

โครงการออกแบบปรับปรุงโต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ ( ปาร์ติเกิลบอร์ด )  
สำหรับบ้านพักอาศัย ของ บริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด  
THE DRESSING TABLE FOR REST-HOME GENERAL OF  
LUANGTHAWRON FURNITURE CO., LTD.

นายไพรวลัย คำวัน  
MR. PRAIWAN KHAMWAN



A024233

2/97

เลขหมู่	พ 985 ค 2542
เลขทะเบียน	024233
วัน เดือน ปี	

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต  
สาขา ศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม  
คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**THE DRESSING TABLE FOR REST-HOME GENERAL OF  
LUANGTHAWRON FURNITURE CO., LTD.**



**THESIS SUMENTEN IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIMENT  
FOR THE DEGREE  
BACHELOR OF SCIENCE INDUSTRIAL EDUCATION  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**1999**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

\*\*\*\*\*

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงโต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเคิลบอร์ด)  
สำหรับบ้านพักอาศัย ของบริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด

INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : THE DRESSING TABLE FOR  
REST - HOME GENERAL OF LUANGTHAWRON FURNITURE CO., LTD.

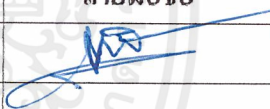
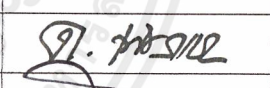

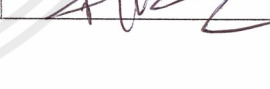
ชื่อนักศึกษา นาย ไพรวลัย คำวัน

รหัสประจำตัว 40030518

ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ อุดมศักดิ์ สารีบุตร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์			ลายมือชื่อ
1. อาจารย์ อุดมศักดิ์	สารีบุตร	ประธานกรรมการ	
2. อาจารย์ มงคล	นภัชยเทพ	กรรมการ	
3. อาจารย์ ดารณี	เพ็งสะและ	กรรมการ	
4. อาจารย์ พิศุทธิ์	ศิริพันธุ์	กรรมการ	
5. อาจารย์ เอกชัย	เลิศช้ำของ	กรรมการ	

วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2542

สถานที่สอบ ห้องสอบวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ค. 404

(รองศาสตราจารย์ ดร. ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณบดี

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการออกแบบปรับปรุงโต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเกิลบอร์ด) สำหรับบ้านพักอาศัยของ บริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด

นักศึกษา

ไพรวลัย คำวัน

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร

ระดับการศึกษา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม

ภาควิชา

ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า  
คุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.

2542

บทคัดย่อ

โครงการออกแบบปรับปรุงโต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเกิลบอร์ด) สำหรับบ้านพักอาศัยของ บริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด (THE DRESSING TABLE FOR REST-HOME GENERAL OF LUANGTHAWRON FURNITURE CO., LTD.) เป็นโครงการที่นำเสนอมาเพื่อที่จะทำการแก้ไขและขจัดปัญหาที่เกิดขึ้น จากการใช้งานและการขนย้ายโดยที่โต๊ะเครื่องแป้งที่ได้รับการออกแบบในครั้งนี้มีการเลือกใช้วัสดุทดแทนไม้เป็นส่วนสำคัญและเน้นรูปแบบของการติดตั้งและถอดประกอบเป็นหลัก มีความเหมาะสมกับรูปแบบบ้านพักอาศัย ซึ่งโดยทั่วไปแล้วลักษณะรูปทรงจะมีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอยโดยเน้นถึงความเรียบง่าย มีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการใช้งานวัสดุ จะใช้วัสดุประเภททดแทนไม้เพื่อช่วยลดปริมาณการทำลายธรรมชาติโดยหันมาใช้วัสดุทดแทนที่มีความสวยงามและเหมาะสมกับการทำผลิตภัณฑ์มากที่สุด อีกทั้งยังใช้ระบบการผลิตแบบ NOCK DOWN เน้นเพื่อความสะดวกต่อมากประกอบติดตั้งและการขนส่งอีกด้วย

โต๊ะเครื่องแป้งนี้ นอกจากจะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว ยังเป็นส่วนช่วยลดการทำลายป่าซึ่งปัจจุบันได้ถูกทำลายลงไปมากแล้ว อีกทั้งยังสามารถตอบสนองต่อผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม

THESIS TITLE THE DRESSING TABLE FOR REST-HOME GENERAL OF  
LUANGTHAWRON FURNITURE CO., LTD.

STUDENT MR. PRAIWAN KHAMAN

THESIS ADVISOR MR.UDOMSAK SARIBUTR

LEVEL OF STUDY BACHELOR SCIENCE INDUSTRIAL EDUCATION  
B.S.I.ED (INDUSTRIAL DESIGN)

DEPARTMENT ARCHITECTURE EDUCATION

YEAR 1999

#### ABSTRACT

The dressing table for rest-house general of luangthawron furniture Co., Ltd. is a project to solve and prevent problems occurring while using and moving the altar table set, which these redesign dressing table set are made mostly by wood, and a focus on the easy installation of set as a major factor. These redesign dressing table are built especially to match with the home environment. Belly is to built in considering the teachings of Buddha and using materials replacing wood to using a “Knock Down” system which will make if easy to install.

Dressing table set doesn't only solve the existing problem, it also helps the human race in preserving the natural resources which is being destroyed rapidly and also gives the consumers all the benefit they require.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีเป็นผลสืบเนื่องจากผู้วิจัยได้รับความเมตตาจากอาจารย์ทุกท่านภายในภาควิชา ที่ได้ช่วยผลักดันให้ผู้วิจัยได้มีโอกาส ซึ่งผู้วิจัยรู้สึกสำนึกถึงพระคุณของทุกท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร อาจารย์สถาพร ศิบุญมี ณ ชุมแพ ที่มอบโอกาสและชี้ทางสว่างแก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณไพรัช เหลืองถาวรกุล ผู้จัดการบริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณจิตใต้สำนึกที่เข้มแข็ง อันก่อให้เกิดพลังสำหรับต่อสู้กับอุปสรรคมานับประการ ขอขอบคุณบิดา-มารดา ที่ยังเป็นผู้ให้กำลังใจและกำลังทรัพย์ตลอดการ

นายไพวัลย์ คำวัน

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญภาพ	V
สารบัญตาราง	VII
บทที่ 1. บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
เหตุผลในการเสนอโครงการ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
ที่มาของปัญหา	2
ปัญหาที่เกิดขึ้น	2
แนวทางแก้ไขปัญหา	8
วิธีดำเนินการวิจัย	8
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	9
ขอบเขตของการออกแบบ	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
บทที่ 2. วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
ความรู้เรื่องไม้	10
วัสดุประเภท ไม้วิทยาศาสตร์	12
โลหะเหล็ก	19
ความรู้เรื่องพลาสติก	22
ความรู้เรื่องกระจก	25
ความรู้เกี่ยวกับสายไฟ	26
ระบบดวงไฟและ โคมไฟ	28
รูปแบบบ้านพักอาศัย	31

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ชนิดของผังโรงงาน	40
ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนมนุษย์	44
ข้อมูลบางส่วนเกี่ยวกับบริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด	50
ประเภทและชนิดของเครื่องเรือน	56
<b>บทที่ 3. วิธีดำเนินการวิจัย</b>	
วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล	64
แหล่งที่มาของข้อมูล	65
การวิเคราะห์ข้อมูล	65
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	66
การสร้างเครื่องมือวิจัย	66
<b>บทที่ 4. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการออกแบบ</b>	
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
การนำเสนอผลการวิเคราะห์	71
การเขียนแบบเพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	89
<b>บทที่ 5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ</b>	
สรุปผลการวิจัย	102
สรุปผลการออกแบบ	103
ข้อเสนอแนะ	103
รายการอ้างอิง	104
ภาคผนวก	105
ประวัติผู้ทำงานวิจัย	

## สารบัญภาพ

รูปภาพที่	หน้า
1. แสดงการติดตั้งลิ้นชัก	2
2. แสดงการยึดติดตะปูเกลียว	3
3. แสดงตำแหน่งสวิตช์เปิด - ปิด	3
4. แสดงเก้าอี้นั่ง STOOL	4
5. แสดงการยึดติดฉากพลาสติก	4
6. แสดงการติดตั้งหลอดไฟ	5
7. แสดงการยึดติดคอกระจก	5
8. แสดงชั้นปรับระดับ	6
9. แสดงป้ายชื่อสินค้า LOGO	6
10. แสดงการติดขอบยาง	7
11. แสดงการเก็บสายไฟด้านหลัง	7
12. แสดงลักษณะตะปูเกลียว	21
13. แสดงกฤษณะยึดคอกลิ้นชัก	21
14. แสดงลักษณะสะพานลิ้นชัก	21
15. แสดงสายไฟชนิดแกนเดี่ยวเปลือย	27
16. แสดงสายไฟชนิดแกนเดี่ยวหุ้มฉนวน	27
17. แสดงสายไฟชนิดแกนคู่หุ้มฉนวน	28
18. แสดงหลอดไฟชนิดเผาไส้	28
19. แสดงหลอดฟลูออเรสเซนต์	29
20. แสดงโคมไฟแต่ละประเภท	30
21. แสดงภาพทาวเฮาส์	33
22. แสดงอาคารสาธารณะ	34
23. แสดงบ้านพักอาศัยขนาดเล็ก	35
24. แสดงแปลนบ้านพักอาศัยขนาดเล็ก	36
25. แสดงบ้านพักอาศัยขนาดกลาง	36
26. แสดงแปลนบ้านพักอาศัยขนาดกลาง	37
27. แสดงบ้านพักอาศัยขนาดใหญ่	38

## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปภาพที่	หน้า
28. แสดงแปลนบ้านพักอาศัยขนาดใหญ่	38
29. แสดงผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์	41
30. แสดงผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์	43
31. แสดงการวัดขนาดสัดส่วนผู้ชายและผู้หญิง	45
32. แสดงขนาดสัดส่วนทำยื่นด้านหน้าเพศชาย	46
33. แสดงขนาดสัดส่วนทำยื่นด้านหน้าเพศหญิง	47
34. แสดงขนาดสัดส่วนเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิง	48
35. แสดงข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสายตามนุษย์	49
36. แสดงลักษณะเครื่องจักรในการผลิต โต๊ะเครื่องแป้ง ไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด	51
37. แสดงแบบร่าง SKETCH DESIGN	77
38. แสดงการนำเสนอผลงาน PRESENTATION	78
39. แสดงการนำเสนอผลงาน MODEL	87

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงรายละเอียดเครื่องจักรที่ใช้ผลิตแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ด	17
2.	แสดงชนิดของเหล็กกล้า	20
3.	แสดงตัวอย่างพลาสติก	22
4.	แสดงรายละเอียดของกระจก	26



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันนี้ งานทางด้านการผลิตเฟอร์นิเจอร์ประเภทไม้วิทยาศาสตร์ ได้มีบทบาทมากในวงการตลาดเฟอร์นิเจอร์แต่ละประเภท จากการสำรวจพบว่า ในปัจจุบันนี้ป่าไม้ในประเทศไทยลดน้อยลงมาก เพราะมีการลักลอบตัดไม้ทำลายป่า ของพวกนายทุน และ พวกชาวเขาที่ตัดไม้ไปขาย และ การทำไร่เลื่อนลอย ซึ่งเป็นปัญหาระดับประเทศ จากปัญหาดังกล่าว ส่งผลกระทบต่อการทำงานทางด้านเฟอร์นิเจอร์ ไม้จริงแต่ความต้องการในการใช้เครื่องเรือนเฟอร์นิเจอร์ไม้ยังมีความต้องการสูง จากสาเหตุดังกล่าวจึงมีผู้คิดทำไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเกิลบอร์ด) ขึ้นเพื่อผลิตเครื่องเรือนประเภทไม้วิทยาศาสตร์ ตอบสนองความต้องการตลาดการขายสินค้าประเภทนี้

ไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเกิลบอร์ด) ได้ผลิตขึ้นจากวัสดุธรรมชาติ คือ ทำจากวัสดุจำพวก ไม้เลื้อย ชาญอ้อย นำมาบดให้ละเอียดผสมคลุกเคล้า กับกาวชั้นดี อัดเป็นแผ่น ด้วยเครื่องจักรที่ทันสมัย ปิดผิวด้วยลายต่างๆ ตามความต้องการของลูกค้า เช่นลายเหมือนไม้จริง มีความสวยงามซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาดในปัจจุบันนี้มาก

จากการสำรวจทางการขาย เครื่องเรือนเฟอร์นิเจอร์ไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเกิลบอร์ด) ของร้านขายเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ โดยการสัมภาษณ์ และการสอบถาม เจ้าของร้านค้าต่างๆ พบว่าโต๊ะเครื่องแป้ง ไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเกิลบอร์ด) เป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมซื้อกันมาก เป็นที่ต้องการของลูกค้าที่สนใจ รูปลักษณะ การออกแบบ อุปกรณ์การติดตั้งที่ทันสมัย

-จากการสำรวจทางด้านภาคสนาม

-โรงงานเฟอร์นิเจอร์ไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเกิลบอร์ด) ของ บริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด โดยตรงโดยการสำรวจขั้นตอนการผลิต โต๊ะเครื่องแป้ง และการสัมภาษณ์ เจ้าของบริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์

-คุณ ไพรัช - ศิริกุล เหลืองถาวรกุล ในการผลิตโต๊ะเครื่องแป้งเป็นผลิตภัณฑ์ไม้วิทยาศาสตร์

(ปาร์ติเกิลบอร์ด) ที่มีความนิยมสูงแต่ยังมีปัญหาต่างๆ มากในตัวของผู้ผลิตเองเช่น ปัญหาทางด้าน การประกอบ การติดตั้ง การใช้สอย และ อื่นๆ

ดังนั้นจึงมีความเห็นสมควรที่จะมีการออกแบบปรับปรุง โต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเกิลบอร์ด) ของ บริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความคงทนสวยงาม เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ภายในบ้านพักอาศัยอย่างเหมาะสม โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก ผู้จัดการ ของบริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด ในการจัดทำโครงการ วิทยานิพนธ์ ครั้งนี้ใน

การแก้ปัญหาต่างๆ ของผลิตภัณฑ์โต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ ( ปาร์ติเกิลบอร์ด ) ที่ยังมีข้อพร่องอยู่หลายจุดที่ต้องแก้ไข และการออกแบบให้มีความเหมาะสมสวยงาม คงทนเพื่อกลุ่มผู้ใช้ภายในบ้านพักอาศัย

### วัตถุประสงค์ของการทำวิทยานิพนธ์

#### 1. เพื่อการออกแบบปรับปรุง โต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเกิลบอร์ด)

สำหรับบ้านพักอาศัย ของ บริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด

### ที่มาของปัญหา

เนื่องจากผลิตภัณฑ์เดิม คือ โต๊ะเครื่องแป้ง ของ บริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด ได้ผลิตขึ้นเป็นจำนวนมากเพื่อตอบสนองความต้องการทางการตลาดประเภท mass product ซึ่งผลิตภัณฑ์นี้เป็นที่นิยมสูงแต่ตัวผลิตภัณฑ์นี้ยังมีข้อบกพร่องอยู่ เช่น รูปลักษณะของการใช้งาน การจัดเก็บผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งอุปกรณ์ตำแหน่งต่างๆ ยังไม่เหมาะสม

### ปัญหาที่เกิดขึ้น

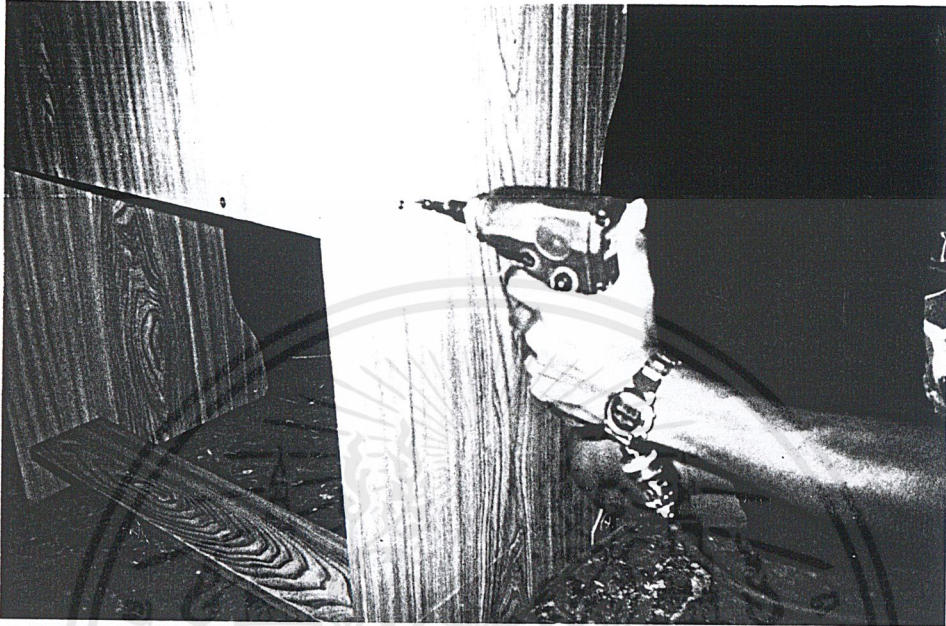
1. สะพานลิ้นชักพลาสติก มีการยึดติดข้างโต๊ะทั้งสองข้าง ไม่มีความแข็งแรงเมื่อมีการขนย้ายลิ้นชักจะขยับไปมาทำให้ตะปูเกลียวหลวมและหลุดทำให้ลิ้นชักเอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง



รูปที่ 1. แสดงการติดตั้งลิ้นชัก

### ปัญหาที่เกิด

2. การใช้ตะปูเกลียวในการยึดข้างตู้ ด้วยไขววงลมทำให้หัวตะปูเกลียวเสียและเกิดเป็นส่วนที่แหลมคมยื่นออกมาจากผิวไม้



รูปที่ 2. แสดงการยึดติดตะปูเกลียว

### ปัญหาที่เกิด

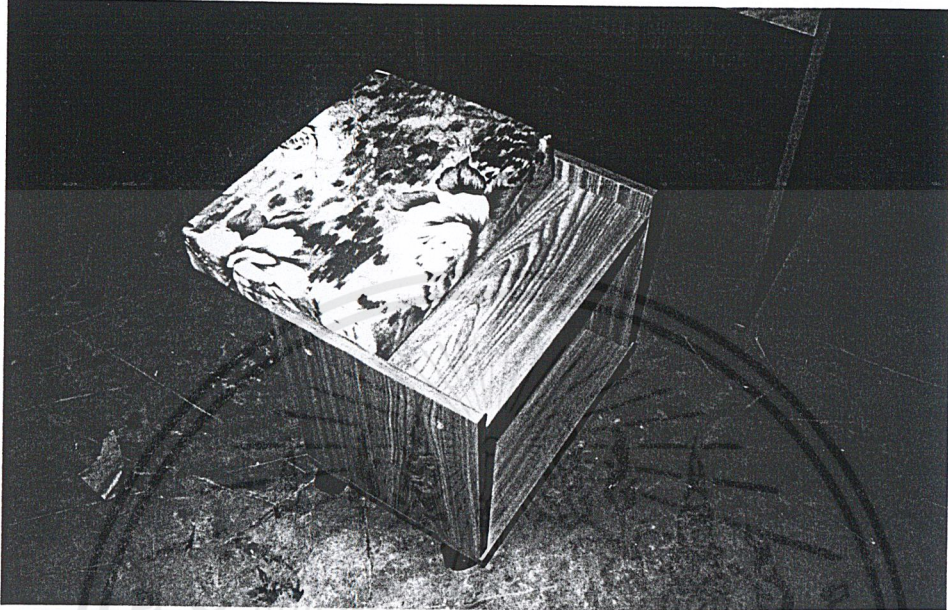
3. สวิตช์ เปิด - ปิด และปลั๊กพ่วงอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม กับพฤติกรรมการใช้งาน อยู่สูงเกินไป



รูปที่ 3. แสดงตำแหน่งของสวิตช์ เปิด - ปิด

ปัญหาที่เกิด

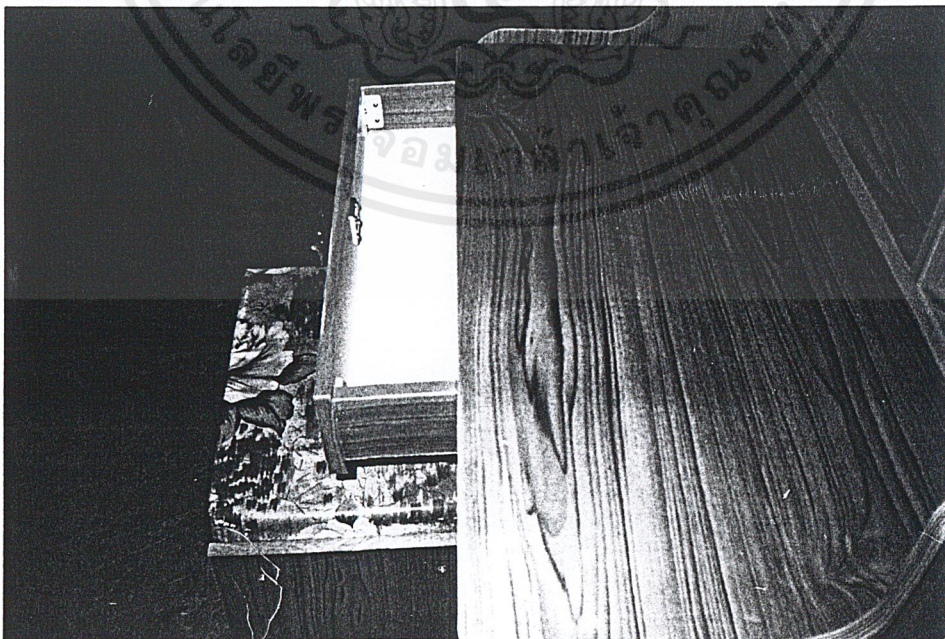
4. เก้าอี้หนัง STOOL ไม่มีที่กั้นพื้นนั่งพองน้ำหุ้มด้วยผ้า เวลาที่นั่งแล้วเลื่อนเก้าอี้ไปมาพื้นจะเลื่อนออกมาจากรอบเก้าอี้



รูปที่ 4. แสดงการเลื่อนออกของเก้าอี้หนัง STOOL

ปัญหาที่เกิด

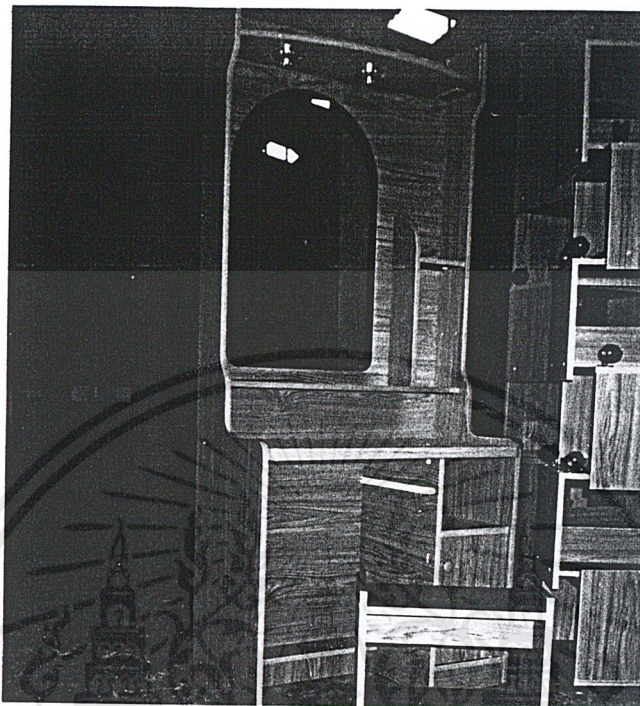
5. ฉากพลาสติกที่ยึดลิ้นชักยังขาดความแข็งแรง เวลาที่ดึงลิ้นชักเข้าออก ฉากพลาสติกอาจจะหลุดออกได้



รูปที่ 5. แสดงการยึดติดของฉากพลาสติก

### ปัญหาที่เกิด

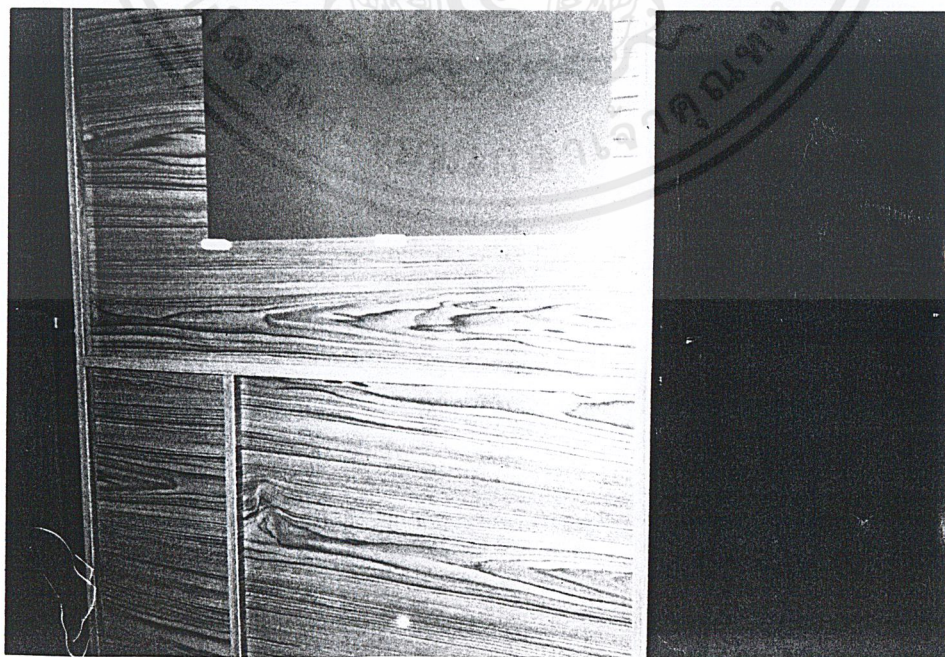
6. เวลาที่ขั้วหลอดไฟเกิดการขัดข้องทำการแก้ไข หรือ มีการปรับเปลี่ยน ถ้ามัก จะต้องถอด TOP ด้านบนออก



รูปที่ 6. แสดงตำแหน่งการติดตั้งของหลอดไฟ

### ปัญหาที่เกิด

7. อุปกรณ์ในการยึดแผ่นกระจก ยังไม่มีความแน่นหนาพอ เวลาที่มีการติดตั้งหรือการเคลื่อนย้าย โต๊ะเครื่องแป้งไปมา กระจกอาจจะหลุดลงมาแตกได้



รูปที่ 7. แสดงการยึดติดกระจกที่ด้านหลัง

### ปัญหาที่เกิด

8. ช่องสำหรับเก็บของ และ ชั้นปรับระดับยังมีการทำความสะอาดได้ยาก



รูปที่ 8. แสดงช่องเก็บของและชั้นปรับระดับ

### ปัญหาที่เกิด

9. ป้าย LOGO สิ้นค้าบริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด อยู่ในตำแหน่งที่ยังไม่เหมาะสมคือติดที่ขอบไม้ค้ำบนขวา บางครั้งอาจจะหลุดออกเพราะกาวเสื่อมคุณภาพ



รูปที่ 9. แสดงตำแหน่งการติดตั้ง ป้ายชื่อสินค้า LOGO

### ปัญหาที่เกิด

10. ขอบยางที่ติดกับขอบ โຕ้ะมีการยึดติดที่ไม่แน่นหนา อาจหลุดออกได้เวลาที่มีการเคลื่อนย้าย โຕ้ะ



รูปที่ 10. แสดงการติดขอบด้วยขอบยาง

### ปัญหาที่เกิด

11. การเก็บสายไฟด้านหลังของ โຕ้ะ ใช้ลวดเย็บติด สายไฟกับแผ่นหลังของ โຕ้ะอาจจะทำให้สายไฟเกิดการรั่วไหลของกระแสไฟฟ้าได้



รูปที่ 11. แสดงการเก็บสายไฟด้านหลังของ โຕ้ะ

## แนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ใช้สะพานลื่นชักที่เป็น โลหะ เพราะมีความแข็งแรงทนทาน และการเลื่อนเข้าออกทำได้  
อย่างสะดวก
2. ใช้วัสดุปิดหัวของตะปูเกลียว กันหัวของตะปูเกลียวลอยออกมาจากเนื้อไม้เป็นอันตรายได้
3. ออกแบบปรับปรุงตำแหน่งของสวิทช์ เปิด - ปิด ให้อยู่ในตำแหน่งที่มีการใช้งานได้  
สะดวก
4. ออกแบบปรับปรุง เก้าอี้นั่ง STOOL ให้มีที่กั้นพื้นนั่งไม่ให้ลื่นไหลออกได้
5. ใช้วัสดุที่มีความคงทนกว่าจากพลาสติกคือ ใช้ฉากเหล็กหรือ ฉากอลูมิเนียม
6. ออกแบบปรับปรุง ให้มีช่องว่างที่สามารถแก้ไขชั่วคราวได้อย่างสะดวก
7. ออกแบบปรับปรุงให้มีร่องสำหรับใส่แผ่นกระจกเพื่อป้องกันการตกแตกเวลาที่มีการเคลื่อนย้าย  
ไปมา
8. ออกแบบปรับปรุงช่องเก็บของและชั้นปรับระดับให้อยู่ในตำแหน่งที่มีการปรับระดับที่  
เหมาะสมกับการทำความสะอาด
9. ออกแบบปรับปรุงป้าย LOGO สินค้าของ บริษัท เหลืองดาวเฟอร์นิเจอร์ จำกัด ให้มี  
การยึดติดที่แน่นหนา
10. ออกแบบปรับปรุงการล็อกและการยึดติดของขอบยางให้มีการติดอย่างแน่นหนาไม่หลุด  
ออกจากขอบไม้ได้ง่าย
11. ใช้อุปกรณ์ในการจัดเก็บสายไฟ ทางด้านหลังของ โต๊ะเป็นฉนวนไฟฟ้าในการจัดเก็บ

## วิธีการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

1. ศึกษาปัญหาของผลิตภัณฑ์เดิม
2. ศึกษากลุ่มผู้ใช้ผลิตภัณฑ์
3. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
4. นำข้อมูลต่างๆมาทำการวิเคราะห์
5. นำข้อมูลทำการวิเคราะห์แล้วมาสรุปผล
6. การออกแบบ SKETCH DESIGN
7. การเขียนแบบเพื่อการผลิต
8. การทำ PRESENTATION เพื่อการนำเสนอ
9. การทำ MODEL หุ่นจำลองแสดงผลงานที่เป็นเอกลักษณ์ 3 มิติ

### ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาจากผลิตภัณฑ์เดิม และ ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
2. ศึกษาวัสดุอุปกรณ์ในการนำมาใช้
3. ศึกษาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง
4. ศึกษาขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้อง และ เหมาะสมกับการใช้งาน

### ขอบเขตของการออกแบบ

1. ออกแบบปรับปรุงโต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ ( ปาร์ติเกิลบอร์ด ) สำหรับประชาชนทั่วไป
2. ออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ให้มีการถอดประกอบได้
3. ออกแบบปรับปรุงให้มีขนาดที่พอดีกับบ้าน และ ครอบครัวยุคใหม่ที่มีเนื้อที่จำกัด
4. ออกแบบปรับปรุงเพื่อการขนส่งที่เป็นระบบการ PACKAGE จำนวนมาก และ สามารถประกอบในบ้านพักอาศัยได้

### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้โต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ ( ปาร์ติเกิลบอร์ด ) ที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้ในบ้านพักอาศัย
2. ได้โต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ ( ปาร์ติเกิลบอร์ด ) ที่มีความแข็งแรงทนทานสามารถถอดประกอบและ เคลื่อนย้ายได้สะดวก
3. ได้โต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ ( ปาร์ติเกิลบอร์ด ) ที่มีความเหมาะสมกับบ้านและครอบครัวยุคใหม่ที่มีเนื้อที่จำกัด
4. ได้โต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ ( ปาร์ติเกิลบอร์ด ) ที่มีระบบการ PACKAGE ที่เหมาะสมกับการขนส่ง จำนวนมากๆ และการประกอบภายในบ้านพักอาศัยได้อย่างสะดวก

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการทำงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงแนวความคิดทางทฤษฎี ตลอดจนงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบปรับปรุง โต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเกิล บอร์ด) สำหรับบ้านพักอาศัยของบริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด โดยนำเสนอไว้ในที่นี้ ได้จำแนกออกเป็นขั้นตอนหลักๆ ได้อยู่ 7 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 ข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวกับวัสดุหลัก และกรรมวิธีในการนำมาผลิต โต๊ะเครื่องแป้งปาร์ติเกิล บอร์ด
- ขั้นตอนที่ 2 ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับวัสดุสำหรับยึดติดและถอดประกอบได้
- ขั้นตอนที่ 3 ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับบ้านพักอาศัย
- ขั้นตอนที่ 4 ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับการวางผังโรงงาน
- ขั้นตอนที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนของมนุษย์กับการออกแบบ
- ขั้นตอนที่ 6 ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด บางส่วนในการผลิต โต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเกิล บอร์ด)
- ขั้นตอนที่ 7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวกับวัสดุหลัก และกรรมวิธีในการนำมาผลิต โต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเกิลบอร์ด) ซึ่งข้อมูลส่วนนี้ก็จะมีส่วนที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลความรู้คือ

#### 1.1 ความรู้เรื่องไม้

#### 1.2 วัสดุประเภทไม้วิทยาศาสตร์ (Panel Component) ประกอบไปด้วย

ไม้อัดสลับชั้น (Ply Wood)

ไม้อัดแผ่นเรียบ (Hord Board)

ไม้แผ่นปาร์ติเกิล บอร์ด (Particle Board)

#### 1.1 ความรู้เกี่ยวกับเรื่องไม้ (พงศัพน์ วรสุนทร โอสด, 2535)

ต้นไม้มีส่วนที่สำคัญคือ ราก ลำต้นและ พุ่มใบ

##### 1.1.1 ราก

ทำหน้าที่ในการดูดอาหาร และ น้ำจากดินในลักษณะของหลอดลำเลียงผ่านลำต้นขึ้นไปปรุงที่ใบ นอกจากนี้รากยังทำหน้าที่ ยึดลำต้นให้ติดกับพื้นดิน เพื่อให้ต้นไม้ทรงตัวอยู่ได้

### 1.1.2 ลำต้น

ทำหน้าที่ในการลำเลียงอาหาร และ น้ำจากรากไปยังใบไม้ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นพุ่มที่ใบของต้นไม้ หรือปลายกิ่ง

### 1.1.3 พุ่มใบ

ทำหน้าที่ในการปรุงอาหาร ใบไม้จะดูดคาร์บอนไดออกไซด์ ในอากาศและอาศัยแสงอาทิตย์เข้าช่วยในการปรุงอาหาร

### ส่วนต่างๆของหน้าตัดไม้

1. เปลือก ( bark ) ส่วนของเปลือกจะอยู่ที่ค้ำนอกสุดของลำต้น แบ่งออกเป็นเปลือกนอก ( outer bark ) ทำหน้าที่ในการป้องกันลำต้นของต้นไม้จากการเสียหายต่างๆ เช่นการชน การเสียดสี ส่วนเปลือกชั้นใน ( inner bark ) ซึ่งอยู่เข้ามานั้นเป็นส่วนที่ยังมีชีวิตทำหน้าที่ลำเลียงอาหาร
2. เยื่อเจริญ ( cambium ) เป็นส่วนที่อยู่ถัดไปในเปลือกไม้ชั้นในเข้ามา ส่วนนี้จะมีชั้นของเซลล์ ผนังบางซึ่งยังมีชีวิตอยู่ ส่วนของเยื่อเจริญเล็กมาก ต้องส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ จึงจะเห็นได้ชัดเจน
3. กระจี้ ( sap wood ) คือส่วนกลางของเนื้อไม้ ซึ่งอยู่ระหว่างเปลือกชั้นในกับแก่น โดยปกติกระจี้จะมีสีที่จางกว่าแก่น และมีขอบเขตแบ่งให้เห็นได้ชัด
4. แก่น ( heart wood ) แก่นประกอบไปด้วยเซลล์ต่างๆ ของต้นไม้ที่ไม่ทำงานแล้วซึ่งได้แปรสภาพไปจากกระจี้ เซลล์ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่แข็งซึ่งเป็น โครงของต้นไม้
5. วงเจริญ ( growth ring ) วงเจริญเป็นแนววงกลม เป็นชั้นๆซึ่งเห็นได้ชัดเจนในหน้าตัดของไม้ซุง วงที่เห็นนี้เป็นแนวต่อของไม้ที่เจริญขึ้นมาแต่ละปี ซึ่งแต่ละฤดู ที่ไม้เจริญเติบโต
6. เส้นรัศมี ( wood ray ) ทั้งในไม้เนื้อแข็งและ ไม้เนื้ออ่อน มีเซลล์ทางขวางของลำต้นซึ่งวิ่งเป็นแนวออกจากใจ ไปยังเปลือก เซลล์เหล่านี้ เกาะเกี่ยวกันอยู่ในเนื้อไม้ ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากใบที่ปรุงแล้วมาเลี้ยงลำต้น
7. ใจ ( Pith ) ใจเปลี่ยนส่วนที่อยู่ตรงกลางของลำต้นของต้นไม้ทางด้านหน้า คัดจุดนี้เป็นจุดที่เริ่มการเติบโตของต้นไม้ ซึ่งทำให้เกิดลำต้น กิ่ง และส่วนอื่นๆ

## 1.2 วัสดุประเภทไม่วิทยาศาสตร์ (Panel Component) ประกอบไปด้วย

(ประเสริฐ มหาสารนนท์, 2512)

### 1.2.1 ไม้อัดสลับชั้น (Ply Wood)

หมายถึง ผลิตภัณฑ์จากไม้ธรรมชาติ ซึ่งมีส่วนประกอบสมดุคยจากไม้บางนา ประกอบกันแล้วยึดเหนี่ยวด้วยกาว Urea หรือ Phenol formaldehyde คุณสมบัติหลักก็คือ ไม้บางประสานตั้งฉากกันเพื่อเพิ่มความแข็งแรง และป้องกันการยืดหดตัวตามแนวของแผ่น

กรรมวิธีการผลิตไม้อัดสลับชั้นมีขั้นตอนย่อยๆ จากท่อนซุงจะถูกตัดออกเป็นท่อนๆ ที่มีความยาวพอคักกับเครื่องปอก (ฝาน) ไม้บาง ความยาวต่างๆ ไป จะอยู่ระหว่าง 240 - 270 ซม.ม. (8 - 9 ฟุต) ซุงบางชนิดก็สามารถทำให้ไม้บาง ได้เลย แต่ซุงส่วนมากจะต้องผ่านการนี้้ง หรือค้มนำให้เนื้อ ไม้นุ่มเสียก่อน เพื่อที่จะให้ได้ไม้บางเรียบ และมีความหนาสม่ำเสมอกัน โดยทั่วๆ ไปแล้วเกณฑ์ตลาดเคลื่อนสำหรับความหนา จะกำหนดไว้เพียง 0.075 ม.ม. ถ้าซุงอยู่ในลักษณะที่ดีแล้ว เครื่องปอกจะผลิตได้บ้าง ในอัตราความเร็วประมาณ 225 เมตร/นาที ไม้บางจะถูกม้วนไว้แล้วจึงนำไปตัดให้ได้ตามขนาด ตัดส่วนเสีย เช่น ตา รอยแตก ส่วนที่มียาง ฯลฯ ออก ไม้บางที่ตัดได้ตามขนาดที่ต้องการแล้ว นำไปลบไล้ความชื้นออกให้เหลืออยู่ในเกณฑ์ที่ต้องการ (ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของกาว) หลังจากการลบแล้วไม้บางที่เป็นชิ้นเล็กกว่าขนาดก็จะถูกนำเข้าเครื่องต่อริม ให้ได้ตามขนาดที่ต้องการ ขนาดของไม้อัดที่สำเร็จรูปจะมีขนาดกว้างยาวหลายชนิด ขนาดที่เป็นมาตรฐานทั่วๆ ไปก็คือ 122 x 244 ซม.ม. (4 x 8 ฟุต) แต่บางโรงงานก็อาจมีขนาดถึง 180 x 300 ซม.ม. (6 x 10 ฟุต) หรือ 90 x 90 ซม.ม. (3 x 3 ฟุต) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดเครื่องอัดต่อกันได้หลายครั้ง (Scarfig together) บางโรงงานสามารถอัดได้ขนาดถึง 36 เมตร (120 ฟุต)

จำนวนชั้นของไม้บางที่ประกอบเป็นไม้อัดนั้นส่วนมากจะมี 3 ชั้น แต่บางกรณีที่มีความหนาเกิน 7.5 ม.ม. แล้วจะประกอบด้วย 5 ชั้น หรือมากกว่านั้น แต่ต้องเป็นจำนวนคี่ เพื่อที่จะรักษาลักษณะสมดุลของส่วนประกอบ การประกอบมากกว่า 3 ชั้น เช่นนี้บางครั้งก็เรียกว่า ไม้อัดสลับชั้น (Multiple boards) ไม้อัด 3 ชั้นนั้น ชั้นกลางจะต้องหนาประมาณ 2/3 ของความหนาทั้งหมด โดยทั่วไปจะหนักไม่เกิน 1.5 - 2.0 ม.ม. ส่วน ไม้ชั้นกลางนั้นอาจจะหนาถึง 3 - 4 ม.ม. อย่างไรก็ตามอาจกล่าวโดยทั่วๆ ไป ว่าปัจจุบัน ไม้อัดนั้นผลิตได้จากไม้แทบทุกชนิด แต่ที่เหมาะสมนั้นควรเป็น ไม้ที่มีความหนาแน่นไม่มากเกินไป เนื้อไม้เรียบ ไม่มีซีก้าในเนื้อ ไม้หนัก ไม้ผุตามธรรมชาติเร็วเกินไป วงปีเป็นระเบียบ ไม่มีอาหารของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อ ไม้มากนัก

### คุณสมบัติเบื้องต้นของไม้อัดสลับชั้น (Ply Wood)

คุณสมบัติของไม้แต่ละชนิดที่นำมาผลิตเป็น ไม้อัดนั้น ดังที่กล่าวมาแล้วยังขึ้นอยู่กับลักษณะของซุงอีกด้วย ซุงที่เหมาะสมจะนำมาผลิต ไม้อัดจะต้องมีลักษณะกลม ตรง โคน ไม่มีตา ไม้ผุ

### 1.2.2 ไม้อัดแผ่นเรียบ (Hard Board)

คือแผ่น ไฟเบอร์ที่มีความหนาแน่นระหว่าง 0.80 - 1.20 กรัม/ซม. (50 - 75 ปอนด์/ฟ.) โดยมากมักนิยมนผลิตกันทั้งในความหนาแน่น 1 กรัม/ซม. แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ ชนิดที่อัดออกมาแล้วใช้งานทันที และชนิดที่ต้องมีกรรมวิธีต่อเนื่องหลังจากการอัดอีก มีผู้เข้าใจว่าผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์บอร์ดทุกชนิดไม่ใช้ฉนวนกันความร้อน คือ ฮาร์ดบอร์ด ซึ่งจากความเข้าใจเช่นนี้จึงแบ่งแผ่นไฟเบอร์บอร์ดเป็น 2 ชนิดคือ ชนิดที่ไม่ได้ผ่านเครื่องอัดร้อนเรียก “Soft Board” และชนิดที่ผ่านเครื่องอัดร้อนเรียก “Hard Board” ในประเทศแคนาดาเรียก “Hard Board Hard Pressed Fibre Board”

#### คุณสมบัติ - ประโยชน์ของไม้อัดแผ่นเรียบ (Hard Board)

คุณสมบัติต่างๆ ไปของไม้อัดเนื้อเรียบ (Standard Hard Board) ได้กำหนดไว้ (จากหลายมาตรฐาน) ดังนี้

ความหนา (Thickness) ในหน่วยที่เป็น ซม.

ความหนาแน่น (Density) ในหน่วยที่เป็น ก.ก./ม.

แรงกดต่ำสุด (Minimum Breaking Load) ในหน่วยเป็น ก.ก.

พิกัดแรงตัด (Modulus of Rupture = MOR) ในหน่วยเป็น ก.ก./ซ.ม.

สัมประสิทธิ์ในการยืดหยุ่น (Modulus of Elasticity in Bending = MOE) ในหน่วยที่เป็น ก.ก./ซ.ม.

แรงดึงขนานกับผิวหน้า (Tensile Strength parallel to Surface) ในหน่วยที่เป็น ก.ก./ซ.ม.

ความแข็ง (Brimell Hardness) ในหน่วยที่เป็น ก.ก./ซ.ม.

การดูดน้ำ (Water Absorption) ที่อุณหภูมิและเวลาจำกัดในหน่วย % โดยน้ำหนักและ % โดยปริมาตร

การขยายตัวตามลาย (Lines Expansion) ในหน่วยที่เป็น %

สัมประสิทธิ์ของความร้อน (Coefficient of thermal Conductivity) ในหน่วยที่เป็น K.cal / hr. / m / c/ m thickness

การบวมตัวหลังจากการดูดน้ำตามข้อ 6 ในหน่วย % โดยปริมาตร

ความเรียบของผิวหน้า (Surface Smoothness) ซึ่งค่าของตัวเลขต่างๆ นั้นขึ้นอยู่กับมาตรฐานของแต่ละประเทศที่กำหนดขึ้น ซึ่งจะมีตัวเลขใกล้เคียงกัน สำหรับ ไม้อัดแผ่นเรียบที่ผลิตขึ้นมา (ของบริษัท ไม้อัดไทย จำกัด ) ใช้มาตรฐานของประเทศอังกฤษ 142 : 1961 เป็นบรรทัดซึ่งมีตัวเลขกำหนดไว้

### 1.2.3 ไม้แผ่นปาร์ติเกิลบอร์ด (Particle Board)

มีลักษณะแตกต่างจากแผ่น Fibre Board คือเนื้อของวัสดุประกอบเป็น Particle Board จะมีลักษณะที่หยาบเป็นชั้นๆ

การแบ่งประเภทของ Particle Board

แบ่งตามความหนาแน่นได้ 3 ชนิด ดังนี้

Particle Board	ความหนาแน่น	
	กรัม/ซม. <sup>3</sup>	ปอนด์/ฟ <sup>3</sup>
1. ความหนาแน่นต่ำ (Low Density)	0.25 - 0.40	15 - 25
2. ความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density)	0.40 - 0.80	25 - 50
3. ความหนาแน่นสูง (High Density)	0.80 - 1.20	50 - 75

#### 1. ปาร์ติเกิลบอร์ด ชนิดความหนาแน่นต่ำ (Low Density)

ประเภทนี้ผลิตโดยมีความมุ่งหวังให้เกิดน้ำหนักเบา เพื่อใช้เป็นผนังกันห้องกันเสียงและความร้อน เย็น หรือเป็น ไม้ในอุตสาหกรรมไม้บาง

#### 2. ปาร์ติเกิลบอร์ด ชนิดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density)

ประเภทนี้จะอัดให้เป็น 3 ชั้น ชั้นหน้าจะทำด้วย Particle Board ชนิดดีเพื่อความสวยงาม ส่วนชั้นกลางคือส่วนที่เป็น ไม้และชั้นสุดท้ายมักใช้ชนิดคุณภาพที่ต่ำเพื่อลดค่าใช้จ่าย

#### 3. ปาร์ติเกิลบอร์ด ชนิดความหนาแน่นสูง (High Density)

ลักษณะและความหนาแน่นของแผ่นชนิดนี้ใกล้เคียงกับแผ่น Hard Board ทุกประการ ชิ้นส่วนของไม้ที่ใช้ผลิตเป็นชิ้นเล็ก หรือละเอียดมาก จนเกือบจะเป็นผงแทบแยกไม่ออกจากชนิดใดเป็น Hard Board หรือ Particle Board

Particle Board บางครั้งเรียกว่า Chip Board แต่จะไปสับสนกับคำว่า Particle Board ในอุตสาหกรรมทำเยื่อกระดาษ ซึ่งให้คำนิยามคำว่า Chip Board ว่าคือแผ่นวัสดุที่มีความหนาแน่นต่ำ ไม่แข็งแรง ผลิตขึ้นจากเศษกระดาษ ใช้ประโยชน์ในการบุด้านในของกล่อง หรือลังส่งสินค้า

ขบวนการผลิตแผ่นปาร์ติเกิล

1. การเตรียมฝอยไม้

ไม้ที่ใช้ในการผลิตส่วนมากเป็น ไม้ยางพารา จะส่งเข้าเครื่องบด (Flaker) ได้ฝอยไม้ (Flake) ที่มีขนาดความหนาประมาณ 0.3 - 0.5 มม. และมีความชื้นประมาณ 60 % หลังจากนั้นจะถูกส่งไปเก็บไว้ในไซโลเก็บฝอยไม้เปียก (Wet Chip Silo)

2. การอบและแยกขนาดฝอยไม้

ฝอยไม้จากไซโลไม้สดจะส่งเข้าเครื่องอบ (Drier) อบให้เหลือความชื้น 103 % หลังจากนั้นส่งเข้าเครื่องร่อนแยกขนาด (Screening Machine) ฝอยไม้ที่มีขนาดละเอียดจะส่งไปเก็บไว้ที่ไซโลผิว ส่วนฝอยไม้ที่มีขนาดใหญ่เกินไปจะส่งเข้าเครื่องตี (Hammer Mill) ตีให้ขนาดเล็กลงแล้วผ่านเข้าเครื่องแยกขนาด (Air Grader) ขนาดที่เหมาะสมสำหรับเป็น ไม้จะส่งไปเก็บที่ไซโล ไม้ ส่วนที่มีขนาดใหญ่เกินไปจะส่งเข้าเครื่องบดละเอียด (Fine Grade Mill) และส่งไปเก็บที่ไซโลผิว (Surface Silo)

3. การผสมกาวกับฝอยไม้

ฝอยไม้ผิวและ ไม้จากไซโลจะลำเลียงผ่านเครื่องชั่งน้ำหนัก แล้วส่งเข้าเครื่องผสมกาวกับฝอยไม้ ในเวลาเดียวกันกาวจากเครื่องเตรียมกาวจะส่งไปยังเครื่องผสมกาวกับฝอยไม้ การควบคุมสัดส่วนในการผสมระหว่างกาวกับฝอยไม้ควบคุมโดยระบบอัตโนมัติ

4. การโรยฝอยไม้

ฝอยไม้ผิวและ ไม้ที่ผ่านการผสมกาวแล้วจะส่งเข้าเครื่อง โรย (Forming Machine) และ โรยลงบนสายพาน (Feeds Belt) โดยใช้ระบบลม ฝอยไม้ที่โรยได้จะแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ฝอยไม้หยาบจะเป็นชั้นกลาง ส่วนฝอยไม้ละเอียดเป็นชั้นบนและล่าง

5. การอัดร้อน

ฝอยไม้ที่โรยแล้วจะส่งเข้าแทนอัดร้อน (Hot Press) เพื่ออัดให้ได้ขนาดความหนาตามที่ต้องการ ขนาดความหนาที่ผลิตมีตั้งแต่ 3.0 - 35.0 มม.

6. การควบคุมน้ำหนัก, การผึ่งให้เย็น, การตัดริมและตัดแบ่ง

แผ่นปาร์ติเกิลที่ออกจากแทนอัดร้อนจะมีการตรวจสอบน้ำหนักทุกแผ่น หลังจากตรวจสอบน้ำหนักแล้วจะส่งเข้าเครื่องผึ่งให้เย็น (Star Cooler) และส่งเข้าตัดริมและตัดแบ่งให้ได้ตามขนาดตามที่ต้องการแล้วส่งเข้าเครื่องจัดกอง (Stacker)

7. การจัดกระดาษทรายและอัดเกรด

แผ่นปาร์ติเกิลที่ออกจากเครื่องจัดกอง (Stacker) จะถูกนำไปเก็บไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นจะนำมาขัดกระดาษทรายด้วยเครื่องขัดกระดาษทราย (Standing Machine) เพื่อขัดให้ได้ขนาดความหนาของแผ่นไม้สำเร็จรูป และตัดแบ่งเกรดด้วยเครื่องคัดแบ่งเกรด (Grading) จัดลงกองตามเกรดต่างๆ

## การควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพ (Quality Control)

### 1. การควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ

โดยตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบทุกชนิดที่ใช้ในการผลิตก่อนดำเนินการผลิต เช่น ไม้, กาวและสารเคมีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 2. การควบคุมคุณภาพระหว่างการผลิต

#### 2.1 ตรวจสอบความชื้นของฝอยไม้ ทำการตรวจสอบทุก 1 ชั่วโมงของการผลิตได้แก่

2.1.1 ก่อนอบและหลังอบ

2.1.2 ก่อนและหลังผสมกาวทั้งผิวและไส้

2.2 ตรวจสอบคุณภาพของกาวที่เตรียมจากเครื่องเตรียมกาวสำหรับฝอยไม้ผิวและไส้ ตรวจสอบทุก 1 ชั่วโมง คือ

2.2.1 ค่าความหนืด (Viscosity)

2.2.2 ค่าการแข็งตัว (Gel. Time)

### 3. การตรวจสอบคุณภาพหลังจากที่เป็นแผ่นปาร์ติเกิล

โดยทำการตรวจสอบตามมาตรฐานเยอรมัน (DIN 68 761) ได้แก่

3.1 ความหนาและน้ำหนักของแผ่นปาร์ติเกิลแต่ละแผ่น (Thickness Tolerance & Weight)

3.2 ความแน่น (Density)

3.3 ค่าการคด (Bending Strength)

3.4 การดึงตึงจากผิวหน้า (Cross Tension)

3.5 ปริมาณความชื้น (Moisture Content)

3.6 การพองตัวเมื่อแช่น้ำ (Thickness Swelling)

รายละเอียดเครื่องจักรที่ใช้ผลิตแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ด

ลำดับที่	รายละเอียดเครื่องจักร	ลำดับที่	รายละเอียดเครื่องจักร
1	เครื่องย่อยไม้ (Flaker)	14	เครื่องควบคุมปริมาณฝอยไม้ (Dosing Bunker)
2	ระบบส่งฝอยไม้แบบเกลียวหมุน (Screw Conveyor)	15	เครื่องชั่งน้ำหนักฝอยไม้ (Belt Scale)
3	ระบบส่งฝอยไม้แบบกระพ้อ (Elevator)	16	ส่วนเตรียมการสำหรับฝอยไม้ผิวและไส้ (Glue Preparation)
4	ไซโลเก็บฝอยไม้เปียก (Wet Chip Silo)	17	เครื่องผสมกากกับฝอยไม้ (Glue Blender)
5	เครื่องอบฝอยไม้ (Drier)	18	ระบบส่งฝอยไม้แบบสายพาน (Belt Conveyor)
6	เตาความร้อน (Burner)	19	เครื่องโรยฝอยไม้ (Forming Machine)
7	ระบบส่งฝอยไม้ด้วยลม (Pneumatic Conveyor)	20	สายพานลำเลียงฝอยไม้เข้าแท่นอัดร้อน (Press Blet)
8	เครื่องร่อนแยกขนาดฝอยไม้ (Screening Machine)	21	แท่นอัดร้อน (Hot Press)
9	เครื่องตีลดขนาดฝอยไม้ (Hammer Mill)	22	เครื่องชั่งน้ำหนัก (Balance Scale)
10	เครื่องบดฝอยไม้ละเอียด (Fine Grade Mill)	23	เครื่องฟุ้งไม้ให้เย็น (Star Cooler)
11	เครื่องแยกขนาดฝอยไม้ เพื่อนำไปเป็นฝอยไม้ไส้ (Air Grader)	24	เครื่องตัดริมและตัดแบ่ง (Trimming and Cut to Size Saw)
12	ไซโลเก็บฝอยไม้ไส้ (Core Silo)	25	เครื่องกองไม้ (Stacker)
13	ไซโลเก็บฝอยไม้ผิว (Surface Silo)	26	เครื่องขัดกระดาษทราย (Sanding Machine)
		27	คัดแบ่งเกรด (Grading)

ตารางที่ 1 รายละเอียดเครื่องจักรที่ใช้ผลิตแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ด

## การผลิตปาร์ติเกิลปิดผิวหน้า

ปาร์ติเกิลเมื่อนำไปใช้งานต้องปิดผิวหน้า เพื่อความสวยงามและคงทน วัสดุที่นำมาใช้ปิดผิว ได้แก่ Melamine Paper, Finished Foil, Veneer, PVC, High Pressure Laminate เป็นต้น

### ขบวนการปิดผิวหน้าแผ่นปาร์ติเกิลด้วย Melamine Paper

เครื่องจักรที่ใช้เรียกว่า Shot Cycle Press มีขั้นตอนการผลิตดังนี้

1. ตัด Melamine Paper จากม้วนเป็นขนาดตามต้องการ
2. นำ Melamine Paper ที่ตัดแล้วมาเข้าส่วนเตรียมกระดาษ (Paper Station)
3. นำปาร์ติเกิลซึ่งจัดกระดาษทรายแล้วมาเข้าเครื่องป้อนไม้ (Raw Board Feeding Station)
4. ปาร์ติเกิลจะถูกส่งเข้าผลิต โดยอัตโนมัติทีละแผ่นผ่านแปรงปิดฝุ่นไปยังเครื่องวางปาร์ติเกิลบนกระดาษ (Sword-Shaped Transport Device)
5. ในขณะที่ปาร์ติเกิลถูกส่งเข้ามา เครื่องยกกระดาษ (Suction Carriage for Paper) จะยกกระดาษสำหรับปิดผิวล่างไปวางเตรียมไว้ที่ส่วนจัดกระดาษกับปาร์ติเกิล (Assembly Station)
6. ปาร์ติเกิลจะถูกนำมาวางลงบนกระดาษแผ่นล่างแล้ว เครื่องยกกระดาษจะยกกระดาษสำหรับปิดผิวหน้าด้านบนมาวางบนแผ่นปาร์ติเกิล โดยอัตโนมัติ
7. ปาร์ติเกิลซึ่งมีกระดาษปิดผิวหน้าทั้งสองด้านจะถูกนำเข้าแท่นอัด (Hot Press) ผ่านเครื่องให้ประจุไฟฟ้า (Electrostatic Charging Station) เพื่อให้กระดาษเกาะติดกับปาร์ติเกิลไม่เลื่อนหรือปลิว ในขณะที่แท่นอัดปิดลงมา
8. แท่นอัด (Hot Press) จะปิดลงมาโดยเร็วและอัด Melamine Paper ให้ละลายติดกับปาร์ติเกิลด้วยแรงอัด (Pressure) และความร้อน (Temperature) ที่เหมาะสมตามระยะเวลาที่ต้องการ
9. เมื่ออัดครบเวลาแล้วแท่นอัดจะเปิดออก และปาร์ติเกิลซึ่งปิดผิวหน้าเรียบร้อยแล้วจะถูกพาออกจากแท่นอัดด้วยเครื่องยก (Suction Carriage for finished board) ผ่านไปยังส่วนคัดเกรด (Grading Station)
10. ที่ส่วนคัดเกรด เครื่องยกจะพลิกแผ่นปาร์ติเกิลเป็นมุม 45 องศา เพื่อให้ตรวจสอบผิวหน้าด้านล่าง แล้วจึงพาไปวางจัดกองยังส่วนจัดกอง (Finished Board Stacking Station) ตามเกรดต่างๆ

ตอนที่ 2 ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับวัสดุที่เกี่ยวข้องสำหรับยึดติดและถอดประกอบได้ ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมีวัสดุที่เกี่ยวข้องคือ

- 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโลหะเหล็ก
- 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับพลาสติก
- 2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับกระจก
- 2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับสายไฟ
- 2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบดวงไฟและโคมไฟ

### 2.1 ข้อมูลที่เกี่ยวกับโลหะเหล็กที่นำมาใช้

เหล็กเป็นโลหะที่ใช้ในด้านต่างๆ มานานตั้งแต่ในสมัยโบราณ เช่น ใช้เป็นมีด ขวาน เครื่องมือกลกรรม เครื่องมือช่าง

ประเภทของเหล็กชนิดต่างๆ ที่ได้นำมาใช้ และที่ควรจะทราบมีดังนี้

1. เหล็กพิก
2. เหล็กเหนียว
3. เหล็กหล่อ
4. เหล็กกล้า

#### 2.1.1 เหล็กพิก (Pig Iron)

เหล็กชนิดนี้ได้จากการหลอมแร่เหล็กในเตาหลอม มีธาตุเหล็ก

ประมาณ 90 - 94 เปอร์เซ็นต์ มีคาร์บอนประมาณ 3.75 - 4.5 เปอร์เซ็นต์ มีซิลิคอน 0.25-3.5 เปอร์เซ็นต์ มีฟอสฟอรัส 0.03 - 1 เปอร์เซ็นต์ และกำมะถันไม่ถึง 0.1 เปอร์เซ็นต์ เหล็กชนิดนี้ใช้สำหรับงานหล่อในวงการอุตสาหกรรม โดยใช้หล่อเหล็กเหนียว และใช้หล่อเหล็กกล้า

วัตถุดิบซึ่งใช้หล่อเป็นเหล็กพิกนั้น ใช้แร่ธาตุเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งให้ความร้อนพลักซ์ ซึ่งทำให้เกิดตะกรันที่ละลายได้ ช่วยแยกถ่านและสิ่งสกปรกออกจากแร่และอากาศ

#### 2.1.2 เหล็กเหนียว (Wrought Iron)

เหล็กเหนียวเป็นเหล็กที่ได้มาจากส่วนผสมของเหล็กบริสุทธิ์ กับตะกรัน เศษโลหะที่ได้จากการถลุงแร่คือ ใช้เหล็กบริสุทธิ์ประมาณ 96 เปอร์เซ็นต์ ตะกรัน 3 เปอร์เซ็นต์ และผสมวัสดุอื่นอีก เช่น คาร์บอน ฟอสฟอรัส กำมะถัน แมงกานีส

### 2.1.2 เหล็กหล่อ (Cast Iron)

เหล็กหล่อ โดยทั่วไปใช้กับเหล็กที่เรียกว่า Iron - Carbon Silicon alloy ผสมกับสารอื่นๆ หลายชนิด ซึ่งสารเหล่านั้นมีเปอร์เซ็นต์ผสมเพียงเล็กน้อย เป็นเหล็กซึ่งมีธาตุคาร์บอนผสมมาก ไม่สามารถแปรเปลี่ยนเป็นอย่างอื่นได้ง่ายๆ เมื่อก้าวถึงเหล็กหล่อจะต้องระลึกไว้ว่าเหล็กชนิดนี้ไม่มีสารเพียงอย่างเดียว แต่อย่างน้อยต้องมีสารผสมอยู่ 6 ชนิดด้วยกันคือ เหล็ก คาร์บอน ซิลิคอน แมงกานีส ฟอสฟอรัส และกำมะถัน

### 2.1.3 เหล็กกล้า (Steel)

เหล็กกล้า (Steel) เหล็กกล้าเป็นเหล็กที่ผสมอยู่คือ แร่เหล็ก คาร์บอน และธาตุอื่นบางชนิดคือ แมงกานีส ฟอสฟอรัส กำมะถัน ซิลิคอน สารเหล่านี้ถูกหลอมละลายเข้าด้วยกันที่ อุณหภูมิที่เหมาะสม แล้วทิ้งไว้ให้เย็น แข็งตัว เหล็กชนิดนี้ไม่มีตะกรันปน และอาจหล่อเป็น รูปต่างๆ ได้ ริดออกมาเป็นเส้นได้ หรือจะตีเป็นรูปร่างต่างๆ ก็ได้

ชนิด	ปริมาณคาร์บอน (เปอร์เซ็นต์)
1. เหล็กกล้าละมุน	0 - 0.3
2. เหล็กกล้าอย่างกลาง	0.3 - 0.7
3. เหล็กกล้าอย่างแข็งชนิดคาร์บอนสูง	0.7 - 1.05

ตารางที่ 2 ชนิดของเหล็กกล้า ซึ่งแบ่งตามปริมาณของคาร์บอน

### 2.1.5 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในส่วนของโลหะเหล็ก

ที่เกี่ยวข้องสำหรับยึดติดและถอดประกอบได้ของ โตะเครื่องเป่าไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเกิลบอร์ด) ได้แก่

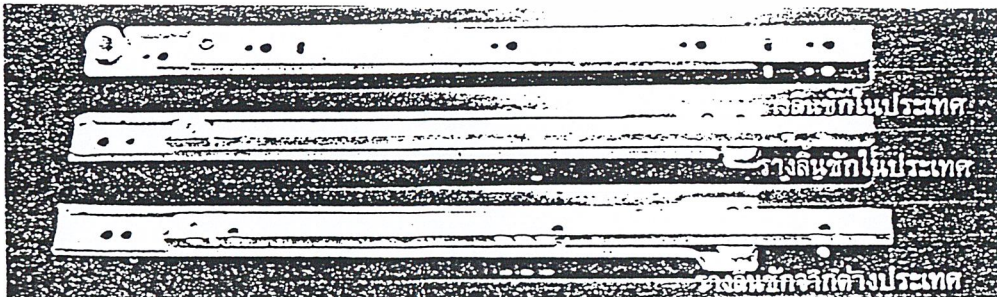
1. ตะปูเกลียวแบบแยกชิ้นส่วน
2. กุญแจล็อกคันทัน
3. สะพานคันทัน



รูปภาพที่ 12  
แสดงลักษณะของตะปูเกลียว



ภาพที่ 13  
แสดงคุณสมบัติของคัตลินชัก



ภาพที่ 14  
แสดงลักษณะของสะพานคัตลินชัก

## 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับพลาสติก (พงศ์พันธ์ วรสุนทร โอสถ, 2535)

ในปัจจุบันพลาสติกได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์มาก ใช้ในเครื่องใช้ประจำวัน เครื่องเรือน

พลาสติกโดยทั่วไปนั้นใช้กับวัสดุทั้งหลายที่สามารถหล่อในแม่พิมพ์ได้ แต่ในปัจจุบันนี้ใช้คำนี้ได้เปลี่ยนความหมายไปอีก เป็นการรวมสารสังเคราะห์ทั้งหลายซึ่งเป็นพลาสติก โดยการให้ความร้อนและสามารถทำให้เป็นรูปใดๆ ได้ด้วยความดัน

ประเภทของพลาสติก

โดยทั่วไปนั้นพลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เทอร์โมเซตติง คอมปาวนค์ (Thermosetting Compound)
2. เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)

### 2.2.1 เทอร์โมเซตติง คอมปาวนค์ (Thermosetting Compound)

พลาสติกชนิดนี้หลอมตัวเป็นรูปร่างด้วยความร้อนและความกด ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มานั้นแข็งอย่างถาวร และไม่สามารถนำมาหลอมละลายมาใช้ใหม่ได้อีก ความร้อนนั้นครั้งแรกจะทำหน้าที่ละลายวัสดุให้เหลวลง เหลวอ่อน และเมื่อเพิ่มความร้อนและความกดลงไปอีก พลาสติกจะแข็งตัวโดยการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เรียกว่า โพลีเมอร์ไรเซชัน (Polymerization)

ตัวอย่างของพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติง คอมปาวนค์ ที่ควรทราบมีดังต่อไปนี้

พลาสติกประเภท	คุณสมบัติและการนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ
1. ฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ (Phenol Formaldehyde)	มีความแข็ง มีกำลังมาก ทนทาน ใช้เคลือบวัสดุอื่น ในวงการอุตสาหกรรม หล่อเป็นสินค้าชนิดต่างๆ เช่น เครื่องประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้า จุกขวด ลูกบิด ประตูด้ามมีด ด้ามกะทะ ตู้วิทยุ กล้องต่างๆ
2. ยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ (Urea Formaldehyde)	พลาสติกชนิดนี้แข็งตัวด้วยความร้อน ใช้มากใน ลักษณะกาว ซึ่งมีความยึดเหนี่ยวดี และทนน้ำผลิต ภัณฑ์ชนิดนี้มีผิวแข็ง และเป็นฉนวนไฟฟ้า มีคุณภาพ สูง น้ำหนักเบา ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้มี กล้องนาฬิกา กระดุม ภาชนะที่ใช้กับโต๊ะอาหาร ด้ามเครื่องมือ

พลาสติกประเภท	คุณสมบัติและการนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ
3. เมลามีน (Melamine)	วัสดุชนิดนี้มีคุณสมบัติในการต่อต้านประกายไฟฟ้าได้ดี จึงนำมาใช้ในการทำส่วนประกอบของเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น เครื่องตัดวงจรไฟฟ้า โทรทัศน์ ที่นิยมกันมากในปัจจุบันคือ ทำชาม หรือ ภาชนะอื่นๆ
4. อีพอกซี (Epoxy)	มีความทนทานทางเคมีดี มีคุณสมบัติในทางไฟฟ้าดี มีความแข็ง รับแรงดึงได้ดีมาก ทำเป็นไฟเบอร์กลาส ใช้ทำส่วนของเครื่องบิน รถยนต์
5. โพลีเอสเตอร์ เรซิน (Polyester Resin)	วัสดุนี้เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทนกรดและด่างชนิดอ่อนๆ ได้ ทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส เช่น เป็นเรือซึ่งเบา และความทนทานพอสมควร ทำชิ้นส่วนของเครื่องบิน ถึงบรรจุของเหลว เครื่องเรือน
6. ซิลิโคน (Silicone)	ซิลิโคนส่วนใหญ่ผสมด้วยคุณสมบัติสารทางอุตสาหกรรม เช่น น้ำมัน ไขมัน ยาง กาว และเรซิน คุณสมบัติที่เด่นของพลาสติกชนิดนี้ ก็คือ การคงตัว การทนต่ออุณหภูมิสูงๆ ใช้ทำยางแม่แบบชนิดทนความร้อน ทำประเก็นกันรั่ว ฉนวนต่างๆ
7. โพลียูรีเทน (Polyurethane)	พลาสติกชนิดนี้มีใช้ทั้งในรูปของของเหลว ฟองน้ำ และของแข็ง มีน้ำหนักเบา ทนความร้อนได้ดี ไม่ติดไฟง่าย
8. ฟีนอลเฟอฟูรัล (Phenol Furfural)	พลาสติกชนิดนี้ได้มาจากการผลิตโดยใช้วัสดุที่เหลือใช้ เหลือทิ้งในไร่ม้า เช่น ช้างข้าวโพด เปลือกข้าวเปลือกฝ้าย ฯลฯ ผสมกับกรดบางชนิด ใช้ทำผ้าเบรกรถยนต์ ส่วนประกอบของเครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องใช้ในครัวเรือน

ตารางที่ 3 ตัวอย่างของพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติง คอมปาวนด์

## 2.2.2 เทอร์โมพลาสติก

เทอร์โมพลาสติก ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในการหลอมตัวไม่ได้แข็งตัวด้วยความร้อนหรือ แรงกดดันเข้าช่วยแต่จะอ่อนตัวเมื่อความร้อนค่อยๆ สูงขึ้นๆ เมื่อทิ้งไว้ให้เย็นจึงแข็งตัว และอาจหลอมละลายได้อีกเมื่อใช้ความร้อนวัตถุดิบสำหรับทำพลาสติกนี้เป็นพลาสติกผลิตผลมาจากทางการเกษตร หลายชนิดด้วยกัน และมีวัสดุอื่นมาจากแร่อินทรีย์ วัตถุดิบต่างๆ วิธีการผลิตนั้นยังมี ส่วนผสมอื่นอีก เช่น ผงสี ตัวละลาย ผงพลาสติก และวัตถุที่เสริมให้แน่น ผงไม้ ผงแข็ง ฝ้าย โยหิน การใช้วัตถุดิบชนิดที่กล่าวในตอนหลังเข้าช่วยนั้นช่วยให้หดตัวน้อยลง ทำให้มีความต้านทานความร้อนได้ดีขึ้น มีกำลังต้านทานดีขึ้นตัวละลายผสมเพื่อละลายสารบางอย่าง และช่วยให้การไหลตัวเข้าไปในแบบหล่อดีขึ้น สารจำพวกน้ำมันหล่อลื่นช่วยให้สะดวกในการเทลงแบบ และเอาออกจากแบบได้ง่าย

2.2.3 พลาสติกที่นำมาใช้ทำวัสดุอุปกรณ์ติดตั้งโต๊ะเครื่องแป้ง มหาวิทยาลัย (ปาร์ติเกิลบอร์ด) คือ

1. ขารองโต๊ะเครื่องแป้ง
2. ปุ่มยึดถือกระดาษ
3. ถังเลื่อนเก้าอี้ (Stool)
4. หลากยี่ดลื่นชัก

## 2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับกระจก

### 2.3.1 วัสดุที่ใช้ทำกระจก

กระจกส่วนใหญ่ทำมาจากวัสดุหลัก 3 อย่างคือ ทราย หินปูน และ โซเดียมคาร์บอเนต สำหรับซิลิกานั้นเหมาะที่จะทำกระจกมาก แต่มีจุดหลอมละลายถึง 1700 องศาเซลเซียส ทำให้เป็นการสิ้นเปลืองค่าเชื้อเพลิงมากที่จะทำให้อุณหภูมิสูงขนาดนั้น วัสดุนี้จึงเหมาะสำหรับใช้ในงานพิเศษบางอย่างเท่านั้น

โรงงานผลิตกระจกจำแผ่นเรียบในประเทศไทย ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2506 โดยใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง วัตถุดิบต่างๆ ที่ใช้ในการทำกระจก และอัตราส่วนที่ใช้มีดังต่อไปนี้

1. ทรายแก้ว (Silica Sand) 45.5 เปอร์เซ็นต์
2. โซดาแอส (Soda Ash) 11.8 เปอร์เซ็นต์
3. โซเดียมซัลเฟต (Sodium Sulfate) 1.2 เปอร์เซ็นต์
4. แร่โดโลไมต์ (Dolomite) 1.4 เปอร์เซ็นต์
5. หินปูน (Lime Stone) 3.1 เปอร์เซ็นต์
6. หินฟันม้า (Feldspar) 9.2 เปอร์เซ็นต์

## 7. เศษกระดาษ (Cullets) 27.3 เปอร์เซ็นต์

### 2.3.2 การผลิตกระดาษ

การผลิตกระดาษทำได้โดยนำวัสดุทั้งหมดดังกล่าวแล้วไปหลอมรวมกันในเตาหลอม โดยมีเศษของกระดาษทำหน้าที่เป็นเชื้อในการหลอม อุณหภูมิในการหลอมประมาณ 1500 - 1600 องศาเซลเซียส ส่วนผสมจะถูกหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ลักษณะเป็นแก้วใสและเหลว เรียกว่าน้ำแก้ว ขั้นตอนต่อไปคือ ลดอุณหภูมิของน้ำแก้วลงให้เหลือประมาณ 800 - 1000 องศาเซลเซียส น้ำแก้วจะมีความหนืดพอเหมาะต่อการทำเป็นกระดาษแผ่น แล้วเคลื่อนแผ่นกระดาษไปยังเครื่องลดอุณหภูมิ ทำให้อุณหภูมิลดลงอย่างช้าๆ เพื่อลดความเครียดในเนื้อกระดาษ

การหลอมวัสดุดิบ ในการทำกระดาษนั้นต้องทำในลักษณะที่ต่อเนื่อง หยุดไม่ได้เพราะหากอุณหภูมิลดลง น้ำแก้วจะแข็งตัวเป็นแก้วแข็ง ไม่สามารถนำมาหลอมได้อีก และอาจทำให้เตาหลอมเกิดการหดตัว อาจยุบหรือพังลงมาได้

ในปี พ.ศ. 2533 มีบริษัทที่ผลิตกระดาษอยู่ 3 บริษัท คือ

1. บริษัทกระดาษไทยอาซาฮี จำกัด
2. บริษัทบางกอกโพลากลาส จำกัด
3. บริษัทกระดาษสยาม จำกัด

ชนิดกระดาษ	ความหนา (มม.)	ขนาดสูงสุดเป็นนิ้ว กว้าง x ยาว	ราคาต่อตารางฟุต พ.ศ. 2531
แผ่นใสเรียบ	2	30 x 50	11 บาท
	3	42 x 72	15 บาท
	4	48 x 72	25 บาท
	5	84 x 96	32 บาท
	6	84 x 96	38 บาท
	แผ่นฝ้าเรียบ	ขนาดเป็นไปตามแผ่นใส เรียบราคาทำฝ้า ถ้า เป็นแผ่นขนาดเล็กไม่ เกิน 10 ตารางฟุต คิด ตารางฟุตละ 3 บาทถ้า มากกว่า 10 ตารางฟุต ราคาฟุตละ 5 บาท	

ชนิดกระจก	ความหนา (มม.)	ขนาดสูงสุดเป็นนิ้ว กว้าง x ยาว	ราคาต่อตารางฟุต พ.ศ. 2531
กระจกลายทุ่งนา	4	48 x 72	25 บาท
กระจกสีชา	5	48 x 96	45 บาท
กระจกเงา	3	ขนาดตามกระจกแผ่นใส เรียบ	30 บาท

#### ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดของกระจกชนิดต่างๆ

กระจกเงา (พีซี บัญญัติ, 2534)

ผลิตจากกระจกใส และกระจกสีตัดแสง ผ่านกรรมวิธีเคลือบเงาด้วยเครื่องจักรทันสมัย มีให้เลือกหลายสี เช่น กระจกเงาใส, กระจกเงาชา, กระจกเงาปรอนซ์ และกระจกเงาฝ้า

คุณสมบัติ

สะท้อนภาพที่เหมือนจริง ไม่หลอกตา มีความคงทนถาวรด้วยการเคลือบวัสดุเงิน, วัสดุทองแดง, และสีอย่างดี สามารถใช้กับห้องที่มีความชื้นสูง

ขนาด

หนา 3 - 6 มม. ความกว้างและความยาวมีให้เลือกหลายขนาด

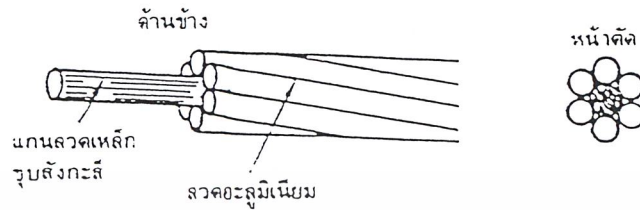
## 2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับสายไฟ

### 2.4.1 ชนิดของสายไฟ

หากจะแบ่งสายไฟฟ้าออกเป็นชนิดใหญ่ๆ จะมีดังนี้คือ ชนิดสายแกนเดี่ยว และชนิดหลายแกน ซึ่งจะมีรายละเอียดแตกต่างกันดังต่อไปนี้

#### สายแกนเดี่ยวเปลือย

เป็นสายไฟที่มีเหล็กเป็นแกนอยู่ตรงกลาง รอบๆ แกนกลางจะมีสายไฟฟ้าทำด้วยอะลูมิเนียม ทำเป็นเกลียวส่งกระแสไฟฟ้า สายชนิดนี้เป็นสายเปลือยไม่มีวัสดุฉนวนหุ้มภายนอก ใช้ในงานส่งไฟฟ้าแรงสูง

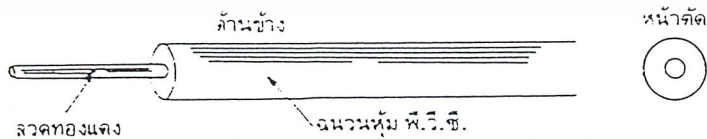
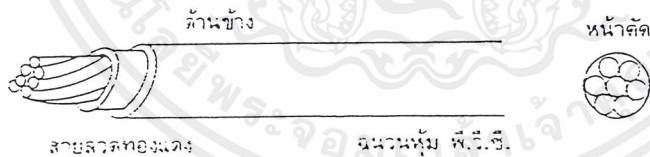


รูปภาพที่ 15

แสดงสายไฟฟ้าชนิดแกนเดี่ยวเปลือก

สายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวน

เป็นสายไฟที่ใช้ลวดทองแดง และมีฉนวน พี.วี.ซี หุ้ม โดยรอบหน้าตัดมีทั้งเส้นเดี่ยวและหลายเส้น ไม่มีแกนเสริม ใช้สำหรับไฟแรงต่ำ เช่น 380 V. 220 V. สำหรับอาคารบ้านเรือนอาจเป็นหลายเส้นรวมกัน

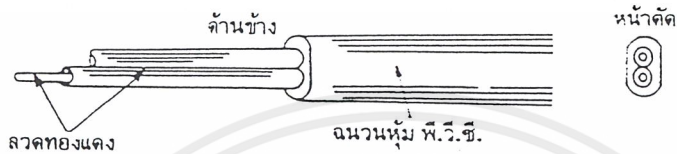


รูปภาพที่ 16

แสดงสายไฟชนิดแกนเดี่ยวหุ้มฉนวน

### สายแกนคู่หุ้มฉนวน

เป็นสายทองแดงที่หุ้มด้วยฉนวน เช่น พี.วี.ซี แต่ละเส้นแล้วนำมาติดกัน หุ้มด้วยฉนวนภายนอกอีกครึ่งหนึ่ง ขนาดที่ใช้กันทั่วไปในงานก่อสร้าง มีขนาดหน้าตัด 0.5 - 3.5 ตารางมิลลิเมตร เป็นสายที่เห็นใช้กันอยู่ทั่วไป สายชนิดนี้ใช้กับไฟแรงต่ำ 220 โวลต์ เช่น สายไฟในบ้าน สายพัดลม สายตู้เย็น เป็นต้น



รูปภาพที่ 17

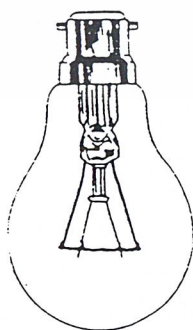
แสดงสายไฟชนิดแกนคู่หุ้มฉนวน

### 2.5 หลอดไฟและอุปกรณ์สวิตช์เปิด - ปิด

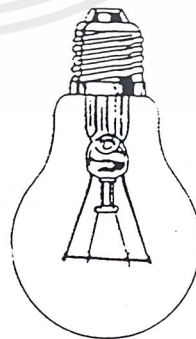
หลอดไฟฟ้าที่ใช้กัน โดยทั่วไปนั้นมี 2 ลักษณะ คือ ลักษณะที่เผาไส้หลอด หรือที่เรียกว่า หลอดอินแคนเดสเซนส์ (Incandescence) และลักษณะที่สองคือ หลอดที่คายประจุ ซึ่งเรียกกันทั่วไปว่า หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescence) หลอดลักษณะที่สองนี้กินแรงไฟน้อย ได้ความสว่างมากกว่าลักษณะที่หนึ่งในจำนวนวัตต์ที่เท่ากัน จึงประหยัดและเป็นที่ยอมรับใช้กันมากในปัจจุบัน

#### 2.5.1 หลอดชนิดเผาไส้

มี 2 แบบ คือ ชนิดที่มีเขี้ยวที่ขั้วหลอด และ ชนิดที่ขั้วหลอดเป็นเกลียว หลอดทั้งสองลักษณะที่มีจำหน่าย และใช้กัน โดยทั่วไปคือ ขนาด 10 วัตต์ 25 วัตต์ 40 วัตต์ 60 วัตต์ และขนาด 100 วัตต์ มีทั้งชนิดแก้วใส แก้วโปร่งแสงสีฟ้าอ่อน แล้วแก้วฝ้า



(ก) หลอดชนิดมีเขี้ยวที่ขั้วหลอด



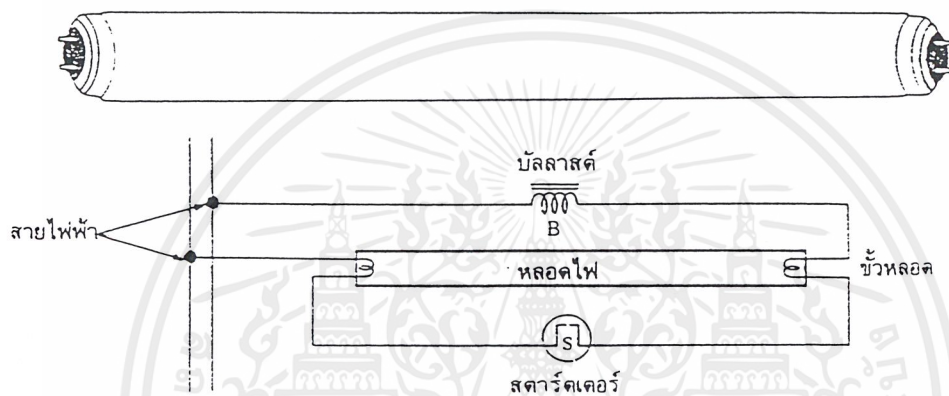
(ข) หลอดชนิดที่ขั้วหลอดเป็นเกลียว

รูปภาพที่ 18

แสดงหลอดชนิดเผาไส้

### 2.5.2 หลอดชนิดคล้ายประจุ

หลอดชนิดนี้เรียกว่าฟลูออเรสเซนต์ ตัวหลอดเป็นแก้วกลม รูปทรงกระบอก ที่ปลายทั้งสองข้างมีขั้วเพื่อต่อสาย ภายในผิวของหลอดเคลือบด้วยสารเคมีเรืองแสงโดยตลอด ในหลอดจะมีไอปรอทบรรจุอยู่ เมื่อเปิดไฟอิเล็กทรอนิกส์จะวิ่งกระทบกับอะตอมของปรอท ทำให้เกิดพลังงาน ซึ่งพลังงานนี้จะให้แสงอัลตราไวโอเล็ตออกมา เมื่อแสงอัลตราไวโอเล็ตไปกระทบกับสารเคมีเรืองแสงที่เคลือบไว้ ก็จะเปล่งแสงออกมาให้เห็นตามที่ตาเรามองเห็น ขนาดที่ใช้ทั่วไปมี 13 วัตต์ 15 วัตต์ 20 วัตต์ และ 40 วัตต์



รูปภาพที่ 19

แสดงหลอดฟลูออเรสเซนต์

### 2.5.3 ไฟฟ้าใช้ในบ้าน

ไฟที่ใช้ในบ้านสามารถแบ่งได้ดังนี้

#### 1. ไฟพื้นฐาน ไฟเบ็คกราวนด์

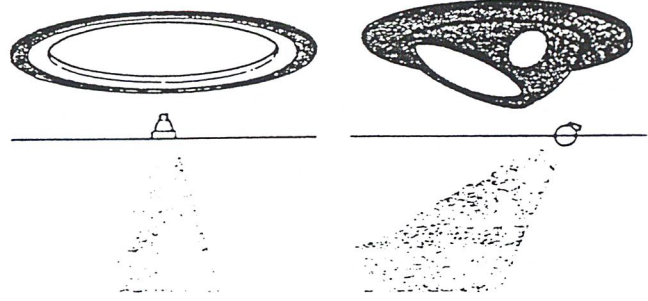
ให้แสงสว่างโดยทั่วๆ ไป อาจเป็นหลอดไฟที่ติดเพดาน หรือไฟที่มีโคม ซึ่งทำให้เกิดแสงอ่อนๆ แผ่กระจายไปทั่วห้องและมีผลทำให้เกิดแสงสว่างทั่วๆ ไป

#### 2. ไฟเฉพาะแห่ง

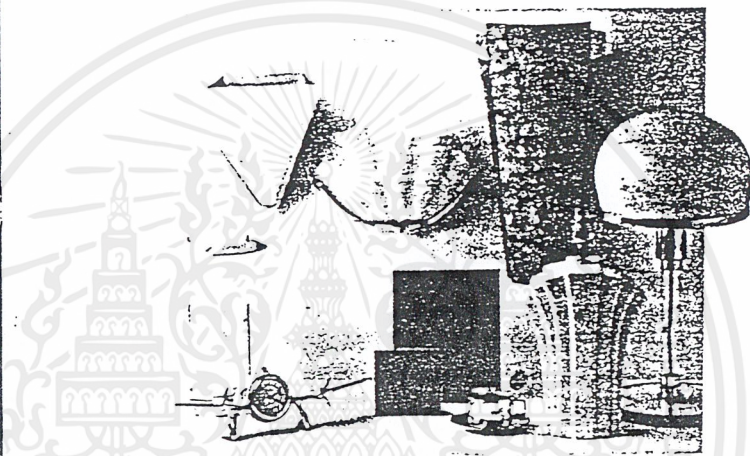
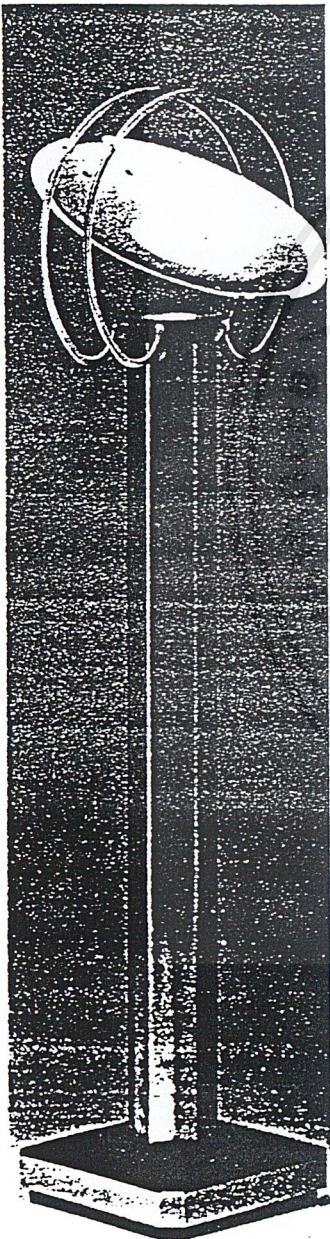
เป็นไฟที่ให้แสงสว่างมากกว่าปกติ เพื่อกิจกรรมที่ต้องการแสงสว่างมากกว่าที่ได้รับจากไฟพื้นฐาน เช่น การอ่านหนังสือ เย็บผ้า แต่งหน้า เตรียมอาหาร ไฟเฉพาะแห่งนี้เมื่อส่องแสงตรงที่ที่ต้องการแล้ว ไม่ควรที่จะสะท้อนเข้าตา

#### 3. โคมไฟตั้งพื้น

ให้ประโยชน์ทั้งเป็นแสงพื้นฐาน โดยการตั้งไว้ตามมุมห้อง หรือให้แสงเฉพาะแห่ง เช่น วางไว้ข้างเก้าอี้เพื่อให้แสงสว่างในการอ่านหนังสือ



ไฟเพดาน



โคมไฟตั้งโต๊ะ

รูปภาพที่ 20  
แสดงไฟและ โคมไฟแต่ละประเภท

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับบ้านพักอาศัย

### 3. บ้านพักอาศัย

เราจะเรียกตามขนาดและจำนวนของห้องนอน เช่น บ้านชั้นเดียว บ้านครึ่งชั้น บ้านสองชั้น หรือบ้าน 1 ห้องนอน บ้าน 2 ห้องนอน และบ้าน 3 ห้องนอน เป็นต้น

อาคารบ้านพักอาศัยจะแบ่งประโยชน์ใช้สอย ออกเป็น 3 หน่วยได้แก่

1. หน่วยที่ใช้สอยรวมกัน
2. หน่วยส่วนตัว
3. หน่วยบริการ

หน่วยใช้สอยรวมกันจะประกอบไปด้วย

พื้นที่รับแขก, พื้นที่พักผ่อน, พื้นที่รับประทานอาหาร, พื้นที่เตรียมอาหาร

หน่วยส่วนตัวจะประกอบด้วย

ห้องนอน, ห้องน้ำห้องส้วม

หน่วยบริการจะประกอบด้วย

ห้องครัว, ห้องคนใช้, ห้องเก็บของ, ที่จอดรถ

#### 3.1 บ้านพักอาศัยขนาดเล็ก

จะรวม 3 หน่วยเข้าด้วยกัน คือ ทุกอย่างอยู่ในพื้นที่เดียวกัน การตกแต่งก็จะมีอะไร  
มาก เช่น บ้านในชนบท ประกอบไปด้วย ห้องพักผ่อน ห้องนอน และห้องครัว จะอยู่ในบริเวณเดียว  
กัน แต่ถ้าเป็นชีวิตในปัจจุบันก็จะแยกเป็นหน่วยตามที่ได้ระบุไว้

#### 3.2 บ้านพักอาศัยขนาดกลาง

สำหรับบ้านพักอาศัยขนาดกลางนั้น แยกทั้ง 3 หน่วยออกอย่างเด็ดขาด โดยจะมีการ  
ระบุจำนวนห้องเป็น 2 หรือ 3 ห้องนอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนสมาชิกและเพศของสมาชิกในครอบ  
ครัว เช่น มีลูกชาย มีลูกหญิง ก็จำเป็นที่จะต้องเตรียมเป็นบ้าน 3 ห้องนอนไว้ล่วงหน้า

#### 3.3 บ้านพักอาศัยขนาดใหญ่

สำหรับบ้านพักอาศัยขนาดใหญ่ หรือคฤหาสน์ในหน่วยต่างๆ ก็จะมีการแยกแยะราย  
ละเอียดเพื่อเพิ่มความสบายคือ

##### 3.3.1 หน่วยใช้สอยรวมกันจะเพิ่ม

- ห้องรับแขกมากกว่า 1 ห้อง เพื่อรับแขกในแต่ละระดับ แต่ละกลุ่ม
- ห้องครัว

##### 3.3.2 หน่วยส่วนตัวจะเพิ่ม

- ห้องดนตรี หรือห้องเกมส์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับงานอดิเรกของเจ้าของบ้าน

- ห้องนอนที่มีห้องแต่งตัว ห้องเก็บเสื้อผ้าที่เดินเข้าไปได้
- ห้องน้ำที่มีที่ออกกำลังกาย อ่างน้ำวน ห้องอบไอน้ำ

### 3.3.3 หน่วยบริการจะเพิ่ม

- ห้องซักผ้าและอบผ้า
- เรือนเก็บของหรือเรือนจอดรถ ทั้งนี้เพราะมีจำนวนรถมากกว่าที่จะอยู่ติด

กับอาคาร

### 3.4 อาคารประเภทที่พักอาศัยมากกว่า 1 ครอบครัว

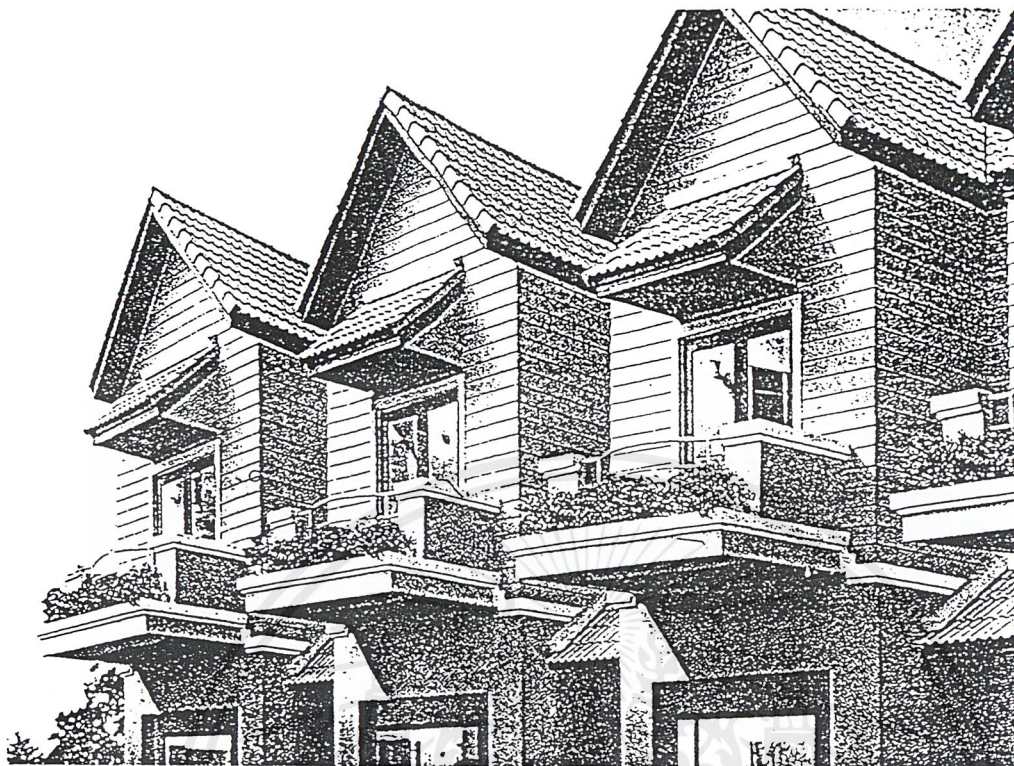
อาคารประเภทนี้ได้แก่ อพาร์ทเมนต์ คอนโดมิเนียม ทาวน์เฮาส์ และบ้านพนักคนชรา เป็นต้น

เนื่องจากปัจจุบันประชาชนเพิ่มจำนวนมากขึ้น และการพัฒนาในชนบทยังไม่ได้มาตรฐาน คนจึงเข้ามาอยู่ในเมืองหลวงอย่างหนาแน่น ทำให้ที่ดินมีราคาสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เกิดความจำเป็นที่จะต้องมีย่านพักอาศัยในลักษณะที่ประหยัดที่ดิน จึงทำให้เกิดบ้านแฝด เรือนแถว อพาร์ทเมนต์ คอนโดมิเนียม และทาวน์เฮาส์ขึ้น ในที่นี้จะขอกล่าวถึงอาคารประเภทที่เป็นที่นิยมและจำเป็นต้องมีการตกแต่งอย่างดีคือ

อพาร์ทเมนต์ คือ อาคารที่มีเจ้าของเดียวเป็นผู้ให้เช่าบริการ เป็นอาคารสูงส่วนจำนวนชั้นของอาคารนั้น แล้วแต่เทศบัญญัติระบุไว้ตามที่ตั้งของตัวอาคาร และงบประมาณของเจ้าของอาคาร ให้เช่าจะคิดเป็นราคาของพื้นที่ของอาคาร ขนาดของพื้นที่แต่ละหน่วยและการตกแต่ง เช่น มีเครื่องเรือนครบ หรือมีบางส่วน

คอนโดมิเนียม คือ อาคารสูง แบ่งขายเป็นหน่วยโดยมีกฎหมายรองรับให้ผู้ซื้อมีสิทธิในพื้นที่ที่ไม่คิดดิน เมื่อทศวรรษก่อนคอนโดมิเนียมยังไม่ได้ได้รับความนิยม ทั้งนี้เพราะเทศบัญญัติและกฎหมายยังคุ้มครองผู้บริโภคนอกราคาไม่เพียงพอ แต่ในปัจจุบันได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น มีการจำหน่ายในราคาสูงมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัวของอาคาร

ทาวน์เฮาส์ คือ บ้านพักอาศัยที่มีพื้นที่ปลูกสร้างติดกัน มีบริเวณเล็กๆ เป็นของตนเอง แต่จะมีราคาสูงมาก มีการตกแต่งที่มีประโยชน์ใช้สอยดี และมีการตกแต่งที่ค่อนข้างหรูหรา เป็นชีวิตของคนสมัยใหม่ที่มีค่านิยมในรูปแบบชีวิตเดิมติดอยู่



รูปภาพที่ 21

แสดงภาพทาวน์เฮาส์

### 3.5 อาคารสาธารณะ

อาคารสาธารณะสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

- 3.5.1 อาคารประเภทบริการ
- 3.5.2 อาคารประเภทมีค่าบริการ

3.1.5 อาคารประเภทบริการ หมายถึง ในการเข้าไปในอาคารนั้นๆ ไม่มีการเก็บค่าบริการใดๆ โดยตรง ทุกคนสามารถเข้าไปใช้บริการได้ อาคารประเภทนี้ได้แก่ ธนาคารสำนักงาน ห้องสมุดสาธารณะและอาคารทางศาสนา

วัตถุประสงค์หลักของอาคารประเภทนี้มีส่วนสัมพันธ์ กับงานการออกแบบคือ การออกแบบจะต้องมีลักษณะที่ชัดเจนในเรื่องดังนี้

- เป็นอาคารประเภทใด
- จะได้อะไรในการเข้าไป
- เข้าไปได้อย่างไร
- ข้างในอาคารมีอะไร

- เมื่อเข้าไปแล้วจะได้รับการต้อนรับอย่างไร

ทั้ง 5 ประการนี้ จะมีผลต่อการออกแบบอาคารทั้ง 4 ประเภท เช่นในการออกแบบอาคาร ห้างสรรพสินค้า จะต้องออกแบบรูปทรงของอาคารและการตกแต่งทางเข้าให้ชัดเจน โดยคำนึงถึงหลัก 5 ประการดังนี้

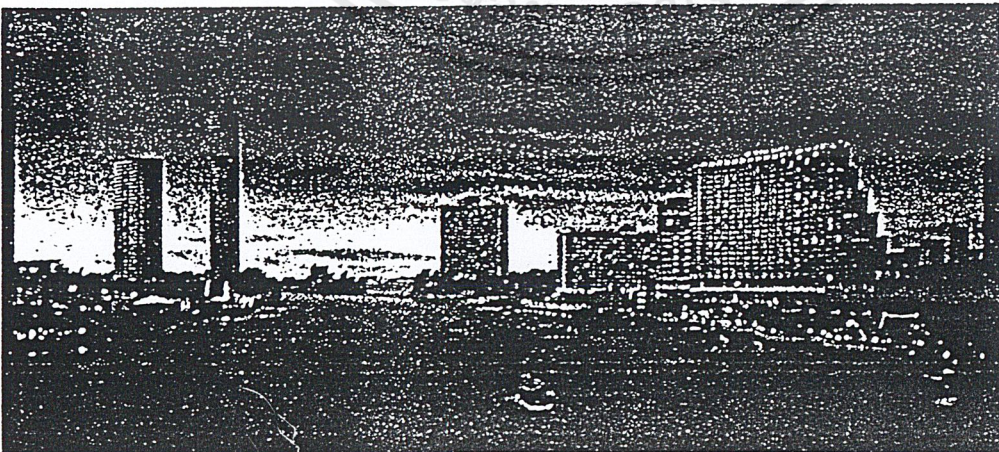
- อาคารดังกล่าวสามารถมองออกว่าเป็นอาคารห้างสรรพสินค้า
- เมื่อเข้าไปแล้วจะได้รับความรู้
- ทางเข้าออกต้องสะดวก
- ในอาคารที่มองจากภายนอก สามารถเห็นได้ว่ามีหนังสือ มากมาย
- ผู้คนที่อยู่ใน สถานที่นั้น ที่มีหน้าที่ในการให้บริการจะต้องมีลักษณะ

พร้อมอำนวยความสะดวก

ในทำนองเดียวกัน อาคารทางศาสนาก็เช่นเดียวกัน ที่จะต้องมีการสนองตอบความต้องการทั้ง 5 ประการข้างต้น ดังกล่าวคือ

- มีลักษณะเฉพาะในการออกแบบที่ก่อให้เกิดความศรัทธา
- เมื่อเข้าไปแล้วจะได้รับความสงบ ความสุขทางใจ
- ทางเข้าต้องอยู่ในที่ๆเปิดเผย ไม่มีความลับหรือซ่อนเร้น
- มองจากภายนอกก็สามารถเห็นกิจกรรมภายในบางส่วนได้
- เมื่อเข้าไปแล้วจะได้รับความช่วยเหลือและได้รับการต้อนรับที่เป็นมิตร

อาคารสาธารณะประเภทที่บริการนอกเหนือไปจากที่กล่าวมานี้ ก็จะต้องสนองตอบวัตถุประสงค์ทั้ง 5 ประการ โดยออกแบบและตกแต่งภายในและภายนอก ให้สนองตอบวัตถุประสงค์ดังกล่าวมาแล้ว



รูปภาพที่ 22

แสดงอาคารสาธารณะ

3.5.6 อาคารประเภทที่มีค่าบริการ หมายถึง ในการเข้าไปใช้อาคารนั้นๆ จะมีการเก็บค่าบริการโดยตรง ทุกคนสามารถเข้าไปใช้บริการได้ บางอย่างก็มีการจองล่วงหน้า หรือไม่มีก็ได้ อาคารประเภทนี้ ได้แก่ โรงแรม ห้องอาหาร คอฟฟี่ชอป บาร์ ผับ โรงพยาบาล และ คลินิก ประเภทต่างๆ

นอกเหนือจากการที่ต้องออกแบบให้อาคารดังกล่าวสนองความต้องการ โดยตอบคำถามทั้ง 5 ข้อแล้ว เนื่องจากอาคารประเภทนี้มีค่าบริการ จึงมีการแข่งขันมากกว่าประเภทบริการที่ไม่เก็บค่าบริการ เมื่อมีการแข่งขันมากขึ้น การตกแต่งจึงเป็นส่วนที่สำคัญที่มีบทบาทอย่างมากสำหรับอาคารประเภทดังกล่าว

### 3.6 การศึกษาสภาพของบ้านพักอาศัย

เนื่องจากที่ผ่านมาเราได้ทำการศึกษารูปแบบต่างๆ ของอาคารที่พักอาศัยและบ้านพักอาศัยเราสามารถแบ่งประเภทของบ้านพักอาศัยได้ 3 ประเภท โดยที่เราแบ่งตามขนาดดังนี้คือ

- 3.6.1 บ้านพักอาศัยขนาดเล็ก
- 3.6.2 บ้านพักอาศัยขนาดกลาง
- 3.6.3 บ้านพักอาศัยขนาดใหญ่

ซึ่งต่อจากนี้เราจะมาศึกษาถึงรูปแบบประ โชนัใช้สอยและการจัดแบ่งพื้นที่ภายในของบ้านพักอาศัย ในรูปแบบต่างๆ ดังกล่าว

- 3.6.1 บ้านพักอาศัยขนาดเล็ก



รูปภาพที่ 23

แสดงภาพบ้านพักอาศัยขนาดเล็ก

เราสามารถแบ่งขนาดของบ้านในรูปแบบต่างๆ ได้ตามขนาดและบ้านพักอาศัยสามารถแบ่งประโยชน์ใช้สอยออกเป็น 3 หน่วยคือ

- หน่วยใช้สอยรวมกัน
- หน่วยส่วนตัว
- หน่วยบริการ

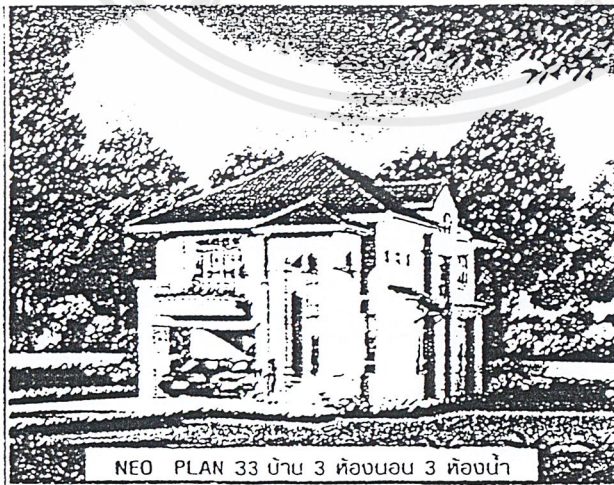
โดยบ้านพักอาศัยขนาดเล็กจะรวมทุกหน่วยไว้ด้วยกันดังเช่นบ้านในชนบท เราจะเห็นได้ว่าทุกส่วนจะรวมกันอยู่ แต่ในปัจจุบันนี้ก็แยกตามทีระบุไว้



รูปภาพที่ 24

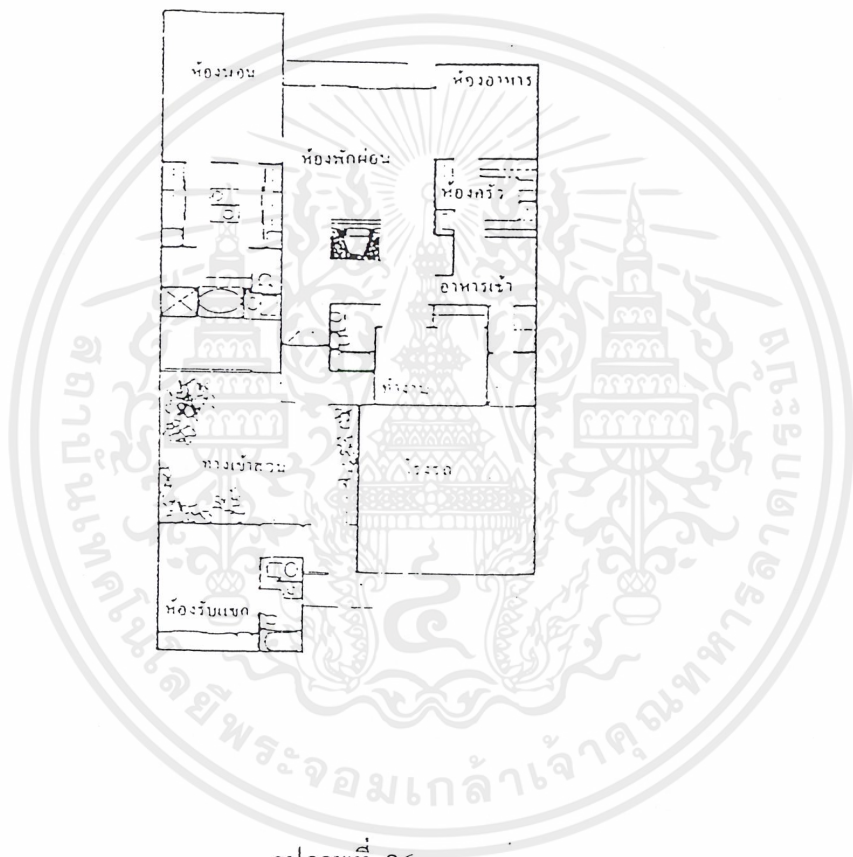
แสดงภาพแปลนบ้านพักอาศัยขนาดเล็ก

### 3.6.2 บ้านพักอาศัยขนาดกลาง



รูปภาพที่ 25

แสดงภาพของบ้านพักอาศัยขนาดกลาง



รูปภาพที่ 26

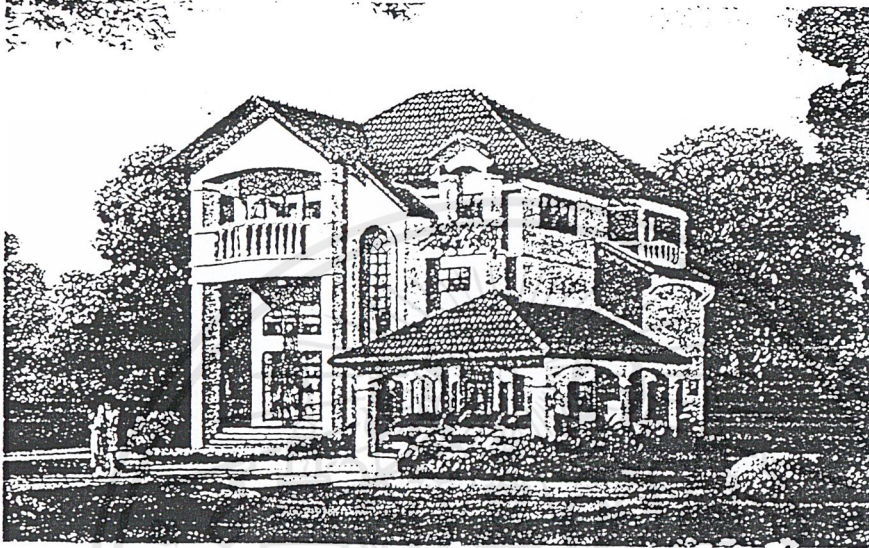
แสดงภาพแปลนบ้านพักอาศัยขนาดกลาง

บ้านพักอาศัยขนาดกลางนั้นจะแบ่งแยกทั้ง 3 หน่วยคือ

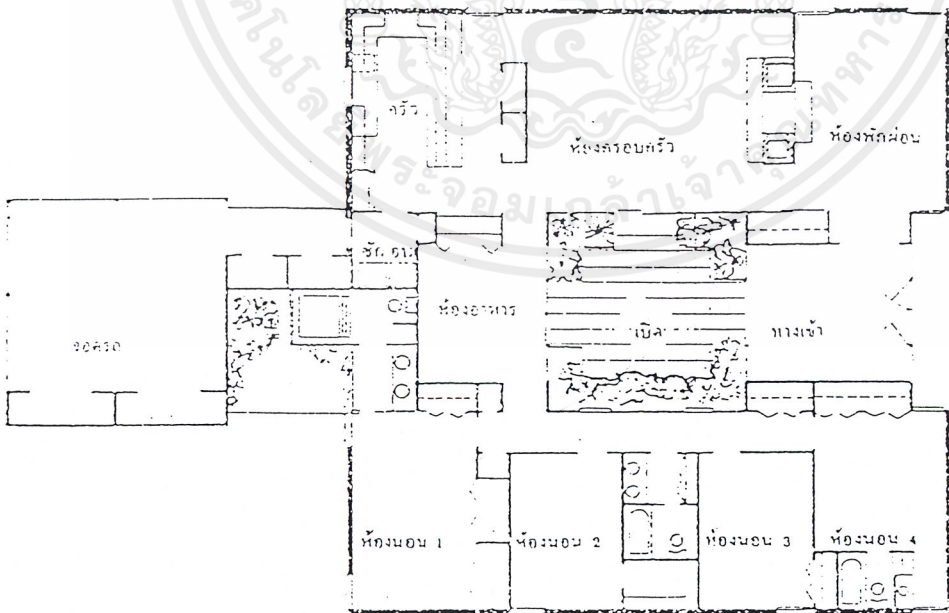
- หน่วยบริการ
- หน่วยส่วนตัว
- หน่วยใช้สอยรวมกัน

แยกออกอย่างเด็ดขาดโดยมีการระบุจำนวนห้องนอน เป็น 2 หรือ 3 ห้องนอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนสมาชิกภายในบ้าน หรือการเตรียมไว้ล่วงหน้า

3.6.3 บ้านพักอาศัยขนาดใหญ่



รูปภาพที่ 27  
แสดงบ้านพักอาศัยขนาดใหญ่



รูปภาพที่ 28  
แสดงภาพแปลนบ้านพักอาศัยขนาดใหญ่

บ้านพักอาศัยขนาดใหญ่ ในหน่วยต่างๆจะมีการแบ่งแยกรายละเอียดเพื่อเพิ่มความสุขสบายดัง

3.6.3.1 หน่วยใช้สอยรวมกันจะเพิ่ม

- ห้องรับแขกมากกว่า 1 ห้อง
- ห้องครอบครัว

3.6.3.2 หน่วยส่วนตัวจะเพิ่ม

- ห้องดนตรีหรือห้องเกมส์
- ห้องนอนที่มีห้องแต่งตัว
- ห้องน้ำที่มีที่อาบน้ำกลางแจ้ง

3.6.3.3 หน่วยบริการจะเพิ่ม

- ห้องซักผ้า รีดผ้า
- เรือนคนใช้ ห้องเก็บของ



ตอนที่ 4 ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับการวางผังของโรงงาน (ชัยนนท์ ศรีสุกีนานนท์, 2535)

#### 4.1 ชนิดของผังโรงงาน

ก่อนที่จะเริ่มวิเคราะห์และจำแนกผังโรงงานสำหรับการผลิตนั้น จำเป็นที่จะต้องรู้ก่อนว่าการผลิต (Production) นั้นคืออะไร การผลิตเป็นผลจากการรวมเอา คน วัสดุ เครื่องจักรและอุปกรณ์ อันเป็นการรวมปัจจัยเข้าด้วยกัน โดยอยู่ภายใต้การจัดการอย่างมีระเบียบแบบแผน คนงานจะทำงานแปรรูปวัสดุ โดยใช้เครื่องจักรเข้าช่วย

ความสัมพันธ์พื้นฐานของปัจจัยการผลิต 3 ประการ สามารถแสดงความสัมพันธ์ได้เป็น 7 รูปแบบ คือ

1. วัสดุเคลื่อนที่
2. คนงานเคลื่อนที่
3. เครื่องจักรเคลื่อนที่
4. วัสดุและคนงานเคลื่อนที่
5. วัสดุและเครื่องจักรเคลื่อนที่
6. คนงานและเครื่องจักรเคลื่อนที่
7. คนงาน เครื่องจักร และวัสดุเคลื่อนที่

#### 4.2 การแบ่งชนิดของผังโรงงาน

ก่อนที่จะเริ่มวิเคราะห์ชนิดของผังโรงงาน จะต้องรู้ถึงธรรมชาติของการผลิตเสียก่อนว่าการผลิตจะต้องทำการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือคุณสมบัติของวัสดุ หรือเป็นงานประกอบ เพราะสิ่งเหล่านี้เป็นจุดสำคัญที่จะทำให้รู้แน่ชัดว่าเป็นงานที่ต้องการผังโรงงานแบบใด ซึ่งการที่จะนำวัสดุมาทำให้เป็นผลิตภัณฑ์นั้นมีอยู่ 3 วิธี คือ

1. การขึ้นรูป เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุเป็นผลิตภัณฑ์
2. การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ เป็นการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัสดุเป็นผลิตภัณฑ์
3. การประกอบ เป็นการนำชิ้นส่วนต่างๆ มาประกอบกันเป็นผลิตภัณฑ์

ชนิดของผังโรงงาน โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

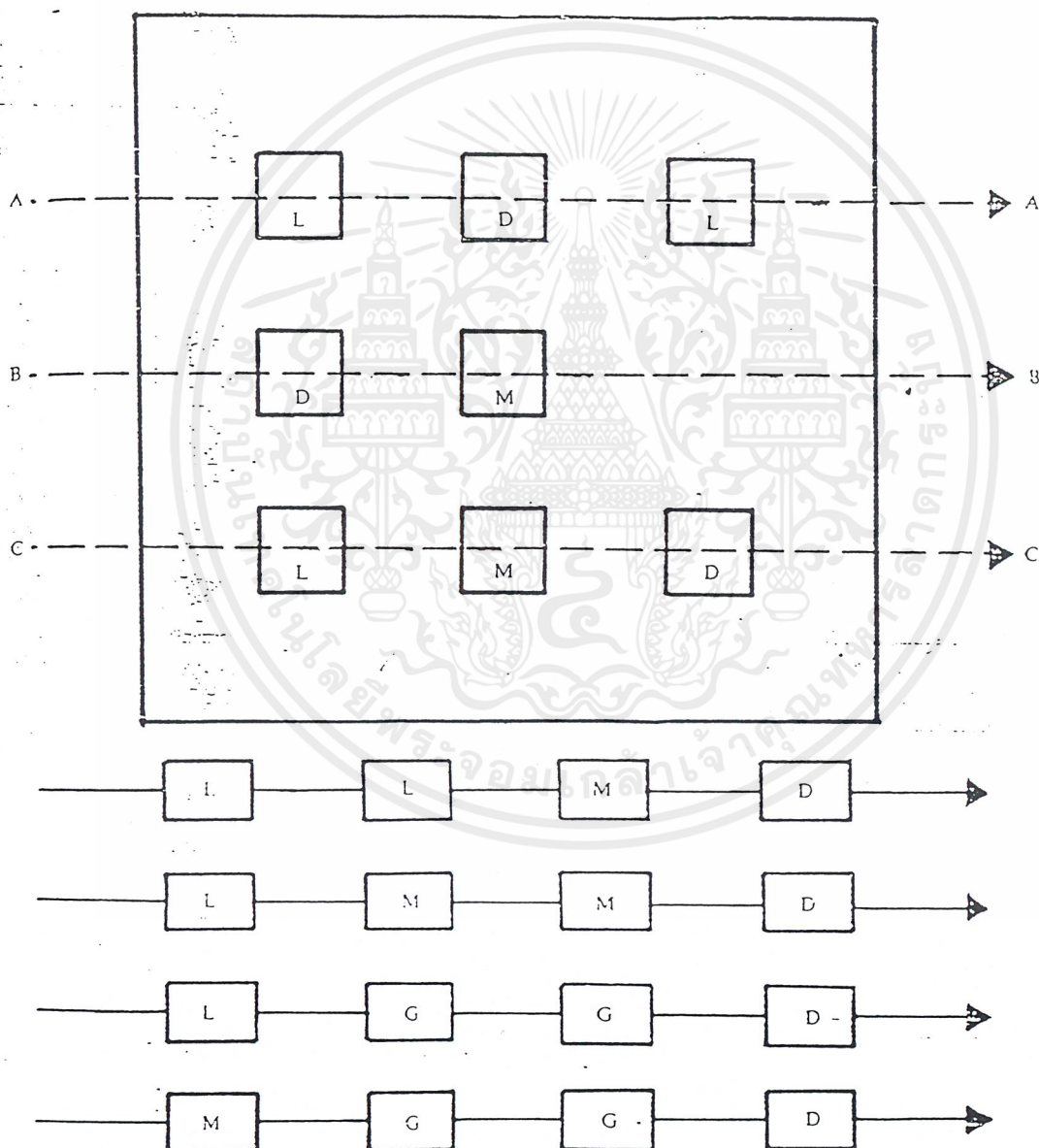
1. การวางผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์ (Product Layout)
2. การวางผังโรงงานตามขบวนการผลิต (Process Layout)
3. การวางผังโรงงานตามตำแหน่งของงาน (Fixed Position Layout)

### 1. การผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์ ( Product Layout )

การวางผังโรงงานแบบนี้เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ ชนิดเดียว หรือน้อยชนิด แต่ละชนิดผลิตเป็นจำนวนมาก และ ทำการผลิตในพื้นที่ สำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดนั้น โดยเฉพาะ

การวางผังของโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในกรรมวิธีการผลิต จะจัดวางตามลำดับขั้นตอน โดยที่ป้อนวัตถุดิบเข้าทางหนึ่งของสายการผลิตผ่านขบวนการจนได้ผลิตภัณฑ์ออกมา อย่างต่อเนื่องกัน เช่น โรงงานการประกอบรถยนต์ วิทยุ

โทรทัศน์ ยาสีฟัน ผงซักฟอก สบู่ อาหารกระป๋อง ปูนซีเมนต์ เป็นต้น



รูปภาพที่ 29

แสดงการวางผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์จะเห็นว่าเครื่องจักรจะถูกจัดวางตามลำดับขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดนั้น

## 2. การวางผังโรงงานตามขบวนการผลิต ( Process Layout )

การวางผังโรงงานแบบนี้เป็นการจัดเครื่องจักร และ อุปกรณ์การใช้งานประเภทเดียวกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน หรือ ในแผนกเดียวกัน หรืออาจจะกล่าวได้ว่าเป็นการวางผังโรงงานตามชนิดของเครื่องจักรนั่นเอง เช่น งานเชื่อมก็ควรจะอยู่ในพื้นที่อันหนึ่งซึ่งเครื่องเชื่อมทุกเครื่องก็ควรจะอยู่ในกลุ่มเดียวกัน นั่นก็คือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่คล้ายกันหรือใช้งานเหมือนกัน ก็ควรที่จะอยู่ในกลุ่มเดียวกัน การวางผังโรงงานตามขบวนการ นี้ก็เป็นการจัดวางผังตามประเภทของเครื่องจักรนั่นเอง เหมาะสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตเป็นจำนวนไม่มาก ขนาดของผลิตภัณฑ์ไม่แน่นอน แต่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด

## 3. การวางผังโรงงานตามตำแหน่งของงาน ( Fixed Position Layout )

การจัดวางผังโรงงานแบบนี้เป็นการจัดวางผังโรงงานโดยให้ ส่วนประกอบหลักอยู่กับที่แล้วเคลื่อนย้ายเครื่องจักรอุปกรณ์ แรงงาน และ วัสดุเข้าไปหาส่วนประกอบหลักดังกล่าว เพื่อทำการผลิตลักษณะของการจัดวางผังโรงงานแบบนี้ ได้แก่ โรงงานสร้างเครื่องบิน ตู้ต่อเรือ อันเป็นงานขนาดใหญ่ เคลื่อนย้ายลำบาก ดังนั้นจึงเคลื่อนปัจจัยการผลิตต่างๆเข้าไปหา

การจัดวางผังโรงงานทั้ง 3 แบบดังกล่าว ต่างก็มีความสำคัญกันคนละแบบแต่ก็เป็นการแบ่งประเภทการวางผังโรงงานในเชิงทฤษฎีเท่านั้น สำหรับในเชิงปฏิบัติแล้วโรงงานแต่ละ โรงงานอาจจะมี การวางผังโรงงานทั้ง 3 รูปแบบรวมกัน จะเน้นหนักไปทางแบบใดแบบหนึ่ง ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ และ ปริมาณการผลิตที่ต้องการ

## 4. แนวทางการพิจารณาเลือกชนิดของผังโรงงาน

อย่างไรก็ตามในเชิงการปฏิบัติแล้วการวางผังโรงงาน จะเป็นแบบผสม เพื่อให้การจัดวางผังโรงงานได้เหมาะสมยิ่งขึ้น ก็ควรที่จะศึกษาถึงคุณประโยชน์ของการวางผังโรงงานแต่ละแบบ โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

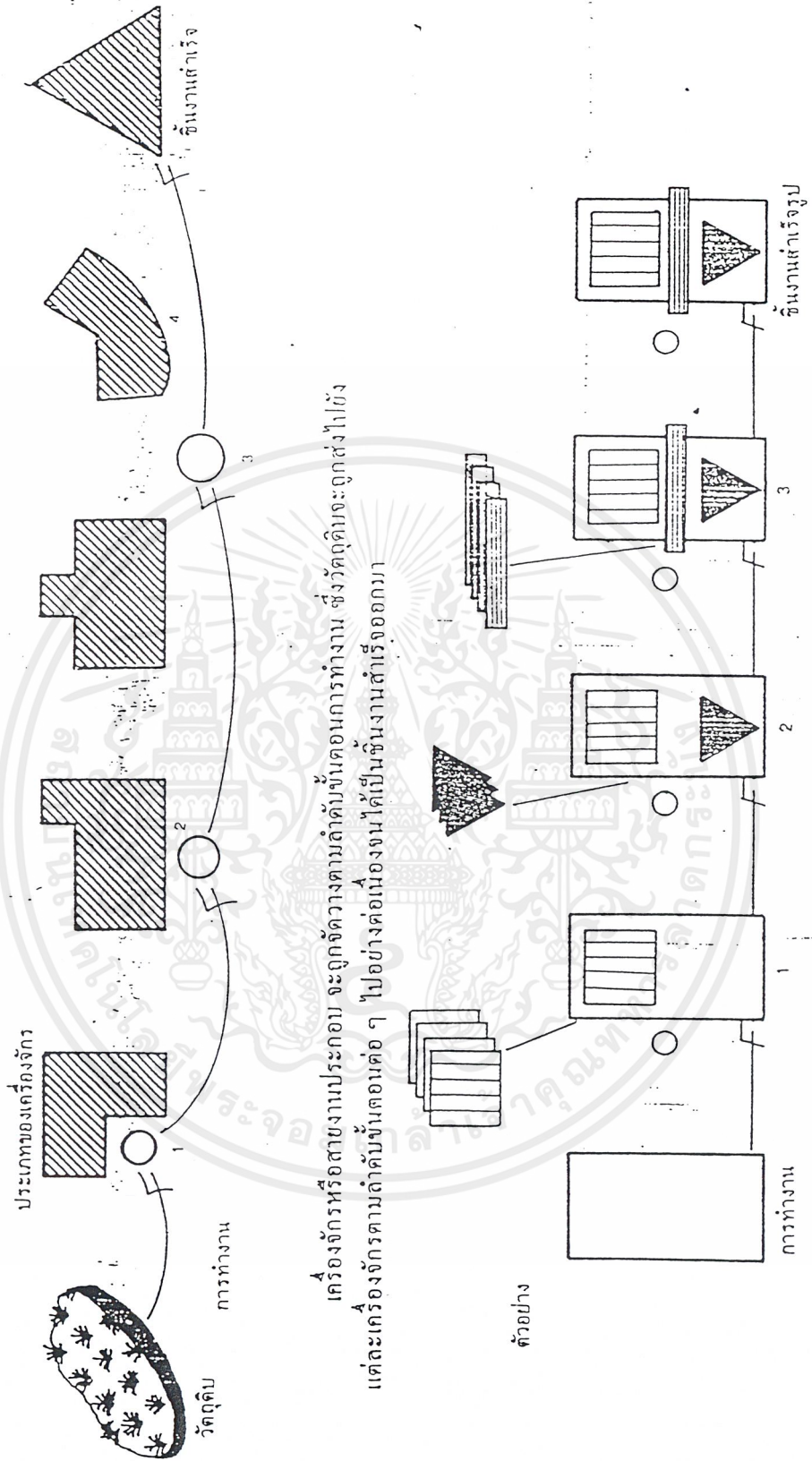
การวางผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์ เหมาะสำหรับ

1. โรงงานที่ผลิตสินค้าน้อยชนิด แต่ละชนิดมีการผลิตปริมาณมาก
2. สินค้าแต่ละชนิดมีมาตรฐานที่แน่นอน
3. วัสดุคิบบที่ป้อนเข้าสายงานที่ผลิตสม่ำเสมอ
4. ตลาดมีความต้องการสินค้าแต่ละชนิดจำนวนมากและ สม่ำเสมอ

การวางผังโรงงานตามขบวนการผลิต เหมาะสำหรับ

1. โรงงานที่ผลิตสินค้ามากชนิด แต่ละชนิดมีปริมาณการผลิตน้อย
2. สินค้าแต่ละชนิดอาจจะผลิตเพียงครั้งเดียว
3. โรงงานที่ต้องการรับงานได้หลายประเภท
4. เวลาการผลิตแต่ละขั้นตอนแตกต่างกัน

การวางผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์ (Product layout or line production)



รูปภาพที่ 30

แสดงการวางผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์

5. เป็นเครื่องจักรประเภทต่างๆไปทำงานได้หลายรูปแบบ

การวางผังโรงงานตามตำแหน่งงาน เหมาะสำหรับ

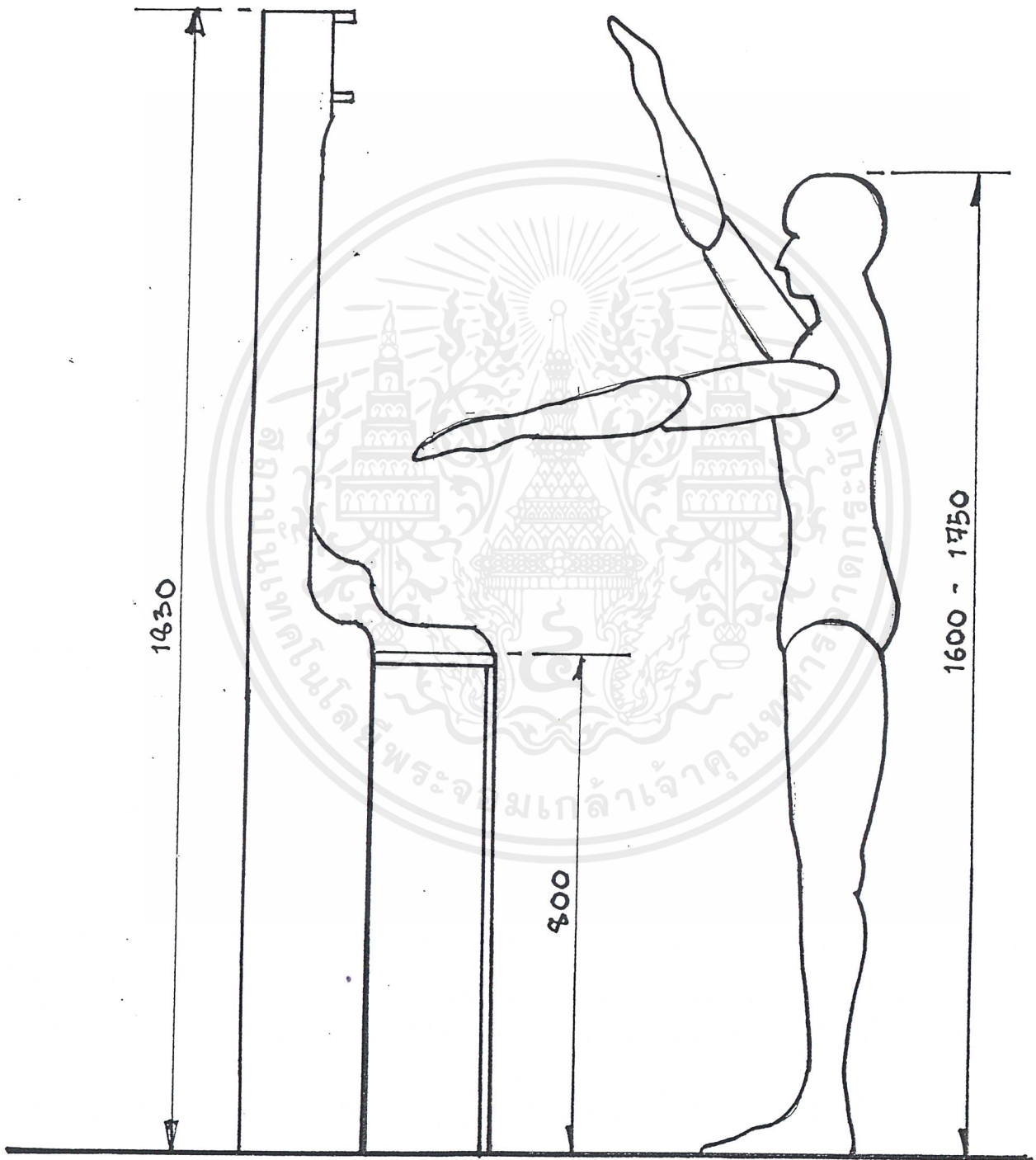
1. โรงงานที่ผลิตสินค้าขนาดใหญ่ เพียงชนิดเดียวหรือ สองสามชนิด
2. สินค้าที่เคลื่อนย้ายยาก
3. โรงงานที่ต้องการผังโรงงานให้มีความยืดหยุ่นสูง

ตอนที่ 5. ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนของมนุษย์กับการออกแบบ (อุดมศักดิ์ สารินุต, 2540)

ในปี ค.ศ 1945 (Le Modulor) ได้วางแผนโครงการเรื่องสัดส่วนของมนุษย์โดยการวัดความสูงทั้งหมดของมนุษย์โดยเฉลี่ย 1.829 เมตร และความสูงของสะดือ 1.130 เมตร เริ่มต้นจากการแบ่งส่วนย่อยของร่างกายมนุษย์เหมือนกับ Diirer และ Le Corbusier สถาปนิกชาวฝรั่งเศสได้พัฒนาเรื่องสัดส่วนต่างๆ นำไปใช้กับการสร้างโดยศึกษาหาค่าเฉลี่ยความสูงทั้งหมดของผู้ชายชาวยุโรปสูง 1.75 เมตร หรือขนาดความสูง 5 ฟุต 9 นิ้ว และต่อมาได้มีการเทียบวัดความยาวระบบเมตริกกับระบบอังกฤษโดยให้ 254 มิลลิเมตร = 10 นิ้ว ด้วยเหตุนี้เพื่อให้มีความสัมพันธ์ ในด้านการวัดที่เป็นมาตรฐานเหมือนกันดังนั้น ในปี ค.ศ 1947 Corbusier ได้กลับมาใช้ความสูงเฉลี่ยของคนตามมาตรฐานของชาวอังกฤษ ได้ทำไว้คือ 1.829 เมตร

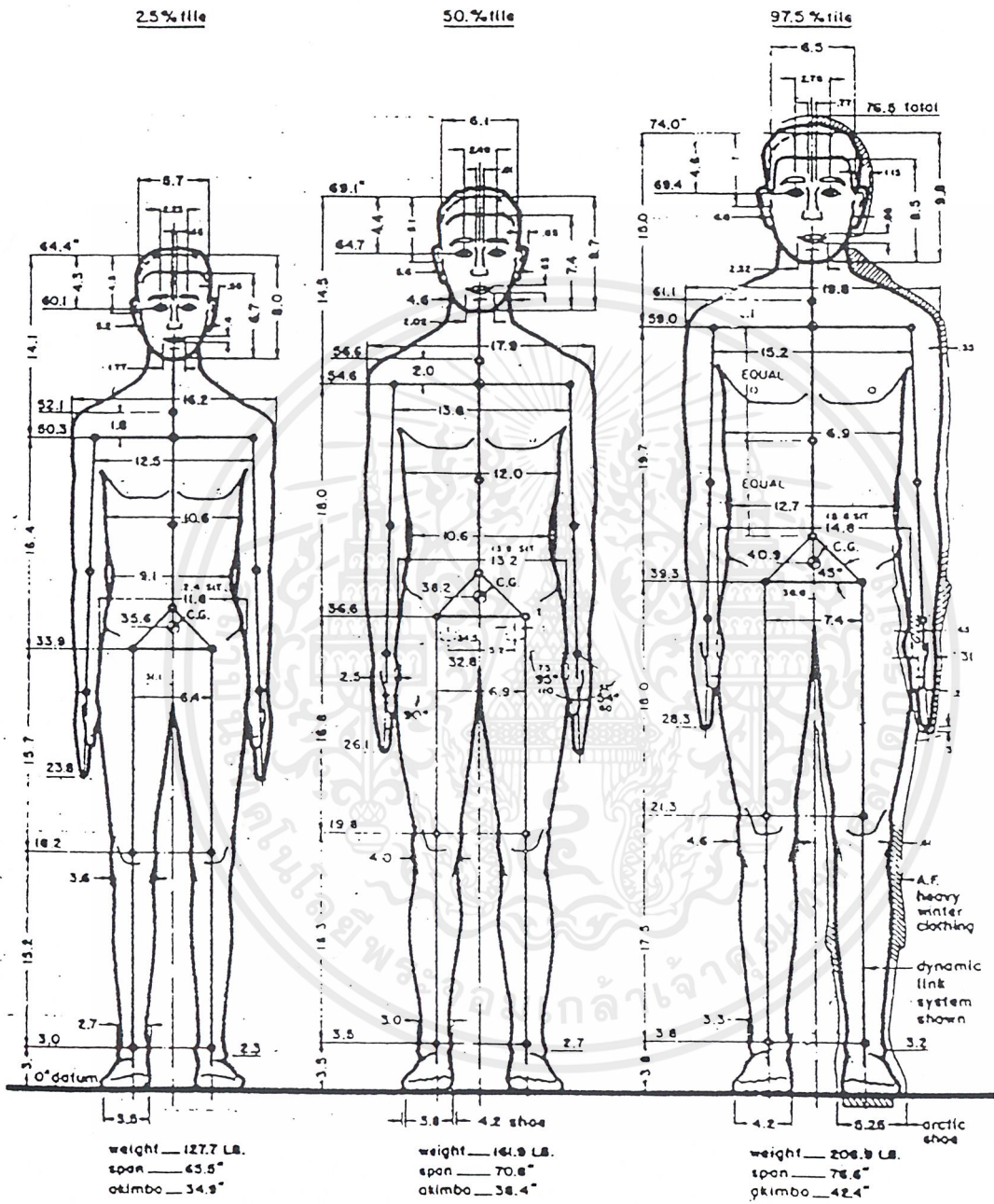
การศึกษาในเรื่องนี้จะยึดถือเอาความสูงของร่างกายของมนุษย์มาก่อนแล้วจึงแบ่งส่วนย่อยๆที่สำคัญลงไปอีกก็ตามศึกษาเพื่อให้ประโยชน์ในการนำไปใช้เรื่องสัดส่วนของมนุษย์ นั้นแบ่งออกเป็นเพศ หญิงชาย ขนาดของเด็ก อายุ สัดส่วนของมนุษย์จะต้องแยกถึงขนาดด้วยว่าอยู่ทางยุโรป หรือเอเชีย เพราะสัดส่วนนั้นไม่เท่ากัน ฉะนั้นในการศึกษาเรื่องนี้เป็นเพียงแนวทางในการศึกษาเรื่องสัดส่วนของมนุษย์ต่อไป เพื่อสามารถจะหาสัดส่วนที่เหมาะสมในการนำไปใช้กับงานนั้น โดยที่ยึดถือ ผู้ใช้เป็นต้น

ส่วนตัวอย่างภาพที่แสดงดังต่อไปนี้ใช้นั้นใช้สำหรับ เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาในการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ โต๊ะเครื่องแป้ง ไม้วิทยาศาสตร์ ( ปาร์ติเกิลบอร์ด )



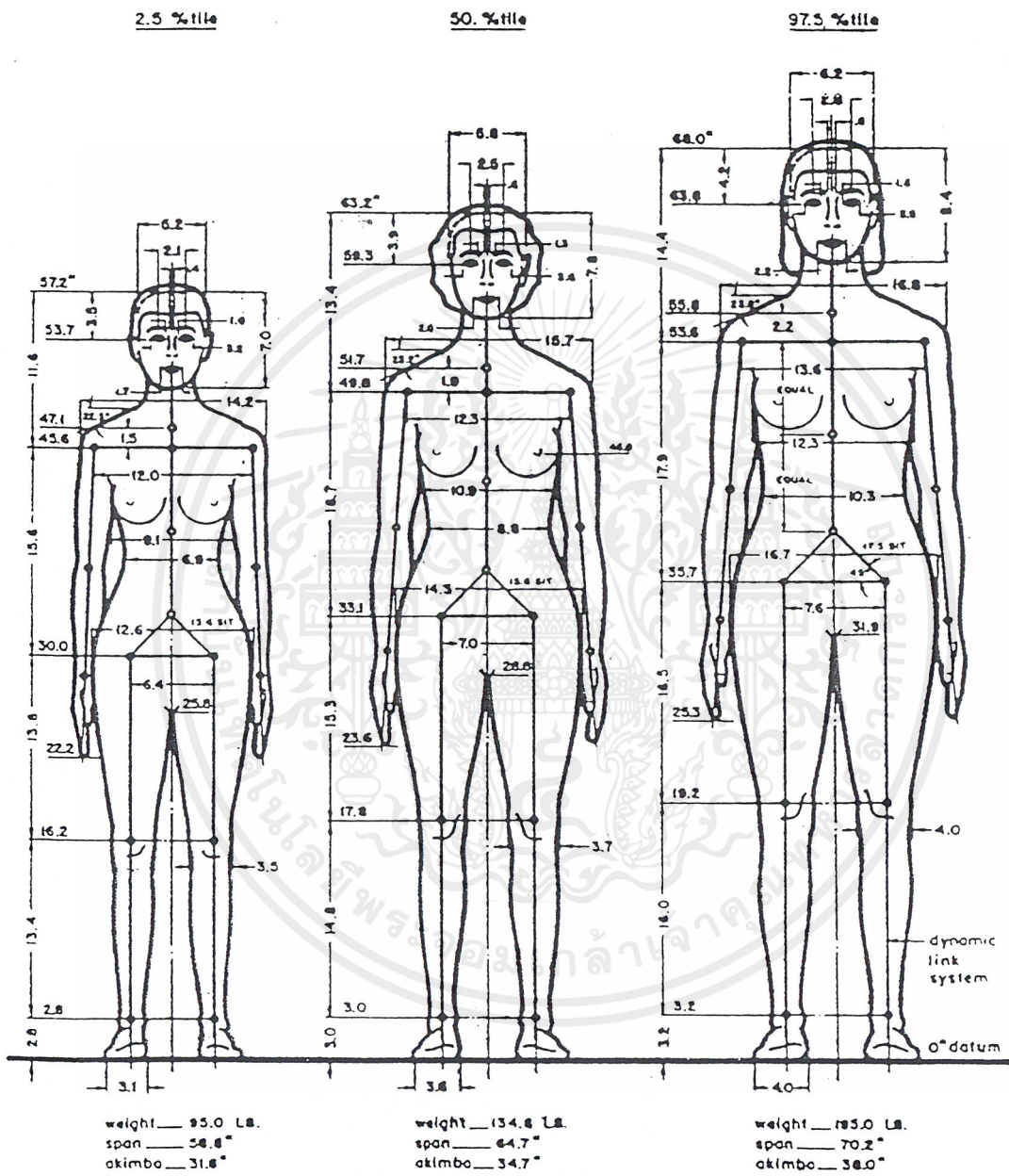
รูปภาพที่ 31

แสดงการวัดขนาดสำหรับผู้ชายและ ผู้หญิง ขณะที่กำลังยืนและนั่ง



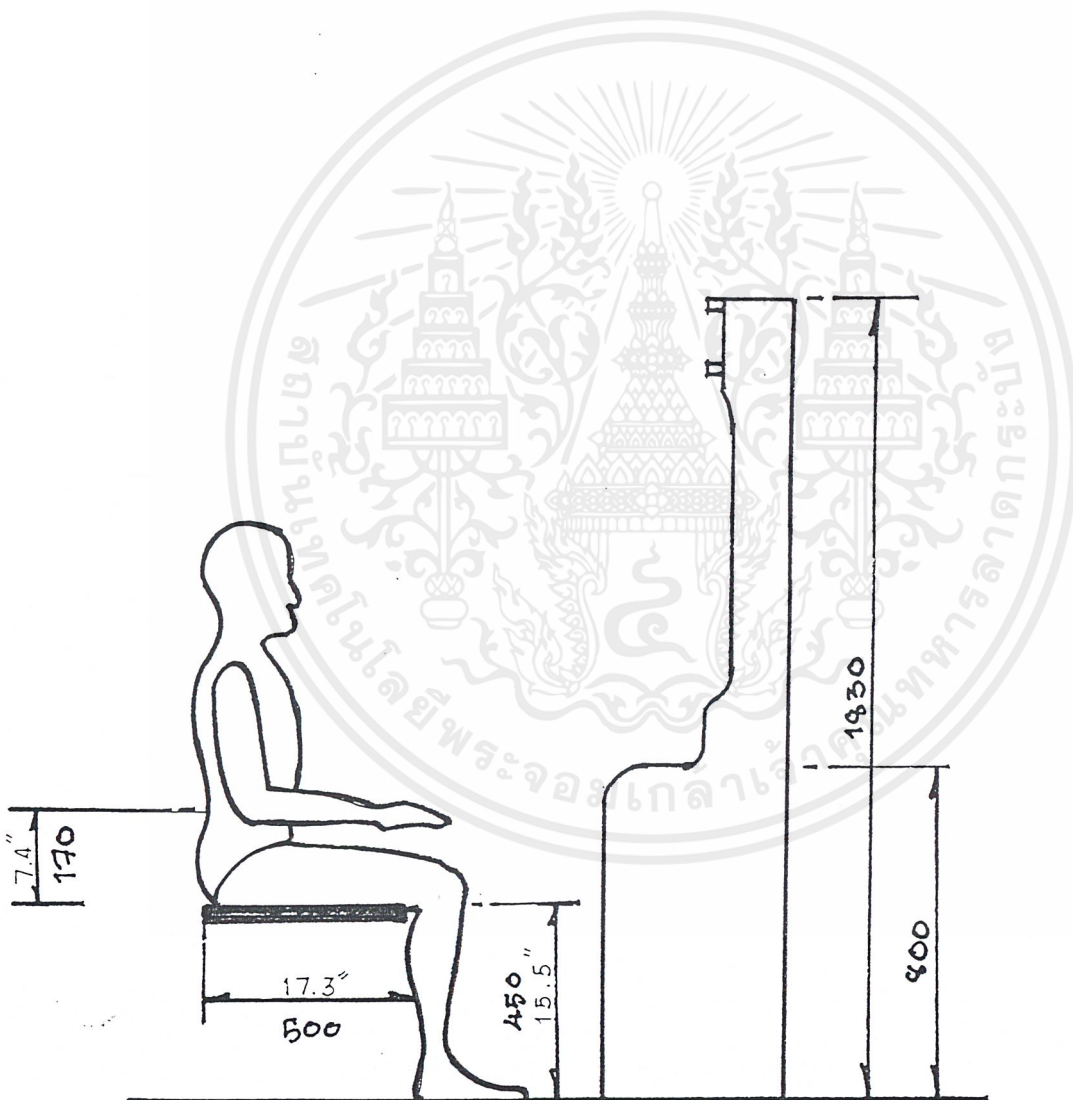
รูปภาพที่ 32

แสดงขนาดสัดส่วนทำขึ้นด้านหน้า ของผู้ใหญ่เพศชายทั่วไป



รูปภาพที่ 33

แสดงขนาดสัดส่วนทำขึ้นด้านหน้าของผู้ใหญ่เพศหญิงทั่วไป



รูปภาพที่ 34

แสดงภาพและข้อมูลตัวของเด็กตัวเล็กผู้ชาย และ เด็กผู้หญิง



ตอนที่ 6 ข้อมูลเกี่ยวกับ บริษัท เหลืองดาวเฟอร์นิเจอร์ จำกัด บางส่วนในการผลิตโต๊ะเครื่อง  
แป้งไม้วิทยาศาสตร์ ( ปาร์ติเกิลบอร์ด )

6.1 ชื่อบริษัท เหลืองดาวเฟอร์นิเจอร์ จำกัด

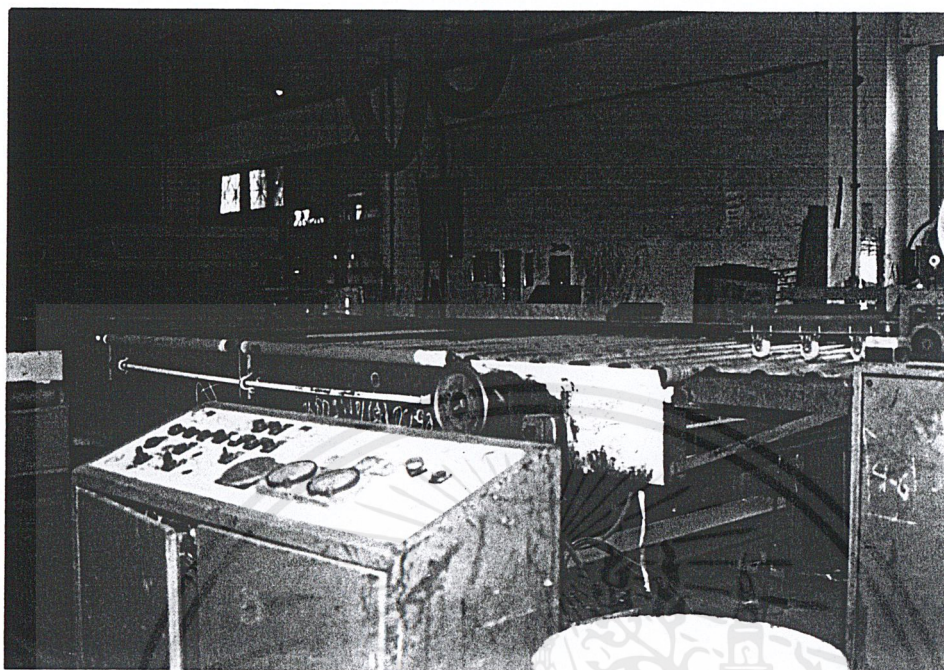
6.2 กรรมการของบริษัทมี 5 คนตามรายชื่อดังต่อไปนี้

1. นาย ไพบูลย์ เหลืองดาวกุล
2. นาย ประพันธ์ เหลืองดาวกุล
3. นาย ไพรัช เหลืองดาวกุล
4. นาย ไพโรจน์ เหลืองดาวกุล
5. นาย สมศักดิ์ เหลืองดาวกุล

6.3 จำนวนหรือชื่อของกรรมการซึ่งลงชื่อผูกพันบริษัทได้คือ

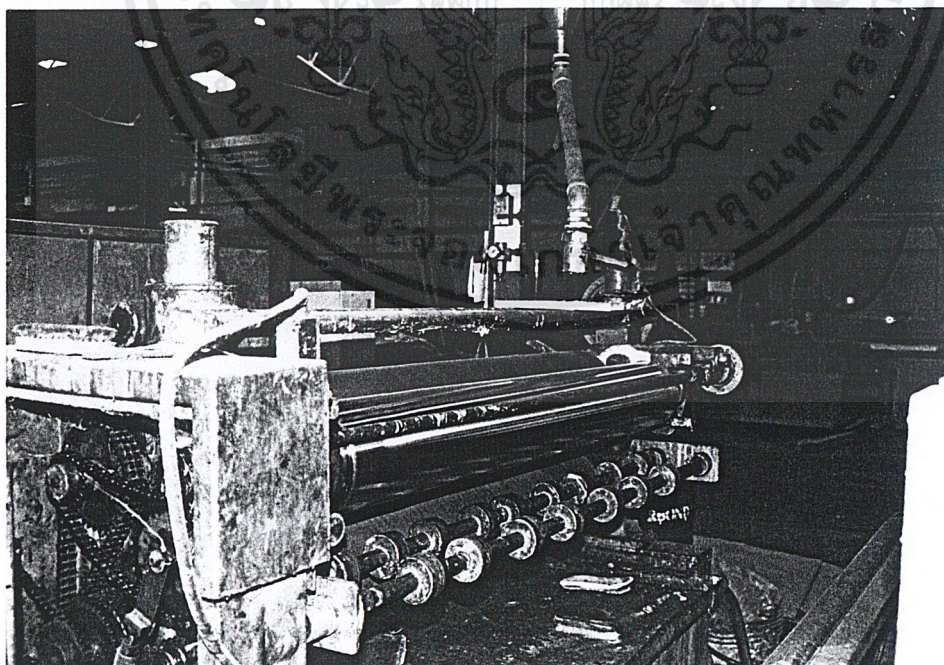
นายไพบูลย์ เหลืองดาวกุล เช่นร่วมกับกรรมการท่านใดท่านหนึ่งต่อไปนี้ นาย  
ไพโรจน์ เหลืองดาวกุล. นายประพันธ์ เหลืองดาวกุล. นายสมศักดิ์ เหลืองดาวกุล. นาย ไพรัช  
เหลืองดาวกุล. รวมเป็นสองคนและ ประทับตราสำคัญของบริษัท

6.4 แสดงลักษณะของเครื่องจักรในการผลิตโต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์  
( ปาร์ติเกิลบอร์ด ) ภายในโรงงานผลิตของบริษัท เหลืองดาวเฟอร์นิเจอร์ จำกัด ตั้งแต่ขั้นตอนการ  
ปิดผิวของกระดาษไปจนถึงการตัดขนาดไม้ตามรูปแบบของการเข้าเครื่องจักร



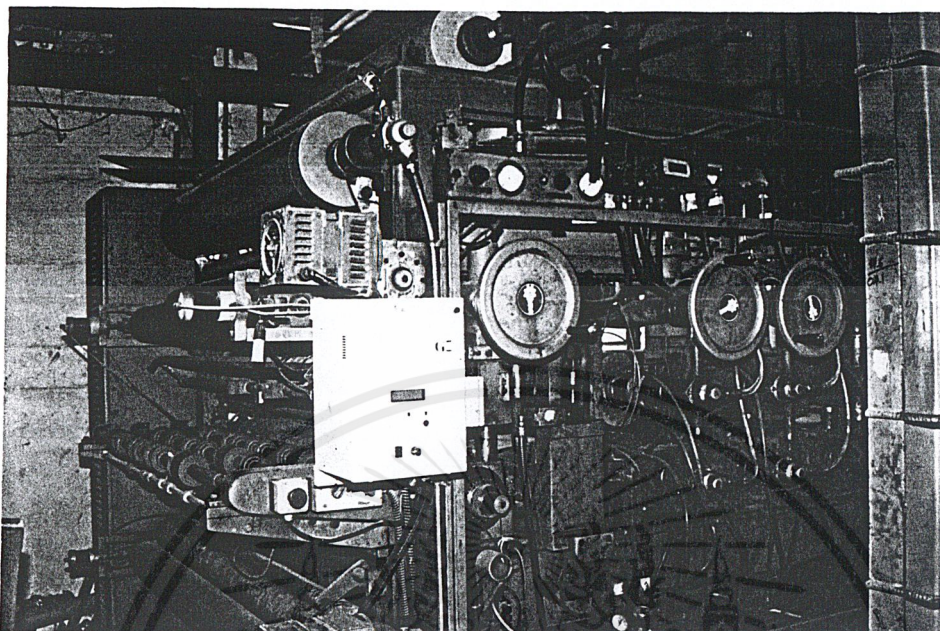
รูปภาพที่ 36

แสดงเครื่องจักรในการบิดผิวไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดส่วนหัวของเครื่องในการป้อนแผ่นไม้เปลือยเข้าไป



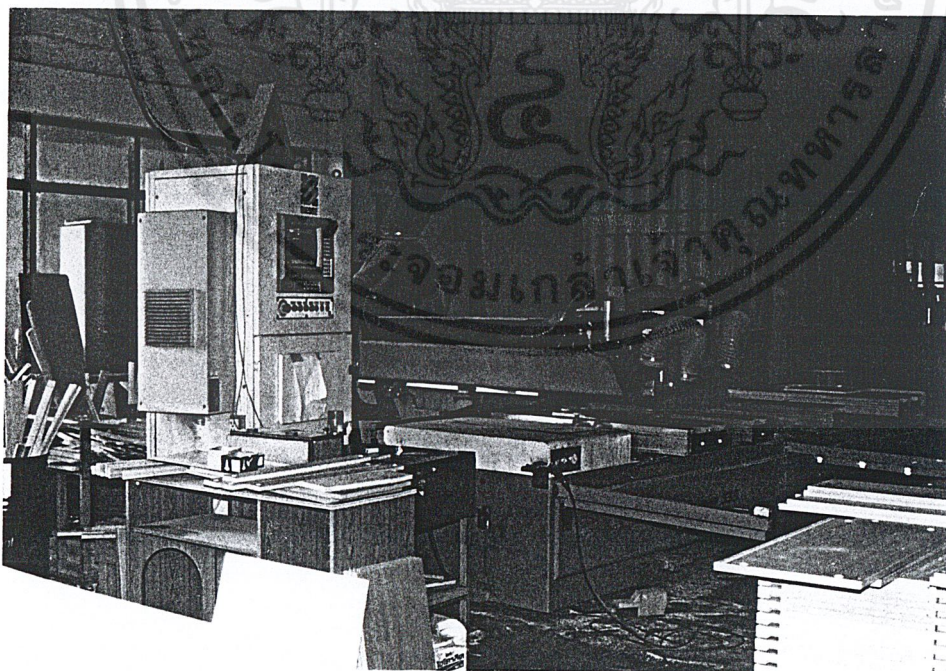
รูปภาพที่ 37

แสดงที่เป็นส่วนที่รีดแผ่นไม้และทำความสะอาดแผ่นด้านหน้า



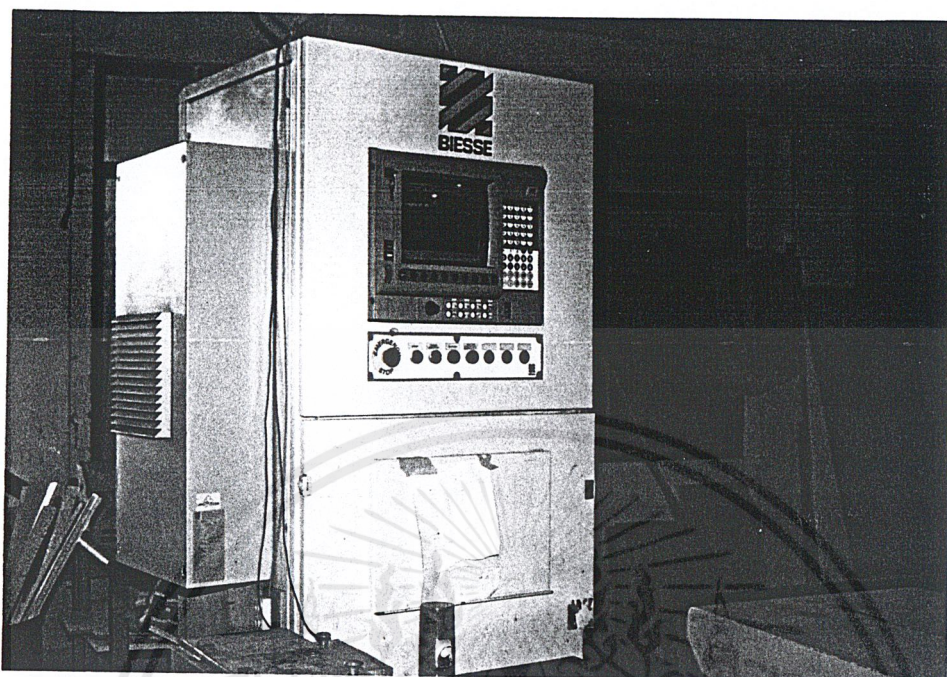
รูปภาพที่ 38

แสดงส่วนของเครื่องจักรสำหรับปิดผิวแผ่นไม้ที่ทากวแล้ววัสดุที่ใช้ในการปิดผิวคือกระดาษที่มีสี  
และลวดลายต่างๆ

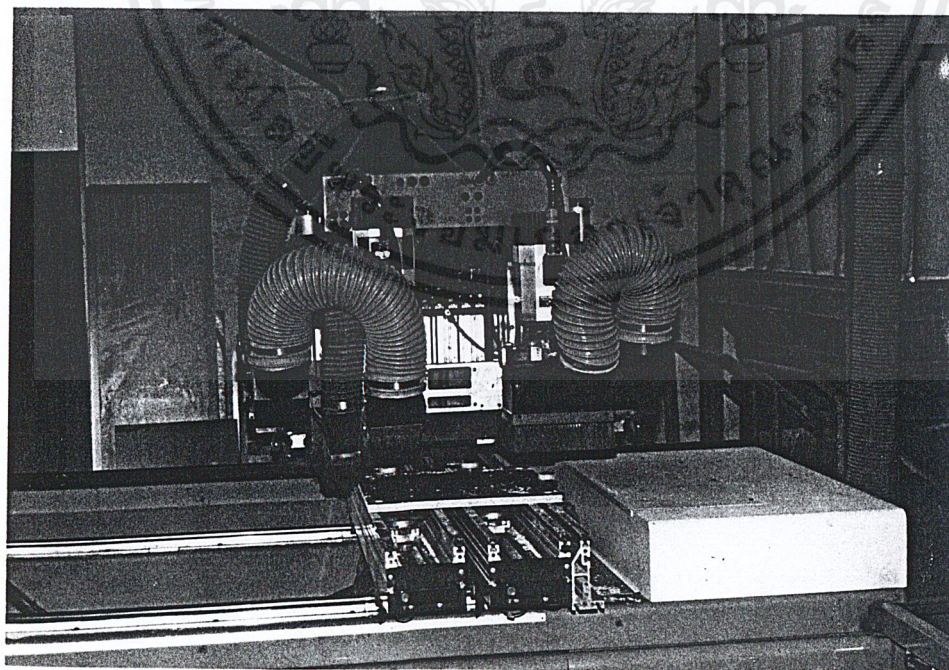


รูปภาพที่ 39

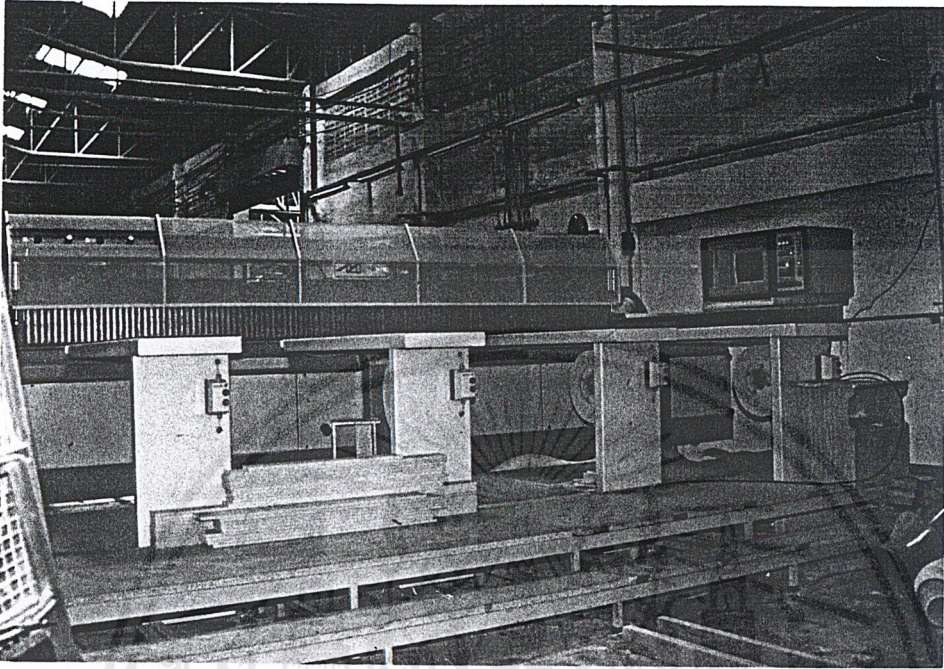
แสดงส่วนของเครื่องจักรในการเจาะรูแผ่นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดสำหรับใส่อุปกรณ์ยึดติดและถอด  
ประกอบ



รูปภาพที่ 40  
แสดงส่วนของเครื่องเจาะควบคุมการทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

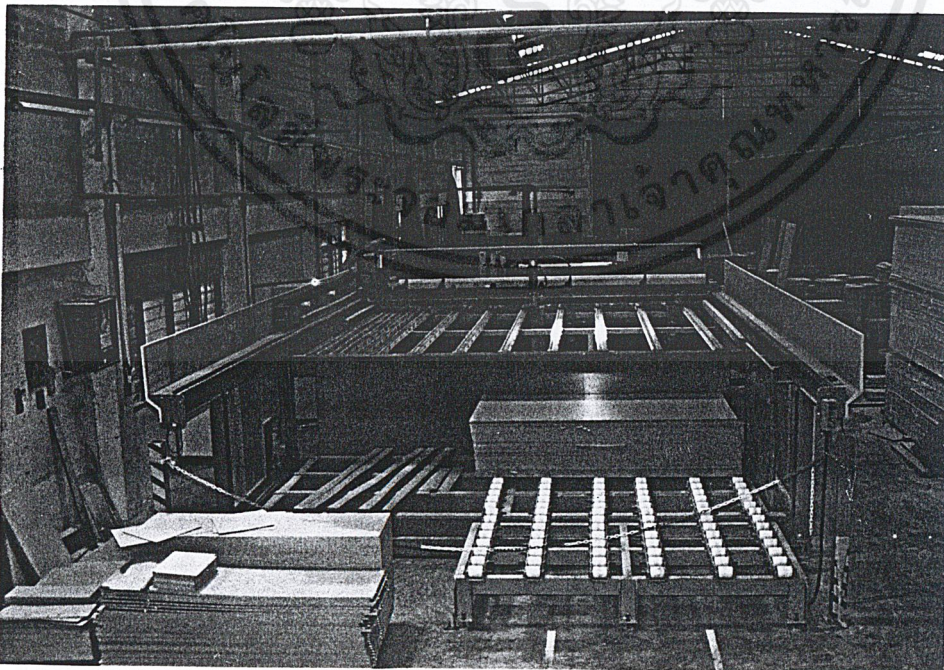


รูปภาพที่ 41  
แสดงส่วนของตัวเครื่องจักรในการเจาะรูขนาดต่างๆลงบนแผ่นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด



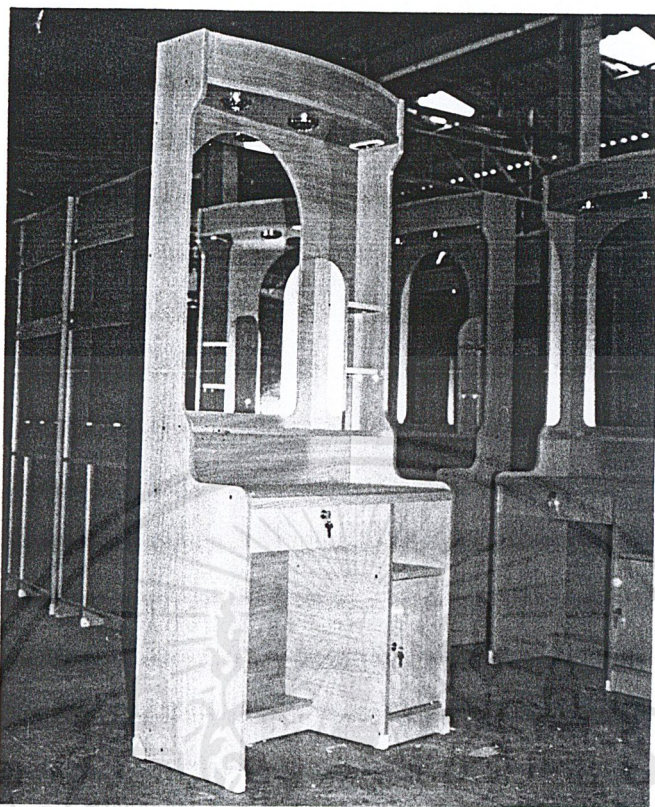
รูปภาพที่ 42

แสดงส่วนของหัวเครื่องจักรในการตัดขนาดของแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ด ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์



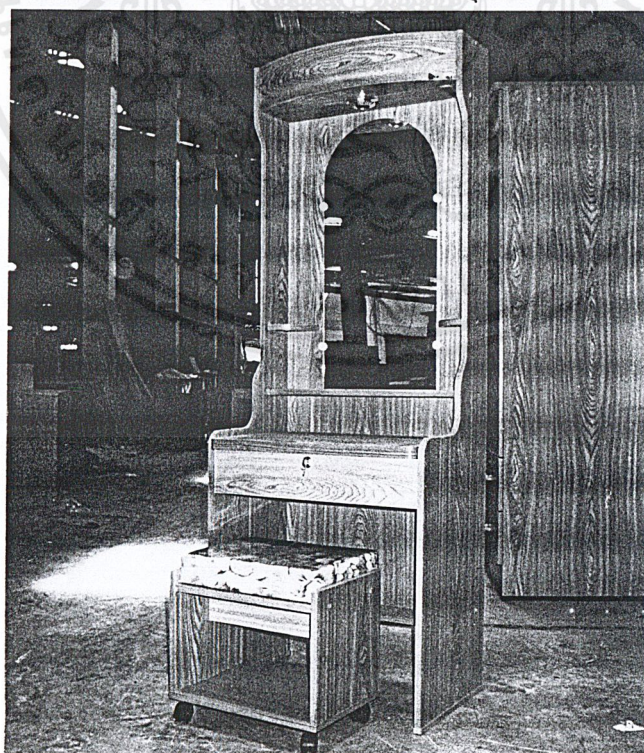
รูปภาพที่ 43

แสดงส่วนด้านหน้าของเครื่องตัดขนาดแผ่นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด



รูปภาพที่ 44

แสดงลักษณะของโต๊ะเครื่องแป้งไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด รุ่น TP 80 A: 81x40x183



รูปภาพที่ 45

แสดงลักษณะของโต๊ะเครื่องแป้งไม้ ปาร์ติเกิลบอร์ด รุ่น TP 60 A: 63x40x173

## ตอนที่ 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประเภทและชนิดของเครื่องเรือน ( อุดมศักดิ์ สารินุตร, 2540 )

ก่อนอื่นเราควรระทราษก่อนว่า ในปัจจุบันได้มีผลิตภัณฑ์มากมายหลายประเภท แต่ละประเภทมีหลายชนิด ซึ่งถ้าเราจะแบ่งประเภทของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 4. ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ผลิตภัณฑ์อุปโภคบริโภค ( consumer product ) เช่น เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น เตารีด พัดลม จักรเย็บผ้า เครื่องเป่าผม วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องใช้ในครัว เครื่องมือ เครื่องเรือน กระเป๋า เครื่องเล่นกีฬา และ ของใช้ในบ้านอีกมากมาย

2. ผลิตภัณฑ์บริการ ( commercial or service equipment ) เช่น เครื่องคิดเลข เครื่องพิมพ์ดีด อุปกรณ์สำนักงาน เครื่องชั่งน้ำหนัก ปัมมน้ำมัน ตู้เอกสาร และอื่นๆ ที่ใช้ประกอบการค้าและการบริการ

3. ผลิตภัณฑ์เครื่องจักรกล ( capital or durable goods ) เช่น เครื่องจักรในโรงงาน รถแทรกเตอร์ เครื่องพิมพ์หนังสือ เตารีดในโรงงาน เครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า และ เครื่องจักรอื่นๆ

4. ผลิตภัณฑ์ขนส่ง ( transpotation equipment ) เช่น รถยนต์ รถไฟ เครื่องบิน เรือ รถยนต์โดยสาร รถจักรยานยนต์

### 7.1 ประเภทเครื่องเรือนต่างๆไป

1. เครื่องเรือนชนิดที่ติดกับอาคาร ซึ่งเป็นลักษณะที่พิเศษโดยการออกแบบและสร้างให้เหมาะสมหรือเข้าชุดกับอาคารนั้นๆ

2. เครื่องเรือนแบบลอยตัว ซึ่งเจ้าของสถานที่หรือเจ้าของบ้านหาซื้อไปใช้เอง โดยเลือกซื้อตามความพอใจและตามความเหมาะสมกับสถานที่ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ แบบของเครื่องเรือนอาจจะเข้ากับคนอื่นๆซึ่งจะหาซื้อได้ตามท้องตลาด หรืออาจจะมีการว่าจ้างให้นักออกแบบทำการออกแบบเฉพาะเจาะจงตามความต้องการของเจ้าของสถานที่ แบบของเครื่องเรือนพิเศษไม่สามารถหาซื้อได้ในท้องตลาด แบบของเครื่องเรือนอาจจะมีรูปร่างหน้าตา สีสันทึ่ปรากฏแก่สายตาแปลกแหวกแนวก็ได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับความพอใจหรือความต้องการของเจ้าของเครื่องเรือนนั้นๆ

### 7.2 เครื่องเรือนแยกประเภทตามสถานที่ใช้

แบ่งเป็น 4. ประเภทใหญ่ๆ

1. เครื่องเรือนที่ใช้ในบ้านพักอาศัย เช่น เตียง ตู้ โต๊ะ ชั้นวางของและอื่นๆ เป็นต้น

2. เครื่องเรือนที่ใช้ในสำนักงาน เช่น โต๊ะทำงาน เก้าอี้ ตู้เก็บเอกสาร โต๊ะพิมพ์ดีดและอื่นๆ เป็นต้น

3. เครื่องเรือนที่ใช้ในที่ชุมชน เช่น เก้าอี้สนามสวนสาธารณะ เก้าอี้ในรถไฟ เก้าอี้ในสถานีขนส่ง โต๊ะ ชั้นวางสัมภาระและอื่นๆ เป็นต้น

4. เครื่องเรือนที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เช่น ตู้เครื่องมือ โต๊ะทดลองงานวิทยาศาสตร์ โต๊ะทำงานช่างและอื่นๆ เป็นต้น

### 7.3 เครื่องเรือนแยกตามวัสดุที่ใช้

เพื่อความเหมาะสมในการใช้เทคโนโลยีจึงแบ่งประเภทของเครื่องเรือนออกเป็น 4. ประเภทดังนี้

1. ประเภททา หมายถึง เครื่องเรือนที่ผลิตจากไม้จริงหรือวัสดุโลหะ ส่วนใหญ่นำมาทำเป็นโครงสร้างเครื่องเรือนที่มีขา เช่น เก้าอี้ โต๊ะ เียง เป็นต้น

2. ประเภทกล่อง หมายถึง เครื่องเรือนที่ผลิตจากไม้วิทยาศาสตร์ เป็นส่วนใหญ่ โดยที่นำมาทำเป็นโครงสร้างรูปร่างลักษณะแบบกล่อง เช่น ตู้เสื้อผ้า ตู้โชว์ ตู้ชั้นวางของ เป็นต้น

3. ประเภทบุ หมายถึง เครื่องเรือนที่ผลิตจากไม้จริงหรือวัสดุโลหะ นำมาทำเป็นโครงสร้างภายในแล้วหุ้มด้วยโฟมยางหรือโฟมวิทยาศาสตร์ส่วนภายนอกนั้นจะหุ้มด้วยผ้าชนิดต่างๆ เช่น หนังเทียม พลาสติก เป็นต้น ตัวอย่างเครื่องเรือนประเภทนี้เช่น เก้าอี้รับแขก ส่วนประกอบของเก้าอี้ชนิดต่างๆ เป็นต้น

4. ประเภทไม้บางอัดแข็ง หมายถึง เครื่องเรือนที่ผลิตจากไม้บางมาอัดยึดติดเข้าด้วยกัน โดยใช้แบบแม่พิมพ์กาว และแรงอัดเพื่อให้ได้รูปร่างที่ต้องการด้วยวิธีการผ่านความร้อนให้กาวแห้ง

ในปัจจุบันนี้เครื่องเรือนได้มีการปรับปรุงพัฒนาไปตามยุคตามสมัย นักออกแบบต้องมีความรู้ทางด้านจิตวิทยา ฟิสิกส์และชีวภาพ รูปร่างสีต้นและอื่นๆ อีกมาก เพื่อนำมาประกอบการพิจารณาในการออกแบบ ความแข็งแรง ของเครื่องเรือนนั้นอยู่ที่โครงสร้าง และจุดอ่อนของโครงสร้างนั้นมักจะอยู่ที่จุดต่อหรือข้อต่อยึดของชิ้นส่วน โครงสร้าง ถ้าแม้ว่าเราจะเลือกใช้วัสดุได้ถูกต้องเหมาะสมแล้วก็ตาม ความแข็งแรงนั้นจะแน่นมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับเครื่องเรือนแต่ละประเภทว่า สถานที่ใช้นั้นเป็นสถานที่ใด เช่น เครื่องเรือนที่ใช้ในที่ชุมชนย่อมต้องการความแข็งแรงมากกว่าเครื่องเรือนที่อยู่ในบ้านพักอาศัย เป็นต้น นอกจากนี้แล้วต้องพิจารณาถึงความจำเป็นในการใช้ด้วยว่าความถี่ในการใช้งานมากน้อยเพียงใด มีการเคลื่อนย้ายบ่อยหรือไม่ประกอบด้วย ยิ่งในปัจจุบันนี้มีปัญหาทางด้านเนื้อที่ใช้สอยมีขอบเขตจำกัดมากขึ้น ระบบการขนส่งมีหลายรูปแบบทั้งระยะใกล้ไกล การเคลื่อนย้ายติดตั้งการเข้าออกยากแค้น และอื่นๆ ทำให้เกิดมีโครงสร้างของเครื่องเรือนแบบใหม่ๆ เกิดขึ้นหลายแบบ

#### 7.4 เครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้

เครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ หมายถึง เครื่องเรือนที่สามารถถอดประกอบได้โดยง่าย ไม่ว่าจะเครื่องเรือนนั้นจะผลิตจากวัสดุอะไร จะเป็นไม้ ไม้อัด เหล็ก หรือพลาสติกตามจุดประสงค์หลักในการออกแบบเครื่องเรือนชนิดนี้อยู่ที่เหตุผลดังต่อไปนี้

1. เพื่อเป็นการประหยัดค่าขนส่ง
2. เพื่อเป็นการสะดวกในการส่งติดตั้งในอาคารของลูกค้าที่มีประตู หรือบันไดแคบ
3. เพื่ออำนวยความสะดวกในการขนย้ายหรือเปลี่ยนแบบ
4. สามารถรักษารักษาขนาดที่มาตรฐานในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ความจำเป็นดังกล่าวข้างต้น การออกแบบและผลิตต้องอาศัย

1. เครื่องจักรที่มีความเที่ยงตรงในการผลิตสูง
2. อุปกรณ์ยึดที่เหมาะสมกับการใช้งาน
3. ความสามารถในการออกแบบ เพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
4. การเลือกวัสดุที่เหมาะสมเพื่อผลิตเป็นเครื่องเรือนในระบบถอดประกอบได้

เครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ เริ่มมีบทบาทมากในประเทศไทยไม่กี่ปีมานี้เอง จุดประสงค์ใหญ่ของการทำเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ก็คือ เพียงเพื่อที่จะลดค่าขนส่งเท่านั้น แต่ก่อนเรายังไม่เคยคิดที่จะทำกันเป็นลำเป็นสัน เพราะเรายังไม่มีการส่งผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนที่กล่าวนี้ออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ เพียงแต่ทำใช้กันภายในประเทศเท่านั้น ซึ่งถ้าทำใช้กันภายในประเทศแล้วก็ไม่จำเป็นมากนักที่จะทำแบบถอดประกอบได้ อาจจะเป็นการยุ่งยากแก่ลูกค้าเปล่าๆ ปัจจุบันค่าขนส่งก็เป็นปัญหาที่สำคัญสำหรับสินค้าอย่างหนึ่ง เพราะจะทำให้ราคาของสินค้าสูงขึ้น ซึ่งจะจำเป็นเหลือเกินที่จะต้องลดค่าใช้จ่ายค่าขนส่งลงไปบ้าง ถ้าเป็นเครื่องเรือนที่มีขนาดและปริมาณเนื้อที่มากแล้วอัตราค่าขนส่งก็จะเพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งแน่นอนเหลือเกินที่จะต้องลดปริมาณของเครื่องเรือนชนิดนี้โดยการทำให้ถอดได้เสีย หลักทั่วไปในการทำเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ก็คือ ควรที่จะทำผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ และมีปริมาณมากๆ

ความจำเป็นของการพัฒนาเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ในประเทศไทย

ปัจจุบันนาๆประเทศขาดแคลนวัตถุดิบในการทำเครื่องเรือนเป็นอย่างมาก ซึ่งมีความจำเป็นเหลือเกินที่จะต้องซื้อวัตถุดิบและสินค้าที่เป็นไม้และเครื่องเรือนเข้ามาในประเทศเป็นจำนวนมากๆ ประเทศไทยเรายังนับว่าโชคดีที่ยังมีวัตถุดิบพอที่จะส่งไปยังประเทศนั้นได้บ้าง และยังมีไม้ที่มีลักษณะและคุณภาพเป็นที่พอใจของนาๆประเทศด้วย ได้แก่ ไม้สัก ซึ่งมีลักษณะที่สวยงามและทนทาน เป็นที่ตรงตามต้องการของผู้ที่ได้พบเห็น แต่ก่อนประเทศไทยเราส่งไม้มานานาชนิดออกเป็นสินค้า

ออกอย่างเดียว ยังไม่มีใครที่คิดส่งผลิตภัณฑ์ประเภทไม้ออกไปยังต่างประเทศเลย แต่ปัจจุบันได้ส่งผลิตภัณฑ์ไม้และเครื่องเรือนเป็นสินค้าออกแล้ว ฉะนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องพัฒนาอย่างจริงจังสำหรับเครื่องเรือนซึ่งแน่นอนจะต้องมีคุณภาพ และมาตรฐานพร้อมที่จะส่งออกอย่างแน่นอน ในต่างประเทศนั้น ถึงแม้ว่าจะมีวัสดุอื่นซึ่งสามารถใช้ทำเครื่องเรือนเป็นอย่างดีเช่น เหล็กอลูมิเนียม และพลาสติก แต่เขาก็ยังไม่ค่อยมีความพอใจมากนัก เขายังมีความต้องการที่จะใช้วัสดุไม้เป็นเครื่องเรือนอยู่อีกต่อไป

### เหตุผลที่สำคัญที่จะต้องพัฒนาและส่งเสริมเครื่องเรือน

1. มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ สมัยก่อนเพียงแต่ส่งวัตถุดิบได้แก่ไม้เป็นสินค้าออกเพียงอย่างเดียว แต่ปัจจุบันเราส่งสินค้าสำเร็จรูปจำพวกผลิตภัณฑ์ไม้และเครื่องเรือนเป็นสินค้าออกด้วย จำเป็นเหลือเกินที่จะต้องพัฒนาผลิตภัณฑ์เหล่านั้นให้มีคุณภาพทัดเทียมกับต่างประเทศ
2. แรงงานซึ่งเป็นปัจจัยในการผลิต ซึ่งในต่างประเทศอัตราค่าจ้างแรงงานสูงกว่าประเทศไทยซึ่งแน่นอนว่าเราจะได้เปรียบกว่าเพราะสินค้าจากประเทศไทยถูกกว่า
3. วัตถุดิบและเทคนิคต่างๆ ในประเทศไทยเรามีวัตถุดิบพอที่จะผลิตเครื่องเรือนที่จะส่งไปขายยังต่างประเทศ แต่เราขาดเทคนิคต่างๆอยู่ ซึ่งจะต้องส่งเสริมและพัฒนาอย่างจริงจัง
4. การขนส่ง เครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ช่วยตัดปัญหาการขนส่งได้เป็นอย่างดี เพราะปัจจุบันการขนส่งเป็นปัญหามากสำหรับผลิตภัณฑ์
5. อุปกรณ์ต่างๆ สำหรับเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ เนื่องจากอุปกรณ์ต่างๆ ของเรายังไม่แพร่หลายอย่างต่างประเทศซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญ เพราะเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้จะต้องใช้อุปกรณ์ต่างๆเป็นตัวยึด แต่ก็พอที่จะคิดแปลงบางอย่างที่มีอยู่ขึ้นใช้แทนได้

### 7.5 ชนิดของเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้

มีอยู่ด้วยกัน 4. แบบดังนี้

1. เครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้แบบใช้อุปกรณ์ เป็นเครื่องเรือนที่นิยมใช้กันในวันตก หรือ ยุโรป และอุปกรณ์ต่างๆเขาทันสมัยมาก อุปกรณ์แต่ละตัวมีความแข็งแรงสามารถยึดเป็นอย่างดีและมีมากมายหลายชนิด เหมาะสมสำหรับการใช้แต่ละงานได้ดีด้วย การใช้อุปกรณ์ในการทำเครื่องเรือนถอดประกอบได้นี้เป็นการสะดวกมากในการประกอบและง่ายต่อลูกค้าด้วยไม่มีอะไรที่สับสนมากนักนับว่าเป็นแบบที่ดีที่สุดของการทำเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้
2. เครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้แบบไม่ใช้อุปกรณ์ เครื่องเรือนที่ยึดด้วยตัวของมันเอง โดยที่จุดต่างๆจะต้องทำเป็นตัวล็อกเพื่อให้โครงมันคงแข็งแรง เครื่องเรือนแบบนี้ เป็นการยากต่อผู้ออกแบบเพราะต้องคำนึงถึงจุดต่างๆ เพราะจะต้องสัมพันธ์กัน การประกอบและการถอดค่อนข้าง

ยาก และต้องมีการระมัดระวังรอยบากต่างๆ เพราะไม่เช่นนั้นแล้วรอยบากต่างๆนี้จะแตกหักได้ เครื่องเรือนแบบนี้สามารถนำไปไหนมาไหนได้สะดวก การประกอบไม่ต้องมีเครื่องมือใดๆช่วย การทำเครื่องเรือนแบบนี้จะต้องพิถีพิถันมากเพราะรอยบากและรูต่างๆจะต้องมีความพอดี ไม่คับจนเกินไปหรือไม่หลวมจนเกินไป ซึ่งจะต้องปราณีตมาก

3. เครื่องเรือนแบบกึ่งถอดได้ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เครื่องเรือนแบบรอการประกอบ เพราะจะต้องให้ลูกค้าไปประกอบเอง ขอเพียงแต่ผลิตชิ้นส่วนครบ แล้วให้รายละเอียดการประกอบต่างๆไว้ พร้อมทั้งมีกาวและอุปกรณ์ที่จำเป็นให้ แต่เครื่องเรือนชนิดนี้ก็จะทำชนิดแบบง่ายๆ แบบยากๆไม่สามารถที่จะทำได้เพราะเป็นการยุ่งยากแก่ลูกค้าเป็นอันมาก

5. เครื่องเรือนแบบพับได้ ในบ้านเรานิยมทำกันมากจะเห็นว่ามีขายโดยทั่วไปเป็นเครื่องเรือนที่ใช้ได้ทุกโอกาส และไม่มีอะไรที่ซับซ้อนมากนักสำหรับผู้ใช้แค่การที่จะสร้างหรือการออกแบบมาใหม่นั้นแต่ละแบบนั้นแสนยาก จะต้องคำนึงถึงจุดต่างๆ เช่นเดียวกับแบบไม่ใช้อุปกรณ์แต่เครื่องเรือนแบบพับได้นี้สะดวกสบายมาก เพราะไม่ต้องประกอบใช้ได้เลย ทุกส่วนมันเก็บได้ในตัวของมันเอง

ประเภทของเครื่องเรือนที่เหมาะสมทำเป็นเครื่องเรือนถอดประกอบได้

1. เครื่องเรือนประเภทใหญ่ๆ ที่กินเนื้อที่มากๆ เช่น เตียง ตู้เก็บของ ตู้เสื้อผ้า ฯลฯ เพราะสิ่งเหล่านี้กินเนื้อที่มากในการขนส่ง จำเป็นเหลือเกินที่จะต้องลดปริมาณลงเสียบ้าง

2. เครื่องเรือนประเภทที่ไม่สามารถทนแรงกระแทกได้ขณะที่ขนส่ง ได้แก่ โต๊ะเก้าอี้ ชั้นเก็บของ ชั้นหนังสือ

ส่วนที่ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องถอดได้ ได้แก่ พวงกดชั้นตู้ และ โต๊ะต่างๆ เพราะส่วนที่มีปริมาตรเล็กอยู่แล้วไม่มีความจำเป็นที่จะต้องถอดอีก เพราะสามารถที่จะบรรจุหีบห่อได้เลย

หลักการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้

1. การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ควรซ้อนรอยต่างๆอย่าให้อยู่ภายนอกของผลิตภัณฑ์นั้นๆ
2. ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องปรากฏอยู่ภายนอก ก็ควรที่จะออกแบบให้ดูสวยงามยิ่งขึ้น
3. การใช้อุปกรณ์ต่างๆ ควรแน่ใจว่าอุปกรณ์นั้นขันแน่นหรือยัง
4. การประกอบชิ้นส่วนต่างๆควรให้ง่ายและสะดวกแก่ลูกค้าในการประกอบ เพราะลูกค้าจะต้องนำไปประกอบเอง ซึ่งลูกค้านั้นๆ ไม่จำเป็นที่จะต้องรู้เทคนิคอะไรมากนัก

5. อุปกรณ์ประเภทนอตหรืออุปกรณ์ต่างๆควรจะเป็นอลูมิเนียม แอลลอยด์ เพราะมีความแข็งแรงและเหนียว และต้องใส่เครื่องมือไปพร้อมกับกล่องเครื่องเรือน เพื่อให้ลูกค้ามีความสะดวกในการประกอบ โดยที่ไม่ต้องเตรียมเครื่องมือใดๆ

### การออกแบบเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้

1. การออกแบบเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ไม่สามารถที่จะต้องประยุกต์ได้เหมือนกับเครื่องเรือนธรรมดา เพราะจะต้องคำนึงถึง รอยต่อ รอยเชื่อมต่างๆ และการใช้อุปกรณ์เป็นสำคัญด้วย
2. เครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ จะต้องใช้อุปกรณ์ ฉะนั้นจะต้องหาทางออกแบบอุปกรณ์ต่างๆ ให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ เพื่อที่จะนำเอาไปใช้ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์นั้นๆ
3. รูปร่างของเครื่องเรือนแบบถอดประกอบจะมีรูปร่างที่จำกัด ไม่มีลวดลายเหมือนเครื่องเรือนธรรมดา เพราะขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ต่างๆ ด้วย
4. การออกแบบเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้เราสามารถออกแบบให้มีการปรับหรือเปลี่ยนแปลงที่ได้ในตัวของมันเอง เพื่อที่จะได้ใช้งานได้มากขึ้น เช่น ชั้นต่างๆ เป็นต้น
5. การออกแบบเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้จะต้องคำนึงถึงสถานที่แต่ละที่ เพราะมีความแตกต่างกัน เช่น ที่ทำงานกับบ้านของเด็กจะต้องคำนึงถึงเวลาโตด้วย ภายนอกกับภายในซึ่งแต่ละชนิดของเครื่องเรือนต้องการความคงทนที่แตกต่างกัน

### หลักการผลิตเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้

1. โดยทั่วไปแล้วการผลิตเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ ไม่ควรให้มีขนาดของเครื่องเรือนผิขนาดเกิน 1. มม.
2. ควรใช้เครื่องจักรในการผลิตเพราะเครื่องจักรทำงานได้แน่นอนกว่าการทำด้วยมือและก็ทำได้จำนวนมากด้วย การทำงานของเครื่องจักรจะทำการได้เที่ยงตรงและแน่นอนมาก
3. การประกอบเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ขึ้นเป็นคิ้วแล้วรอยต่อทุกรอยต่อจะต้องไม่คลอนจะต้องแข็งแรง
4. อุปกรณ์ช่วยหรือเครื่องมือพิเศษมีความสำคัญยิ่ง สำหรับการผลิตเครื่องเรือนแบบถอดได้ เช่น ตัวบังคับดอกสว่าน เพื่อเป็นตัวบังคับรูให้ตรง ซึ่งเราสามารถจะดัดแปลงอุปกรณ์ต่างๆ นี้ได้
5. อุปกรณ์สำหรับเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้บางอย่างเราสามารถที่จะหาซื้อได้ในท้องถิ่น ก็ไม่จำเป็นที่จะต้องสั่งซื้อมาจากต่างประเทศ

## 7.6 เครื่องเรือนที่ใช้ในบ้านพักอาศัย

แยกออกเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

1. ที่พักผ่อนภายนอกตัวอาคาร เช่น บริเวณระเบียงบ้าน สวนและสนาม ซึ่งใช้เป็นที่พักผ่อนที่ค้ำรับประทานอาหารว่าง ที่รับแขกและที่อื่นๆ เครื่องเรือนที่ใช้ในส่วนนี้ได้แก่ เก้าอี้สนาม โต๊ะสนาม เป็นต้น

2. ที่พักผ่อนหรือห้องนั่งเล่น ใช้สำหรับเป็นที่พักผ่อน ดูทีวีและเล่นเครื่องเสียง รับแขก ทำงาน รับประทานอาหารว่างและอื่นๆ เครื่องเรือนที่ใช้ในส่วนนี้ได้แก่ เก้าอี้ยาววม โต๊ะกลาง เก้าอี้เดี่ยว ชั้นวางเครื่องเสียง โต๊ะวางทีวี เป็นต้น

3. ห้องรับแขก เครื่องใช้ส่วนนี้ได้แก่ ตู้ ชั้น ใช้สำหรับวางของ หนังสือ หรือเครื่องประดับต่างๆ เป็นต้น การจัดเครื่องเรือนอาจรวมกลุ่ม หรือรูปเกือกม้า หรือจัดแบบเข้ามุม

4. ห้องทำงาน เครื่องเรือนที่ใช้ได้แก่ โต๊ะทำงานที่มีลิ้นชักตู้ เก็บเอกสารหรือเครื่องเขียน เก้าอี้สำหรับนั่งทำงาน ชั้นวางหนังสือ ตู้หนังสือ เป็นต้น

5. ห้องอาหาร เครื่องเรือนที่ใช้ได้แก่ โต๊ะกลม โต๊ะสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งอาจจะมีทั้งชนิดหมุนได้และชนิดที่ตายตัว โต๊ะอาหารมีอยู่หลายขนาดซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนหรือความต้องการของผู้ใช้

6. ห้องครัว ห้องเตรียมอาหารหรือเครื่องคั้น เครื่องเรือนที่ใช้ได้แก่ ตู้เก็บอุปกรณ์ และเครื่องใช้ในการประกอบอาหาร โต๊ะประกอบอาหาร อ่างชำระภาชนะ ชั้นเก็บเครื่องปรุง เป็นต้น

7. ห้องนอน เครื่องเรือนที่ใช้ได้แก่ เตียงนอนคู่ เตียงนอนเดี่ยว เตียงคู่แยก เก้าอี้ เป็นต้น

8. ห้องแต่งตัว เครื่องเรือนที่ใช้ได้แก่ ตู้เสื้อผ้า โต๊ะเครื่องแป้ง เป็นต้น

9. ห้องพระ เครื่องเรือนที่ใช้ได้แก่ โต๊ะหมู่บูชา แท่นบูชา เป็นต้น

10. ห้องน้ำห้องส้วม เครื่องเรือนที่ใช้ได้แก่ กระจก ชั้นวางของ อ่างอาบน้ำ อ่างล้างหน้า เป็นต้น

11. อื่นๆ

นอกจากนี้แล้วส่วนของเครื่องเรือนที่ใช้ในสำนักงาน ใช้ในที่ชุมชนหรือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการหรือห้องทดลองนั้น จะต้องทราบวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์ ของเครื่องเรือนนั้น จะใช้วัสดุอะไรจึงจะเหมาะสม โครงสร้างของเครื่องเรือนควจะเป็นในลักษณะใด การรับแรงและการรับน้ำหนักมากน้อยแค่ไหน พื้นที่ใช้สอยมีเท่าไร สีสนควรใช้สีประเภทไหน การทำความสะอาดจะง่ายมากน้อยเพียงใดรวมทั้งข้อมูลอื่นๆ ซึ่งในตอนนี้จะกล่าวถึงการแยกประเภทและชนิดของเครื่องเรือน เพื่อที่จะสามารถแยกประเภทและชนิดของเครื่องเรือน พร้อมทั้งเป็นแนวทางที่จะนำไปประกอบการพิจารณาในการออกแบบเครื่องเรือนต่อไป

## 7.7 หลักทั่วไปในการจัดเครื่องเรือน

1. ต้องคำนึงถึงความสะดวกของทางเข้า - ออก
2. ต้องคำนึงถึงความสะดวกในการทำความสะดวก
3. ควรมีสิ่งที่เป็นและเป็นและเหมาะสมเท่านั้น
4. วัสดุสิ่งของต้องจัดสิ่งของได้สะดวกและมีชีวิต ไม่ถูกฝุ่นละอองได้ง่าย
5. ไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งของที่มีค่ามาก ถ้ารู้จักจัดแล้วความหน้าดูจะเกิดขึ้นเอง
6. สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือการประหยัดที่พอเหมาะสม และการรู้จักการบำรุงรักษา
7. ความงามหรือความสุขทางกายและจิตใจควรเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับบุคคลผู้ใช้ความคิด
8. จุดใหญ่ของการตกแต่งเครื่องเรือนเพื่อประโยชน์ใช้สอยและได้ผลคุ้มค่า
9. สีของเครื่องเรือนควรมีความสัมพันธ์กับสีของห้อง และแสงสว่าง

นอกจากนี้แล้วการจัดเครื่องเรือนจะต้องศึกษาถึงอุปนิสัย และ ความต้องการของผู้ใช้ ประกอบรวมทั้งสถานที่จัดเครื่องเรือน จำนวนของผู้ใช้และอื่นๆ



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการดำเนินงานการวิจัยโครงการออกแบบปรับปรุงโต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ ( ปร่าติเกิลบอร์ด ) สำหรับบ้านพักอาศัยของ บริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด ในการทำการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการจัดลำดับการดำเนินการวิจัยโดยการแบ่งขั้นตอนของการดำเนินการวิจัยออกเป็นเรื่องๆดังต่อไปนี้

#### 3.1 วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล

#### 3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

#### 3.3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.5 วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย

จากหัวข้อในขั้นตอนผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมรายละเอียดในแต่ละเรื่องดังต่อไปนี้

#### 3.1 วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลนั้นผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น ภาคสนาม การสัมภาษณ์ การสังเกต การศึกษาของจริงจากภาคสนาม โดยการแบ่งเป็นประเภทดังนี้

##### 3.1.1 การศึกษาข้อมูลภาคปฐมภูมิ

3.1.1.1 การสังเกต ผู้วิจัยได้ทำการสังเกต พฤติกรรมของผู้ผลิตโต๊ะเครื่องแป้งไม้ปร่าติเกิลบอร์ด พฤติกรรมผู้ซื้อ รวมไปถึงรายละเอียดของส่วนต่างๆ ของตัวผลิตภัณฑ์เดิม

3.1.1.2 การสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ พนักงานขาย ผู้จัดการบริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด ในการเตรียมการ ตลอดจนขั้นตอนระเบียบต่างๆ ที่ต้องปฏิบัติในขบวนการผลิต การดูแลและรักษา การบรรจุหีบห่อ การขนส่งไปยังร้านค้า หรือตามบ้านพักอาศัย

3.1.1.3 การถ่ายภาพ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลโดยการถ่ายภาพในการศึกษารายละเอียด เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิม ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง พฤติกรรมการขายของพนักงานขาย และการใช้งานพฤติกรรมของผู้ซื้อ ตลอดจนการศึกษาข้อมูลที่เป็นแนวทางการออกแบบ เช่น การถ่ายภาพขบวนการผลิต ขั้นตอนการผลิต การบรรจุหีบห่อ ไปจนถึงการขนส่ง

### 3.1.2 การศึกษาข้อมูลทางด้านทฤษฎี

เกี่ยวกับข้อที่เป็นพื้นฐานของการออกแบบ คือ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องขั้นตอนในการผลิต ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ บริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด หลักการตลาดในส่วนของ การขายปลีกและขายส่ง ข้อมูลเรื่องสัดส่วนของมนุษย์ วัสดุและกรรมวิธีการผลิต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้มาทำการศึกษาและเปรียบเทียบ และทำการวิเคราะห์ เพื่อการนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ ปรับปรุงโต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเกิลบอร์ด)

### 3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากสถานที่ต่างๆ ผู้ทำการวิจัยยังได้ทำการสรุปแหล่งที่มาของข้อมูล โดยที่มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 แหล่งที่มาของข้อมูลจากตัวบุคคล คือ คุณไพรัช เหลืองถาวรกุล ผู้จัดการบริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด ถึงขั้นตอนในการผลิต การขาย การบรรจุหีบห่อ และการขนส่ง

3.2.2 แหล่งที่มาจากเอกสารอ้างอิง คือ คำราที่เกี่ยข้อง เอกสารของทางบริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด

3.2.3 ข้อมูลทางด้านสถานที่ คือ บริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรม ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### 3.3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการแยกข้อมูลจัดลำดับความสำคัญ เพื่อเป็นการนำมาประเมินค่า และวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปนี้ ในบางครั้งอาจจะตัดสินใจในการใช้เทคนิคแต่บางครั้งไม่สามารถที่จะตัดสินใจในวิธีนั้นๆ ได้ ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์หลายระบบ และเลือกตามคะแนนความเป็นไปได้มากที่สุดเพียงใด การเปรียบเทียบตั้งแต่ 2 รูปแบบขึ้นไป การวิเคราะห์สามารถแบ่งได้ดังนี้

- 3.3.1 การวิเคราะห์ระบบการทำงานของตัวผลิตภัณฑ์
- 3.3.2 การวิเคราะห์ตำแหน่งพื้นที่ใช้สอย
- 3.3.3 การวิเคราะห์ขั้นตอนในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
- 3.3.4 การวิเคราะห์สัดส่วนที่สัมพันธ์กับการใช้งาน
- 3.3.5 การวิเคราะห์วัสดุที่นำมาใช้

### 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

จากการที่ได้มีการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้จัดทำกรงานวิจัยได้มีการใช้สถิติในการวิจัยโดยการจัดรูปแบบของคุณภาพ

ได้ทำการศึกษาข้อมูลจัดลำดับของคุณภาพโดยการใช้สัญลักษณ์ทางสถิติหมายถึงส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความหมายของค่าคะแนนที่ใช้ ดังต่อไปนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ดังนั้นในการใช้สัญลักษณ์ดังกล่าวในการจัดทำภาพลำดับ สามารถที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อที่จะให้ผลการวิเคราะห์ที่เหมาะสมและความถูกต้องจึงนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป

### 3.5 วิธีสร้างเครื่องมือวิจัย

การสร้างเครื่องมือวิจัยการใช้เครื่องมือวิจัยในการรวบรวมข้อมูลที่สามารถวัดหรือเก็บรวบรวมข้อมูลได้ตรงตามความต้องการและสามารถทดสอบสมมุติฐานที่กำหนดไว้ได้

ดังนั้นในการใช้เครื่องมือวิจัยผู้ทำการวิจัยได้ทำการเลือกเครื่องมือในการวิจัยประเภทแบบสัมภาษณ์โดยที่จะถามข้อมูล 3 ประเภท ได้แก่

3.5.1 ข้อมูลพฤติกรรม ได้แก่ พฤติกรรมความคิดเห็นและเจตคติ

3.5.2 ข้อมูลประเภทคำถามะโน เช่น อายุ การศึกษา รายได้

3.5.3 ข้อมูลที่เป็นปัญหา ได้แก่ เหตุผลหรือสาเหตุของการมีพฤติกรรมซึ่งตรงกับข้อมูลที่ผู้วิจัยต้องการ

วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัยเป็นขั้นที่เตรียมการและการวางแผนดำเนินการสัมภาษณ์ทั้งหมดซึ่งต้องการกระทำดังนี้

3.5.4 การกำหนดวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ ในการกำหนดวัตถุประสงค์ในการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดวัตถุประสงค์แยกเป็นประเด็นดังนี้

3.5.4.1 ประวัติความเป็นมา และแนวนโยบายของบริษัท เหลืองถาวรเฟอ์นิเจอร์ จำกัด

3.5.4.2 รายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิม

3.5.4.3 พฤติกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมและการจำหน่าย

3.5.5 เลือกผู้ให้สัมภาษณ์ ในการคัดเลือกผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มเป้าหมายออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

3.5.5.1 ผู้จัดการของ บริษัทเครื่องถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด เกี่ยวกับ ประวัติความเป็นมาและนโยบายของบริษัท

3.5.5.2 พนักงานภายในโรงงานผลิตโต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเกิลบอร์ด)

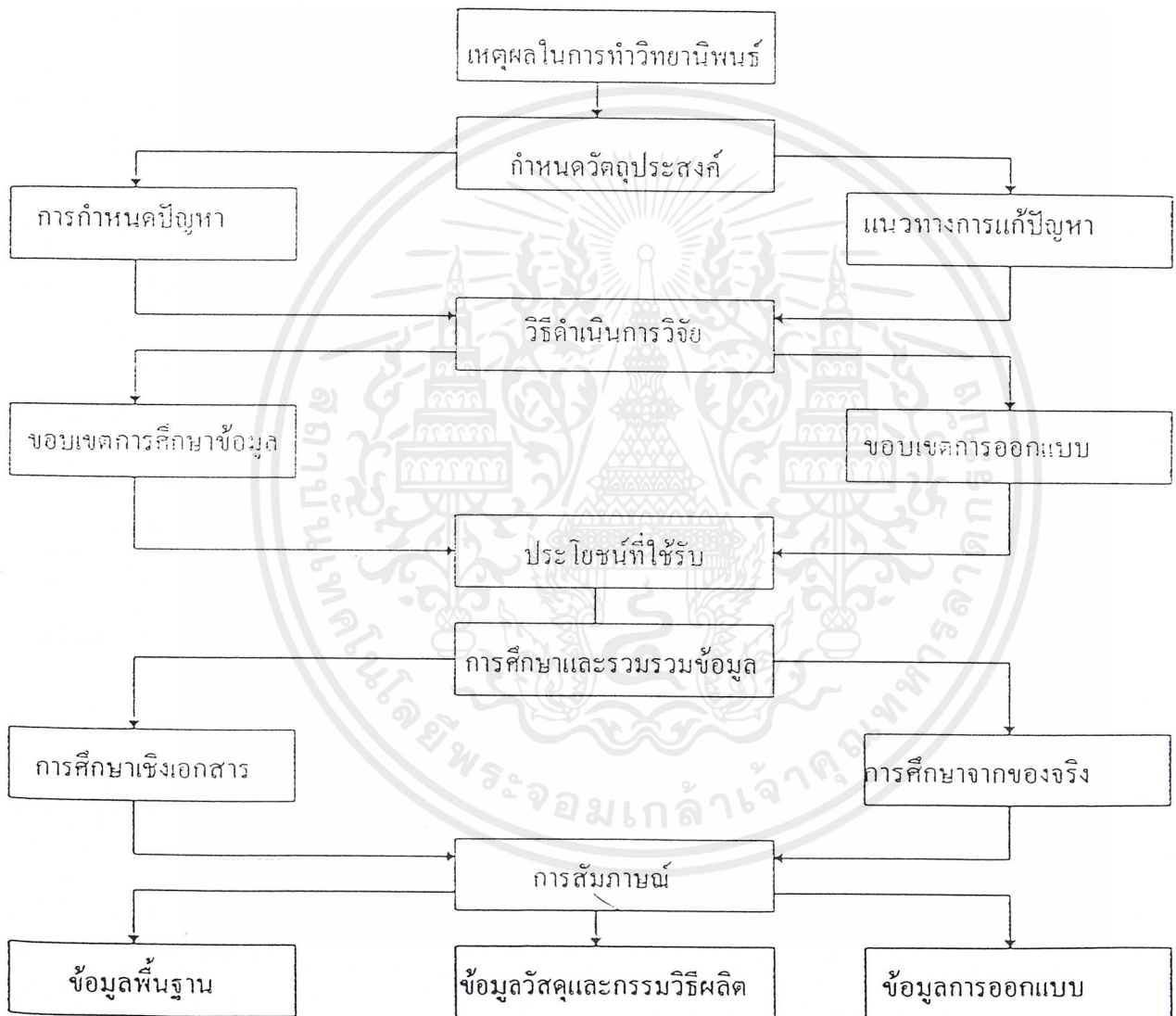
3.5.6 การกำหนดนัดแนะเวลาและสถานที่ ผู้วิจัยได้สร้างความสัมพันธ์คุ้นเคย และเป็นกันเองกับผู้ให้สัมภาษณ์ โดยผู้ให้สัมภาษณ์ได้ให้ความสะดวกในการให้ผู้วิจัยทำการ สัมภาษณ์ คือ สามารถไปสัมภาษณ์ในวันทำงาน วันจันทร์ – วันเสาร์ เวลา 8.00 น. - 17.00 น.

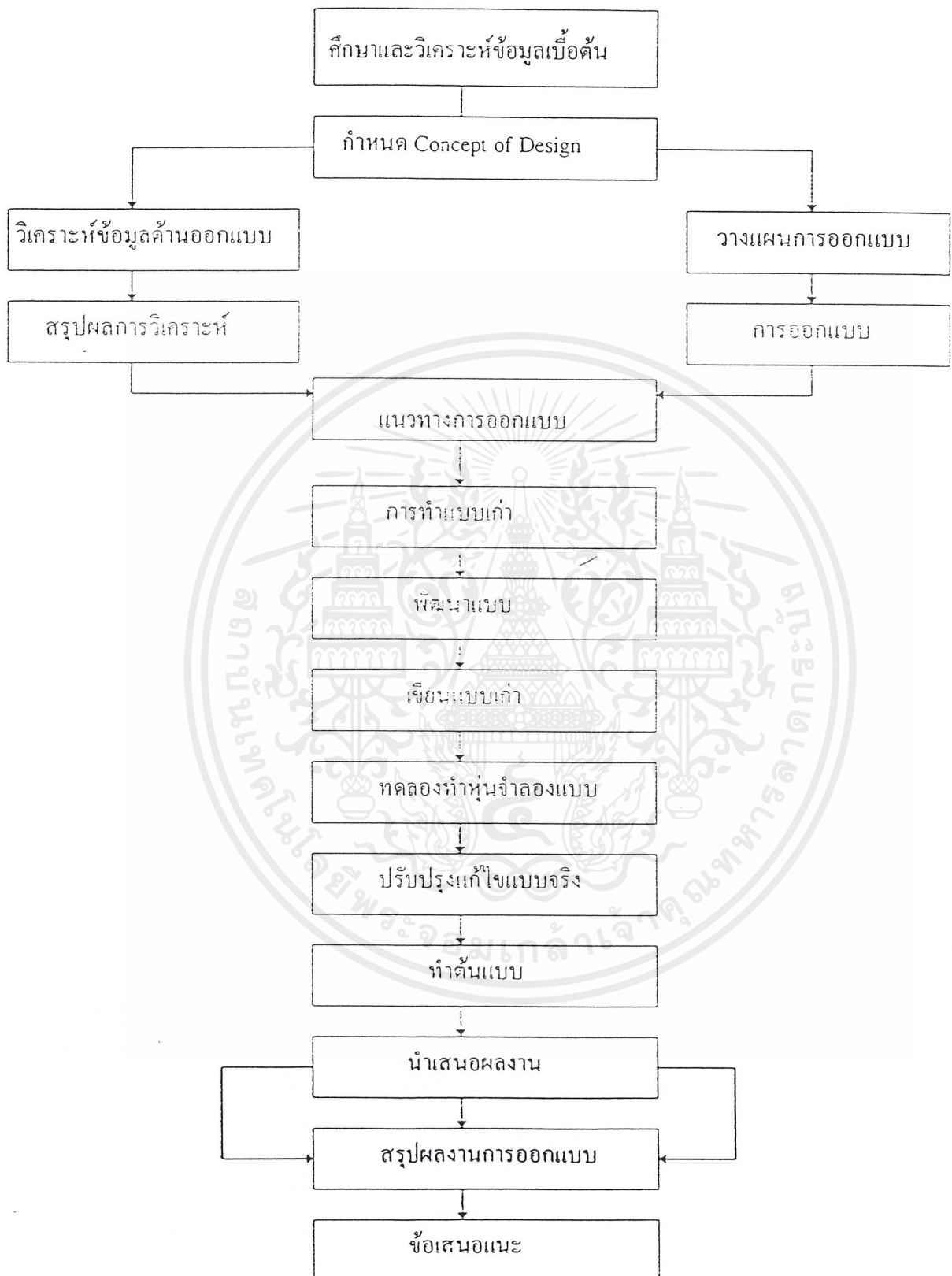
3.5.7 เลือกประเภทของแบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้ใช้แบบสัมภาษณ์แบบลึกและแบบการสัมภาษณ์ไม่จำกัดคำตอบ

3.5.8 การเตรียมคำถามและวัสดุอุปกรณ์ ผู้วิจัยได้จัดเตรียมคำถามต่างๆ เป็นหัวข้อหมวดหมู่ ส่วนวัสดุอุปกรณ์ประกอบนั้น คือ สมุดบันทึก ปากกา และกล้องถ่ายรูปสำหรับ บันทึกภาพ

## 3.5.9 การสรุปการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

## แผนภูมิขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์





แผนภูมิขั้นตอนการออกแบบ

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์

จากการดำเนินงานตามขั้นตอนที่ผ่านมาเราได้ทำการศึกษาถึงข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบ มีทั้งข้อมูลทางด้านวัสดุ กรรมวิธีการผลิต คุณสมบัติ ระบบต่างๆ รวมทั้งข้อมูลพื้นฐานของตัวผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะนำมาทำการวิเคราะห์หารข้อสรุปให้ได้ผลลัพธ์ได้ตามต้องการและนำมาสรุปสำหรับนำมาทำการออกแบบให้สามารถสนองต่อการใช้งานให้มากที่สุด โดยเน้นถึงความเหมาะสมกับการใช้งานตามวัตถุประสงค์ให้มากที่สุดซึ่งทั้งหมดนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคุณสมบัติดังนี้

1. ประโยชน์ใช้สอยผลิตภัณฑ์
2. รูปทรง และลวดลายของผลิตภัณฑ์
3. การบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์
4. ราคา
5. ลักษณะการผลิต

จากคุณสมบัติข้างต้นผู้วิจัยได้ทำการแยกหัวข้อเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ง่ายในการทำความเข้าใจ โดยทำการแบ่งออกเป็น

1. วัสดุในการผลิต
2. โครงสร้างรูปทรง ขนาดของผลิตภัณฑ์
3. อุปกรณ์ในการติดตั้ง
4. ลักษณะลวดลายและสีของผลิตภัณฑ์

#### 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอข้อมูลนั้นได้วิเคราะห์จากคุณสมบัติข้อดีข้อเสีย ของรูปแบบที่นำมาวิเคราะห์และนำมาสรุปผล

#### 4.2 สรุปจากการวิเคราะห์ข้อมูลภาคเอกสารและการสัมภาษณ์

เนื่องจากข้อมูลต่างๆ จากภาคสนามในการออกแบบและการสัมภาษณ์ จำเป็นต้องนำมาสรุปผลเพื่อที่จะใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนในการออกแบบ ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปผลออกมาเป็นลักษณะรูปแบบการชี้ให้เห็นความแตกต่างในคุณสมบัติของการใช้งาน

#### 4.3 การวิเคราะห์ระบบโครงสร้างการยึดติด

##### 1. การวิเคราะห์โต๊ะเครื่องแป้งที่ใช้โครงสร้างระบบการยึดติดแบบตายตัว คุณสมบัติ

มีความแข็งแรงทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ทนต่อความร้อนได้ดี

- ข้อดี
- สวยงาม
  - แข็งแรงทนทาน
  - ทนความร้อนได้ดี
  - การตกแต่งได้ง่าย

- ข้อเสีย
- ราคาแพง
  - ขั้นตอนในการผลิตยุ่งยาก
  - น้ำหนักมาก

##### 2. การวิเคราะห์โต๊ะเครื่องแป้งที่ใช้โครงสร้างระบบ KNOCK DOWN คุณสมบัติ

ระบบ KNOCK DOWN ที่ทำจากไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด มีความสวยงามราคา  
ถูกในการยึดติดโดยการใช้ตะปูเกลียว ในการติดตั้งประเภท KNOCK DOWN ใช้แผ่น  
ปาร์ติเกิลบอร์ดขนาด 122 x 244 cm ปัจจุบันใช้กันมากในระบบอุตสาหกรรม

- ข้อดี
- ราคาถูก
  - สวยงาม
  - ผลิตง่าย
  - น้ำหนักเบา
  - ทดแทนวัสดุจากธรรมชาติ

- ข้อเสีย
- ไม้ทนต่อแรงกระแทก
  - บิดงอได้ง่าย

ผลการวิเคราะห์โครงสร้างของโต๊ะเครื่องแป้งการยึดติดมีรูปแบบที่ได้ศึกษามีอยู่

#### 2 แบบ

1. การยึดติดแบบตายตัว
2. การยึดติดแบบถอดประกอบ KNOCK DOWN

### สรุปเงื่อนไขการใช้งาน

- มีน้ำหนักที่เหมาะสมกับการผลิต
- การประกอบติดตั้งง่าย
- มีความแข็งแรงทนทาน
- สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

สรุปผลการวิเคราะห์ เลือกแบบที่ 2 ในระบบ KNOCK DOWN เพราะมีความเหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด

#### 4.4 การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ผลิตโครงสร้างโต๊ะเครื่องแป้ง

##### 1. ไม้วัสดุไม้อัดสลับชั้น ( Ply Wood )

###### คุณสมบัติ

ไม้แต่ละชนิดที่ทำมาจากไม้อัดนั้น ดังที่กล่าวมาแล้วยังขึ้นอยู่กับลักษณะของท้องถิ่นอีกด้วย ซึ่งที่เหมาะสมจะนำมาผลิต ไม้อัดจะต้องมีลักษณะกลม ตรง ไม่มีตา ไม้ผุ

- ข้อดี
- ราคาเหมาะสม
  - สวยงาม
  - มีความแข็งแรงทนทาน

- ข้อเสีย
- การผลิตยุ่งยาก
  - น้ำหนักมาก

##### 2. ไม้อัดแผ่นเรียบ (Hard Board)

###### คุณสมบัติ

คือแผ่นไฟเบอร์ที่มีความหนาแน่นระหว่าง 0.80 – 1.20 กรัม/ ซม.<sup>3</sup> โดยมากนิยมผลิตมากในความหนาแน่น 1 กรัม / ซม.<sup>3</sup> แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดที่อัดออกมาแล้วใช้งานได้ทันที และชนิดที่ต้องมีกรรมวิธีต่อเนื่องจากการอัดอีกทีหนึ่ง

- ข้อดี
- มีความทนทานสูง
  - ราคาปานกลาง
  - มีความหนาแน่นสูง
  - ผลิตง่ายในอุตสาหกรรม

- ข้อเสีย
- ไม้ทนต่อความชื้น
  - บิดงอได้ง่าย

### 3. ไม้แผ่นปาร์ติเกิลบอร์ด (Particle Board)

#### คุณสมบัติ

มีทั้งขนาดแตกต่างจากแผ่น Fiber Board คือเนื้อวัสดุประกอบไปด้วย Particle Board จะมีลักษณะที่หายาเป็นชั้นๆ แบ่งตามความหนาแน่นได้ 3 ชนิด

1. ความหนาแน่นต่ำ 0.25 – 0.40 กรัม/ ซม.<sup>3</sup>
2. ความหนาแน่นปานกลาง 0.40 – 0.80 กรัม/ ซม.<sup>3</sup>
3. ความหนาแน่นสูง 0.80 – 1.20 กรัม/ ซม.<sup>3</sup>

- ข้อดี
- ได้เปรียบแผ่นวัสดุอื่นๆ คือง่ายต่อการตัดขอบ
  - ลดขั้นตอนการผลิต
  - ลดต้นทุนการดำเนินงาน
  - ง่ายต่อการผลิตในอุตสาหกรรม
  - มีความหนาแน่นหลายระดับ
- ข้อเสีย
- ไม่แข็งแรงทำไม้อัดสลับชั้น
  - ไม่ทนต่อความชื้น

ผลจากการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิตโครงสร้างมี 3 แบบ

1. ไม้อัดสลับชั้น (Ply Wood)
2. ไม้อัดแผ่นเรียบ (Hard Board)
3. ไม้อัดแผ่นเรียบ (Particle Board)

#### สรุปเงื่อนไขการใช้งาน

- เหมาะสมกับขบวนการผลิตทางระบบอุตสาหกรรม
- ลดขั้นตอนยุ่งยากในการผลิต
- มีพื้นผิวที่เหมาะสมกับการใช้งาน
- การประกอบติดตั้งง่าย
- ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
- ราคาเหมาะสม
- ทำความสะอาดง่าย

สรุปผลการวิเคราะห์ เลือกใช้แผ่นปาร์ติเกิลบอร์ดในการออกแบบเพราะตรงกับวัตถุประสงค์การใช้มากที่สุด

การใช้งาน

โครงสร้าง โต๊ะเครื่องแป้ง

ขนาด

ใช้แผ่นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดขนาด 122 x 244 ซม. 1 แผ่น

#### 4.5 การวิเคราะห์การตกแต่งผิว โครงสร้างการเคลือบผิว

##### 1. การเคลือบผิวเมลามีน

###### คุณสมบัติ

คือเป็นวิทยาศาสตร์ใช้สารเมลามีนในการผลิตมีความแข็งตัวความทนทานดี  
ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศธรรมชาติ ทนต่อแมลงกัดกิน ทนต่อความขูดขีดได้ง่าย

- ข้อดี
- ทำความสะอาดง่าย
  - ทนต่อแรงกระแทกได้ดี
  - ทนต่อแรงขีดข่วน
  - ทนต่อสารเคมี
  - ทนต่อความชื้น

- ข้อเสีย
- ราคาแพง
  - น้ำหนักมาก
  - ขั้นตอนยุ่งยากในการผลิตระบบอุตสาหกรรม

##### 2. การเคลือบผิวลายกระดาษ

###### คุณสมบัติ

คือการใช้กระดาษพรอยลายสีต่างๆ ในการเคลือบผิวแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ดการ  
ติดแผ่นปาร์ติเกิลติดทนทานดี

- ข้อดี
- น้ำหนักเบา
  - ราคาถูก
  - ง่ายต่อการผลิตในอุตสาหกรรม
  - ทนต่อแรงกระแทกได้ดี
  - ทำความสะอาดง่าย

- ข้อเสีย
- ไม่ทนความชื้น
  - บิดงอได้ง่าย

ผลการวิเคราะห์การเคลือบผิว โครงสร้างมี 2 แบบคือ

1. การเคลือบแบบเคลือบเมลามีน
2. การเคลือบแบบเคลือบการดาษลายไม้

สรุปเงื่อนไขการใช้งาน

- สามารถทนความชื้นได้บางครั้ง
- อายุการใช้งาน

- สามารถทำความสะอาดได้ง่าย
- มีพื้นผิวที่เรียบ เหมาะสมกับการใช้งาน
- มีความแข็งแรงทนทาน

สรุปผลการวิเคราะห์ จากการวิเคราะห์เลือกการเคลือบผิวภายในในการเคลือบแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ด เพราะตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานมากที่สุด

#### 4.6 การวิเคราะห์ประเภทมือจับในการใช้งานตามลักษณะของการจับ

สรุปการวิเคราะห์ได้ 3 แบบ

1. มือจับแบบปุ่มมือจับ
2. มือจับแบบตัว C
3. มือจับแบบฝังใน

สรุปเงื่อนไขการใช้งาน

- ขนาดหุ้บมีความกว้างพอที่จะจับได้ถนัด
- มีพื้นที่การติดตั้งได้อย่างสะดวก
- เหมาะสมกับขนาดการใช้งาน
- มีพื้นสัมผัสที่เหมาะสมกับการใช้งาน Ergonomic
- ทำความสะอาดง่าย
- มีความแข็งแรงทนทานขนาดใช้งาน

สรุปผลการวิเคราะห์ เลือกแบบปุ่มมือจับ เพราะมีความเหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด

การใช้งาน ใช้จับเปิดลิ้นชักและบานตู้

#### 4.7 การวิเคราะห์วัสดุเสริมมือจับ

1. มือจับประเภทโลหะ

คุณสมบัติ

คือในการผลิตใช้โลหะเหล็กและเคลือบผิวเพื่อป้องกันสนิม

- |         |  |
|---------|--|
| ข้อดี   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความทนทานต่อคืนฟ้าอากาศได้ดี</li> <li>- ทนต่อแรงกระแทก</li> <li>- ง่ายต่อการผลิตในอุตสาหกรรม</li> </ul> |
| ข้อเสีย | <ul style="list-style-type: none"> <li>- น้ำหนักมาก</li> <li>- ราคาแพง</li> </ul>  |

## 2. มือจับประเภทพลาสติก

### คุณสมบัติ

คือ โดยทั่วไปนั้นใช้กับวัสดุทั้งหลายที่สามารถหล่อในแบบพิมพ์ได้เป็นการรวมสารสังเคราะห์ทั้งหลายขึ้นเป็นพลาสติกโดยการใช้ความร้อนและสามารถทำให้เป็นรูปใดก็ได้ด้วยความร้อน

- ข้อดี
- มีความทนทานต่อแรงกระแทกได้ดี
  - ราคาถูก
  - น้ำหนักเบา
  - ง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

- ข้อเสีย
- ไม่ทนต่อความร้อน

สรุปผลจากการวิเคราะห์วัสดุมือจับมี 2 แบบ

1. มือจับประโลหะ
2. มือจับประเภทพลาสติก

สรุปเงื่อนไขการใช้งาน

- ขนาดของหูจับมีความกว้างพอที่จับได้ถนัดมือ
- การติดตั้งสะดวก
- ง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
- มีผิวสัมผัสที่เหมาะสม
- เหมาะสมกับขนาดการใช้งานตามขนาดสัดส่วน Ergonomic

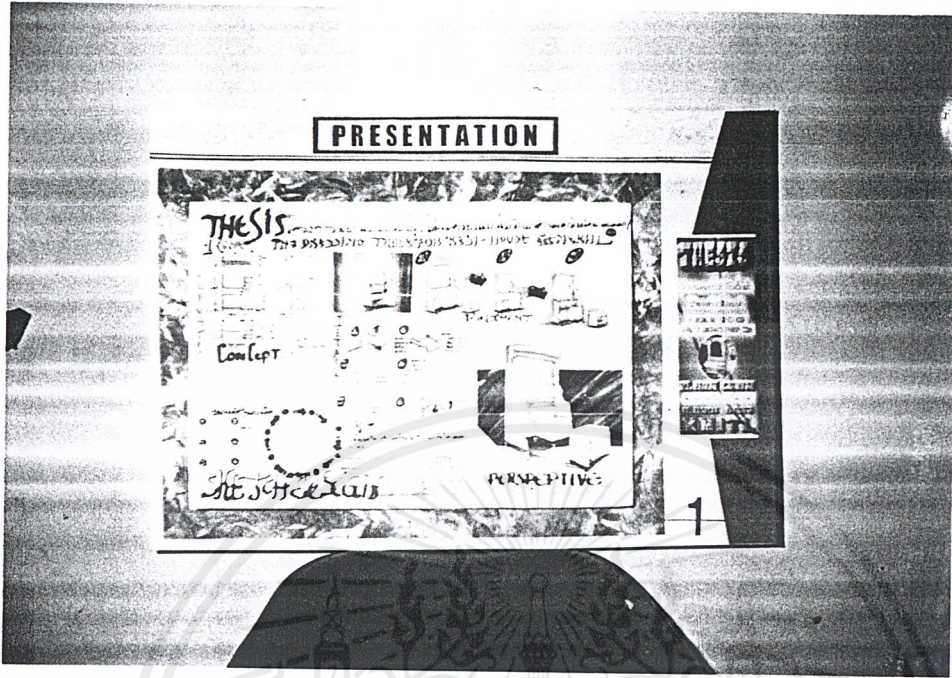
สรุปผลการวิเคราะห์ เลือกปุ่มมือจับประเภทพลาสติก เพราะมีความเหมาะสม  
การใช้งานมากที่สุด

การใช้งาน ใช้ปุ่มมือจับเปิดลิ้นชักและบานตู้

### 4.8 สรุปผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด

1. การวิเคราะห์โครงสร้างผู้ใช้เลือกแบบ โครงสร้างระบบ Knock- Down
2. การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ผลิตโครงสร้างผู้ใช้เลือกแบบ ใช้แผ่นปาร์ติเกิลบอร์ด
3. การวิเคราะห์การตกแต่งผิวโครงสร้างผู้ใช้เลือกแบบ เคลือบการคาสีตายไม้
4. การวิเคราะห์ประเภทมือจับผู้ใช้เลือกแบบ ปุ่มมือจับ
5. การวิเคราะห์วัสดุเสริมประเภทมือจับผู้ใช้เลือกแบบ มือจับประเภทพลาสติก

เมื่อผู้วิจัยทราบข้อมูลที่ได้จากการสรุปผลจากข้อมูลเบื้องต้นและจากการวิเคราะห์จึงได้นำเสนอผลงานในรูปแบบของภาพงาน 2 มิติ และผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 3 มิติ



รูปภาพที่ 46

แบบร่าง SKETCH DESIGN



รูปภาพที่ 47

แบบร่าง SKETCH DESIGN



รูปภาพที่ 48  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



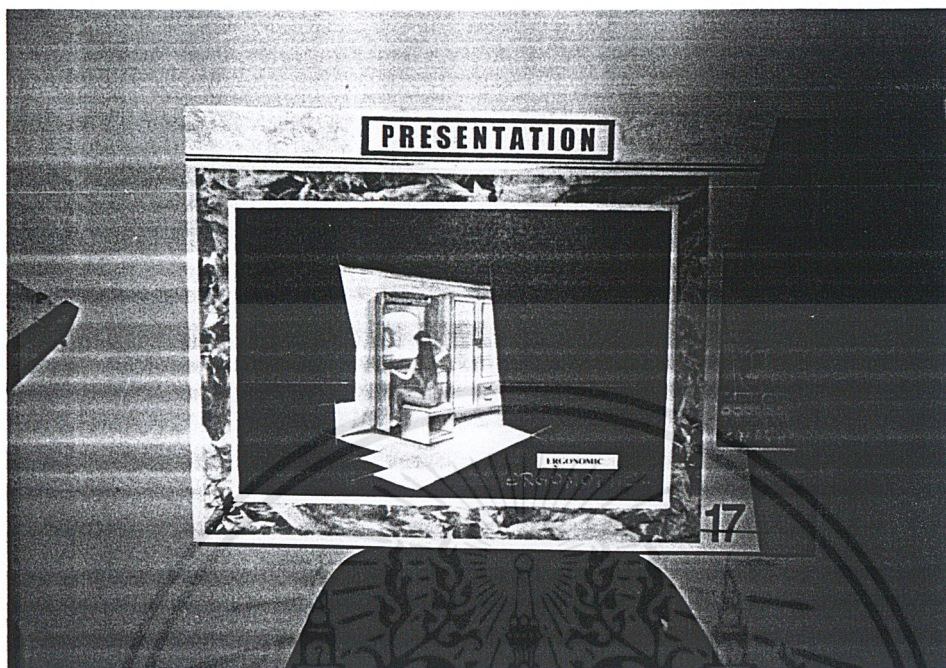
รูปภาพที่ 49  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



รูปภาพที่ 50  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



รูปภาพที่ 51  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



รูปภาพที่ 52  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



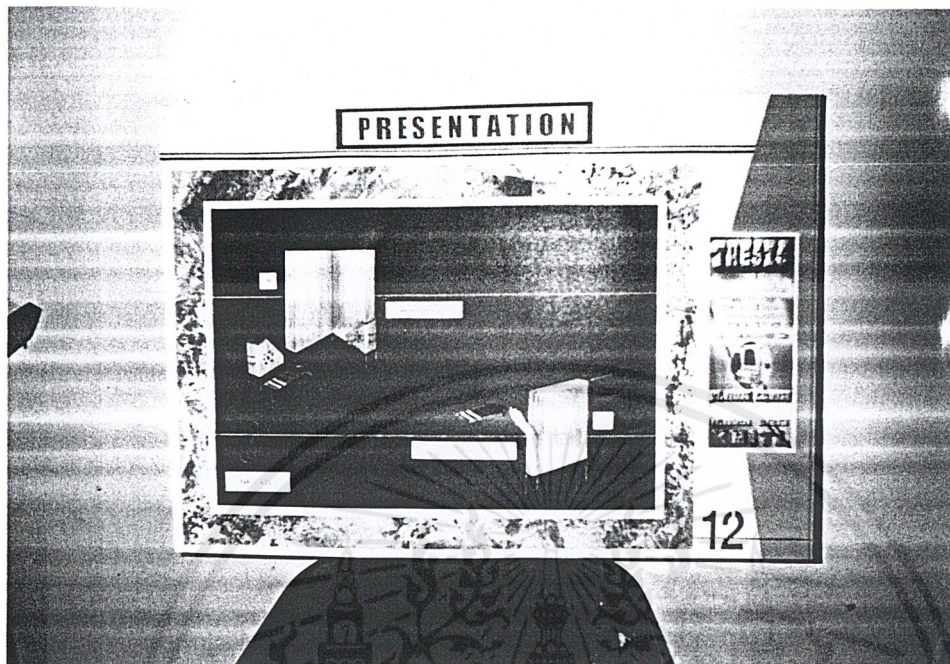
รูปภาพที่ 53  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



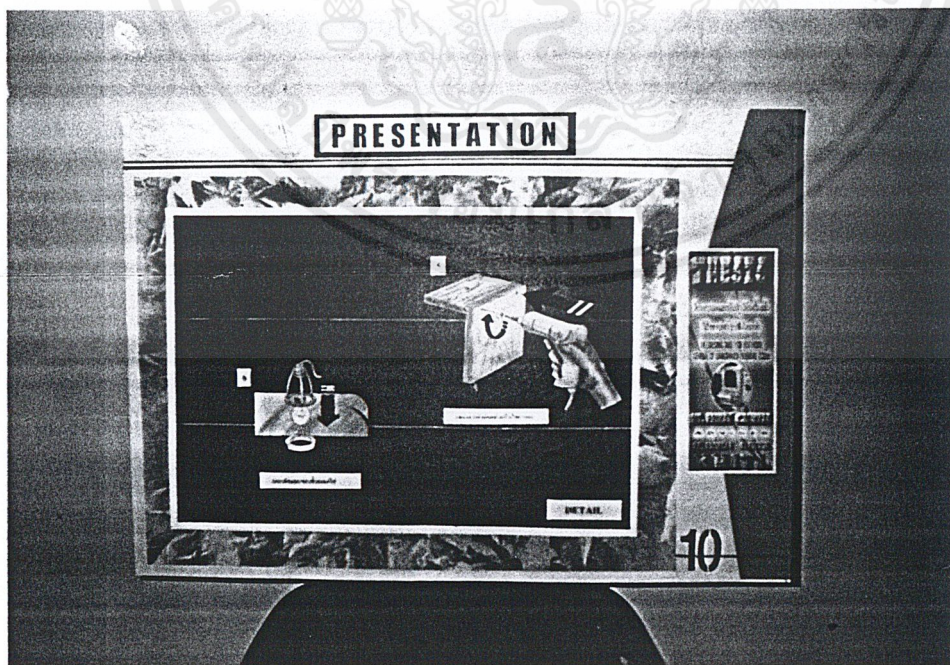
รูปภาพที่ 54  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



รูปภาพที่ 55  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



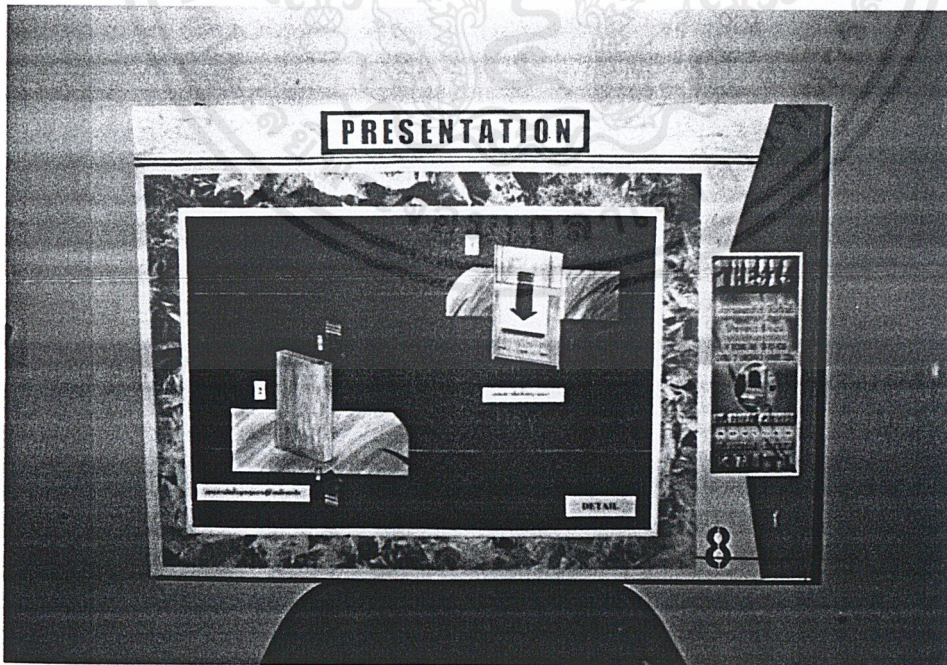
รูปภาพที่ 56  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



รูปภาพที่ 57  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



รูปภาพที่ 58  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



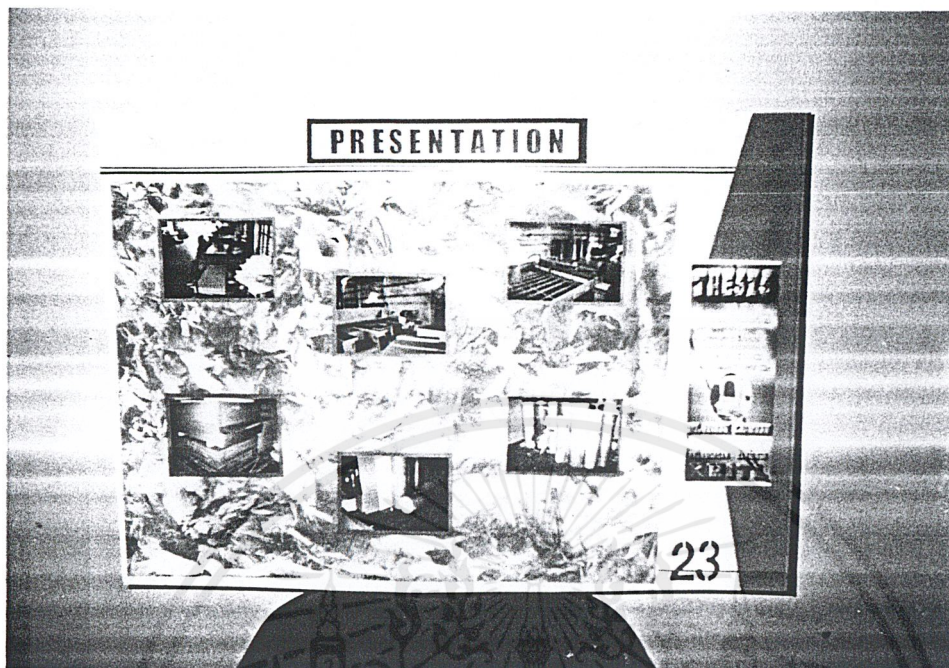
รูปภาพที่ 59  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



รูปภาพที่ 60  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



รูปภาพที่ 61  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



รูปภาพที่ 62  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



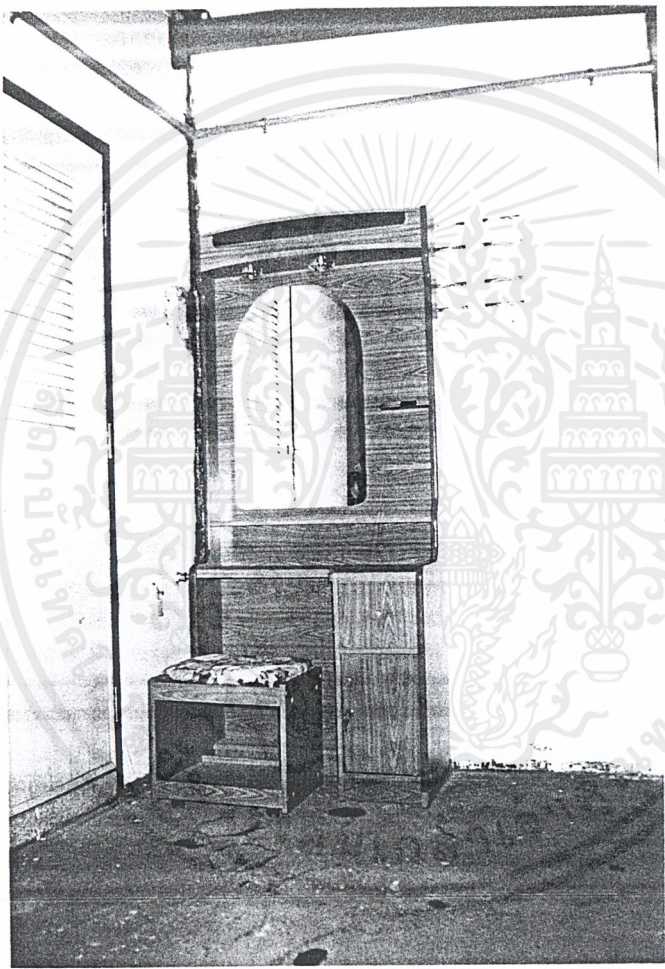
รูปภาพที่ 63  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



รูปภาพที่ 64  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION



รูปภาพที่ 65  
การนำเสนอผลงาน PRESENTATION

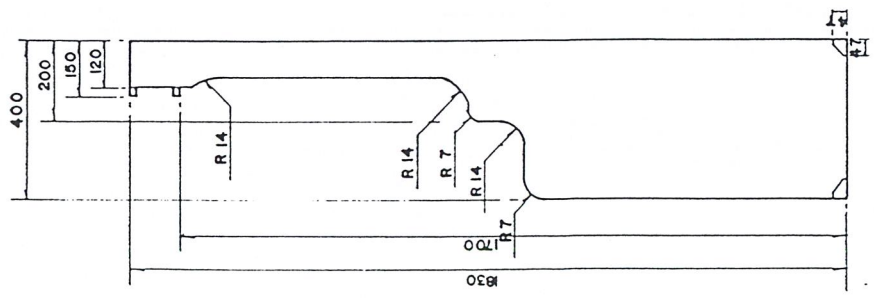


รูปภาพที่ 66  
การนำเสนอผลงาน MODEL

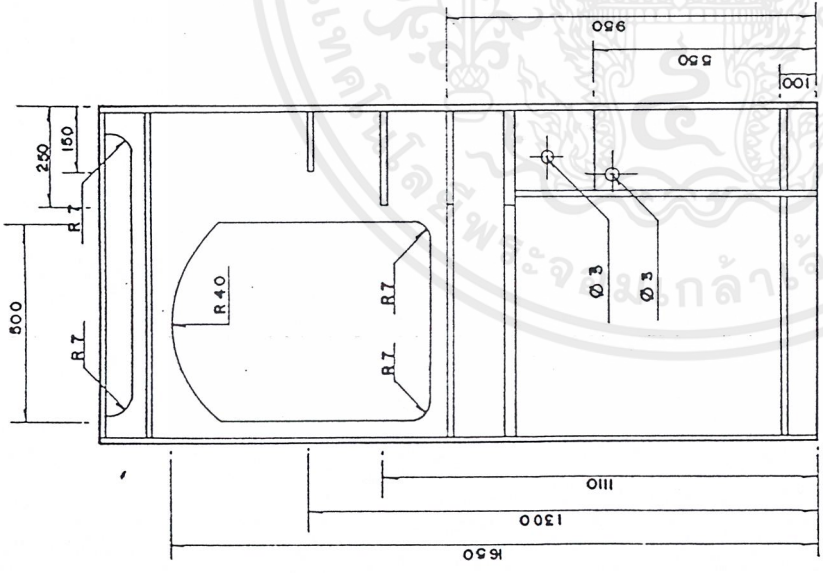


รูปภาพที่ 67  
การนำเสนอผลงาน MODEL

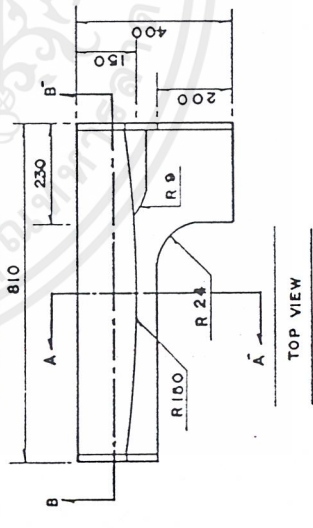




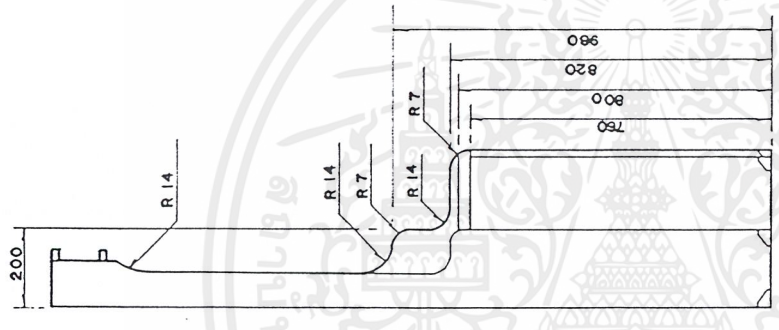
LEFT SIDE VIEW



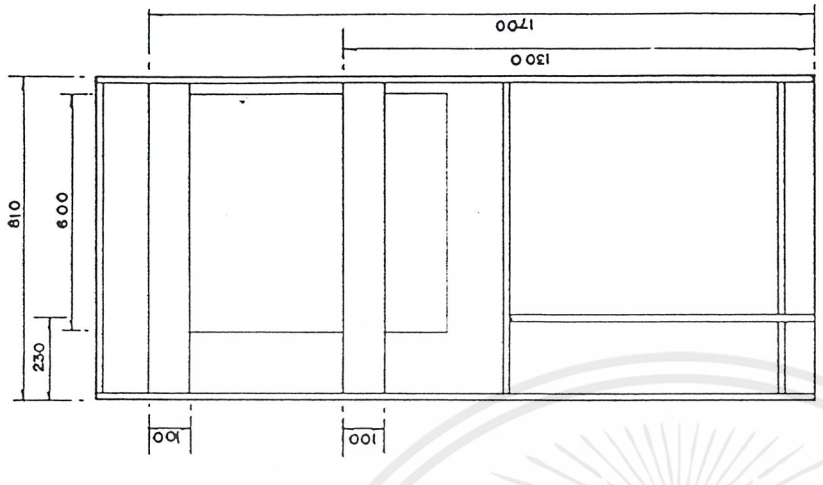
FRONT VIEW



TOP VIEW

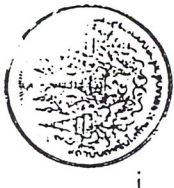


RIGHT SIDE VIEW



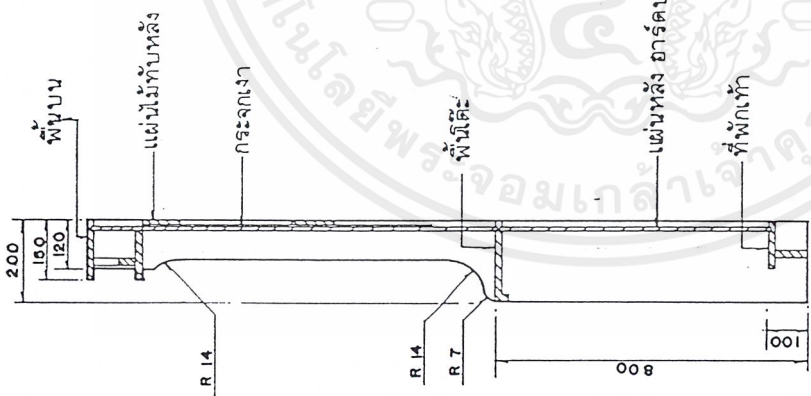
BACK VIEW

SCALE: 1:10  
UNIT OF MM.

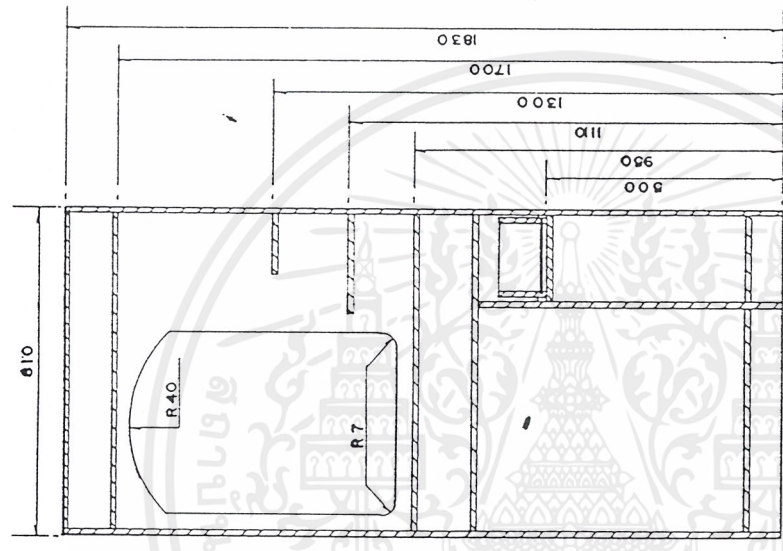


ARCH. FD

ว.ค.ป.	29 ม.ค. 41	ชื่อ - สกุล	นาย ไพโรจน์ คำวัน	เลขที่	17	แผ่นที่	1
น.ศ.	โครงการออกแบบฉบับร่างสิ่งศิลปะเครื่องแบบไม่มี ปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต						
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ผู้ควบคุม		อาจารย์. อุดมศักดิ์ สารีบุตร			



SECTION A-A



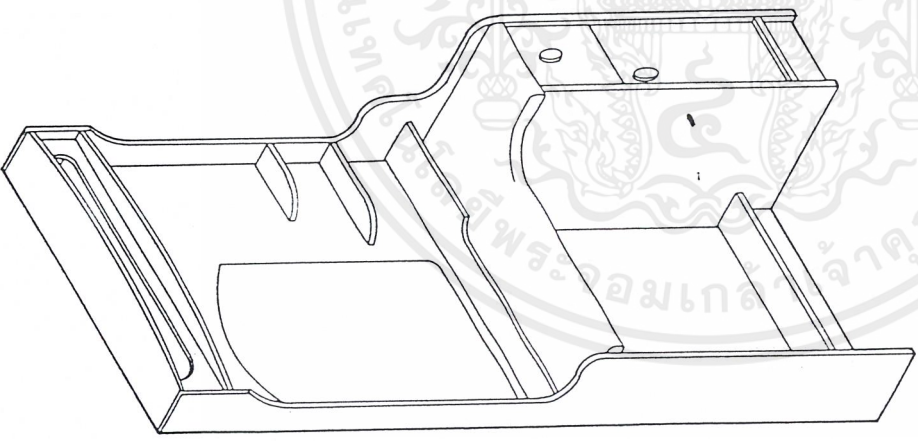
SECTION B-B

SCALE 1:10  
UNIT OF MM.



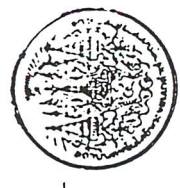
ARCH. EN.

ว.ค.บ.	29 ม.ค. 41	ชื่อ - สกุล	นาย ไพโรจน์ คำวัน	เลขที่	17	แผ่นที่	2
น.ศ.		โครงการออกแบบปรับปรุงประตูเครื่องแป้ง ไม้ปอนด์ชนิดเปิด					
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ผู้ควบคุม อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร					



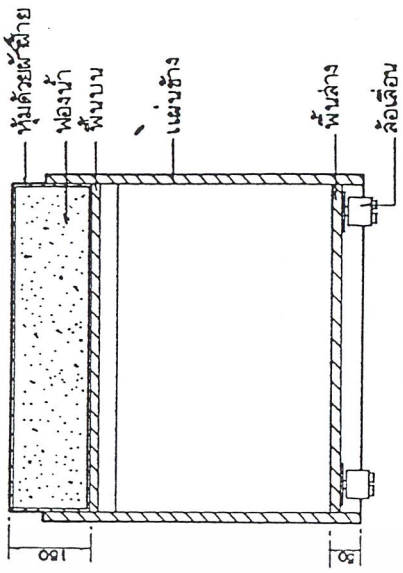
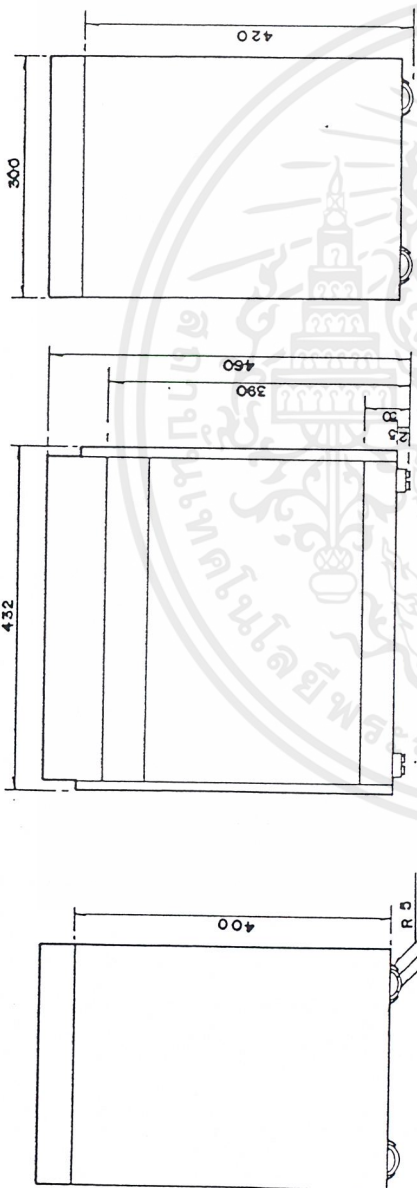
ISOMETRIC

SCALE 1:10  
UNIT OF MM.



AKCH. ED

ว.ต.ป.	29 มี.ค. 41	ชื่อ - สกุล	เลขที่	แผ่นที่
น.ศ.	นายโพธิ์วัลย์ คำวัน		17	4
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		โครงการออกแบบบรรจุโต๊ะเครื่องแป้งไม้ปาร์ติคิลบอร์ด		
		ผู้ควบคุม		
		อาจารย์... อุดมศักดิ์ สาริบุตร	92	



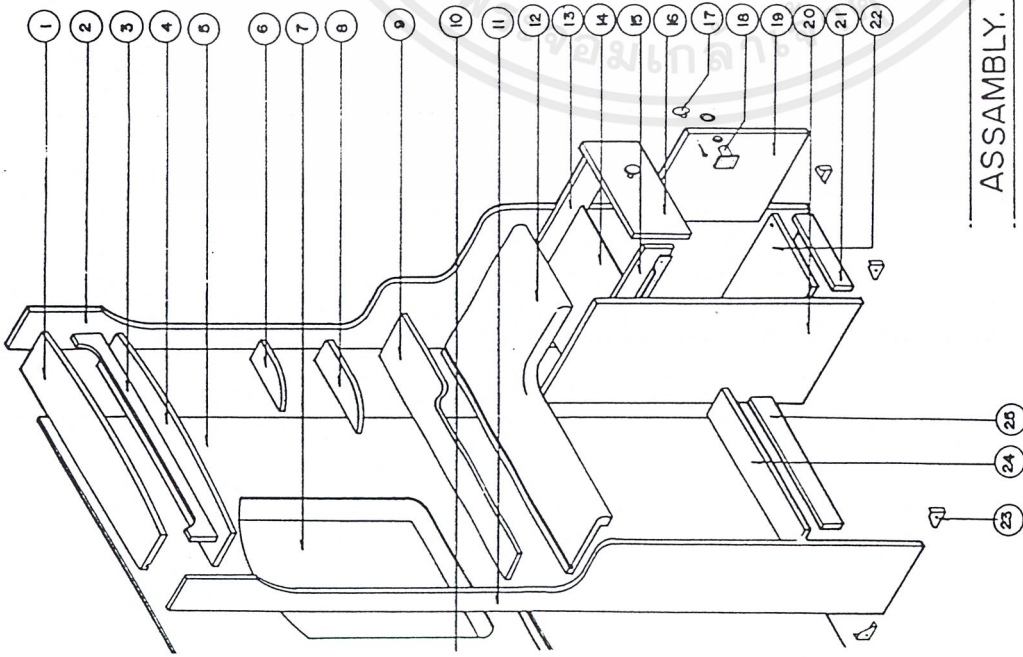
STOOL

SCALE 1:5  
UNIT OF MM.

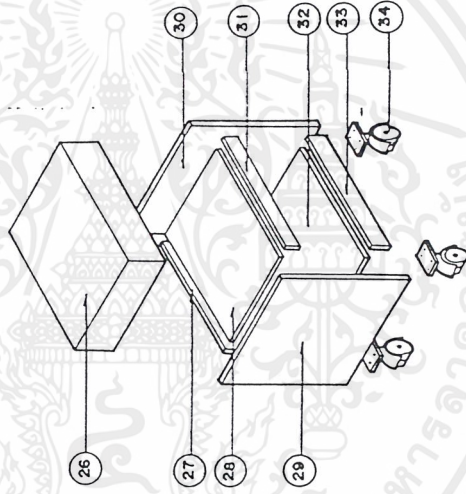


ARCH. ED

ว.ศ.ป.	29 ม.ค. 41	ชื่อ - สกุล	เลขที่	แผ่นที่
น.ศ.	นายไพโรจน์ คำวัน		17	3
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง				
โครงการออกแบบรับปริญญาตรีเครื่องแก่งไม้ปาร์ติเคิลบอร์ด				
ผู้ควบคุม				
อาจารย์ อุดมศักดิ์ ลาริบุตร				
93				



ASSEMBLY.

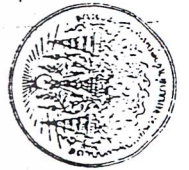


34	แผ่นบนเก้าอี้	16 x 268 x 400	1
33	ล้อเลื่อน		
32	แผ่นไม้รับชั้นล่างด้านหน้า	16 x 60 x 400	1
31	พื้นรองเก้าอี้	16 x 268 x 400	1
30	แผ่นไม้รับชั้นบนด้านหน้า	16 x 60 x 400	1
29	แผ่นข้างซ้ายเก้าอี้	16 x 300 x 400	1
28	แผ่นข้างขวาเก้าอี้	16 x 300 x 400	1
27	แผ่นไม้รับชั้นบนด้านหลัง	16 x 60 x 400	1
26	พื้นรองโต๊ะหมัฟองน้ำ	100 x 300 x 400	1
25	แผ่นไม้รับทับขาเก้าอี้	16 x 60 x 600	1
24	แผ่นไม้พื้นรับเท้า	16 x 120 x 600	1
23	พลาสติกกรองยิปซัม		
22	แผ่นพีลล่าง	16 x 200 x 360	1
21	แผ่นไม้รองพื้นล่าง	16 x 60 x 200	1
20	แผ่นตั้งกลาง	16 x 360 x 760	1
19	แผ่นบานพับ	16 x 200 x 400	1
18	ก๊อบแจกลูก		
17	ปุ่มมือจับ		
16	บานพับเหล็ก	16 x 200 x 200	1
15	ข้างลิ้นชักข้างขวา	16 x 150 x 300	1
14	พื้นลิ้นชัก	3 x 150 x 300	1
13	ข้างลิ้นชักข้างซ้าย	16 x 50 x 300	1
12	พื้นโต๊ะเครื่องแป้ง	16 x 400 x 800	1
11	แผ่นขาเก้าอี้โต๊ะ	16 x 200 x 180	1
10	แผ่นไม้ทับหลังกระจก	16 x 100 x 800	2
9	ขั้ววางของยาว	16 x 260 x 800	1
8	ขั้ววางของขนาดกลาง	16 x 60 x 250	1
7	กระจกเงา	3 x 600 x 650	1
6	ขั้ววางของขนาดสั้น	16 x 60 x 150	1
5	แผ่นหลังโต๊ะ		
4	แผ่นไม้รับร่องท่อไฟ	16 x 150 x 600	1
3	แผ่นไม้บังตา	16 x 66 x 800	1
2	แผ่นข้างขวาโต๊ะ	16 x 400 x 1800	1
1	แผ่นไม้พื้นบน	16 x 150 x 800	1
ลำดับที่	รายการ	ขนาด	จำนวน

วัสดุหลักไม้ ปาร์ติเคิลบอร์ด

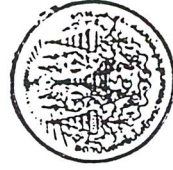
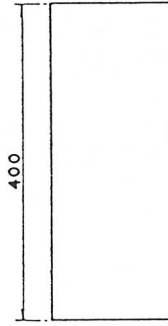
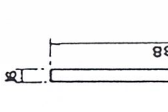
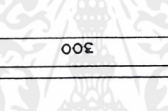
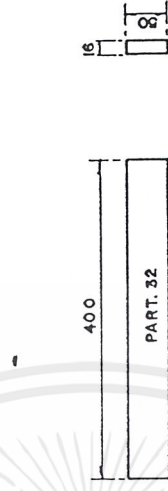
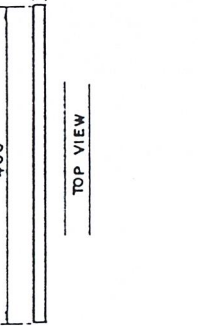
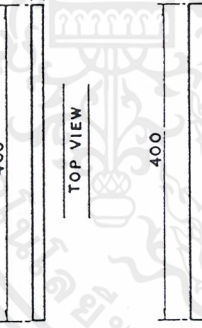
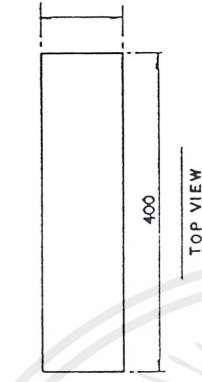
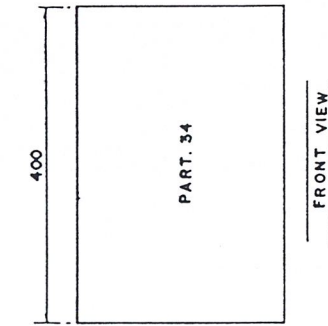
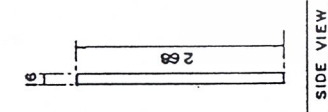
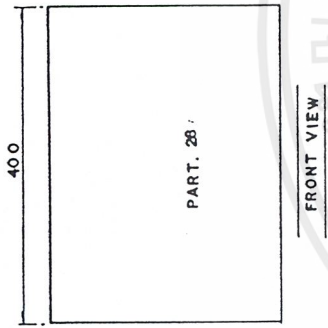
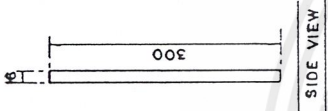
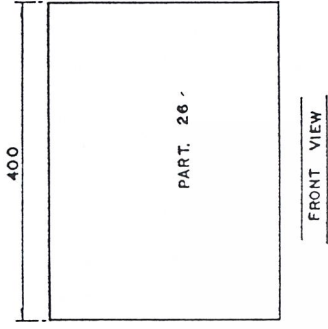
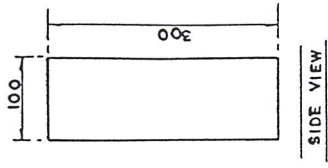
SCALE 1:10

UNIT OF MM.



AKCH. ED

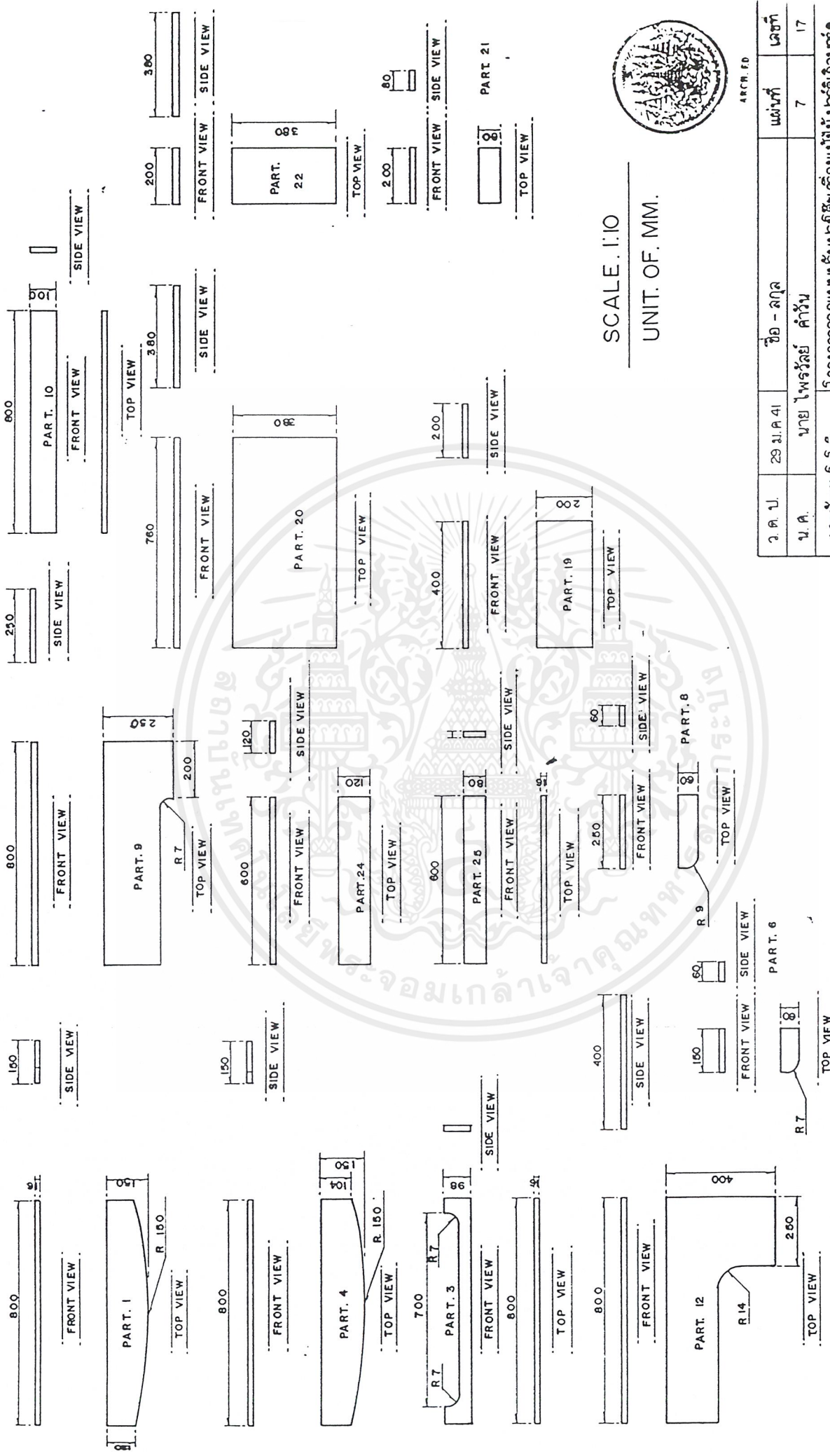
ว. ต. ป.	29 มค 41	ชื่อ - สกุล	แผ่นที่	เลขที่
น. ศ.	นาย ไพโรจน์	คำวัน	5	17
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		โครงการออกแบบปรับปรุงโต๊ะเครื่องแป้งปาร์ติเคิลบอร์ด		
ผู้ควบคุม		อาจารย์ อุดมศักดิ์ ล่าจิบุตร		
		94		



ARCH. ED

ว.ด.ป.	29 มี.ค. 41	ชื่อ - สกุล	เลขที่	แผ่นที่
น.ศ.	นาย ไพโรจน์ คำวัน		17	6
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		โครงการออกแบบปรับปรุงโต๊ะเครื่องแป้งไม้ปาร์ตี้อินเทอร์เน็ต		
ผู้ควบคุม		อาจารย์ อุดมศักดิ์ สารบุตร		
		95		

PART. STOOL  
 SCALE. 1:5  
 UNIT. OF MM.

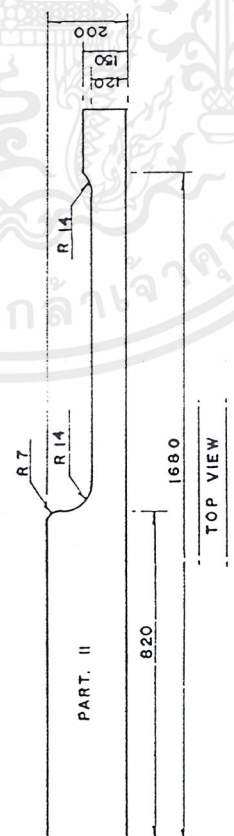
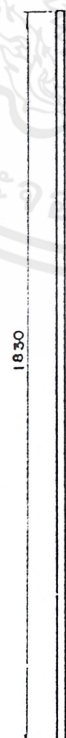
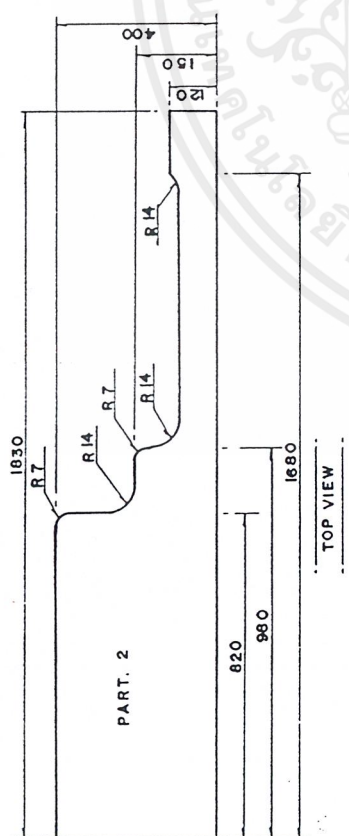
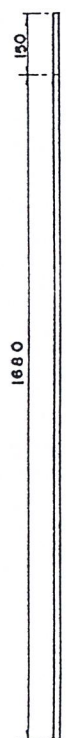
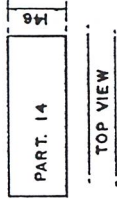
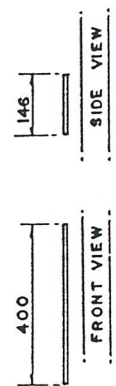
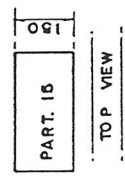
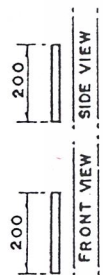
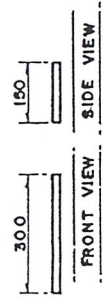
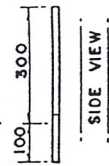


SCALE: 1:10  
UNIT OF. MM.

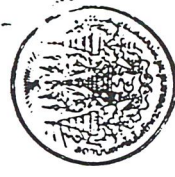


ARCR. FD

ว. ต. ป.	29 ม.ค. 41	ชื่อ - สกุล	แผ่นที่	ครั้งที่
น. ค.	นาย ไพโรจน์ คำวัน		7	17
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		โครงการออกแบบปรับปรุงโต๊ะเครื่องแป้งไม้ ปาร์คทีเลบอร์ค ผู้ควบคุม		
		อาจารย์ อุดมศักดิ์ ลาริบุตร		

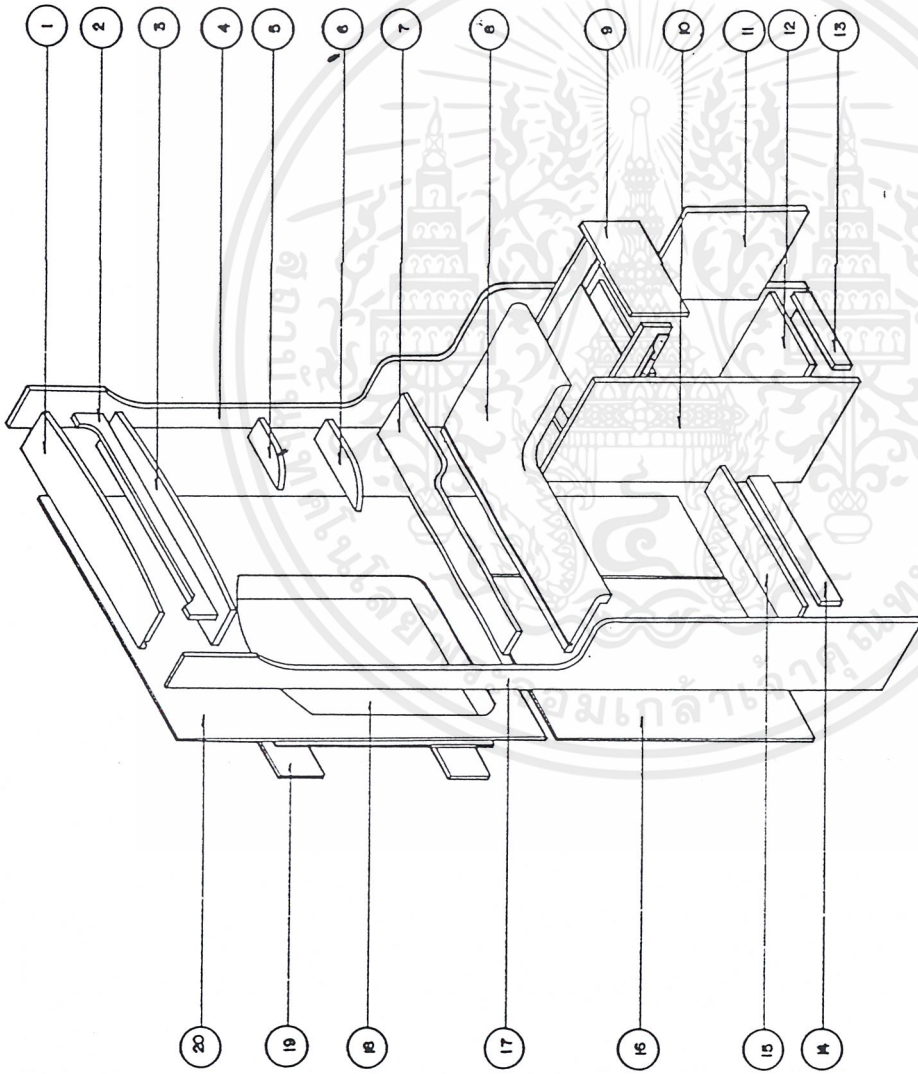


SCALE: 1:10  
UNIT OF MM.



ARCH. 50

ว.ด.ป.	29 ม.ค 41	ชื่อ - สกุล	เลขที่	แผนที่
น.ศ.	นาย ไพโรจน์ คำวัน		17	8
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง				
โครงการออกแบบปรับปรุงโต๊ะเครื่องแป้งไม้ปาร์ตเมนต์				
ผู้ควบคุม				
อาจารย์...อุดมศักดิ์ สาริบุตร				
97				



ASSEMBLY

PART. ชื่อ และ การคิดค้น อุปกรณ์ แบบ ยอด ประกอบ

SCALE. 1:10

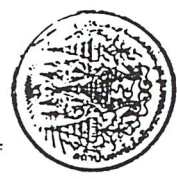
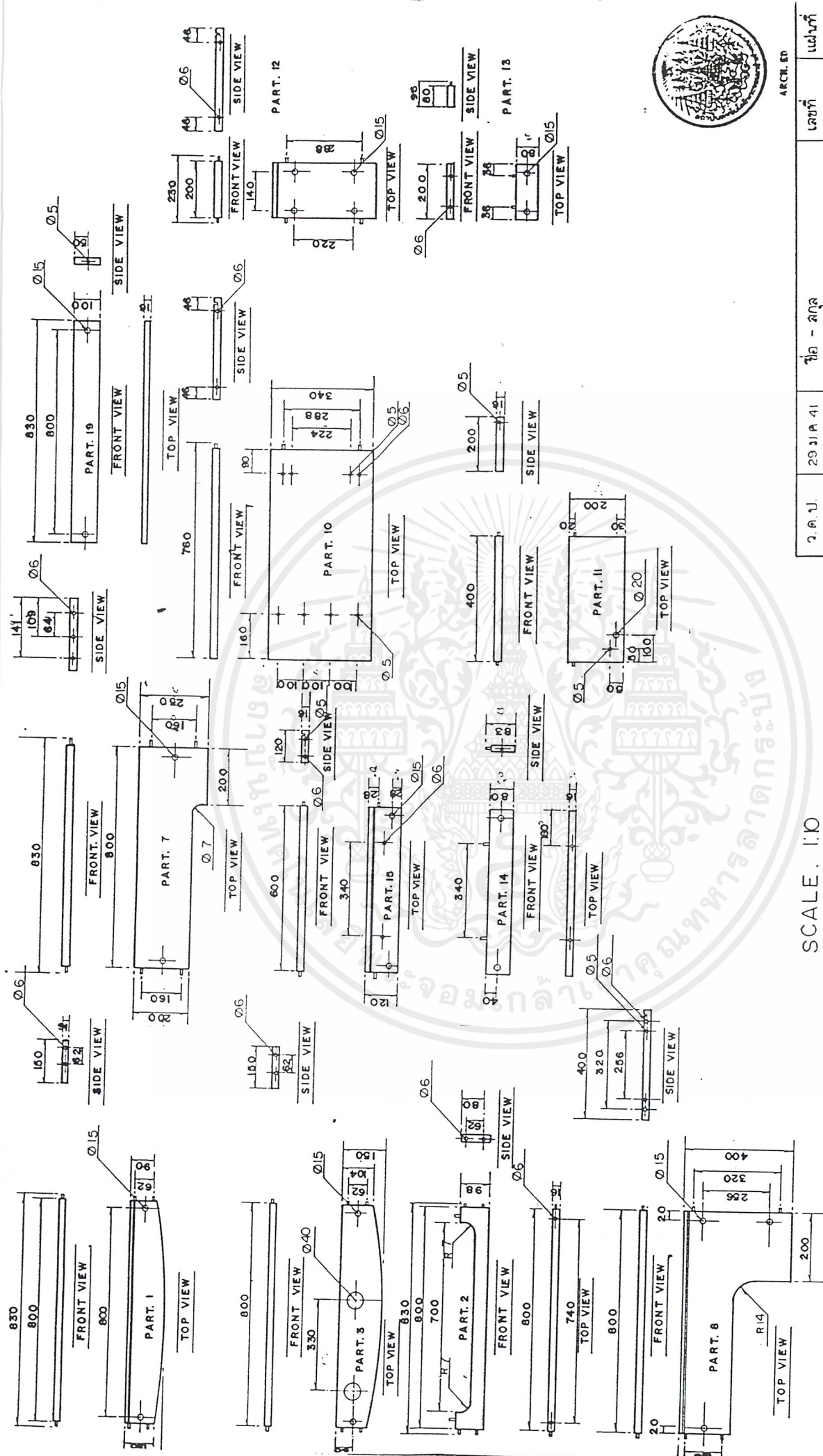
UNIT. OF MM.



ARCH. ED

ว. ต. ป.	29 ม. ค. 41	ชื่อ - สกุล	เลขที่	แผ่นที่
น. ค.	นาย ไพรัชชัย คำชื่น	โครงการออกแบบปรับปรุงโต๊ะเครื่องแป้งไม้ปาร์ติเคิลบอร์ด	17	9
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ผู้ควบคุม	98	
		อาจารย์ ... อุดมศักดิ์ สาริบุตร		





ว.ด.ป.	29 มิ.ย. 41	ชื่อ - สกุล	นาย ไพโรจน์ คำวัน	ARCH. ED	แผ่นที่	11
น.ศ.		นาย ไพโรจน์ คำวัน			เลขที่	17
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง				โครงการออกแบบปรับปรุงโรงโม่แป้งไม่ปาลิติกบอร์ค		
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล				ผู้ควบคุม		
				อาจารย์ อุดมศักดิ์ สารบุตร		

SCALE: 1:10  
UNIT OF MM

PART. วัสดุ และ การติดตั้งอุปกรณ์แบบถอดประกอบ



## บทที่ 5.

### สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

โครงการออกแบบปรับปรุง โຕ้ะเครื่องเป้ังไม้วิทยาศาสตร์ ( ปาร์ติเกิลบอร์ด ) สำหรับบ้านพักอาศัย ของ บริษัท เหล็องถาวรเฟอ์นเจอร์ จำกัด หลังจากที่ได้ดำเนินงานจนเป็นผลสำเร็จแล้ว สามารถสรุปผลได้ดังนี้

#### 5.1 สรุปการวิจัย

แนวความคิดริเริ่ม เนื่องจากการสนใจที่จะออกแบบปรับปรุง โຕ้ะเครื่องเป้ังสำหรับบ้านพักอาศัยให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะเหมาะสมกับการใช้งานภายในบ้านพักอาศัยโดยให้ความสะดวกสบายและช่วยลดปริมาณการใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติ ตลอดจนการนำเอาวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานมาประยุกต์เข้ากับยุคสมัย สะดวกสบายในการผลิตและติดตั้ง รวมถึงการเคลื่อนย้ายและทำความสะอาด อีกทั้งยังเน้นถึงความปลอดภัยในการใช้งานเป็นสำคัญ เป็นการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ในการใช้งาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและช่วยลดปริมาณการใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติ

**การรวบรวมปัญหา** ในการรวบรวมปัญหาเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย ทำการรวบรวมปัญหาตามลักษณะสภาพการณ์ของปัญหาของตัวผลิตภัณฑ์เดิมที่เกิดขึ้น โดยแยกเป็น

1. ปัญหาทางพฤติกรรม
  - 1.1 ปัญหาจากการใช้งาน
  - 1.2 ปัญหาจากความต้องการ
  - 1.3 ผลกระทบทางพฤติกรรม
2. ปัญหาจากผลิตภัณฑ์เดิม
  - 2.1 ปัญหาจากวัสดุ
  - 2.2 ปัญหาจากการเคลื่อนย้าย
  - 2.3 ปัญหาจากการดูแลรักษา

การวิเคราะห์แนวทางในการออกแบบ ในส่วนของวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะทำการวิเคราะห์พอที่สรุปมาได้ดังนี้คือ ส่วนของโครงสร้างจะเลือกใช้แผ่นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด และปิดทับผิวหน้าด้วยกระดาษลายสีสีก โดยคำนึงถึงคุณสมบัติของวัสดุที่มีน้ำหนักเบาต่อการผลิต อีกทั้งยังมีราคาต่ำ ตลอดจนยังสามารถทำความสะอาดและขนย้ายได้ง่าย ในส่วนของอุปกรณ์ในการยึดติดจะเน้นตัวที่เหมาะสมกับวัสดุในการผลิตโครงสร้าง โดยให้ความแข็งแรงมีราคาที่เหมาะสม ง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ทั้งนี้ขนาดต่างๆคงยังยึดติดกับค่านิยมทางการตลาด อยู่บ้าง แต่ก็มีบางส่วนที่มีการปรับเปลี่ยนไปเพื่อให้เกิดความเหมาะสมทางด้านกรรมวิธีทางการผลิต

แนวความคิดสร้างสรรค์เบื้องต้น ในการออกแบบจะคำนึงถึงกลุ่มผู้ใช้ สถานที่ ลักษณะการใช้งาน

ขั้นการตกลงใจในการออกแบบ โดยการนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อที่จะนำมาทำการออกแบบ โดยการผ่านการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อการออกแบบตามความต้องการ และตอบสนองต่อการใช้งาน และสามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการออกแบบให้ได้โต๊ะเครื่องแป้งที่เหมาะสมในการใช้งานในบ้านพักอาศัย และ สะดวกต่อการขนย้ายง่ายในการทำความสะดวก ซ่อมแซมได้ง่ายและมีคุณสมบัติเหมาะสมและสอดคล้องต่อการใช้งานมากที่สุด

สรุปผลการออกแบบ หลังจากที่ได้ดำเนินการต่างๆมาเป็นที่เรียบร้อยแล้วก็ได้โต๊ะเครื่องแป้งสำหรับบ้านพักอาศัย ที่มีคุณสมบัติแข็งแรงทนทาน ทั้งยังมีน้ำหนักเบา ราคาถูก ง่ายต่อการทำความสะอาด มีขนาดสัดส่วนที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานในบ้านพักอาศัย ตลอดจนวัสดุที่เหมาะสม สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรม จนกลายมาเป็นผลิตภัณฑ์ชิ้นใหม่ที่มีความสมบูรณ์แบบ



### รายการอ้างอิง

ชัยนนท์ ศรีสุกีนานนท์. การออกแบบผังโรงงาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ หจก. เอส. เอ็น.

การพิมพ์, 2535

บรรเลง ศรีนิล. เทคโนโลยีพลาสติก. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

2535

ประเสริฐ มหาศรานนท์. วัสดุอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: ช่างกลประทุมวัน, 2512

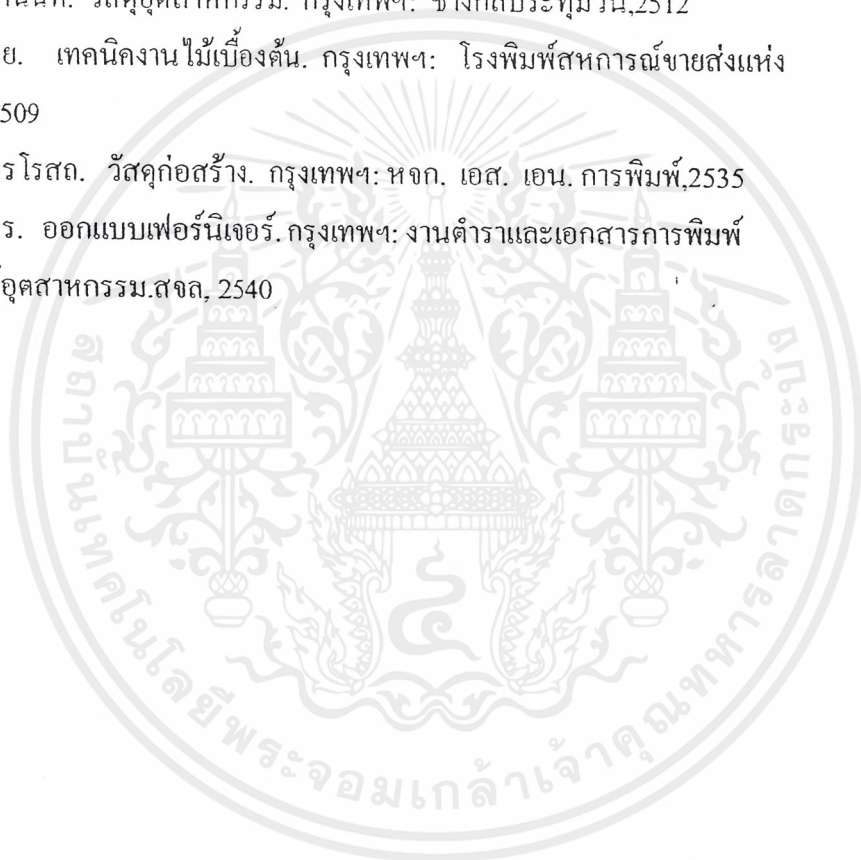
พนม ภัยหน่าย. เทคนิคงานไม้เบื้องต้น. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สหกรณ์ขายส่งแห่ง

ประเทศไทย, 2509

พงษ์พันธ์ วรสุทรโรสถ. วัสดุก่อสร้าง. กรุงเทพฯ: หจก. เอส. เอ็น. การพิมพ์, 2535

อุดมศักดิ์ สารีบุตร. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. กรุงเทพฯ: งานตำราและเอกสารการพิมพ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. สจล, 2540





แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้านาย ..... ไพรวลัย คำวัน

นักศึกษา ภาควิชา ..... ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ ..... 300/147 ..... ต.รอก/ซอย หมู่บ้านรุ่งอรุณ1.

ถนน ..... หลอดกรุง ..... ตำบล ..... ตำบลทิว

อำเภอ/เขต ..... ลาดกระบัง ..... จังหวัด ..... กรุงเทพมหานคร

หมายเลขโทรศัพท์ ..... 3269760 ..... ที่ทำงาน ..... —

มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาตรี

สาขา ..... ศิลปอุตสาหกรรม ..... จำนวน ..... 8 ..... หน่วยกิต

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุง โต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ ( ปาร์ติเกิลบอร์ด )

..... สำหรับบ้านพักอาศัย ของ บริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด

(ภาษาอังกฤษ)

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ..... อาจารย์ ..... อุดมศักดิ์ สารินบุตร

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่

ต.รอก/ซอย

ถนน

ถนน ..... ตำบล ..... อำเภอ/เขต

จังหวัด ..... โทรศัพท์

ที่ทำงาน ..... เลขที่ ..... ต.รอก/ซอย

ถนน ..... ตำบล ..... อำเภอ/เขต

จังหวัด ..... โทรศัพท์

แบบเสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการเสนอวิทยานิพนธ์

เรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุง โต๊ะเครื่องแป้งไม้วิทยาศาสตร์ ( ปาร์ติเกิลบอร์ด )

สำหรับบ้านพักอาศัย ของบริษัท เหลืองถาวรเฟอร์นิเจอร์ จำกัด

(ภาษาอังกฤษ)

เสนอโดย (นาย/นาง/นางสาว) ไพรวลัย คำวัน

นักศึกษาภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 8 หน่วย

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

1. อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร

2. ....

3. ....

ประเภทวิทยานิพนธ์ที่เสนอ

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และการออกแบบ

ก. โครงการจริง

ข. โครงการเสนอแนะ

ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง

2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวางโดยละเอียดและวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การออกแบบ

ก. โครงการจริง

ข. โครงการเสนอแนะ

ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง

3. การศึกษาค้นคว้าวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็นที่  
ปรึกษา และได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้  
จึงเสนอมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ < ไพโรจน์ พิภพ > นักศึกษา  
( ไพโรจน์ คำวัน )

ลงวันที่ 22 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2541...

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

(1) [Signature]  
( อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร )

ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายบริหาร

ลงวันที่ 22 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2541

(2) \_\_\_\_\_  
( \_\_\_\_\_ )

ตำแหน่ง \_\_\_\_\_

ลงวันที่ \_\_\_\_\_ เดือน \_\_\_\_\_ พ.ศ. \_\_\_\_\_

(3) \_\_\_\_\_  
( \_\_\_\_\_ )

ตำแหน่ง \_\_\_\_\_

ลงวันที่ \_\_\_\_\_ เดือน \_\_\_\_\_ พ.ศ. \_\_\_\_\_



วันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ. 2541

เรื่อง...การสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์

เนื่องด้วยนักศึกษา นาย ไพรวัลย์ คำวัน นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชา วิศวกรรมศาสตร์

สถาปัตยกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีความประสงค์ที่จะทำการศึกษาค้นคว้า

เกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์ เรื่องเฟอร์นิเจอร์ ไม้วิทยาศาสตร์ (ปาร์ติเกิลบอร์ด) ของบริษัท เหลืองดาว

เฟอร์นิเจอร์ จำกัด ทางบริษัทได้พิจารณา หัวข้อวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษา คือ นาย ไพรวัลย์ คำวัน นำมา

เสนอทางบริษัทให้ความสนับสนุนหัวข้อโครงการพร้อมจะให้ข้อมูลทั้งหมดของทางบริษัท เพื่อเป็นประโยชน์ใน

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ลงชื่อ นายไพรัช เหลืองดาวกุล



ผู้จัดการบริษัท

บริษัท เหลืองดาวเฟอร์นิเจอร์ จำกัด

- ราชบัณฑิตยสถานประพิมพ์อักษรต่าง ๆ ตามขั้วระดาศลขบรพหการ  
 พลิตำไต้เค็รฉฉงเป็งโฉมวศษาคำลศร์ [นาร์ตเค็ลฉฉรต] นรฉฉท หลลฉฉฉวฉรเฟฉฉฉฉฉฉฉ ฉฉฉฉ.

ฉฉฉ ฉฉฉฉฉฉฉฉ

ฉฉฉ ฉฉฉฉ

1. นฉฉ ฉฉฉ
2. ปรฉฉฉ ฉฉฉฉ
3. สฉฉฉฉ ฉฉฉฉ
4. รฉฉฉฉ ฉฉฉฉฉฉ
5. บฉฉฉฉ ฉฉฉ

1. พฉฉฉฉ ฉฉฉฉฉ
2. บฉฉฉ ฉฉฉฉฉ

ฉฉฉ ฉฉฉฉฉฉฉฉ

1. แฉฉ ฉฉฉ

1. แฉฉ ฉฉฉ

ฉฉฉ ฉฉฉฉฉฉฉ

ฉฉฉ ฉฉฉฉฉฉฉฉฉฉฉฉ.

1. สฉฉ ฉฉฉฉฉฉ
2. สฉฉ ฉฉฉฉ

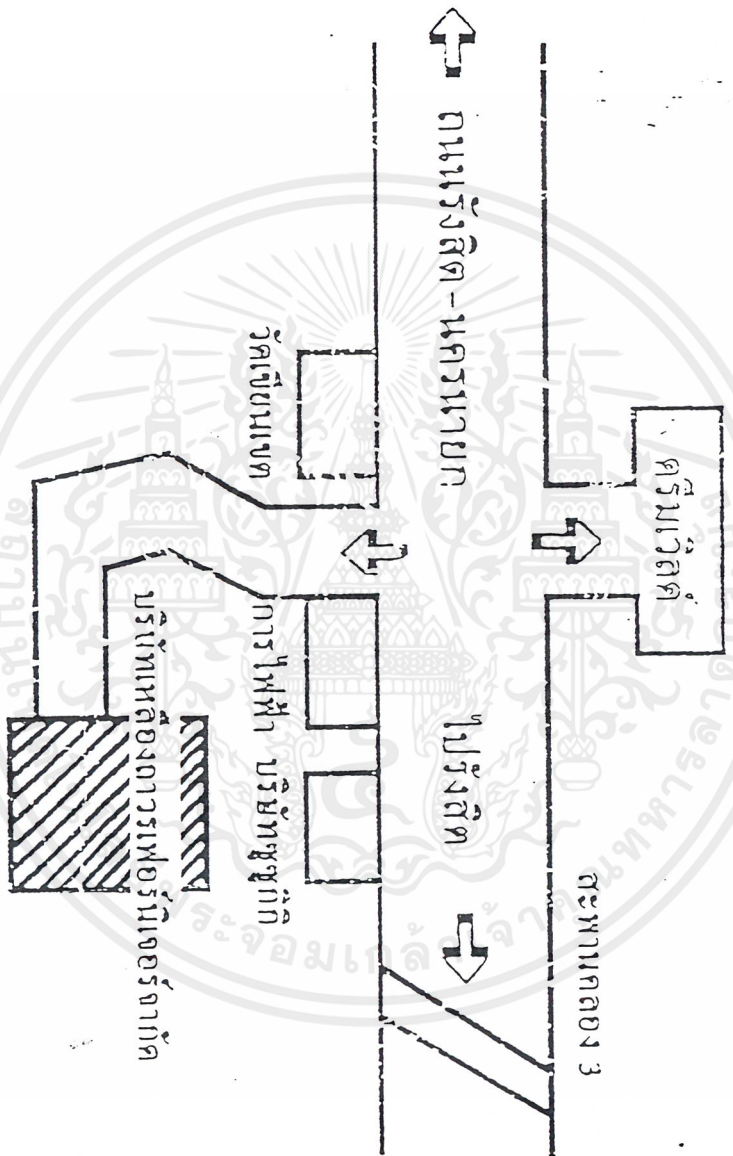
1. ฉฉฉฉ ฉฉฉฉ

ฉฉฉ ฉฉฉฉฉฉฉฉ

1. พฉฉฉฉ ฉฉฉฉ
2. ฉฉฉ ฉฉฉฉฉ

ฉฉฉ ฉฉฉฉฉฉ ฉฉฉฉฉฉ

1. ฉฉฉฉ ฉฉฉฉ



▶ บขมขระรา<sup>๒</sup>ม<sup>๒</sup> กทา<sup>๒</sup> ๒<sup>๒</sup>เข<sup>๒</sup>ง<sup>๒</sup>ก<sup>๒</sup>ม<sup>๒</sup>ล<sup>๒</sup>ร<sup>๒</sup>ม<sup>๒</sup>ก<sup>๒</sup> บ<sup>๒</sup>ท<sup>๒</sup>ล<sup>๒</sup>ด<sup>๒</sup>ง<sup>๒</sup>ก<sup>๒</sup>า<sup>๒</sup>ว<sup>๒</sup>ร<sup>๒</sup>เ<sup>๒</sup>น<sup>๒</sup>ฟ<sup>๒</sup>เ<sup>๒</sup>ร<sup>๒</sup>ม<sup>๒</sup>ร<sup>๒</sup>เ<sup>๒</sup>ด<sup>๒</sup>ร<sup>๒</sup> จ<sup>๒</sup>า<sup>๒</sup>ก<sup>๒</sup>า<sup>๒</sup>ค<sup>๒</sup>า<sup>๒</sup>.



1 4.00 2 4.00 3 4.00 4 4.00 5 4.00 6 4.00 7 4.00 8 4.00 9 4.00 10 4.00 11 4.00 12 4.00 13 4.00 14 4.00 15 4.00 16 4.00 17 4.00 18 4.00 19 4.00 20 4.00 21 4.00



ราชการแก้ไข

โครงการท่าพระจันทร์

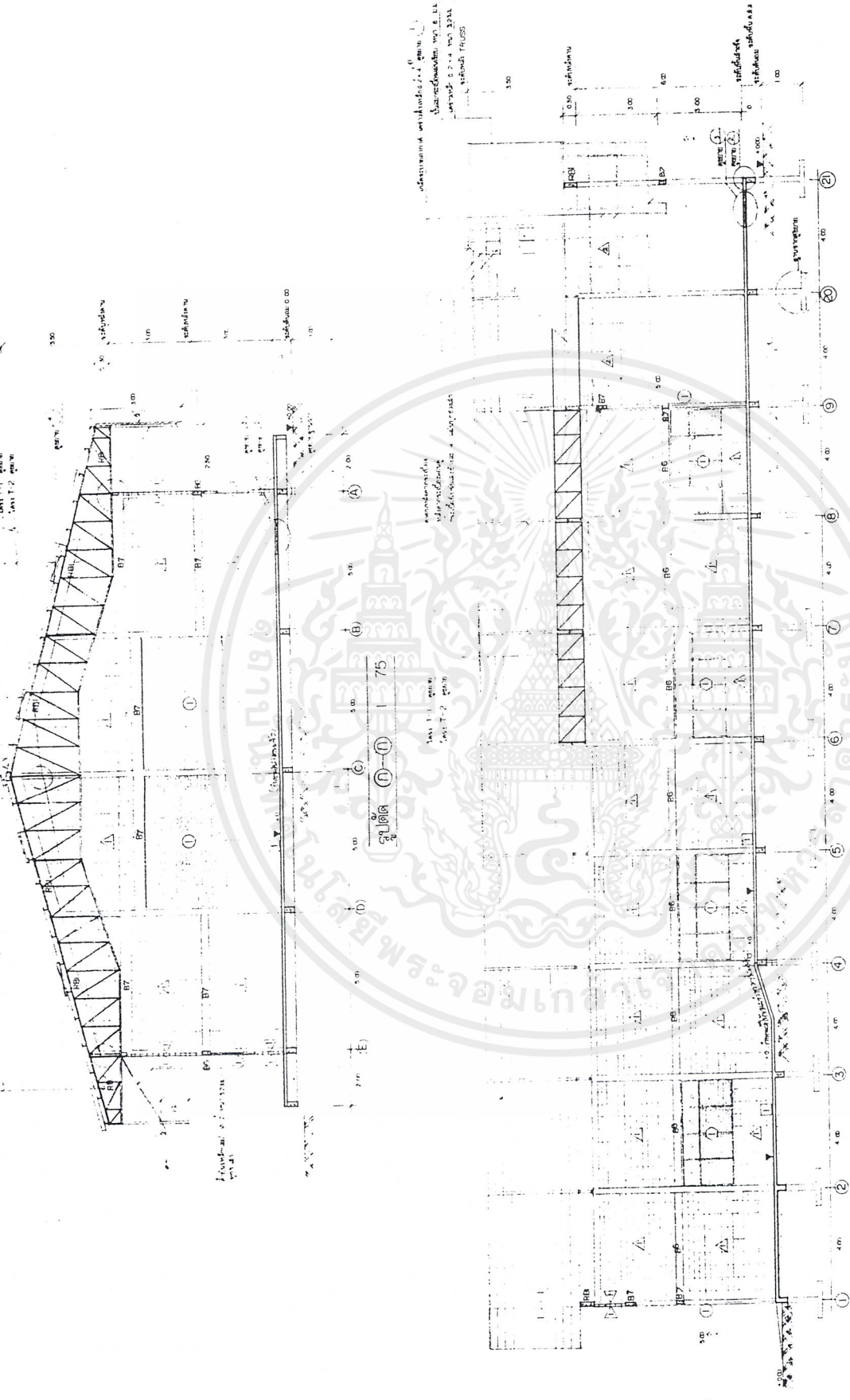
เลขที่	โครงการท่าพระจันทร์		วันที่
ชื่อ	กรมโยธาธิการและผังเมือง		ปี พ.ศ.
ชื่อ	กรมโยธาธิการและผังเมือง		เลขที่
เลขที่	กรมโยธาธิการและผังเมือง	เลขที่	02
เลขที่	กรมโยธาธิการและผังเมือง		102 / 09

หน้าแปลน โครงสร้าง

ชั้นที่ 1

ขนาด 11.75 x 30.00 เมตร

ขนาด 11.75 x 30.00 เมตร



ประเภท	โครงการ	ชื่อโครงการ	ชื่ออาคาร
ชื่อ	ชื่อ	ชื่อ	ชื่อ
วันที่	วันที่	วันที่	วันที่
จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน
หน้า	หน้า	หน้า	หน้า

โครงการก่อสร้างอาคาร

ชื่อโครงการ

ชื่ออาคาร

ชื่อ

ชื่อ

หน้า 04 / 09

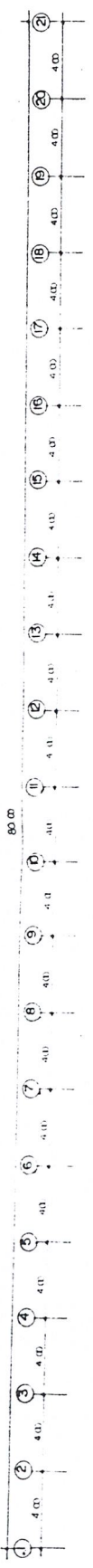
หน้า 04 / 09

หน้า 04 / 09

หน้า 04 / 09

หน้า 04 / 09





แผนผังชั้นลอย 1 : 125

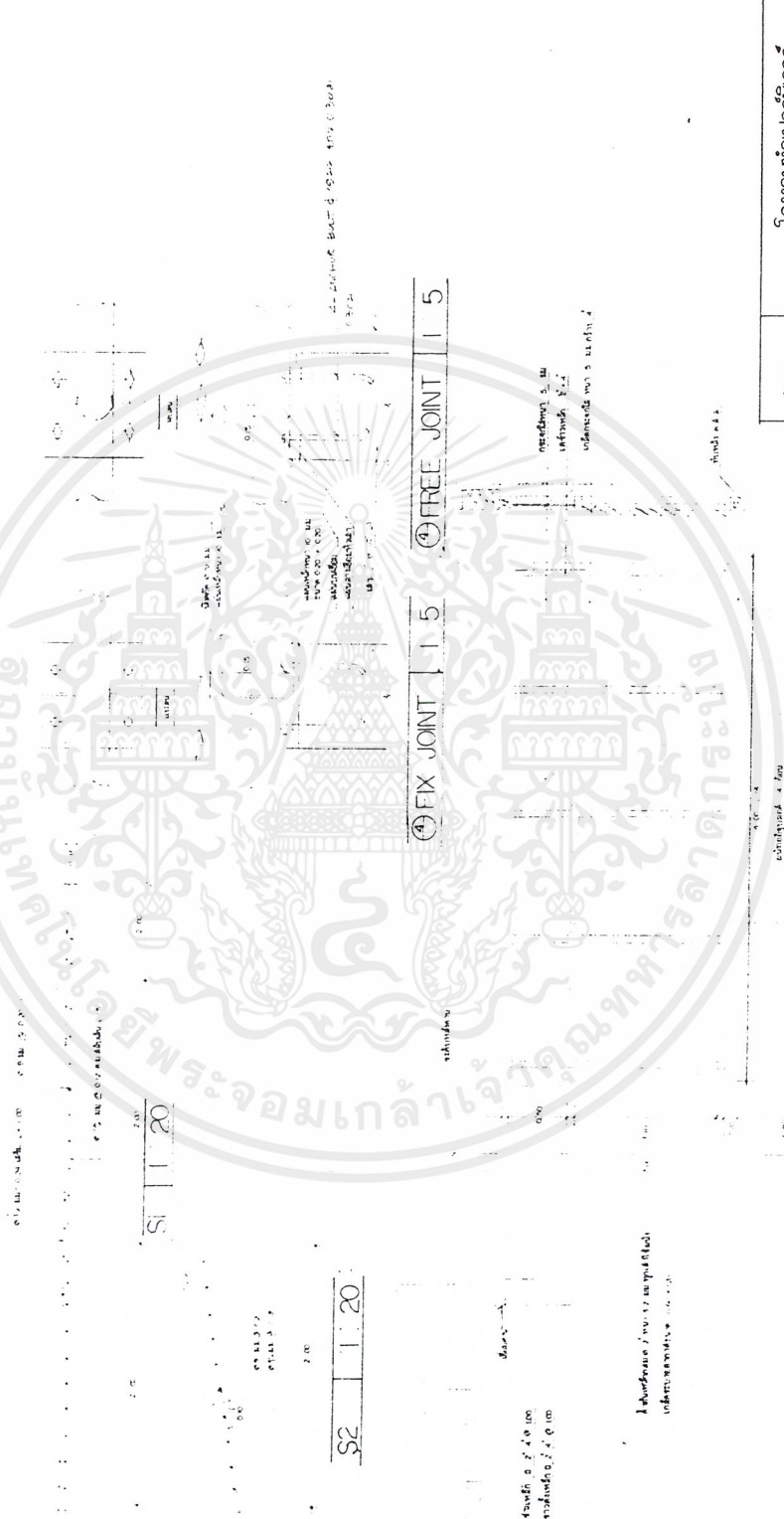
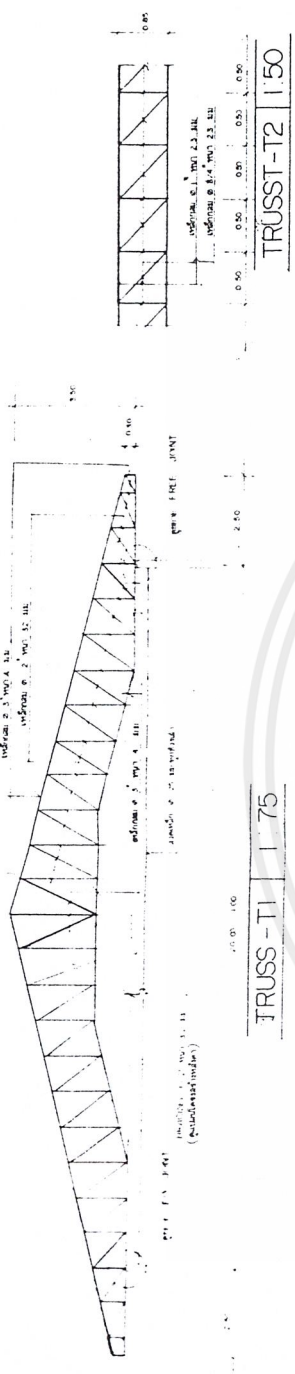
รายการแก้ไข

โครงการท่าจอดรถยนต์

โครงการ	โครงการท่าจอดรถยนต์		วันที่	27 / 06 / 59
ผู้เขียน	วิศ. มงคล นนทนนท์		หน้า	03
ตรวจสอบ	วิศ. ชัยวัฒน์ นนทนนท์		หน้า	03
ผู้อนุมัติ	นาย เปรียญพงศ์ นนทนนท์		หน้า	03
วิชาชีพ	วิศวกรรมโยธา		หน้า	03

S-06 / 09



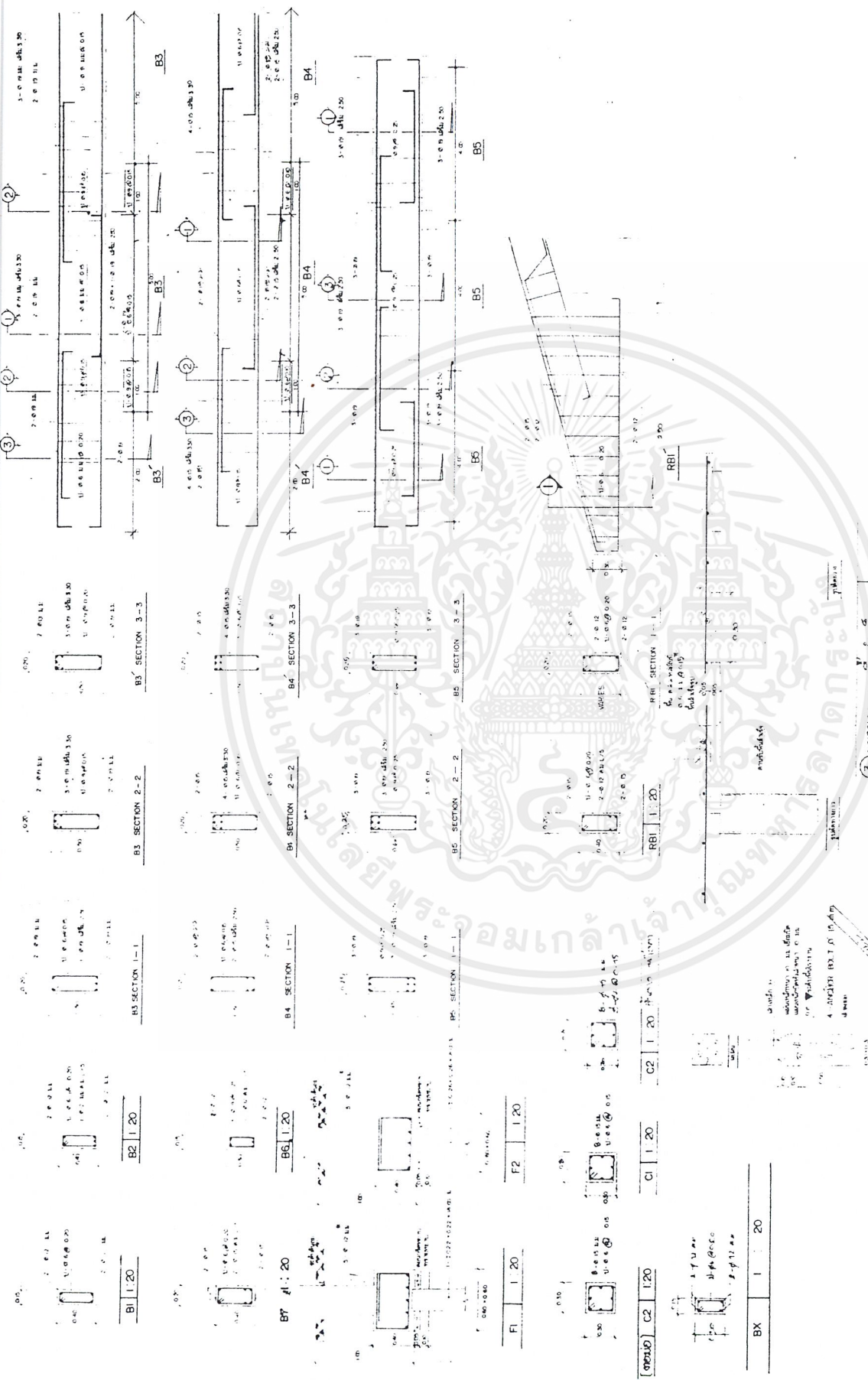


ชื่อวิชา	วิชา การก่อสร้างอาคาร	ส.ค.
ชื่อรายวิชา	วิชา การก่อสร้างอาคาร	27/08/31
ชื่ออาจารย์	ดร. ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	หน้า
ชื่อผู้จัดทำ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	หน้า
ชื่อผู้ตรวจ	ดร. ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	หน้า

ชื่อวิชา	วิชา การก่อสร้างอาคาร
ชื่อรายวิชา	วิชา การก่อสร้างอาคาร
ชื่ออาจารย์	ดร. ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ
ชื่อผู้จัดทำ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ
ชื่อผู้ตรวจ	ดร. ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ

ชื่อวิชา	วิชา การก่อสร้างอาคาร
ชื่อรายวิชา	วิชา การก่อสร้างอาคาร
ชื่ออาจารย์	ดร. ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ
ชื่อผู้จัดทำ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ
ชื่อผู้ตรวจ	ดร. ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ

ชื่อวิชา	วิชา การก่อสร้างอาคาร
ชื่อรายวิชา	วิชา การก่อสร้างอาคาร
ชื่ออาจารย์	ดร. ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ
ชื่อผู้จัดทำ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ
ชื่อผู้ตรวจ	ดร. ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ



3 ขยายการวางพื้นสำเร็จ 1:10

2 ขยายตัวอาคารเดิม 1:20

Location	โรงเรียนท่าทองศรีนครินทร์	
Address	จ.ว. ท่าทอง นครศรีธรรมราช	
Name	นาย ชัยวัฒน์ ชัยวัฒน์	
Manager	นาย ชัยวัฒน์ ชัยวัฒน์	
Scale	S-09 / 08	





25. เขตลาดกระบัง

ตำบ	ลาดกระบัง
รับที่	3304
วันที่	15 พ.ค. 2541
เวลา	

# บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ

ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร (สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร โทร.2242945)

ที่ กท 0307/ 411

วันที่ 19 พฤษภาคม 2541

เรื่อง ประกาศจำนวนราษฎรตามหลักฐานการทะเบียนราษฎร

เลขที่	ทะเบียน	เขตลาดกระบัง
รับที่		
วันที่		13/6/
เวลา	1-8	พ.ค. 2541

เรียน ผู้อำนวยการเขต

ด้วยกรมการปกครองได้มีหนังสือด่วนที่สุดที่ มท 0310/ว 589 ลงวันที่ 12 มีนาคม 2541  
 ส่งสำเนาประกาศสำนักทะเบียนกลาง กรมการปกครอง เรื่องจำนวนราษฎรทั่วราชอาณาจักร แยกรายจังหวัด  
 ตามหลักฐานการทะเบียนราษฎร ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2540 สถิติจำนวนราษฎรของจังหวัดแยกรายสำนัก  
 ทะเบียน และสถิติจำนวนราษฎรของสำนักทะเบียนแยกชายแหวงมาเพื่อทราบ โดยให้สำนักงานเขตใช้ยอด  
 สถิติจำนวนราษฎรแยกชายแหวงนี้ และถือเป็นหลักฐานทางราชการต่อไป รายละเอียดปรากฏตามเอกสารที่ส่ง  
 มาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการต่อไป

รังษิดำรงศรี

*(Signature)*  
 (หญิงกัญจน์ ไชยธรรม์)  
 รองอธิบดีกรมการปกครอง  
 ผู้บังคับการทะเบียนราษฎร

ผู้อำนวยการเขต

- เพื่อโปรดทราบ

- เห็นควรให้ *(Signature)*

ดำเนินการต่อไป

*(Signature)*  
 15 พ.ค. 41

ทราบ - ลงนามและลงนามเสนอ

*(Signature)*  
 ผู้ช่วยผู้อำนวยการเขตลาดกระบัง

*(Signature)*  
 (นายธีระชัย เอียรธรรมชัย)  
 ผู้อำนวยการเขตลาดกระบัง

18 พ.ค. 2541

*(Signature)*  
 (นายทศพร ตรีธรรม์)  
 ผู้อำนวยการเขต

*(Signature)*  
 (นายทศพร ตรีธรรม์)  
 ผู้อำนวยการเขต



ประกาศสำนักทะเบียนกลาง กรมการปกครอง

เรื่อง จำนวนราษฎรทั่วราชอาณาจักร แยกรายจังหวัด ตามหลักฐานการทะเบียนราษฎร  
ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2540

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 45 แห่งพระราชบัญญัติการทะเบียนราษฎร  
พ.ศ.2534 จึงประกาศ จำนวนราษฎรทั่วราชอาณาจักรแยกรายจังหวัดตามหลักฐาน  
การทะเบียนราษฎร ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2540 ดังต่อไปนี้

ลำดับ	จังหวัด	จำนวนราษฎร		
		ชาย	หญิง	รวม
	ทั่วราชอาณาจักร	30,295,797	30,520,430	60,816,227
1	กรุงเทพมหานคร	2,749,947	2,854,825	5,604,772
2	จังหวัดสมุทรปราการ	469,225	487,041	956,266
3	จังหวัดนนทบุรี	388,716	412,025	800,741
4	จังหวัดปทุมธานี	291,344	300,984	592,328
5	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	351,966	369,530	721,496
6	จังหวัดอ่างทอง	140,345	149,052	289,397
7	จังหวัดลพบุรี	384,581	371,903	756,484
8	จังหวัดสิงห์บุรี	109,043	116,037	225,080
9	จังหวัดชัยนาท	171,241	181,293	352,534
10	จังหวัดสระบุรี	299,543	296,990	596,533
11	จังหวัดชลบุรี	523,295	505,330	1,028,625
12	จังหวัดระยอง	254,728	249,903	504,631
13	จังหวัดจันทบุรี	243,265	240,905	484,170
14	จังหวัดตราด	111,781	108,219	220,000

ลำดับ	จังหวัด	จำนวนราษฎร		
		ชาย	หญิง	รวม
15	จังหวัดฉะเชิงเทรา	311,157	315,962	627,119
16	จังหวัดปราจีนบุรี	220,434	216,522	436,956
17	จังหวัดนครนายก	119,768	122,171	241,939
18	จังหวัดสระแก้ว	263,875	257,557	521,432
19	จังหวัดนครราชสีมา	1,249,077	1,261,762	2,510,839
20	จังหวัดบุรีรัมย์	746,541	748,295	1,494,836
21	จังหวัดสุรินทร์	682,867	684,818	1,367,685
22	จังหวัดศรีสะเกษ	709,960	712,567	1,422,527
23	จังหวัดอุบลราชธานี	867,326	863,779	1,731,105
24	จังหวัดยโสธร	275,584	273,882	549,466
25	จังหวัดชัยภูมิ	557,427	558,092	1,115,519
26	จังหวัดอำนาจเจริญ	180,998	179,342	360,340
27	จังหวัดหนองบัวลำภู	245,566	240,587	486,153
28	จังหวัดขอนแก่น	863,818	862,776	1,726,594
29	จังหวัดอุดรธานี	750,695	740,865	1,491,560
30	จังหวัดเลย	321,250	309,626	630,876
31	จังหวัดหนองคาย	447,235	441,467	888,702
32	จังหวัดมหาสารคาม	461,912	465,841	927,753
33	จังหวัดร้อยเอ็ด	655,619	654,476	1,310,095
34	จังหวัดกาฬสินธุ์	487,175	487,285	974,460
35	จังหวัดสกลนคร	537,444	539,764	1,077,208
36	จังหวัดนครพนม	351,635	352,300	703,935
37	จังหวัดมุกดาหาร	163,437	162,751	326,188
38	จังหวัดเชียงใหม่	784,729	789,028	1,573,757
39	จังหวัดลำพูน	201,931	206,873	408,804
40	จังหวัดลำปาง	403,404	403,958	807,362

ลำดับ	จังหวัด	จำนวนราษฎร		
		ชาย	หญิง	รวม
41	จังหวัดอุตรดิตถ์	239,359	242,204	481,563
42	จังหวัดแพร่	244,902	249,735	494,637
43	จังหวัดน่าน	245,286	238,830	484,116
44	จังหวัดพะเยา	258,171	259,451	517,622
45	จังหวัดเชียงราย	632,576	628,562	1,261,138
46	จังหวัดแม่ฮ่องสอน	118,884	110,400	229,284
47	จังหวัดนครสวรรค์	558,505	573,395	1,131,900
48	จังหวัดอุทัยธานี	162,527	166,451	328,978
49	จังหวัดกำแพงเพชร	381,204	384,844	766,048
50	จังหวัดตาก	239,937	231,659	471,596
51	จังหวัดสุโขทัย	306,860	320,230	627,090
52	จังหวัดพิษณุโลก	430,951	434,457	865,408
53	จังหวัดพิจิตร	295,166	305,951	601,117
54	จังหวัดเพชรบูรณ์	523,242	517,675	1,040,917
55	จังหวัดราชบุรี	401,290	412,003	813,293
56	จังหวัดกาญจนบุรี	389,853	376,499	766,352
57	จังหวัดสุพรรณบุรี	417,093	436,220	853,313
58	จังหวัดนครปฐม	370,110	383,489	753,599
59	จังหวัดสมุทรสาคร	201,068	206,078	407,146
60	จังหวัดสมุทรสงคราม	101,399	106,308	207,707
61	จังหวัดเพชรบุรี	222,194	231,197	453,391
62	จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	238,529	230,351	468,880
63	จังหวัดนครศรีธรรมราช	753,195	758,662	1,511,857
64	จังหวัดกระบี่	174,709	169,901	344,610
65	จังหวัดพังงา	116,493	113,211	229,704
66	จังหวัดภูเก็ต	109,741	112,094	221,835
67	จังหวัดสุราษฎร์ธานี	432,121	429,112	861,233

ลำดับ	จังหวัด	จำนวนราษฎร		
		ชาย	หญิง	รวม
68	จังหวัดระนอง	78,598	73,270	151,868
69	จังหวัดชุมพร	225,966	222,121	448,087
70	จังหวัดสงขลา	589,983	601,250	1,191,233
71	จังหวัดสตูล	127,328	125,849	253,177
72	จังหวัดตรัง	286,518	289,542	576,060
73	จังหวัดพัทลุง	245,918	252,887	498,805
74	จังหวัดปัตตานี	291,270	299,465	590,735
75	จังหวัดยะลา	211,635	207,155	418,790
76	จังหวัดนราธิวาส	323,332	323,539	646,871

จึงประกาศมาเพื่อทราบโดยทั่วกัน

ประกาศ ณ วันที่ 11 มีนาคม 2541

(ลงชื่อ)

(นายประมวล รุจนเสรี)

ผู้อำนวยการทะเบียนกลาง



### ประวัติผู้ทำวิจัย

ชื่อผู้วิจัย นาย ไพรวลัย คำวัน  
วัน / เดือน / ปีเกิด วันอังคารที่ 15 เดือนเมษายน พ.ศ 2518  
สถานที่เกิด จังหวัด ลำปาง  
วุฒิการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช )  
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตตาก  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส)  
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตตาก  
ครูศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ)  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 86 หมู่ 6 ตำบลแม่แก้ว อำเภอสบปราบ จังหวัดลำปาง  
52170 โทรศัพท์ 054 - 220870

