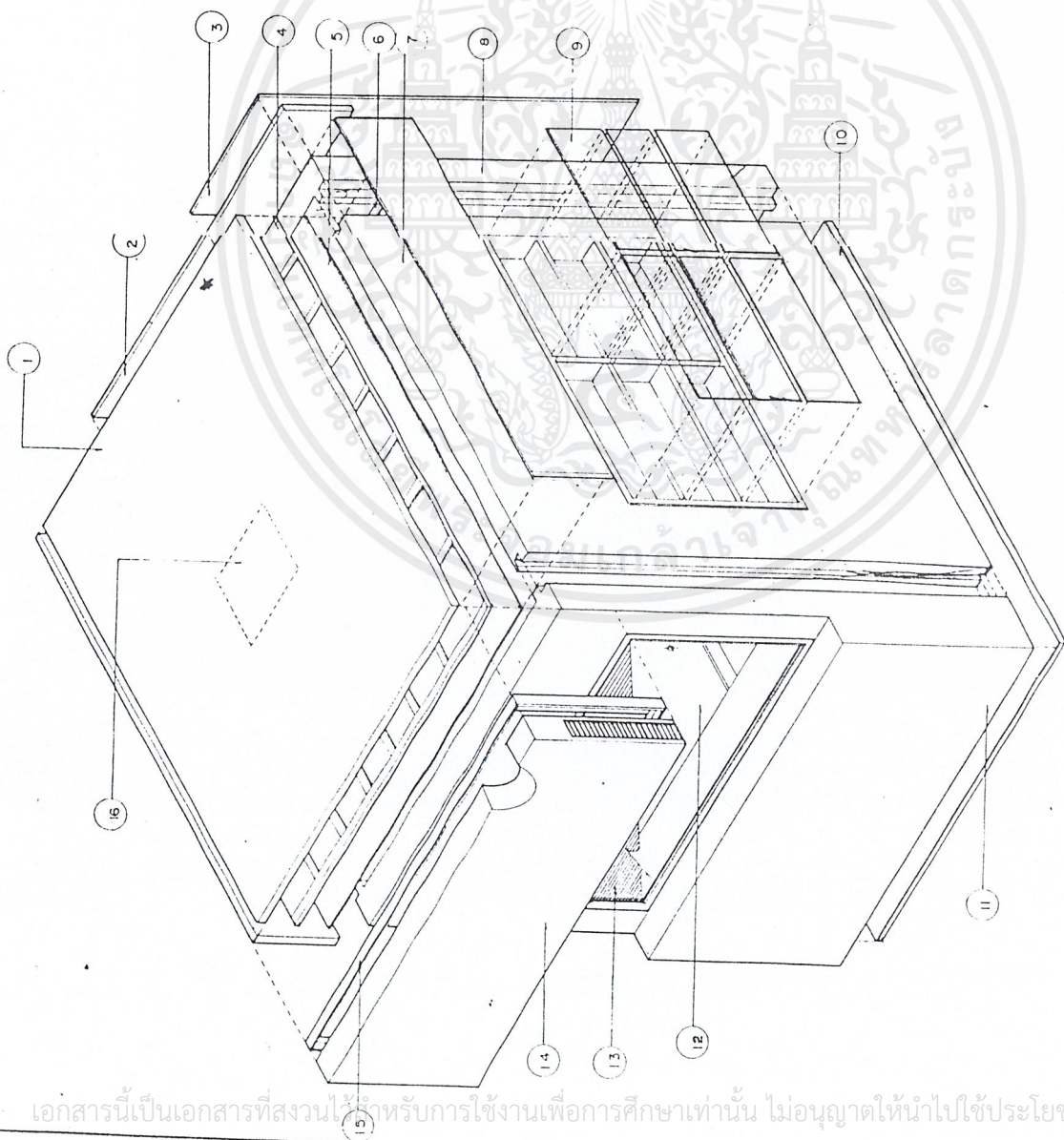


DETAIL OF PART

ว.ค.บ	5 / 2 / 42	ชื่อ - สกุล	ณัฐกร วัฒนศิริ	หน้าที	6 / 4
นักศึกษา	บ.ค. ปริญญาตรี	มีชื่อ	ชื่อจริง ชื่อสกุล ชื่อที่ปรึกษา	ภาคเรียน	1 : 20
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			ผู้ควบคุมโครงการ	อ. ธนกร วัฒนศิริ	1 : 25

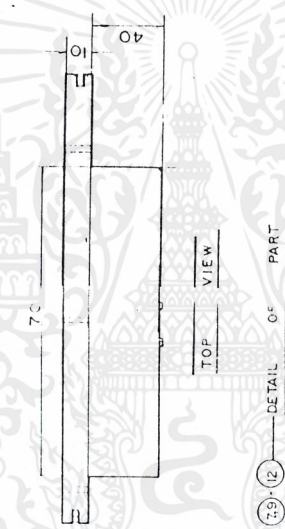
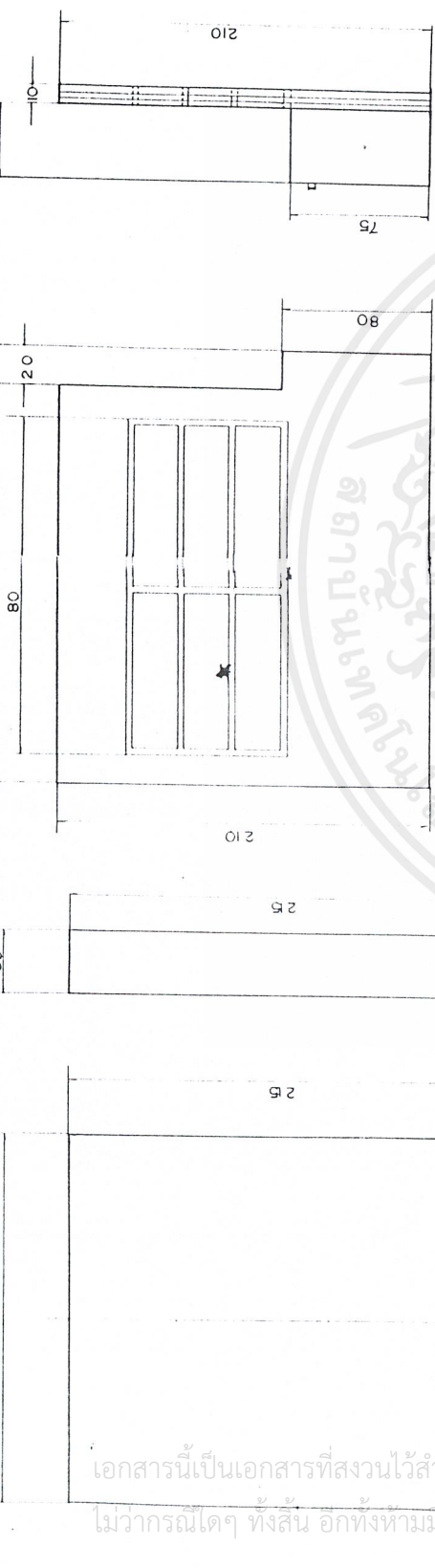
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นที่มมิให้แต่ตแบบสเนยค และตองยั ฟองเงงเง ไซองเอกสรทุกตวงที่มิการนไปใช้

ASSEMBLY



16	โหม้อดอลเซนต์ โหม้ดาคาน	เหล็กแผ่น	1
15	เหล็ยัดดองไฟ	เหล็กลาย	1
14	กล่องไฟ	พลาสติก	1
13	ประตูบานเลื่อน	อลูมิเนียม	1
12	ตู้เก็บขยะภายในตู้	ไม้	2
11	ผนังตู้มด้านหน้า	ไม้	1
10	ฐานของตู้	ไม้	1
9	กระดานโด้คิซี่ไจด์	กระดาน	12
8	ผนังตู้ด้านหลัง	ไม้	1
7	ผนังตู้ด้านข้าง ผนัง DOWN LIGHT ภายในตู้ไจด์	ไฟ	4
6	แผงวงจรไฟฟ้าภายในตู้	เหล็กแผ่น	1
5	ถังน้ำร้อน 9 มม. งานเรียบ	ถังซีม	1
4	โครงยึดเพดาน	ไม้	1
3	บานประตู P.V.C	P.V.C	1
2	ปิดโครงเพดาน	ไม้	3
1	ถังรับน้ำร้อนภายนอก	ถังซีม	1
จำนวน	รายการ	วัสดุ	จำนวน
ว.ค.ป.	5 / 2 / 42	ชื่อ - สกุล	ช่าง
ปีที่ทำ	น.ค. ปียัด	ชื่อ	40.030617
สถานที่ปฏิบัติงาน		สถานที่ปฏิบัติงาน	
ผู้ควบคุมการติดตั้ง		ผู้ควบคุมการติดตั้ง	
		อ. 6 นศ	
		วิกรมภัทร	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

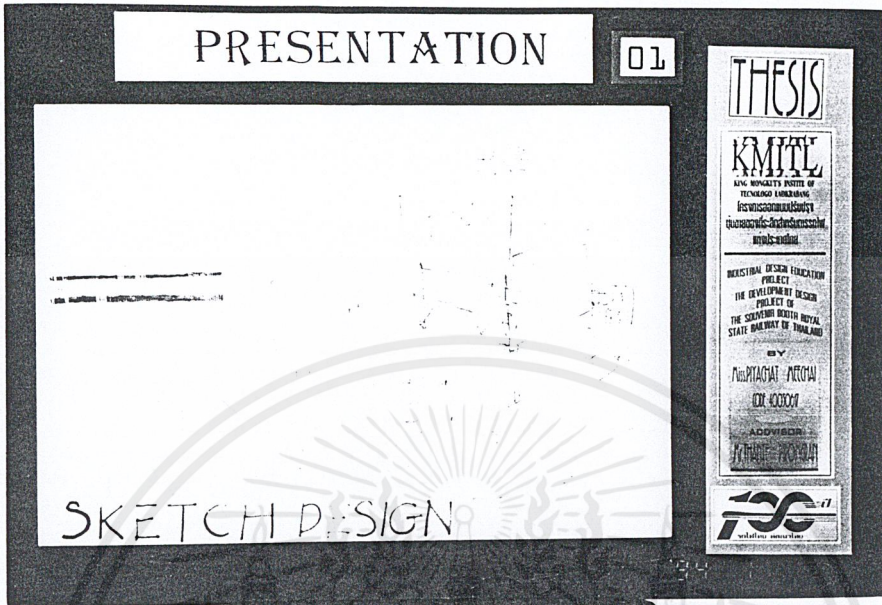


DETAIL OF PART

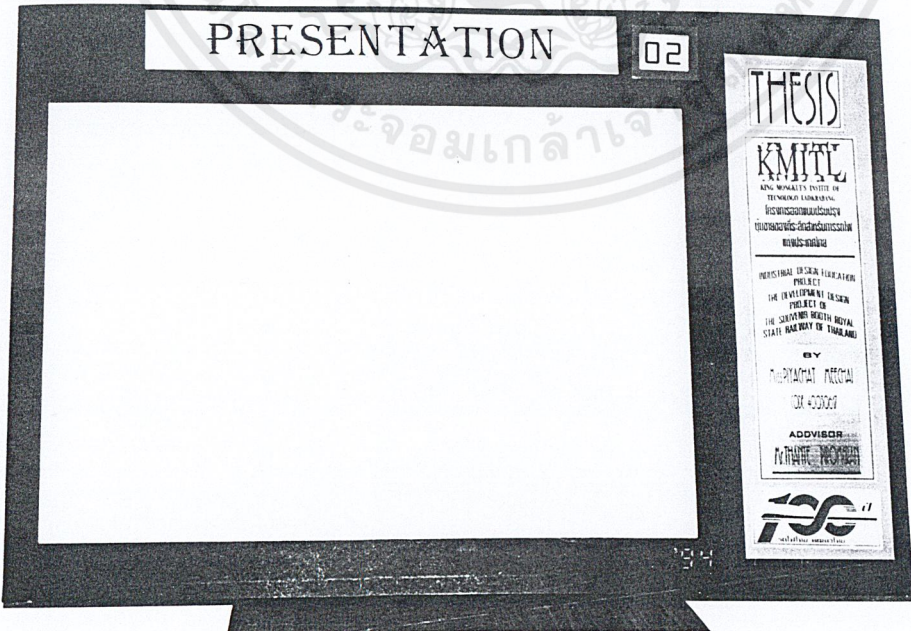
ว.ค.บ.	5 / 2 / 42	ชื่อ - สกุล	จันท	แผ่นที่	508
นักศึกษา	น.ส. บิษิตร์ มิชัย	40030617	ภาคเรียน	1	20
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ชื่องาน		ชุดวิชาของทศ.ศึกษาระดับปริญญาตรี	
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิต		ผู้ควบคุมโครงการ		อ. ธนศ. ภิรมย์การ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ออกทั้งหมดให้ตัด (2) (4.5) ลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 31
SKETCH DESIGN



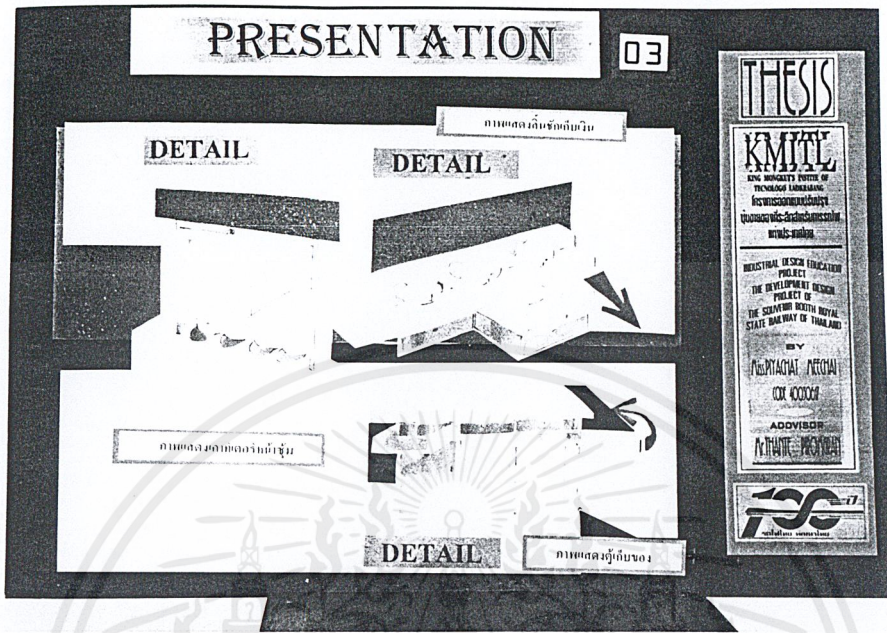
ภาพที่ 32
SKETCH DESIGN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

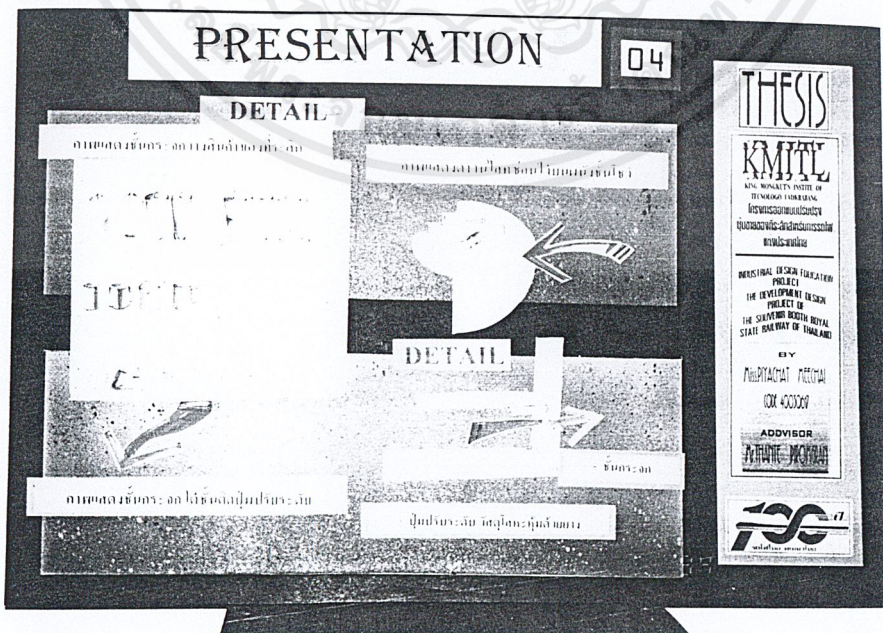
ภาพที่ 33

PRESENTATION



ภาพที่ 34

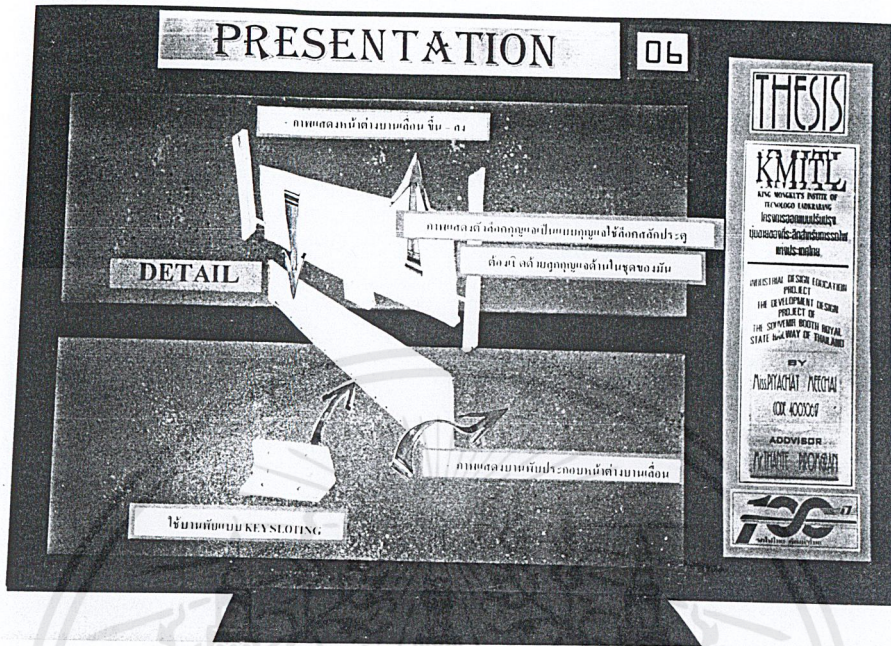
PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

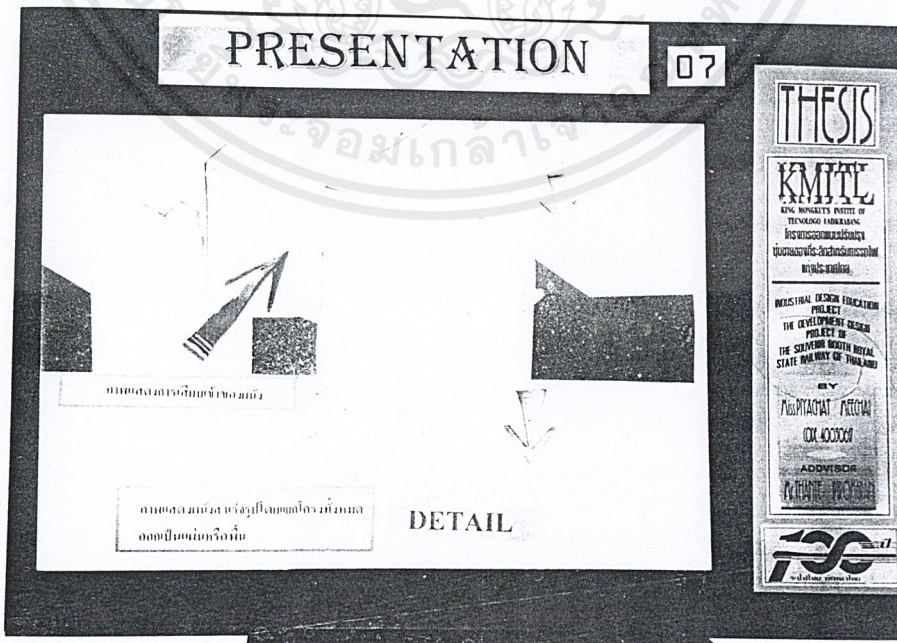
ภาพที่ 35

PRESENTATION



ภาพที่ 36

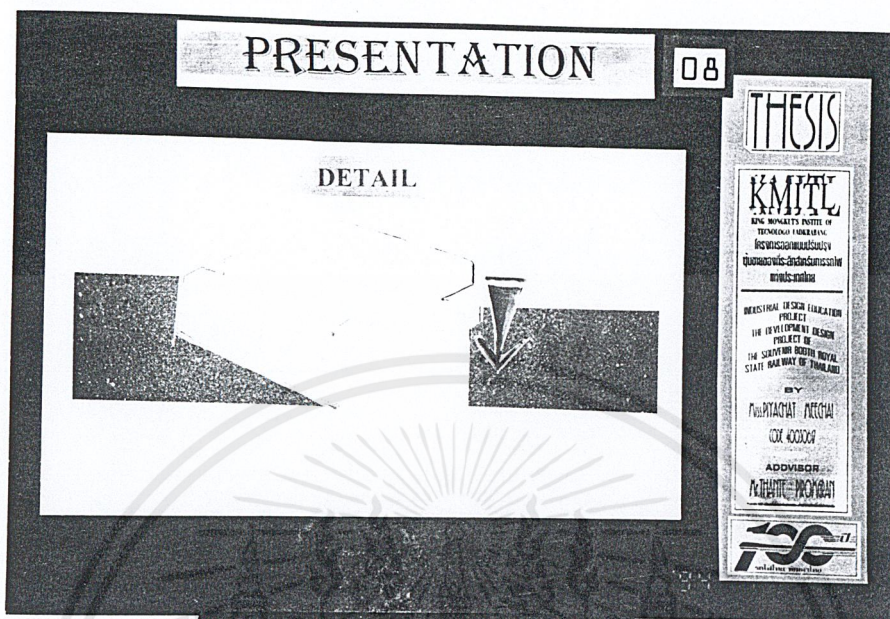
PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

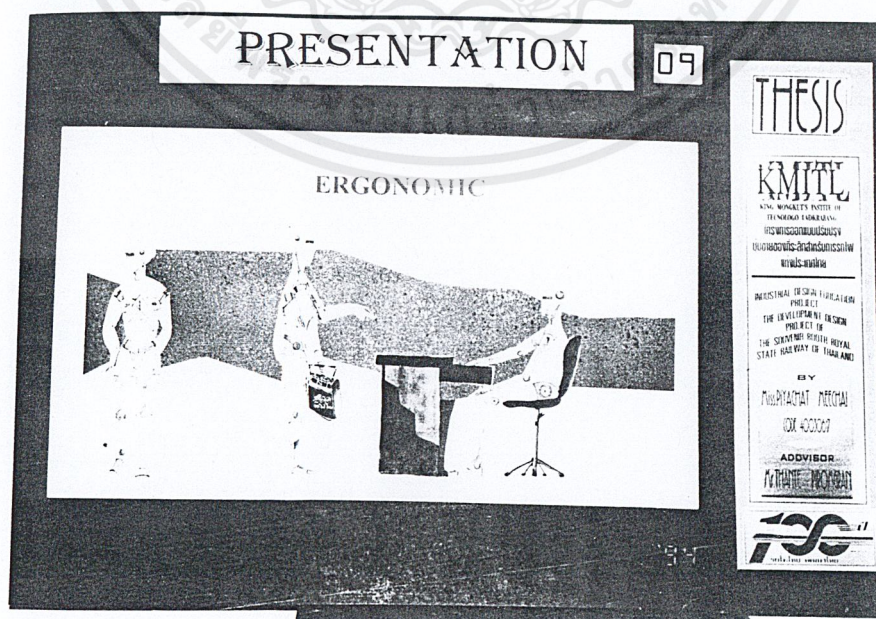
ภาพที่ 37

PRESENTATION



ภาพที่ 38

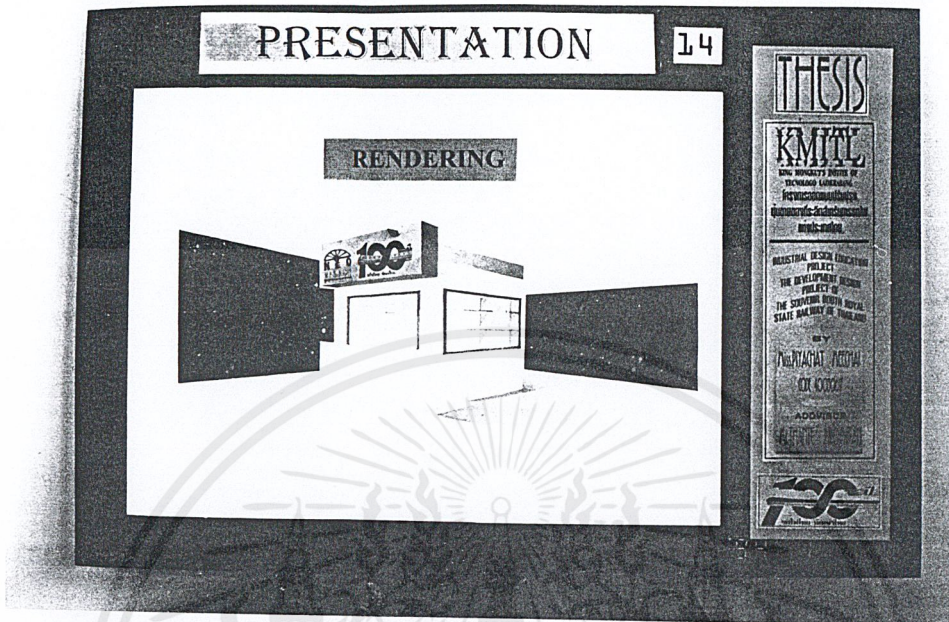
PRESENTATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

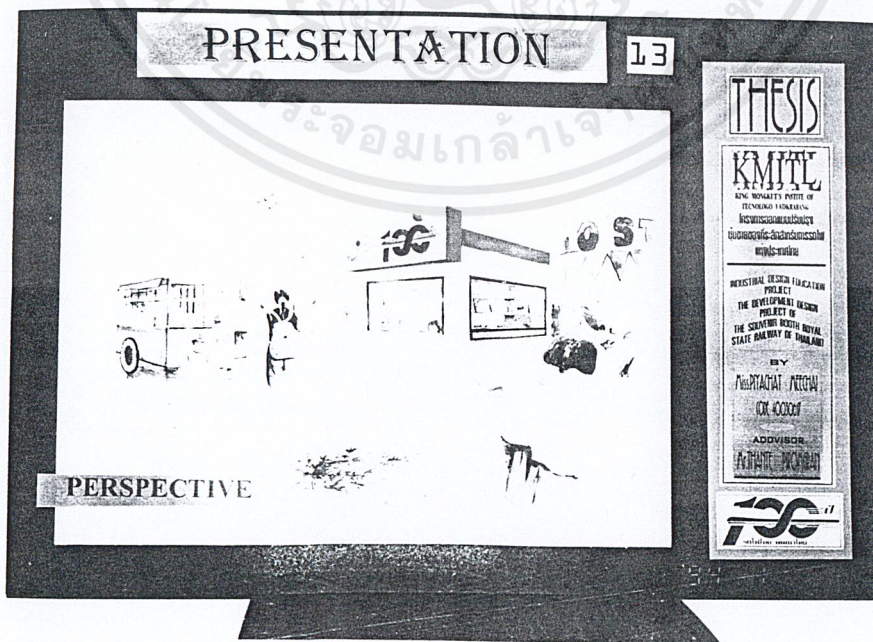
ภาพที่ 39

PRESENTATION



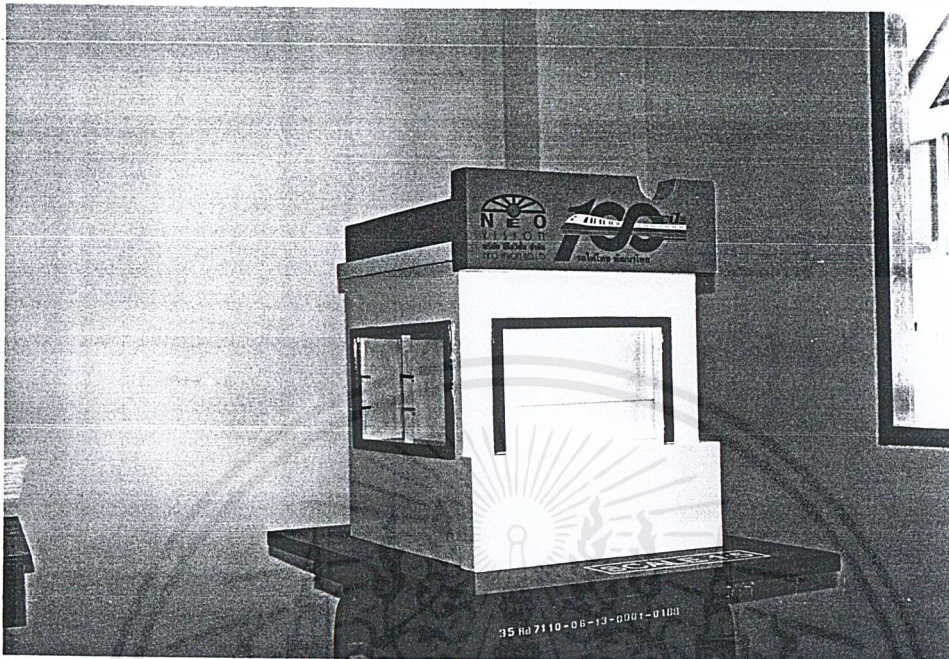
ภาพที่ 40

PRESENTATION

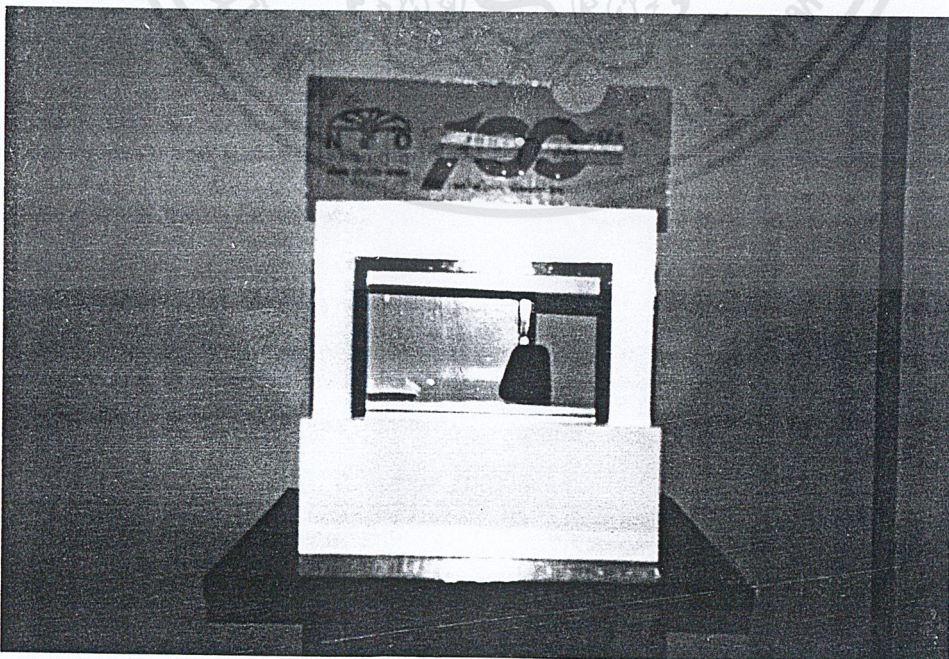


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 41
MODEL



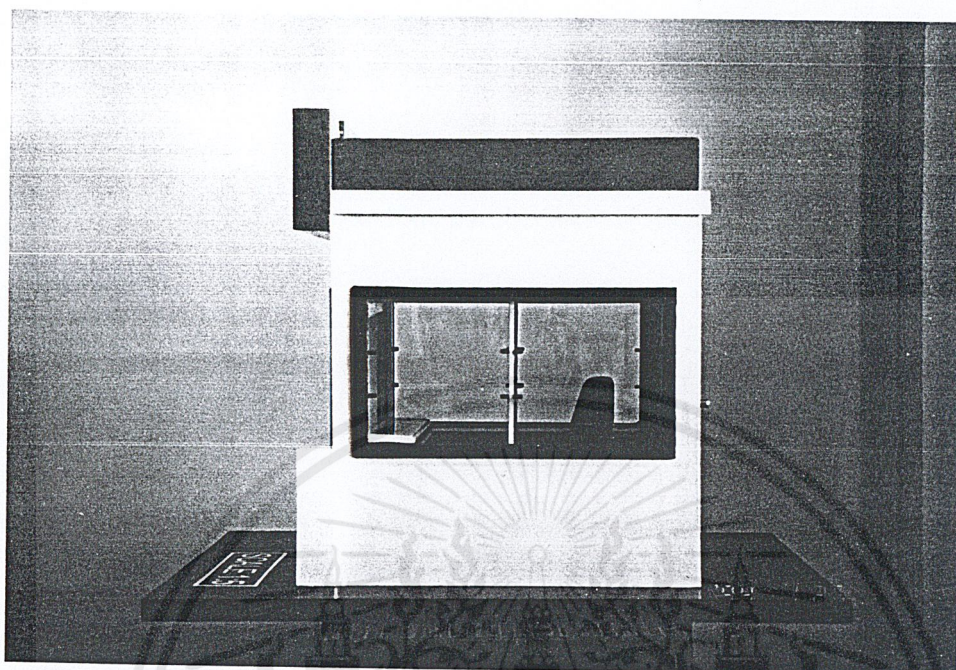
ภาพที่ 42
MODEL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

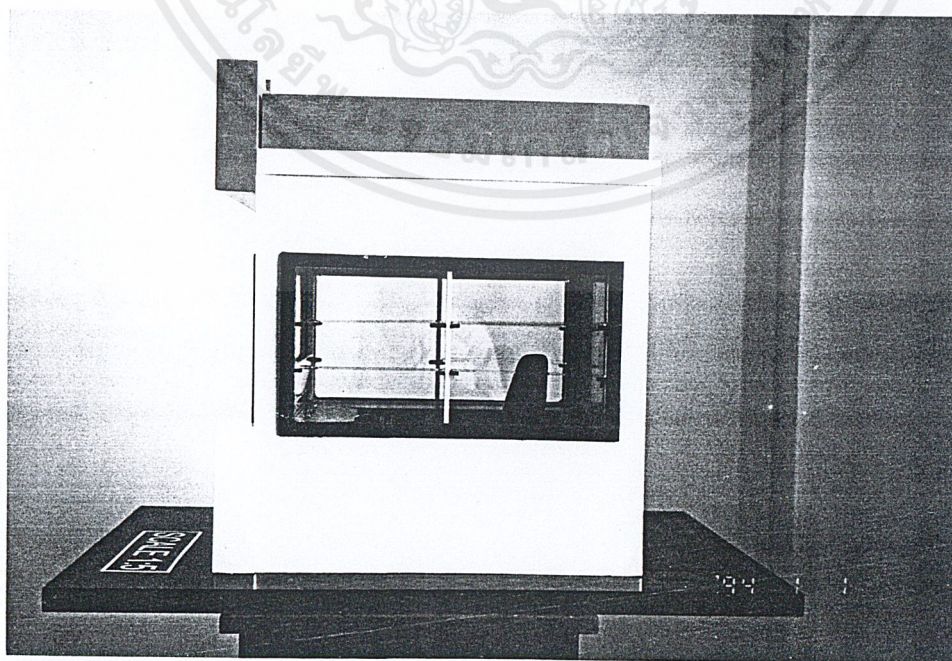
ภาพที่ 43

MODEL



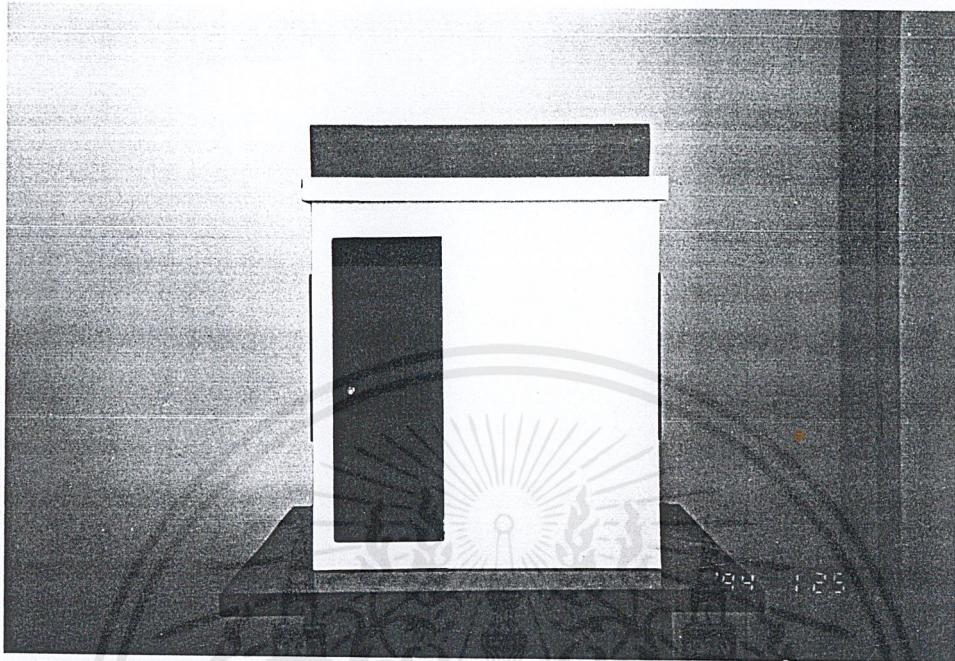
ภาพที่ 44

MODEL

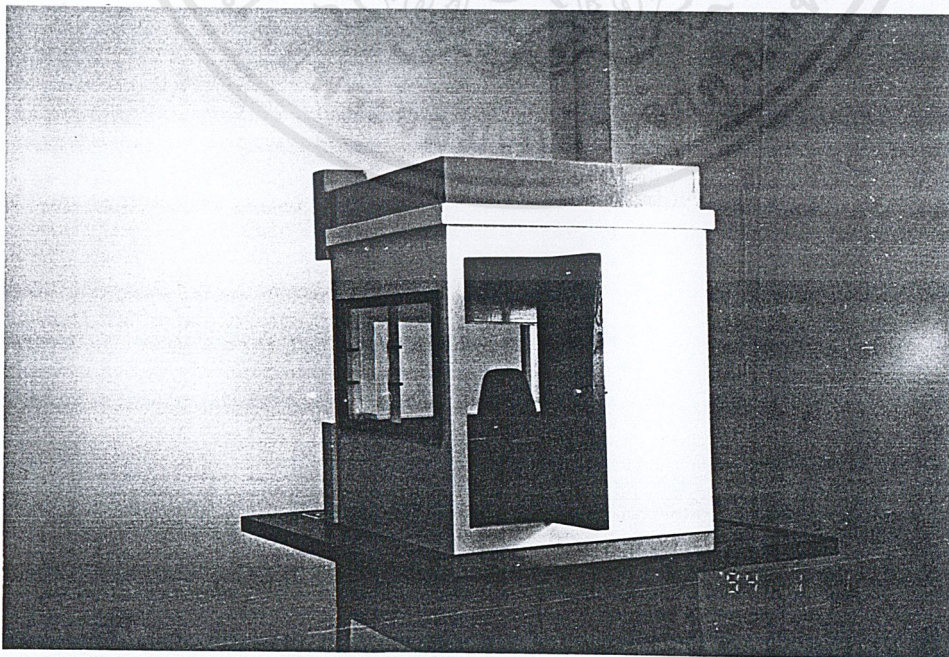


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 45
MODEL



ภาพที่ 46
MODEL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การออกแบบปรับปรุงชุมชนชายของที่ระลึก สำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย มีวัตถุประสงค์ของโครงการคือ เพื่อออกแบบปรับปรุงชุมชนชายของที่ระลึก สำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทยให้มีการส่งเสริมการขาย และเพื่อให้สะดวกในการติดตั้ง และผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

1. ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับข้อมูลการออกแบบ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแบ่งในลักษณะที่เป็นข้อ ๆ คือ

- 1.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
- 1.2 ข้อมูลขนาดสัดส่วนชนิดของสินค้า
- 1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ผลิตภัณฑ์
- 1.4 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการออกแบบ
- 1.5 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง
- 1.6 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม
- 1.7 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาของสี และการจัดสีโฆษณา

2. เรียบเรียงข้อมูลที่ได้ค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ทำการเรียบเรียงข้อมูลทั้งในเชิงเอกสาร ศึกษาจากของจริง และการสัมภาษณ์ รวมถึงแหล่งที่มาของข้อมูลจากการสำรวจ ทั้งข้อมูลจากการสำรวจ ทั้งข้อมูลบุคคลที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ได้จัดเรียบเรียงอยู่ในบทที่ 2 ทั้งหมด

3. วิเคราะห์ข้อมูล

จากการที่ได้เรียบเรียงข้อมูลที่เกี่ยวข้องครบถ้วนสมบูรณ์ มาถึงขั้นวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปตารางวิเคราะห์ หากมีจุดที่ไม่ได้ทำการวิเคราะห์ ผู้วิจัยใช้การเลือกนำใช้โดยการอ้างอิงจากหนังสือต่าง ๆ และสรุปมาเป็นข้อ ๆ ตามลักษณะโครงสร้างหลักและโครงสร้างรอง

4. เสนอแบบร่าง

เมื่อสามารถปรับข้อมูลได้เป็นข้อมูลได้เป็นข้อ ๆ แล้วก็มีมาสู่ขั้นตอนการออกแบบ SKETCH DESIGN จนได้ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ต้องการตรงตามวัตถุประสงค์ โดยผ่านการตรวจและแก้ไขเพิ่มจาก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อได้ดำเนินการต่อไป

5. เสนอแบบเพื่อการผลิต และแบบนำเสนอผลงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจาก SKETCH DESIGN ที่ผ่านการอนุมัติแล้ว นำมาเขียนแบบเพื่อการผลิต โดยมี ภาพ ด้านต่างๆ ภาพ ASSEMBLY แสดงการแยกชิ้นส่วนต่างๆ ที่จำเป็นต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม และแบบนำเสนอผลงานผู้วิจัย นำเสนอในลักษณะแผ่นชาร์ตข้อมูลและรูปภาพ ลักษณะการ DETAIL ในส่วนต่างๆ ภาพสัดส่วนผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ รวมถึง RENDERRING ใน ส่วนของหุ่นจำลอง

สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์

สรุปผลการวิเคราะห์

5.2 ข้อเสนอแนะ

ก. ข้อเสนอแนะของผู้วิจัย

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยในครั้งนี้ สามารถนำเสนอออกแบบปรับปรุง ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวนี้ มิได้แต่ไม่ได้หมายความว่า จะเป็นไปตามวัตถุประสงค์ทุกประการ ระบบโครงสร้างยังไม่ลงตัว แต่ก็หวังว่ามีการพัฒนาตามยุคสมัยที่เปลี่ยนไปตามความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยมีความยินดีอย่างยิ่งหากการวิจัยครั้งนี้ได้รับการปรับปรุงต่อไป

ข. ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

หลังจากผ่านการตรวจสอบจากคณะกรรมการการตรวจวิทยานิพนธ์ ได้ให้ข้อเสนอแนะ เพื่อการพัฒนาปรับปรุงชุมชนชายของที่ระลิกสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ควรชัดเจนและส่งเสริมการขาย
2. ควรศึกษาและระบุวัตถุประสงค์ในการผลิตให้ถูกต้องตามแบบ
3. โครงสร้างยังไม่แข็งแรง และควรเพิ่มการออกแบบให้ดูแล้วว่าเป็นชุมชนชายของที่ระลิก
4. วัสดุการทำพื้น และหลังคาควรใช้วัสดุชนิดอื่น

จากข้อเสนอแนะที่คณะกรรมการเสนอมานั้นทางผู้วิจัยก็จะนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบปรับปรุงเพื่อให้ได้ชุมชนชายของที่ระลิกสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



เฉลิม สุขจริต. วัสดุและการก่อสร้างสถาปัตยกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์ ,2525

พงษ์พันธ์ สรวุฒิโรสด. วัสดุก่อสร้าง. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์เอช-เอน การพิมพ์ ,2535

พรวิจิตร ประทุมทอง และ สมานพ ต้นตระบันพิศย์. กรรมวิธีการผลิต. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2536

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. พลาสติก. กรุงเทพฯ ฯ : ห.จ.ก. ป.สัมพันธ์ พานิชย์ ,2527

พิไลวรรณ ประกอบผล. หลักการตลาด. กรุงเทพฯ ฯ : โครงการตำรา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สมพงษ์ กรกรรณ์. ทฤษฎีสี. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์ ,2527

สาคร คันธโชติ. กรรมวิธีการผลิต. กรุงเทพฯ ฯ : โอเดียนสโตร์ ,2535

สาคร คันธโชติ. การออกแบบเครื่องเรือน. กรุงเทพฯ ฯ : โอเดียนสโตร์ ,2528

สาคร คันธโชติ. วัสดุผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ ฯ : โอเดียนสโตร์ ,2529

ศิริวรรณ แชมมณี. วิทยานิพนธ์ออกแบบปรับปรุงซ่อมจำหน่ายเครื่องตีหมกกลางแจ้ง ของบริษัทเสริมสุข จำกัด. สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ,2540

อารี สุทธิพันธ์. การออกแบบ. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์ ,2527

พิชัย บุญชูทัง. คู่มือตกแต่ง. กรุงเทพฯ ฯ : โอเดียนสโตร์ ,2534

สมบุญ ศศิภาณุเดช. การออกแบบระบบแสงสว่าง. กรุงเทพฯ ฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด ,2537



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการเสนอวิทยานิพนธ์

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงซุ้มขายของที่ระลึกสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย.....

(ภาษาอังกฤษ) **INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : OF THE SOUVENIR BOOTH THE STATE RAILWAY OF THAILAND**

เสนอโดย.....นางสาวปิยฉัตร มีชัย.....

นักศึกษาภาควิชา.....ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม.....สาขาวิชา.....ศิลปอุตสาหกรรม.....

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์.....8.....หน่วย

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

1.อาจารย์รณรงค์ ภิรมย์การ.....
2.
3.

ประเภทวิทยานิพนธ์ที่เสนอ

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบ
 - ก. โครงการจริง
 - ข. โครงการเสนอแนะ
 - Ⓒ. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
 2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวาง โดยละเอียดและวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การออกแบบ
 - ก. โครงการจริง
 - ข. โครงการเสนอแนะ
 - Ⓒ. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
 3. การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม
-
-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า.....นางสาวปิยฉัตร มีชัย.....
 นักศึกษา ภาควิชา.....ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม.....สาขาวิชา.....ศิลปอุตสาหกรรม.....
 ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่.....27.....ต.ตรอก/ซอย.....แสนสบาย.....
 ถนน.....พระราม 4.....ตำบล/แขวง.....คลองตัน.....
 อำเภอ/เขต.....พระโขนง.....จังหวัด.....กรุงเทพฯ.....
 หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน.....2601448.....ที่ทำงาน.....
 มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี
 สาขา.....ศิลปอุตสาหกรรม.....จำนวน.....8.....หน่วยกิต
 ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย).....โครงการออกแบบปรับปรุงตู้ขายของที่ระลึกสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย.....
 ประเทศไทย.....
 (ภาษาอังกฤษ)... INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : OF THE
 SOUVENIR BOOTH THE STATE RAILWAY OF THAILAND.....
 ชื่อผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์.....อาจารย์ธเนศ ภิรมย์การ.....
 ที่อยู่ปัจจุบันของผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่.....ต.ตรอก/ซอย.....
 ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....
 จังหวัด.....โทรศัพท์.....
 ที่ทำงาน.....เลขที่.....
 ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....
 จังหวัด.....โทรศัพท์.....
 ชื่อผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์.....
 ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....
 จังหวัด.....โทรศัพท์.....
 ที่ทำงาน.....เลขที่.....
 ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....
 จังหวัด.....โทรศัพท์.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็นที่ปรึกษา และได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้
จึงเสนอมาเพื่อพิจารณา

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

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(1).....
(.....)

ตำแหน่ง.....
ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(2).....
(.....)

ตำแหน่ง.....
ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(3).....
(.....)

ตำแหน่ง.....
ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/ 2125



คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๖๐ มิถุนายน 2541

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน คุณอรุณ วงศ์อินัน

ด้วยนางสาวปิยฉัตร มีชัย นักศึกษาหลักสูตรต่อเนื่อง ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขา
ศิลปอุตสาหกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่องโครงการออกแบบชুমชายของ
ที่ระลึกสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติบริษัทไอวิชั่น และแบบแปลนชুমเดิมที่มีอยู่ พร้อมทั้ง
ขออนุญาตถ่ายภาพชুমชายของที่ระลึกของบริษัทที่จัดทำให้การรถไฟ และผลิตภัณฑ์ที่ทำจำหน่ายเป็นของที่ระลึก
เพื่อนำมาประกอบการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมหวังว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์ และความร่วมมือด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายदनัย ดิษยบุตร)

รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

โทร. 3268504 ต่อ 602

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร. 3268506

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นางสาวปิยฉัตร มีชัย
วัน เดือน ปี	5 พฤษภาคม 2518
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จิตรกรรม
สำเร็จการศึกษาจาก	วิทยาลัยช่างศิลป์ กรมศิลปากร
ผลงานที่ได้รับ	รางวัลอันดับ 2 ผลงานประเภทจิตรกรรม ระดับ ปวช. นิทรรศการศิลปะ โดยนักเรียนวิทยาลัยช่างศิลป์
ประสบการณ์ทำงาน	-
ที่อยู่ปัจจุบัน	27 ซ. แสนสบาย ถ. พระราม 4 ต. คลองตัน อ. พระโขนง จ. กรุงเทพฯ 10110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้