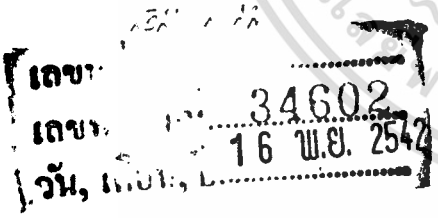
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบผู้ใช้ประกอบติดตั้งเองสำหรับใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียม30-40 ตรม.

[DO IT YOURSELF WORKING SET FOR USE IN CONDOMINIUM 30-40 m]

โดย

นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์



หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(อาจารย์ ชั้น ตั้งอิทธิโภไคย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบผู้ใช้ประกอบติดตั้งเองสำหรับใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียม 30-40ตรม.[DO IT YOURSELF WORKING SET IN CONDOMINIUM 30-40 m]

ชื่อ นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2541

บทคัดย่อ

ปัญหาที่เกิดขึ้น

ในช่วงเวลาที่เศรษฐกิจภายในประเทศอยู่ในช่วงตกต่ำ สินค้ามีราคาแพงขึ้นและผู้บริโภคจำเป็นต้องประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำรงชีวิตประจำวัน นั้นหมายถึงความต้องการในการซื้อสินค้าซึ่งหมายรวมถึงเฟอร์นิเจอร์ ได้เปลี่ยนไป โดยที่ต้องการสินค้าที่ราคาไม่แพงเมื่อเทียบกับประโยชน์ใช้สอยอย่างเต็มที่ รวมทั้งรูปแบบในการซื้อสินค้าเฟอร์นิเจอร์ต่างๆได้เปลี่ยนไป เช่น การไปซื้อสินค้าแล้วนำกลับมาประกอบด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยประหยัดค่าขนส่งได้ในส่วนหนึ่ง ซึ่งในท้องตลาดทั่วไปนั้น เฟอร์นิเจอร์ที่มีรูปแบบดังกล่าวยังคงได้รับความสนใจจากผู้บริโภคอยู่พอสมควร เนื่องจากเหตุผลดังนี้ คือ

1. ค่านิยมของคนไทยที่มีอยู่เดิมนั้น ไม่นิยมที่จะสร้างสิ่งของขึ้นมาใช้เอง เนื่องจากการขาดทักษะและความมั่นใจที่จะทำ
2. เฟอร์นิเจอร์แบบผู้ใช้สามารถประกอบติดตั้งเองนั้น ในประเทศไทยนั้นมีมานานแล้วแต่ส่วนใหญ่จะอยู่ในตลาดระดับล่าง ซึ่งขาดการพัฒนารูปแบบที่ดี

นอกจากปัจจัยด้านเศรษฐกิจแล้ว ปัจจัยด้านที่อยู่อาศัยยังส่งผลให้ความต้องการเฟอร์นิเจอร์เปลี่ยนแปลงไปด้วย เนื่องจากแนวโน้มการใช้พื้นที่ในการอยู่อาศัยมีน้อยลง โดยเฉพาะในเมืองใหญ่ ซึ่งเกิดจากความนิยมอยู่อาศัยในคอนโดมิเนียมขนาดเล็ก มากขึ้นดังนั้น รูปแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องกับความต้องการ ซึ่งความต้องการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ขนาดเล็กในพื้นที่จำกัดนั้น นอกจากเฟอร์นิเจอร์หลักๆที่ใช้สำหรับพักอาศัยแล้ว เฟอร์นิเจอร์ประเภทโต๊ะทำงานยังมีความจำเป็นมากขึ้นสำหรับใช้ในที่พักอาศัย เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่ที่พักอาศัยในคอนโดมิเนียมนั้นเป็นกลุ่มคนในวัยทำงานที่ต้องการพื้นที่ในการทำงานด้วย แต่รูปแบบโต๊ะทำงานที่มีอยู่ในท้องตลาดนั้นยังคงมีขนาดใหญ่หรือมีการใช้พื้นที่ไม่คุ้มค่า และยังมีประโยชน์ใช้สอยที่สนองความต้องการได้ไม่เต็มที่มากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการแก้ปัญหา

จากปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น กล่าวได้ว่าเฟอร์นิเจอร์ประเภท DIY. สามารถตอบสนองความต้องการเหล่านั้นได้ กล่าวคือ แนวคิดที่สามารถนำสินค้ากลับไปประกอบเองได้นั้นจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งและการประกอบได้ในส่วนหนึ่ง จึงเกิดแนวคิดที่สามารถซื้อชิ้นส่วนที่สามารถประกอบเพิ่มเติมได้เอง เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับผู้บริโภคให้ตรงกับความต้องการใช้งานที่แตกต่างกัน , ความถนัดของผู้ใช้ , พื้นที่และสภาพห้องที่ติดตั้ง มากที่สุด

นอกจากนั้นทำการออกแบบและพัฒนารูปแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการให้มีความทันสมัย เนื่องจากเป็นโต๊ะทำงานที่ใช้ทำงานคอมพิวเตอร์ที่สื่อถึงเทคโนโลยีที่ทันสมัย ออกแบบให้ประกอบง่ายและมีความแข็งแรง ขนาดกระทัดรัด สามารถเลือกสีของชุดเฟอร์นิเจอร์นี้ให้เข้ากับการตกแต่งห้องได้

สรุปผลการออกแบบ

- ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายมีความแตกต่างกันบ้าง เฟอร์นิเจอร์ชุดนี้จึงสามารถตอบสนองความต้องการ คือ

1. เป็นโต๊ะทำงานทั่วไป (ขนาดเล็ก)
2. เป็นโต๊ะทำงานมีชั้นวางหนังสือ โดยใช้โครงสร้างโต๊ะเดิม (ข้อ1)
3. เป็นโต๊ะทำงานมีชั้นวางหนังสือและมีพื้นที่ใช้งานคอมพิวเตอร์ โดยใช้โครงสร้างโต๊ะเดิม (ข้อ1)

โดยที่พื้นที่ในการวางหนังสือและพื้นที่ทำงานคอมพิวเตอร์ จะถูกประกอบขึ้นในทางสูงเพื่อการประหยัดเนื้อที่ และมีลักษณะที่ต่อเนื่อง การใช้งานได้ตามต้องการ ด้วยเหตุนี้จึงสนับสนุนเงื่อนไขที่ผู้ใช้ต้องประกอบขึ้นด้วยตัวเอง (D.I.Y.) และสามารถสลับพื้นที่ซ้าย-ขวาได้ตามความถนัด

- จากการสรุปพื้นที่ทำงาน พื้นที่ทำงานทั่วไปควรสามารถขยายพื้นที่ได้ เพื่อใช้ได้เต็มที่ ดังนั้น พื้นที่ทำงานจึงมีลักษณะเป็นรางเลื่อนขยายพื้นที่และเก็บเมื่อไม่ใช้ได้
- ออกแบบให้มีตู้ลิ้นชักขนาดเล็กและฐานวางUPS เป็นอุปกรณ์เสริมเพื่อ เป็นทางเลือกที่เพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

จากสภาพเศรษฐกิจของไทยในปัจจุบันที่กำลังอยู่ในช่วงวิกฤต ปัญหาคนตกงาน ขาดรายได้ ราคาสินค้าสูงขึ้น ซึ่งกลายเป็นปัญหาที่สำคัญของสังคม ซึ่งทางภาครัฐได้มีการรณรงค์ให้คนไทยรู้จักประหยัดมากขึ้น ใช้จ่ายอย่างมีเหตุผล วางแผนล่วงหน้า ลดการใช้สินค้าฟุ่มเฟือย และหันมาใช้สินค้าที่ผลิตภายในประเทศ ตามแนวคิดที่ว่า " ไทยช่วยไทย กินของไทย ใช้ของไทย ร่วมใจประหยัด"

สินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ แม้จะมีราคาค่อนข้างสูง แต่ก็มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ ดังนั้น ผู้ที่ต้องการซื้อเฟอร์นิเจอร์สักชิ้น จะต้องมีการวางแผนไว้ก่อนเพื่อให้ได้เฟอร์นิเจอร์ที่มีคุณภาพแต่ราคาไม่แพง นอกจากนั้นทางด้านผู้ประกอบการเองก็พยายามประหยัดโดยการลดต้นทุนให้มากที่สุด เพื่อให้ราคาต่ำที่สุด ซึ่งเฟอร์นิเจอร์แบบ DIY. (DO IT YOURSELF FURNITURE) เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจ ซึ่งผู้ซื้อจะนำสินค้ากลับไปประกอบติดตั้งเองที่บ้าน ทำให้ต้นทุนด้านการประกอบ และการขนส่งถูกลง ราคาของสินค้าจึงถูกลงด้วย เป็นการประหยัดได้ในระดับหนึ่ง อีกทั้งการที่ผู้ซื้อประกอบเฟอร์นิเจอร์ขึ้นมาใช้เอง เป็นการสร้างแรงจูงใจด้านการใช้เวลาให้เป็นประโยชน์ สร้างความภูมิใจในผลงานของตนเอง เพิ่มคุณค่าของเฟอร์นิเจอร์นั้นๆให้สูงขึ้น

จึงได้เกิดแนวความคิดในการนำเฟอร์นิเจอร์ประเภท DIY. มาทำเป็นโครงการวิทยานิพนธ์ ซึ่งอยู่ในหลักสูตรของชั้นปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 ในส่วนของหัวข้อนี้เป็นการนำเสนอโครงการโดยที่ศึกษาปัญหาในด้านต่างๆเพื่อนำมากำหนดแนวทางในการออกแบบ ซึ่งในการศึกษาหาข้อมูลนั้น ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดี จากหลายๆฝ่าย ทำให้ได้แนวทางที่ชัดเจนเพื่อใช้ทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอบพระคุณเป็นพิเศษ - ครอบครัวของข้าพเจ้าโดยเฉพาะคุณแม่ที่เป็นกำลังใจและให้ความมั่นใจในตัวข้าพเจ้าอย่างที่สุด

ขอบพระคุณอย่างสูง - อาจารย์ ชั้น ตั้งอิทธิโภไคย อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาแนะนำ ตักเตือน ให้ความรู้และประสบการณ์ในการออกแบบในงานวิทยานิพนธ์นี้

- อาจารย์ บุญสนอง รัตนสุนทรากุล ที่กรุณาให้คำแนะนำ สั่งสอน ความรู้ ประสบการณ์ที่สำคัญในการใช้ชีวิตนักออกแบบที่ดีในปัจจุบันและภายภาคหน้า
- อาจารย์ โมทนา สิทธิพิทักษ์ สำหรับคำแนะนำในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์และอื่นๆ
- อาจารย์ มานพ สุดสงวน สำหรับคำแนะนำต่างๆในระหว่างการตรวจ

ขอบคุณอย่างสูง - นางสาว ศศิพร ตั้งทรงธรรม (พี่อิ๋ม) ในการให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการทำงานวิทยานิพนธ์

- นาย ภัคศุภ เวชธรรม (พี่กอล์ฟ) สำหรับคำแนะนำและข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์และการแนะนำโรงงานในการทำต้นแบบ
- นาย ทรงยศ ผดุงศักดิ์สิน (พี่ป๊อป) สำหรับข้อมูลและการช่วยเหลือขณะทำงานวิทยานิพนธ์

ขอบคุณจากใจ - นางสาว จิราภรณ์ วิไลลักษณ์ (จิ) สำหรับกำลังใจตลอดการทำงานและต่อๆไป

ขอบคุณน้องรหัส - นาย พูนลาภ ตั้งอาสนะวิทย์ (น้องทอม) กำลังสำคัญในการช่วยเหลือให้งานเสร็จสิ้นด้วยดี

- นางสาว ผานิต เลิศอำนวยทรัพย์ (น้องอ้อย) ในการช่วยเหลืออย่างเต็มที่จนงานเสร็จสิ้นด้วยดี
- นางสาว พรวดี เจียมจรรยา (น้องตุ๊กตา) กำลังสำคัญ(อีกคน) ในการช่วยงานอย่างเต็มที่
- นาย พีรวัส เรืองเริงกุลฤทธิ์ (น้องปอ) ในการช่วยขนต้นแบบ และอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบคุณเพื่อนน้องรหัส- นางสาวจิราวรรณ แสงอากาศ (น้องจิ๊บ) , นายธีรศักดิ์ เตชะกิจขจร (น้องโอ๋) , นายฉัตรชัย เจนวิทยาพนธ์ (น้องบี) ในช่วงเวลาคับขัน

ไม่ลืมขอบคุณ
- นางสาว กฤษณา วรเวชธนกุล (พี่เปิ้ล) แห่ง Modernform ที่ปรึกษาปัญหาต่างๆทั่วไป ทั้งเรื่องของวิทยานิพนธ์ และอื่นๆ
- น้องๆทุกชั้นปีที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ ในการให้ความช่วยเหลือต่างๆ
- เจ้าหน้าที่โรงปฏิบัติงาน ที่ให้คำแนะนำประกอบการช่วยเหลือขณะทำงานต้นแบบ
- นางสาว จิราภรณ์ วิไลลักษณ์ (จิ) , นาย ยอดเฉลิม เชิญศิริตำรงค์ (เป็ด) และเพื่อนๆอีกหลายคน ที่ช่วยส่งข้าวส่งน้ำในช่วงเวลาคับขัน
- ผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน ที่เป็นประโยชน์ในการเก็บข้อมูล
- โรงงานทำต้นแบบ ที่ช่วยสร้างต้นแบบออกมาอย่างดีในราคาที่ไม่แพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

ชื่อเรื่อง	หน้า
อนุมัติผล	ก
บทคัดย่อ	ข
คำนำ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ฆ
สารบัญ	ง
รายการตารางประกอบ	ฉ
รายการภาพประกอบ	ญ

บทที่ 1 บทนำ

ความเป็นไปได้ของโครงการ	1
ปัญหาและแนวทางแก้ไข	2
ขอบเขตของโครงการ	11
แนวทางการศึกษาวิจัย	13
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	14
นิยามศัพท์	15

บทที่ 2 การค้นคว้าและสรุปผลข้อมูล

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตารางเมตร	16
2.1.1 ความหมายของคอนโดมิเนียม	16
2.1.2 ประเภทของคอนโดมิเนียม	16
2.1.3 ข้อมูลที่พักอาศัยประเภทคอนโดมเนียม 30-40 ตารางเมตร ในกรุงเทพฯ	18
2.1.4 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของคอนโดมิเนียมกับระดับรายได้ของผู้อยู่อาศัย	26
2.1.5 มาตรฐานคอนโดมิเนียมประเภทพักอาศัย	38
2.1.6 มาตรฐานทางสถาปัตยกรรมของอาคารที่เกี่ยวข้อง	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

2.2ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ DIY. 45

2.2.1 ความหมายและแนวคิดที่เกิดเป็น DIY. 45

2.2.2 การศึกษาปัจจัยที่สนับสนุนให้ใช้ผลิตภัณฑ์ DIY. 47

2.2.3 แนวทาง เฟอร์นิเจอร์DIY. ในประเทศไทย 49

2.2.4 พฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้า DIY. ของผู้บริโภค 51

2.2.5 ข้อมูลด้านลักษณะการประกอบติดตั้งในงานเฟอร์นิเจอร์ระบบ DIY. 53

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง 60

- รูปแบบ , ขนาดสัดส่วน , วัสดุโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงาน พร้อมการวิเคราะห์ 60

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค 72

2.4.1 การศึกษาประเภทของกลุ่มผู้บริโภค 72

2.4.2 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายพร้อมการวิเคราะห์ 77

2.4.3 การศึกษาพฤติกรรมการทำงานในที่พักอาศัยของกลุ่มเป้าหมาย 89

2.4.4 การศึกษาเรื่องอุปกรณ์เครื่องใช้ในการทำงานในที่พักอาศัย ของกลุ่มเป้าหมาย 98

- ขนาดสัดส่วนอ้างอิงอุปกรณ์ประกอบการทำงานด้านเอกสารทั่วไป 99
- ขนาดสัดส่วนอ้างอิงอุปกรณ์ประกอบการทำงานด้านคอมพิวเตอร์ 102

2.4.5 การวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ 109

2.4.6 ข้อมูลด้าน ERGONOMICS ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ 131

2.4.7 การศึกษาแนวทางการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในโครงการใน คอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตารางเมตร พร้อมการวิเคราะห์ 139

2.4.8 การศึกษาพื้นที่หน้าโต๊ะทำงานที่ประหยัดเนื้อที่มากที่สุด พร้อมการวิเคราะห์ 143

2.4.9 การศึกษาความสูงของโต๊ะทำงาน พร้อมการวิเคราะห์ 162

2.4.10 การเลือกใช้สีกับผลิตภัณฑ์ 165

2.4.11 ความสามารถในการออกแรงยกของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ 169

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม 178

2.5.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ พร้อมการวิเคราะห์ 178

2.5.2 ข้อมูลวัสดุในงานเฟอร์นิเจอร์ 182

2.5.3 ขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ในระบบอุตสาหกรรม 225

2.5.4 ข้อมูลเกี่ยวกับ FITTING และข้อต่อต่างๆในงานเฟอร์นิเจอร์ 239

2.5.5 การศึกษาวิธีการเก็บรักษา การขนส่งและประกอบติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ 243

2.5.6 ข้อมูลการบรรจุหีบห่อเฟอร์นิเจอร์ DIY. เพื่อการขนส่ง พร้อมการวิเคราะห์ 246

2.5.7 การประมาณราคาเฟอร์นิเจอร์ในระบบอุตสาหกรรม 279

บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ 287

- ขั้นตอนการออกแบบขั้นต้น 287
  - แบบร่าง / แบบปรับปรุง 287
  - การวิเคราะห์และสรุปผลการออกแบบ 307

บทที่ 4 การเสนอผลงานการออกแบบ 308

- แผ่นเสนองาน 308
- ภาพแสดงต้นแบบ 322
- แบบแสดงรายละเอียด / แบบสั่งงาน 327

บทที่ 5 บทสรุป 357

- สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ 357
- สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา 358

บรรณานุกรม ฑ

ภาคผนวก ฒ

สรุปผลการสำรวจจากแบบสอบถาม

ประวัติการศึกษา ณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1.3-1	ความต้องการพื้นที่ใช้สอยห้องชุดคอนโดมิเนียมปี 2539-2540	23
2.1.3-2	คอนโดมิเนียมเปิดตัวใหม่ ปี 2540 แยกตามพื้นที่ในกรุงเทพฯ	24
2.1.4-1	ระดับรายได้ที่สัมพันธ์กับราคาคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม.	28
2.1.5-1	มิติประตูภายนอก	39
2.1.5-2	มิติประตูภายใน	40
2.4.2-1	แสดงรายได้/เดือนที่สัมพันธ์กับราคาคอนโดมิเนียมแบ่งตามกลุ่มคนวัยทำงาน	79
2.4.2-2	การวิเคราะห์เลือกกลุ่มเป้าหมาย หลัก-รองจากความถี่ในการทำงานด้านเอกสาร	81
2.4.2-3	การวิเคราะห์เลือกกลุ่มเป้าหมาย หลัก-รอง จากความถี่ในการทำงานด้านคอมพิวเตอร์	81
2.4.2-4	การวิเคราะห์ความถี่ในการทำงานตามอาชีพ	82
2.4.2-5	การวิเคราะห์ความถี่ในการทำงานด้านการศึกษา	83
2.4.2-6	การวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายหลักตามเงื่อนไข DIY.	84
2.4.2-7	การวิเคราะห์เลือกกลุ่มเป้าหมายจากเงื่อนไขทั้งหมด	85
2.4.3-1	การแจกแจงความถี่ในการทำงานด้านเอกสารและพฤติกรรมตามลักษณะงาน	94
2.4.3-2	ความต้องการใช้งานอุปกรณ์ทำงานด้านเอกสารของกลุ่มเป้าหมาย	95
2.4.3-3	การแจกแจงความถี่ในการทำงานด้านคอมพิวเตอร์และพฤติกรรมตามลักษณะงาน	95
2.4.5-1	รายการอุปกรณ์เครื่องเขียนที่ใช้ในที่พักอาศัย	109
2.4.5-2	การวิเคราะห์ตำแหน่งจัดวางเครื่องเขียน	110
2.4.5-3	การวิเคราะห์การใช้พื้นที่จัดวางหนังสือ-แฟ้มเอกสารที่ประหยัดเนื้อที่	113
2.4.5-4	การวิเคราะห์รูปแบบการจัดวางหนังสือ-แฟ้มเอกสาร	113
2.4.5-5	การวิเคราะห์ตำแหน่งในการจัดวางหนังสือ-แฟ้มเอกสาร	114
2.4.5-6	การวิเคราะห์ตำแหน่งในการจัดวาง CPU	116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่		หน้า
2.4.5-7	การวิเคราะห์ตำแหน่งในการจัดวาง MONITOR	117
2.4.5-8	การวิเคราะห์ตำแหน่งในการใช้งาน KEYBOARD	118
2.4.5-9	การวิเคราะห์ตำแหน่งในการใช้งาน MOUSE	118
2.4.5-10	การวิเคราะห์ตำแหน่งในการจัดวาง SPEAKER	119
2.4.5-11	การวิเคราะห์ตำแหน่งในการจัดวาง UPS.	120
2.4.5-12	การวิเคราะห์ตำแหน่งในการจัดวาง FAX / MODEM	120
2.4.5-13	การวิเคราะห์ตำแหน่งในการจัดวาง PRINTER	121
2.4.5-14	การวิเคราะห์ตำแหน่งในการจัดเก็บแผ่น DISKETTE / CD ROM	122
2.4.5-15	การวิเคราะห์รูปแบบการจัดเก็บแผ่น DISKETTE / CD ROM	123
2.4.5-16	สรุปการวิเคราะห์ตำแหน่งจัดวางอุปกรณ์ในการทำงานทั้งหมด	124
2.4.6-1	แสดงมิติส่วนต่างๆของร่างกายคนไทยช่วงอายุ 20-40 ปี	133
2.4.6-2	แสดงค่าสัดส่วนคนไทยช่วงอายุ 20-40 ปี แยกตามเพศ	134
2.4.6-3	มิติส่วนต่างๆของฝ่ามือคนไทยช่วงอายุ 20-40 ปี	135
2.4.8-1	มาตรฐานมิติโต๊ะทำงานขนาดเล็กที่สุด	147
2.4.8-2	ความต้องการพื้นที่เก็บหนังสือ-แฟ้มเอกสารแยกตามประเภท	152
2.4.8-3	การวิเคราะห์การจัดพื้นที่ทำงานในแนวทางที่ 1	158
2.4.8-4	การวิเคราะห์การจัดพื้นที่ทำงานในแนวทางที่ 2	159
2.4.8-5	การวิเคราะห์การจัดพื้นที่ทำงานในแนวทางที่ 3	159
2.4.8-6	การกำหนดจำนวนอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานเพื่อใช้กำหนดพื้นที่จัดเก็บ	160
2.4.11-1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักสิ่งของที่ยกได้ปกติของชาย-หญิง โดยเฉลี่ย / ระยะความสูงที่ยก	171
2.4.11-2	ความสามารถในการยกน้ำหนักได้สูงสุด แยกตามเพส	171
2.5.1-1	ข้อดี-ข้อเสีย ของรูปแบบโครงสร้างแบบผนัง	178
2.5.1-2	ข้อดี-ข้อเสียของรูปแบบโครงสร้างแบบเฟรม	179
2.5.1-3	ข้อดี-ข้อเสียของรูปแบบโครงสร้างแบบผสม	179
2.5.1-4	การวิเคราะห์การเลือกรูปแบบโครงสร้างที่ใช้ในโครงการ	181
2.5.2-1	การแบ่งชนิดของแผ่นพาร์ติเคิลบอร์ด	186
2.5.2-2	ขนาดทั่วไปของแผ่นพาร์ติเคิลบอร์ด	186
2.5.2-3	แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของแผ่น MDF	188
2.5.2-4	แสดงขนาด , ความหนา และราคาของแผ่น MDF	189

เอกสารนี้เผยแพร่เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่		หน้า
2.5.2-5	แสดงขนาดมาตรฐานของเหล็กแผ่น	199
2.5.2-6	แสดงขนาดและน้ำหนักของท่อเหล็กหน้าตัดวงกลม	201
2.5.2-7	แสดงขนาดและน้ำหนักของท่อเหล็กหน้าตัดสี่เหลี่ยมจตุรัส	203
2.5.2-8	แสดงขนาดและน้ำหนักของท่อเหล็กหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า	204
2.5.2-9	แสดงรัศมีส่วนโค้งที่เกิดจากการดัดท่อ	207
2.5.3-1	การวิเคราะห์เลือกวัสดุปิดผิวชิ้นงานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	227
2.5.5-1	แสดงขนาดพื้นที่เก็บของรถกระบะแยกตามรุ่น	244
2.5.5-2	แสดงขนาดพื้นที่เก็บของรถเก๋งแยกตามรุ่น	245
2.5.6-1	แสดงลักษณะของลอนที่ใช้ทำกระดาษลูกฟูก	262
2.5.6-2	แสดงค่าต้านทานแรงกดของกล่องแบ่งตามลักษณะการเรียงซ้อน	275
2.5.6-3	คุณสมบัติของกล่องกระดาษลูกฟูกที่กำหนดใน RULE 41	276
2.5.6-4	คุณสมบัติของกล่องกระดาษลูกฟูกที่กำหนดใน มอก. 550-2528	277

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
2.1.3-1	แผนภูมิวงกลมแสดงสัดส่วนที่อยู่อาศัยเปิดตัวใหม่ ปี2540	21
2.1.4-1	แผนภูมิแสดงระดับราคาที่อยู่อาศัยประเภทคอนโดมิเนียม ปี 2539	22
2.1.6-3	แสดงค่ามาตรฐานที่น้อยที่สุดของที่ว่างเหนือบันได	40
2.1.6-4	แสดงค่าต่ำสุด-สูงสุดของความสูงลูกตั้ง	41
2.1.6-5	แสดงความกว้างน้อยที่สุดและมากที่สุดของลูกนอน	41
2.1.6-6	แสดงมิติลูกนอนและลูกตั้ง	41
2.1.6-7	แสดงขนาดความสูงของช่วงบันได	42
2.1.6-8	แสดงความกว้างของชานพักบันได	42
2.1.6-9	แสดงขนาดโถงบันได	42
2.1.6-10	แสดงขนาดราวบันได	43
2.1.6-11	แสดงขนาดทางเดินร่วม	43
2.1.6-12	แสดงขนาดทางเดินร่วม ของที่พักอาศัยที่เกิน 6 หน่วย/ชั้น	44
2.2.1-1	ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์DIY. ตามแนวทางงานฝีมือ	46
2.2.4-1	แผนผังแสดงพฤติกรรมผู้บริโภคสินค้า DIY.	52
2.2.5-1	แสดงตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ DIY. แบบ PART-PART	53
2.2.5-2	แสดงตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ DIY. แบบ FRAME-FRAME	54
2.2.5-3	แสดงตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ DIY. แบบ MODULE-MODULE	55
2.4.2-1	แสดงการแบ่งระดับกลุ่มผู้บริโภควัยทำงาน	77
2.4.2-2	แสดงการแบ่งกลุ่มเป้าหมายของโครงการ	78
2.4.2-3	แสดงตำแหน่งของกลุ่มเป้าหมายหลัก-รองในโครงการ	87
2.4.2-4	แสดงตำแหน่งผลิตภัณฑ์ในด้านต่างๆ	88
2.4.3-1	แผนผังแสดงพฤติกรรมการทำงานในที่พักอาศัยของกลุ่มเป้าหมายในวันธรรมดา	89
2.4.3-2	แผนผังแสดงพฤติกรรมการทำงานในที่พักอาศัยของกลุ่มเป้าหมายในวันหยุด	90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ หน้า

2.4.3-3 แผนผังแสดงพฤติกรรมขณะทำงานด้านเอกสาร 92
2.4.3-4 แผนผังแสดงพฤติกรรมขณะทำงานด้านคอมพิวเตอร์ 93
2.4.4-1 แสดงตัวอย่างเครื่องพิมพ์ที่สามารถเป็นสแกนเนอร์ได้ 97
2.4.5-1 แสดงตำแหน่งการวางโคมไฟแบบตั้งพื้น 125
2.4.5-2 แสดงตัวอย่างโคมไฟแบบตั้งโต๊ะ 126
2.4.5-3 แสดงตำแหน่งการวางโคมไฟแบบตั้งโต๊ะ 126
2.4.5-4 แสดงตัวอย่างโคมไฟแบบหนีบขอบโต๊ะ 127
2.4.5-5 แสดงตำแหน่งการติดตั้งโคมไฟแบบหนีบ 127
2.4.5-6 แสดงการจัดแสงเทียมเฉพาะที่ 128
2.4.5-7 แสดงผลของแสงพร่าโดยตรงต่อประสิทธิภาพในการมอง 129
2.4.5-8 ตำแหน่งโคมไฟบนหน้าโต๊ะทำงาน และ การใช้โคมปิดแสงเข้าตาโดยตรง 130
2.4.6-1 แสดงขนาดช่วงต่างๆบนฝ่ามือ 135
2.4.6-2 แสดงช่วงการหันศีรษะในแนวนอน 136
2.4.6-3 แสดงช่วงการมองเห็นในแนวนอน 137
2.4.6-4 แสดงช่วงการมองเห็นในแนวดิ่ง 138
2.4.7-1 แสดงรูปแบบแปลนห้องชุดขนาด 30 ตรม. ที่ใช้พิจารณา 140
2.4.7-2 แสดงตำแหน่งการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในโครงการในห้องชุดตัวอย่าง 141
2.4.8-1 แสดงพื้นที่ทำงานปกติและพื้นที่ทำงานสูงสุดที่เกิดจากการวาดมือ
ในแนวราบของผู้หญิงและผู้ชาย 143
2.4.8-2 แสดงตัวอย่างขนาดความสูงโต๊ะทำงาน-เก้าอี้และที่วางเท้าที่เหมาะสม 144
2.4.8-3 แสดงวงโค้งของระยะการหยิบจับในแนวดิ่งด้านหน้าร่างกาย
ขณะนั่งเหนือพื้นที่ทำงานของผู้หญิง 145
2.4.8-4 แสดงแบบจำลอง 3 มิติที่เป็นรูปโค้งครึ่งวงกลมที่เกิดจากการ
เคลื่อนแขนในแนว 3 มิติขณะนั่งทำงาน 146
2.4.8-5 แสดงการหาความลึกของพื้นที่ทำงานเอกสารจากระยะการเอื้อมแขน 149
2.4.8-6 แสดงตำแหน่งจอภาพที่ตรงกับระดับสายตาปกติ 153
2.4.8-7 แสดงการกำหนดตำแหน่งการจัดวางเครื่องเขียน 160
2.4.9-1 แสดงความสูงของพื้นที่ทำงานด้านเอกสารที่สัมพันธ์กับ
ขนาดสัดส่วนชาย-หญิง ไทย 162
2.4.9-2 แสดงความสูงของพื้นที่ทำงานคอมพิวเตอร์ 163

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่		หน้า
2.4.9-3	แสดงความสูงชั้นวางหนังสือที่สัมพันธ์กับระยะการเอื้อมหยิบของชาย-หญิง ไทย	164
2.4.11-1	แสดงความสัมพันธ์ของลักษณะการยกกับน้ำหนักของสิ่งของและความสูงที่ยกที่เหมาะสม	170
2.4.11-2	แสดงลักษณะการยกที่สัมพันธ์กับรูปร่างและน้ำหนักของ	171
2.4.11-3	กล้ามเนื้อส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแรงยก	172
2.4.11-4	กราฟแสดงการใช้พลังงานเมื่อมีการออกแรงยก	175
2.4.11-5	แผนผังแสดงพฤติกรรมการขนย้ายสินค้ากลับเองของผู้ซื้อ	176
2.5.2-1	แผนผังแสดงการจำแนกวัสดุที่ใช้ในอุตสาหกรรม	182
2.5.2-2	แสดงการใส่เดือยเข้าที่รูที่ขอบแผ่น MDF	190
2.5.2-3	แสดงการต่อแผ่น MDF ด้วยเครื่องโลหะ	191
2.5.2-4	แสดงการบรรจุขดลวดและเม็ดทรายในท่อก่อนการดัด	206
2.5.2-5	แสดงการตัดท่อเหล็ก	208
2.5.3-1	แผนผังการผลิตเฟอร์นิเจอร์ประเภทปิดผิวในระบบอุตสาหกรรม	230
2.5.3-2	แผนผังการผลิตเฟอร์นิเจอร์ประเภททำสีในระบบอุตสาหกรรม	232
2.5.3-3	แสดงลักษณะเครื่องเจาะระบบ 32	233
2.5.3-4	แสดงการเจาะไม้แนวนอนและแนวดิ่ง	234
2.5.3-5	แสดงเครื่องจักรในการตัด	234
2.5.3-6	แสดงเครื่องจักรในการเจาะรู	235
2.5.3-7	แสดงการตัดชิ้นงานด้วยเครื่องจักร	235
2.5.3-8	แสดงเครื่อง CNC ROUNTER	236
2.5.3-9	แสดงการขึ้นรูปด้วยเครื่อง CNC	236
2.5.3-10	แสดงส่วนหัวของเครื่อง CNC ROUNTER	237
2.5.3-11	แสดงเครื่องจักรที่ใช้ในการห่อโค้ง	237
2.5.3-12	แสดงการปิดขอบแบบต่างๆ	238
2.5.3-13	แสดงหัวเจาะและการเจาะแบบต่างๆ	239
2.5.4-1	แสดงอุปกรณ์ฟิตติ้งประเภทสกรูที่ใช้ในโครงการ	239
2.5.4-2	แสดงอุปกรณ์ประเภทรางลิ้นชักที่ใช้ในโครงการ	240
2.5.6-1	กราฟแสดงอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในการหีบห่อ / ความเสียหาย	250
2.5.6-2	แสดงการใช้ไม้เป็นโครงหีบห่อเฟอร์นิเจอร์	252

ที่นี้ก็ได้ ... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ... และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่		หน้า
2.5.6-3	แสดงการใช้ตัวกันกระแทกเพื่อแยกผิวชิ้นงานจากผนังกล่อง	254
2.5.6-4	ใช้แผ่นกระดาษลูกฟูกที่มุมและขอบ	254
2.5.6-5	รูปแบบการพับชิ้นลูกฟูกกันกระแทก	254
2.5.6-6	แสดงการใช้กระดาษลูกฟูกกั้นระหว่างผิวโต๊ะกับผนังลัง	255
2.5.6-7	แสดงตัวกันกระแทกที่ทำจากโฟม	255
2.5.6-8	แสดงการใช้แผ่นประกับรองเมื่อมีการใช้สายรัด	256
2.5.6-9	แสดงรูปแบบของกระดาษลูกฟูกในการรองรับเฟอร์นิเจอร์	256
2.5.6-10	แสดงรูปแบบแผ่นกระดาษลูกฟูกพับเพื่อป้องกันที่มุม	257
2.5.6-11	ประเภทของแผ่นกระดาษลูกฟูก	261
2.5.6-12	แสดงรูปแบบของกล่องสล๊อต	264
2.5.6-13	แสดงรูปแบบของกล่องดายคัท	267
2.5.6-14	แสดงความยาว ,กว้าง , ลึกของกล่อง	268
2.5.6-15	แสดงการต่อกล่องโดยใช้กาว	269
2.5.6-16	แสดงการต่อกล่องโดยใช้ลวดเย็บ	269
2.5.6-17	แสดงการต่อกล่องโดยใช้แถบกาว	270
2.5.6-18	แสดงรูปแบบการใช้แถบกาวปิดฝากล่อง	271
2.5.6-19	แสดงวิธีการปิดฝากล่องด้วยเทปกาว	271
2.5.6-20	แสดงการปิดฝากล่องด้วยลวดเย็บ	271
2.5.6-21	แสดงกล่องที่มีปริมาตรเท่ากันแต่มิติต่างกัน	272
2.5.6-22	แสดงการจัดวางสินค้าในกล่อง	273
2.5.6-23	แสดงตรารับรองคุณภาพกล่องกระดาษลูกฟูก	278

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1 บทนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

เฟอร์นิเจอร์รูปแบบ DIY. เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่ผู้ซื้อสามารถนำกลับไปประกอบเองได้ โต๊ะทำงานแบบ DIY. นี้เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่น่าสนใจในการออกแบบ เนื่องจากมีความจำเป็นในการใช้งานในที่พักอาศัยมากขึ้น โดยเฉพาะกับกลุ่มคนทำงาน ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดที่ออกแบบโต๊ะทำงานที่สามารถนำชิ้นส่วนต่างๆมาประกอบเพิ่มเติมได้ตามแนวทาง DIY. เพื่อตอบสนองความต้องการใช้งานที่แตกต่างกันได้อย่างเต็มที่ โดยมีการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการในแง่ของการตลาดและการผลิต รวมถึงความสามารถในการประกอบ , ขนย้าย ของผู้บริโภค ซึ่งเกี่ยวข้องกับน้ำหนักและระบบการหีบห่อ นอกจากนั้นการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการจำเป็นต้องศึกษาพฤติกรรมการใช้สินค้าของกลุ่มเป้าหมายและความต้องการพื้นที่ในการทำงานที่สอดคล้องกับขนาดสัดส่วนของผู้ใช้ด้วยรวมทั้งการศึกษาวัสดุและสีที่สอดคล้องกับความต้องการ ซึ่งเป็นหลักการสำคัญในการออกแบบและพัฒนาต่อไป

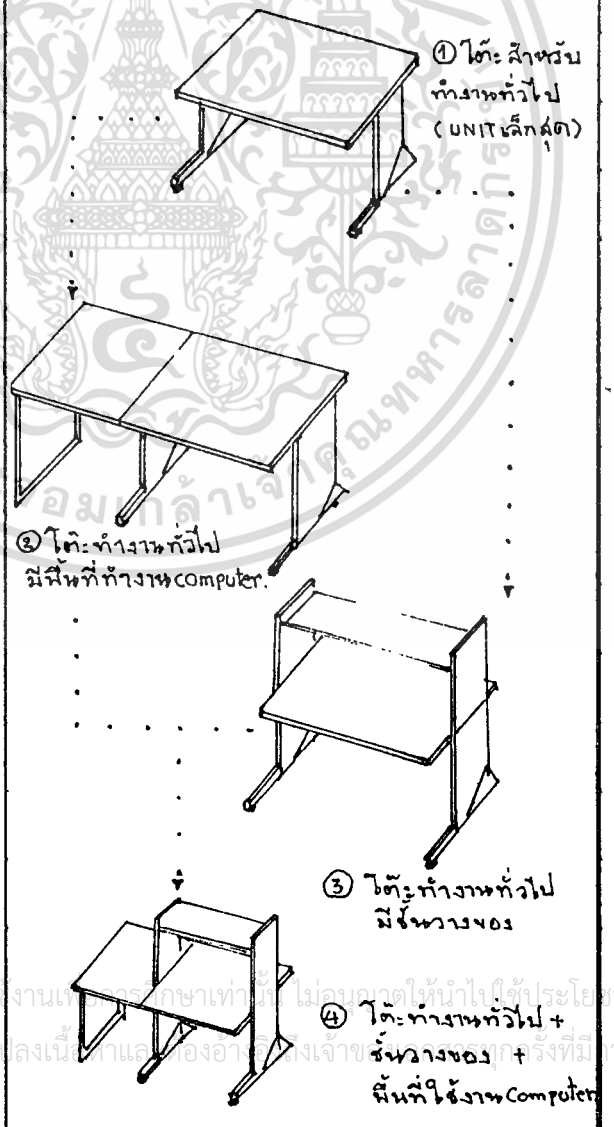
ความเป็นไปได้ของโครงการ

1. <u>ความเป็นไปได้ด้านนโยบาย</u> เป็นโครงการที่ตอบสนองต่อการรณรงค์ของรัฐให้ "ไทยช่วยไทย กินของไทย ใช้ของไทย ร่วมใจประหยัด" เพื่อให้ผู้บริโภคได้ใช้สินค้าที่มีคุณภาพในราคาที่เหมาะสม
2. <u>ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ</u> เป็นโครงการที่สามารถช่วยพัฒนาเศรษฐกิจของไทยได้อีกทางหนึ่ง ส่งเสริมให้เกิดการจ้างงาน มีการกระจายรายได้ และช่วยส่งเสริมการลงทุนในธุรกิจเฟอร์นิเจอร์แบบประกอบติดตั้งเอง
3. <u>ความเป็นไปได้ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม</u> เป็นโครงการที่ตอบสนองการใช้เฟอร์นิเจอร์โดยเฉพาะกับคนในเมืองที่ต้องพบกับปัญหามากมายเช่น การจราจรติดขัด ปัญหาที่อยู่อาศัย ดังนั้น โครงการนี้จะช่วยให้เกิดการส่งเสริมคุณภาพชีวิตที่ดี ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม
4. <u>ความเป็นไปได้เบื้องต้นของการออกแบบ</u> เป็นโครงการที่เน้นการออกแบบให้สอดคล้องกับระบบการผลิตที่เป็นอุตสาหกรรม โดยไม่เกี่ยวข้องกับกลไกที่ยุ่งยากซับซ้อน ศึกษาความสามารถของเครื่องจักร รวมถึงพฤติกรรมการใช้เฟอร์นิเจอร์ของผู้บริโภค
5. <u>ความเป็นไปได้ด้านกฎหมาย</u> เป็นโครงการที่มีการศึกษาข้อกฎหมายต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะเสนอแนวทางการออกแบบโดยไม่ขัดกับกฎหมาย และข้อบัญญัติต่างๆ

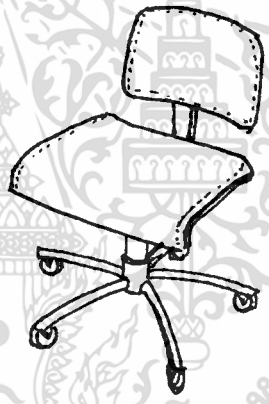
<u>สรุป</u> โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเองสำหรับใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40 ตรม. มีความเป็นไปได้ทั้งในด้านนโยบาย, เศรษฐกิจ, สังคมประเพณีและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนด้านกฎหมาย และความเป็นไปได้เบื้องต้นของการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า แสวงหาผลกำไร ทั้งนี้ ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือส่งต่อ ก่อนได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยเท่านั้น

ปัญหา และ แนวทางแก้ไขปัญหา

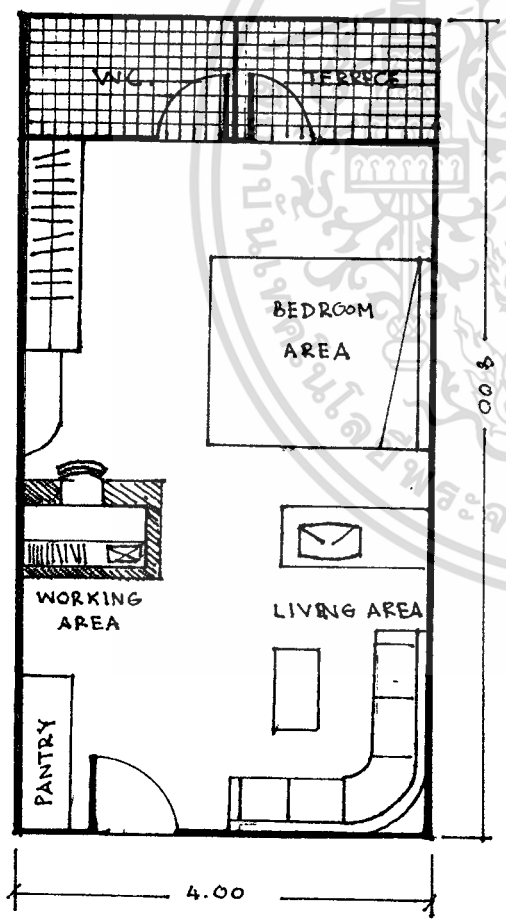
ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ไขปัญหา
1. <u>ปัญหาด้านหน้าที่และประโยชน์ใช้สอย</u> 1.1 เฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานมีความจำเป็นกับคน ในกลุ่มวัยทำงาน แต่ปัญหาอยู่ที่ว่าเฟอร์นิเจอร์ทำงานทั่วไปมีการใช้งานเฉพาะอย่างเกินไป ไม่สามารถต่อเพิ่มได้ เช่น ถ้ามีการใช้คอมพิวเตอร์เพิ่มมา จะต้องซื้อโต๊ะเพิ่มอีก 1 ตัวเป็นการสิ้นเปลืองทั้งเงินและพื้นที่ในการวาง นอกจากนั้นยังขาดความกลมกลืนกันระหว่างเฟอร์นิเจอร์ทั้งสอง	1.1 ออกแบบให้เฟอร์นิเจอร์ชุดทำงาน มีUNITเล็กที่สุดสำหรับทำงานทั่วไป เช่น งานเขียนหนังสือหรืองานเอกสาร และมีชิ้นส่วนสำหรับต่อขยายการใช้งาน โดยแบ่งเป็น - ส่วนต่อเพิ่มสำหรับใช้งานคอมพิวเตอร์ - ชิ้นส่วนของชั้นวางของหรือหนังสือ โดยกำหนดรูปแบบการต่อเพิ่มดังนี้ 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ไขปัญหา
1.2 การเลือกใช้เก้าอี้ทำงานทั่วไปให้เหมาะสมกับโต๊ะทำงานในโครงการ เป็นการยากที่จะใช้งานได้สะดวกทั้งนั่งทำงานทั่วไปและงานคอมพิวเตอร์ เนื่องจากการทำงานทั้งสองอย่างต้องการระดับความสูงโต๊ะที่ต่างกัน ในกรณีที่ต้องทำงาน2 อย่างควบคู่กัน และเก้าอี้ที่ปรับความสูงได้ จะมีราคาแพงเกินจำเป็น	1.2 - ออกแบบเก้าอี้ที่เป็นDIY. ที่ถอดประกอบง่าย แข็งแรง และน้ำหนักไม่มาก - ออกแบบให้มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งานทั้งงานทั่วไปและงานคอมพิวเตอร์ - ออกแบบให้เก้าอี้มีล้อเลื่อน หรือหมุนได้เพื่อความคล่องตัวในการทำงาน 
2. <u>ปัญหาด้านเนื้อที่ใช้สอยในห้อง</u> 2.1 การจัดเตรียมเนื้อที่ส่วนหนึ่งภายในห้องพักของคอนโดมิเนียม เพื่อใช้เป็นมุมทำงานโดยทั่วไปแล้วใช้พื้นที่ส่วนห้องนอนที่เหลืออยู่ในการจัดวาง แต่ในห้องพักที่มีขนาดเล็ก เป็นการยากที่จะแบ่งพื้นที่อย่างเป็นสัดส่วนชัดเจน เพราะต้องวางร่วมกับเฟอร์นิเจอร์อื่นๆ	2.1 ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง ให้มีขนาดกระทัดรัด แต่สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานให้มีการจัดวางในลักษณะที่ไม่เปลืองเนื้อที่ห้อง เช่น ออกแบบให้สามารถวางเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบชิดผนังด้านใดด้านหนึ่งได้ดังรูป

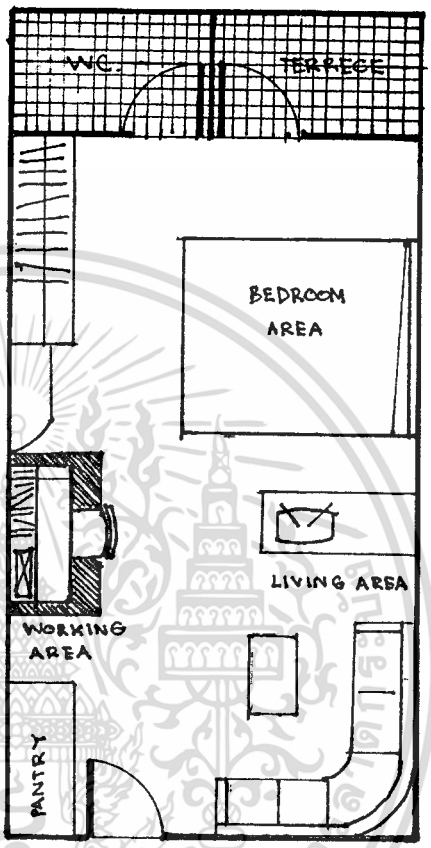
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ไขปัญหา
ปัญหาอีกอย่างที่พบ สำหรับการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานในคอนโด คือ เนื้อที่ของคอนโดแบบ30-40 ตรม.นั้น ส่วนใหญ่มีมิติความกว้างห้องน้อยกว่าความลึกของห้อง คือ มีลักษณะพื้นที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าลึกเข้าไป ซึ่งพื้นที่ลักษณะนี้ มีผลต่อการจัดวางเฟอร์นิเจอร์อย่างยิ่ง เช่น การวางเฟอร์นิเจอร์ทำงานลักษณะขวางห้อง จะทำให้เสียเนื้อที่ในการสัญจรในห้อง ดังรูป	จากรูปจะเห็นว่าการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ทำงานแบบนี้จะทำให้ไม่เกะกะทางเดิน ดูแล้วเป็นระเบียบเรียบร้อยเพราะวางชิดผนัง นอกจากนั้นการเข้า-ออกจากโต๊ะเพื่อทำงานจะง่ายกว่าการวางแบบขวางห้อง

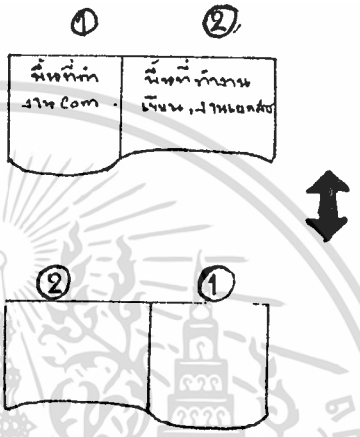
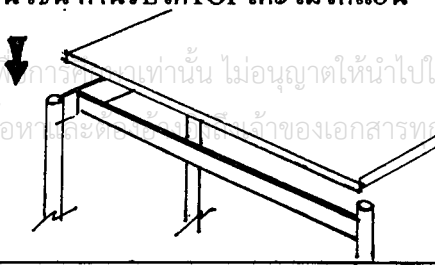


พื้นที่/UNIT 32 ตารางเมตร

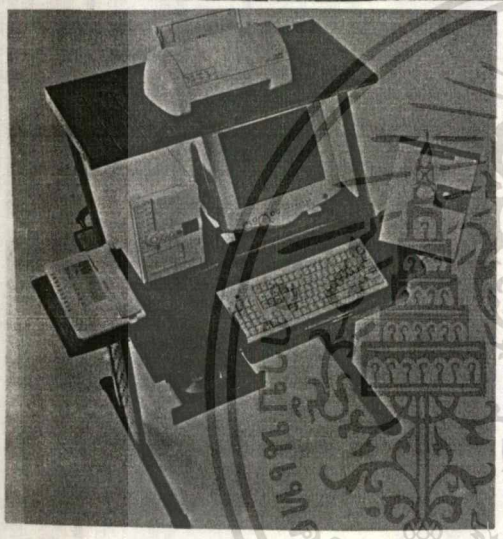
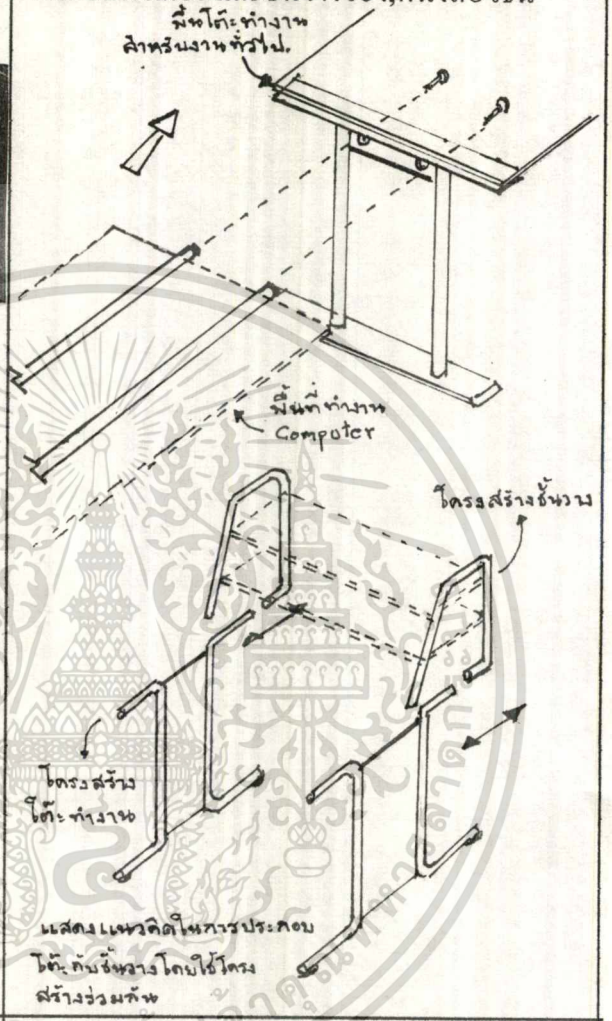
UNIT : m. SCALE : 1:75



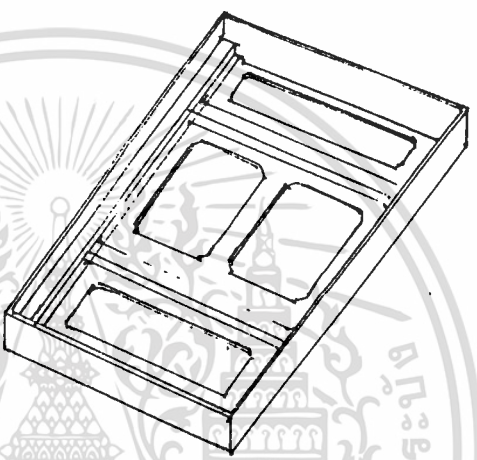
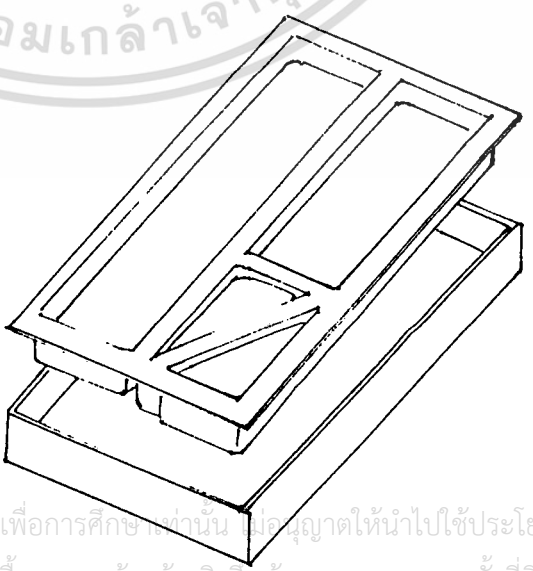
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ไขปัญหา
2.2 ลักษณะพื้นที่ของคอนโดมิเนียมขนาด 25-40 ตรม. มีลักษณะที่แตกต่างกันไป การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานอาจเหมาะสมกับห้องหนึ่ง แต่อาจไม่เหมาะสมกับอีกห้องหนึ่ง เนื่องจากเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานเหล่านั้นมีลักษณะที่ตายตัว ทำให้เกิดปัญหาไม่ลงตัวกับพื้นที่	2.2 ออกแบบให้เฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเองนี้ เปลี่ยนรูปแบบได้ตามสมควร เช่น พื้นที่ทำงานคอมพิวเตอร์สามารถสลับซ้ายขวาได้ ตามรูปแบบห้องและความถนัดของผู้ใช้ 
3. <u>ปัญหาด้านโครงสร้าง</u> 3.1 ในกรณีที่ใช้งาน หนักๆ เช่น วางคอมพิวเตอร์ จะเกิดปัญหาความแข็งแรงของโครงสร้าง โดยเฉพาะเฟอร์นิเจอร์DIY. ที่ความแข็งแรงจะลดลงเมื่อผู้ใช้ประกอบชิ้นส่วนไม่ถูกต้อง หรือประกอบไม่แน่น ให้โครงสร้างโยกและชำรุดได้ง่าย โต๊ะทำงานบางแบบมีโครงสร้างที่แข็งแรงแต่มีขนาดเทอะทะ มีน้ำหนักมาก เช่น โครงสร้างที่เป็นแผ่นทึบ	3.1 ออกแบบให้เฟอร์นิเจอร์แบบDIY. มีโครงสร้างที่แข็งแรง น้ำหนักไม่มาก และดูแล้วไม่ใหญ่โตเทอะทะ โดยมีแนวคิดต่อไปนี้ เช่น - ใช้โครงสร้างระบบเฟรม <u>ที่น้ำหนักเบาแต่แข็งแรง</u> ดูแล้วไม่เทอะทะ - ออกแบบให้มีการเสริมโครงสร้างเพื่อรับแรงได้ดีขึ้น เช่น คานรับใต้TOPโต๊ะไม่ให้แอ่น 

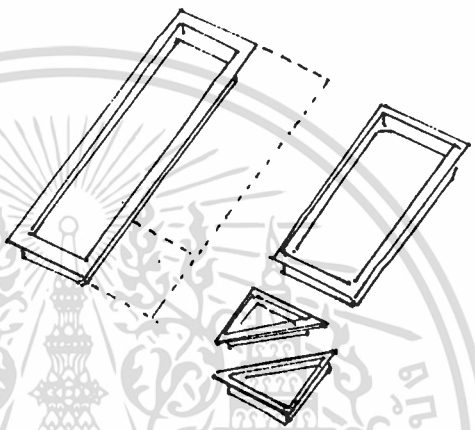
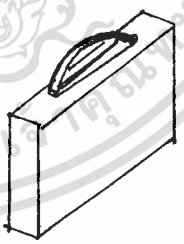
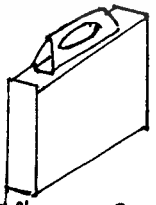
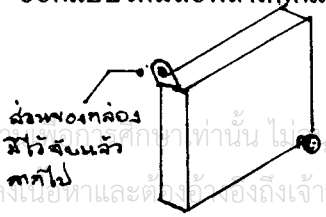
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ไขปัญหา
3.2 เฟอร์นิเจอร์ทำงานที่มีอยู่ทั่วไป มีโครงสร้างที่ไม่เหมือนกันหรือใช้โครงสร้างร่วมกันไม่ได้ จึงเป็นการสิ้นเปลืองวัสดุ และค่าใช้จ่ายและพื้นที่ใช้งาน ในกรณีที่ต้องซื้อมา 2 ตัว  รูปแสดงเฟอร์นิเจอร์รูปแบบตายตัว ใช้โครงสรางร่วมกันไม่ได้ทั้งโต๊ะทำงานทั่วไปและโต๊ะคอมพิวเตอร์	3.2 ออกแบบให้เฟอร์นิเจอร์แบบDIY. สามารถใช้โครงสร้างร่วมกันได้ ทั้งโต๊ะทำงานทั่วไป,ส่วนวางคอมพิวเตอร์ และชั้นวางของ,หนังสือ เช่น 
4. <u>ปัญหาด้านการขนส่ง</u> เฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานทั่วไปมีขนาดใหญ่จนทำให้ขนส่งลำบาก โดยเฉพาะเมื่อนำสินค้าส่งในคอนโดมิเนียมที่มีเนื้อที่จำกัด จะมีปัญหาเนื่องจากต้อง ใช้คนขนย้ายมากกว่า 1 คน ซึ่งจะทำ ได้ไม่สะดวกเท่าที่ควร และยังเป็นการเกะกะคนอื่นๆที่อยู่ในคอนโดมิเนียมด้วย	4. - ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานที่เป็น DIY. ที่เมื่อบรรจุเป็นPACKAGE แล้วสามารถยก,ถือไปได้ด้วยคนเพียงคนเดียว - ออกแบบ ให้สามารถใส่PACKAGE ในท้ายรถได้ โดยพิจารณาจากรถเก๋งที่เป็นที่นิยมใช้มาก - ออกแบบให้ สามารถขนย้ายPACKAGEเข้าลิฟท์โดยสารของคอนโดมิเนียมได้

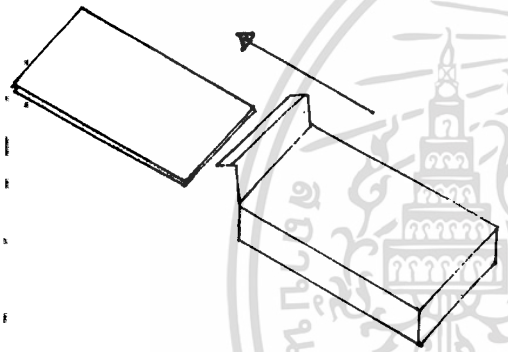
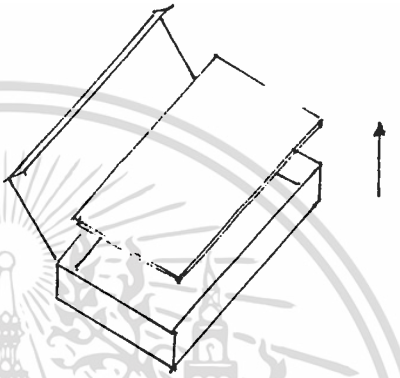
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ไขปัญหา
5. <u>ปัญหาด้านการ PACKAGING</u> 5.1 ปัญหาการกระแทกของชิ้นส่วนในกล่องขณะเคลื่อนย้าย ทำให้ชิ้นส่วนชำรุดหรือสึกลอกได้	5.1 ออกแบบให้PACKAGE มีการป้องกันการกระแทก โดยมีแนวทางดังนี้ เช่น แนวทางที่1 - ใช้โฟมรองและกั้นชิ้นส่วนไม่ให้กระทบกัน อย่างเช่นกล่องโทรทัศน์  แนวทางที่2 - ใช้ PLASTIC SHEET ทำการ VACUUM เป็นช่อง สำหรับใส่ชิ้นส่วนลงไปกันกระแทก ดังรูป 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ไขปัญหา
5.2 ปัญหาที่PACKAGE เองไม่สามารถนำไปใช้งานต่อได้ เมื่อประกอบเฟอร์นิเจอร์เสร็จแล้ว	5.2 ออกแบบให้PACKAGE บางส่วนสามารถนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของเฟอร์นิเจอร์ได้ เช่นในข้อ 5.1 แผ่นพลาสติกนี้สามารถตัดออกเป็นส่วนๆ เพื่อนำมาเป็นส่วนที่วางของประกอบกับชั้นวางได้อย่างง่ายๆ ดังรูป 
5.3 ปัญหาความไม่สะดวกในการถือหรือยก เนื่องจาก PACKAGE มีขนาดใหญ่เกินไป	5.3 ออกแบบให้ตัวPACKAGE มีการเสริมฟังก์ชั่นที่ช่วยให้ขนย้ายได้สะดวกมากขึ้น เช่น - ออกแบบให้มีมือจับอยู่ที่กล่องเพื่อให้ถือสะดวกขึ้น  - ออกแบบให้ฝากล่องมีการเจาะช่องเพื่อเป็นที่จับ  - ออกแบบให้มีล้อพลาสติกเล็กๆติดอยู่กับกล่อง 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ไขปัญหา
5.4 ปัญหาทิศทางการนำชิ้นส่วนออกมาจากกล่อง จะทำได้ลำบากหรือใช้เนื้อที่มาก โดยเฉพาะในพื้นที่แคบๆ เช่นคอนโดมิเนียมขนาด 25-40 ตรม อย่างเช่น กล่องของ เฟอร์นิเจอร์ DIY. บางกล่อง มีทิศทางการนำชิ้นส่วนออกตามแนวยาว ซึ่งจะใช้เนื้อที่มาก 	5.4 ออกแบบPACKAGE ให้มีทิศทางการเปิดเพื่อนำชิ้นส่วนออกมาอย่างสะดวก ใช้เนื้อที่ไม่มาก เช่น 
6. ปัญหาด้านการประกอบติดตั้ง 6.1 เฟอร์นิเจอร์แบบ DIY. บางแบบไม่สามารถประกอบได้ด้วยคนเพียงคนเดียว ต้องให้คนอื่นมาช่วยประกอบ	6.1 ออกแบบให้มีขั้นตอนการประกอบที่ง่าย ไม่ซับซ้อน สามารถประกอบได้ด้วยคนๆเดียว
6.2 เฟอร์นิเจอร์ประเภท KNOCK DOWN ส่วนใหญ่ใช้เครื่องมือเฉพาะของช่างในการประกอบ	6.2 ออกแบบให้สามารถประกอบด้วยเครื่องมือทั่วไปที่หาได้ภายในบ้าน ได้ หรือมีอุปกรณ์การประกอบติดมากับสินค้าด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ไขปัญหา
7. <u>ปัญหาด้านความงาม</u> เฟอร์นิเจอร์นิเจอร์ทำงานโดยทั่วไปแล้วมีรูปแบบที่ยังไม่กลมกลืนกับการใช้งานในที่พักอาศัย คือมีรูปแบบที่เป็นทงการเกินไป คล้ายกับเป็นเฟอร์นิเจอร์สำนักงาน ไม่เหมือนเป็น HOME FURNITURE	7. ออกแบบให้มีรูปแบบที่กลมกลืนเหมาะสมกับการใช้งานในที่พักอาศัย เข้ากับเฟอร์นิเจอร์อื่นได้ดี ทั้งรูปแบบ , สี และการใช้วัสดุ เช่น มีสีให้เลือกให้เข้ากับที่อยู่อาศัยแต่ละที่ โดยที่กลุ่มสีเหล่านั้นเหมาะสมที่ใช้กับHOME FURNITURE มากกว่า เป็น OFFICE FRUNITUREที่เน้นเป็นสีกลางเช่น ขาว, เทา,ดำ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบผู้ใช้ประกอบติดตั้งเอง [DIY. WORKING FURNITURE] สำหรับใช้งาน 1 คน โดยมีลักษณะดังนี้

ออกแบบให้เฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบผู้ใช้ประกอบติดตั้งเองนี้ ประกอบด้วย

1.1 โต๊ะทำงานสำหรับงานประเภททั่วไปเช่น เขียน,อ่านหนังสือหรืองานเอกสาร โดยกำหนดให้เป็น UNITเล็กที่สุด และเมื่อมีความต้องการขยายการใช้งานสามารถซื้อส่วนอื่นมาประกอบเพิ่มได้โดยใช้โครงสร้างเดียวกัน

1.2 ชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์สำหรับประกอบเป็นที่ทำงานด้านคอมพิวเตอร์ เช่น งานพิมพ์ , จัดเก็บข้อมูล, INTERNET, เล่นเกมส์ และงานด้าน MULTIMEDIAอื่นๆ ซึ่งออกแบบให้มีพื้นที่ใช้งานคอมพิวเตอร์แบบ PCทั่วไป โดยกำหนดให้วาง MONITOR ขนาด 17นิ้วได้

ดังนั้นอุปกรณ์ที่ใช้ในงานคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย

- MONIITOR (17 นิ้ว) , CPU(LARGE CASE), KEYBOARD, MOUSE, SPEAKER ,[PRINTER]
- MODEM ,โทรศัพท์ เป็นต้น

1.3 ชิ้นส่วนของชั้นวางของ ที่สามารถต่อเพิ่มกับโต๊ะ UNITเล็กสุด โดยออกแบบให้สามารถวาง

- หนังสือ, แฟ้มเอกสาร, อุปกรณ์เครื่องเขียน และอื่นๆ
- อุปกรณ์ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เช่น แผ่น CD ที่วาง PRINTER เป็นต้น

โดยชิ้นส่วนนี้จะประกอบขึ้นในทางสูงเพื่อประหยัดเนื้อที่

2. รูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ชุดนี้ มีแนวทางในการประกอบ 4 แนวทางตามความต้องการใช้งานที่ต่างกันดับนี้

แนวทางที่ 1 - โต๊ะทำงานประเภทงานทั่วไป สำหรับงานเขียนหรืองานเอกสาร เป็นUNIT เล็กที่สุด

แนวทางที่ 2 - โต๊ะทำงานประเภทงานทั่วไปมีชั้นวางของด้านบน

แนวทางที่ 3 - โต๊ะทำงานประเภทงานทั่วไปและงานด้านคอมพิวเตอร์

แนวทางที่ 4 - โต๊ะทำงานทั่วไปและงานคอมพิวเตอร์พร้อมชั้นวางของด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ออกแบบให้มีพื้นที่สำหรับติดตั้งโคมไฟอ่านหนังสือ
4. ออกแบบเพื่อใช้งานในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาดเล็ก ซึ่งมีพื้นที่ / หน่วย ประมาณ 30-40 ตารางเมตร
5. ออกแบบโดยกำหนดกลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มเป้าหมายในระดับกลางที่เป็นกลุ่มวัยทำงาน อายุประมาณ 25-30 ปี มีรายได้ / เดือนอยู่ในช่วง 8000-14000 บาท ขึ้นอยู่กับสาขาอาชีพ นิยมแยกตัวออกมาอาศัยในคอนโดมิเนียมในเมืองเนื่องจากต้องการเดินทางสะดวกไม่เสียเวลามาก ซึ่งมีกำลังในการซื้อและมีความจำเป็นต้องใช้เฟอร์นิเจอร์เพื่อทำงานและใช้คอมพิวเตอร์ทั้งที่เกี่ยวกับอาชีพและใช้ส่วนตัว
6. ออกแบบให้สามารถถอดประกอบได้ง่ายตามแนวทางของ DIY. ประกอบได้ด้วย คนเพียงคนเดียว และมีชิ้นส่วนในการประกอบไม่มาก
7. ออกแบบโครงสร้างให้มีความแข็งแรง และใช้วัสดุที่มีน้ำหนักไม่มาก
8. ออกแบบให้มีการจัดแยกPACKAGE เป็นกล่องๆ คือ กล่องของโต๊ะทำงานทั่วไปที่เป็น UNIT เล็กสุด , กล่องของชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้กับงานคอมพิวเตอร์, กล่องชั้นวางของ และกล่องของเก้าอี้ทำงาน ซึ่งผู้ใช้สามารถซื้อ UNITGเล็กสุดนี้ไปใช้งานก่อนได้ แล้วซื้อส่วนอื่นเพิ่มภายหลังได้เมื่อต้องการใช้งานอย่างอื่นเพิ่มขึ้น
9. ออกแบบให้แต่ละกล่องสามารถเก็บในท้ายรถได้ โดยพิจารณาพื้นที่เก็บของท้ายรถเก๋งส่วนบุคคลที่นิยมใช้
10. สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมในประเทศได้
11. ออกแบบให้เฟอร์นิเจอร์ในโครงการมีรูปแบบที่สอดคล้องกลมกลืนกับเฟอร์นิเจอร์อื่นๆในที่พักอาศัย มีรูปแบบสวยงามน่าใช้สอย ทำความสะอาดง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาข้อกฎหมายและข้อกำหนดต่างๆของการใช้งานในอาคารชุดประเภทคอนโดมิเนียม
2. ศึกษารูปแบบ ราคา และขนาดพื้นที่ของห้องในคอนโดมิเนียมในโครงการนี้ที่สามารถรองรับเฟอร์นิเจอร์ในโครงดารนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบการจัดวางเฟอร์นิเจอร์
3. ศึกษาแนวโน้ม พฤติกรรม, การยอมรับ และความต้องการเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบผู้ใช้ประกอบติดตั้งเอง ของกลุ่มเป้าหมาย
4. ศึกษาลักษณะของเฟอร์นิเจอร์ทำงานแบบประหยัดเนื้อที่ ทั่วไป
5. ศึกษาพื้นที่การใช้งานของโต๊ะทำงานทั่วไป และ โต๊ะคอมพิวเตอร์ เพื่อกำหนดขนาดของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ
6. ศึกษารูปแบบและการใช้งานของโต๊ะเขียนหนังสือ และโต๊ะคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นแนวทางออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ
7. ศึกษาลักษณะของเฟอร์นิเจอร์ทำงานแบบประกอบติดตั้งเองทั้งในและต่างประเทศ
8. ศึกษารูปแบบการขายเฟอร์นิเจอร์แบบประกอบติดตั้งเองทั้งในและต่างประเทศ
9. ศึกษาขนาดสัดส่วนต่างๆของร่างกายมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
10. ศึกษาเกี่ยวกับวัสดุ กรรมวิธีการผลิตเฟอร์นิเจอร์แบบ DIY.ในระบบอุตสาหกรรม
11. ศึกษาลักษณะและวิธีการประกอบ รวมถึงข้อต่อต่างๆที่ใช้ในงาน เฟอร์นิเจอร์แบบDIY.
12. ศึกษาระบบ, วัสดุ และเทคนิคต่างๆในการหีบห่อในงานเฟอร์นิเจอร์ DIY.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการของที่มีคุณภาพแต่ราคาไม่แพงเกินกำลังซื้อ
2. เป็นทางเลือกหนึ่งของการประหยัดอย่างเหมาะสม ทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค
3. สามารถใช้พื้นที่ใช้สอยให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยเฮพาะอย่างยิ่งที่พักอาสัยที่มีพื้นที่จำกัดเช่น คอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม.
4. ส่งเสริมการลงทุนในธุรกิจเฟอร์นิเจอร์แบบประกอบติดตั้งเอง(DO IT YOURSELF)
5. เป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งที่สร้างความภูมิใจกับสิ่งที่สร้างขึ้น เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
6. ส่งเสริมให้ชีวิตความเป็นอยู่ดีขึ้น มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยมากขึ้น
7. เป็นโครงการที่จะช่วยประชาสัมพันธ์ ให้คนไทยรู้จักและเกิดการยอมรับ DIY. FURNITURE ในวงกว้างมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยามศัพท์

DIY. (Do I t Yourself) : แนวคิดในการสร้าง,ประกอบ ,ตกแต่ง, รักษา ที่เกิดขึ้นด้วยตัวเอง โดยการใช้ความรู้ , ทักษะในงานช่างต่างๆ

เฟอร์นิเจอร์ DIY. : เฟอร์นิเจอร์ที่มีรูปแบบที่ผู้ใช้สามารถนำกลับไปประกอบด้วยตัวเองได้ ในที่ ปรากฏในวิทยานิพนธ์ หมายถึง เฟอร์นิเจอร์DIY. ในรูปแบบการตลาด

เฟอร์นิเจอร์ DIY. ในแนวทางงานฝีมือ : การสร้างหรือประกอบเฟอร์นิเจอร์โดยอาศัยทักษะและความรู้ในงานช่างชั้นสูงด้วยตัวเองทั้งหมด

เฟอร์นิเจอร์ DIY. ในแนวทางการตลาด : หนึ่งในรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ปรากฏในท้องตลาด ซึ่งตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค โดยมีลักษณะเป็นการประกอบชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตในโรงงานด้วยตัวผู้บริโภคเอง โดยเน้นการประกอบที่ง่ายและมีน้ำหนักเบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 การค้นคว้าและสรุปผลข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ข้อมูลคอนโดมิเนียม ขนาด 30-40 ตรม.

2.1.1 ความหมายของคอนโดมิเนียม

คอนโดมิเนียม หรือ อาคารชุด มีความหมายตามพระราชบัญญัติอาคารชุด พศ. 2522 มาตราที่ 4 ว่า " *อาคารที่บุคคลสามารถแยกการถือกรรมสิทธิ์ได้เป็นส่วนๆ โดยแต่ละส่วนประกอบด้วยกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สินส่วนบุคคลและกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สินส่วนกลาง*"

จากคำจำกัดความข้างต้นจะเห็นว่าลักษณะสำคัญของระบบกรรมสิทธิ์ในอาคารชุดนั้นต้องประกอบด้วย กรรมสิทธิ์สองประเภทคือ กรรมสิทธิ์ส่วนบุคคลในทรัพย์สินส่วนที่จัดไว้เพื่อเป็นของบุคคลหนึ่งโดยเฉพาะ และกรรมสิทธิ์ร่วมในทรัพย์ส่วนกลาง เพื่อประโยชน์หรือใช้ร่วมกัน

อาคารชุดหนึ่งๆอาจประกอบด้วยตัวอาคารหลังเดียวหรือหลายหลังก็ได้ และเป็นอาคารชั้นเดียวหรือหลายชั้นก็ได้ แต่ตัวอาคารต้องมีการแบ่งออกเป็นส่วนๆให้บุคคลแยกถือตามสิทธิ์ตามที่กล่างไว้ข้างต้น

2.1.2 ประเภทของคอนโดมิเนียม

คอนโดมิเนียมหรืออาคารชุด สามารถแบ่งตามการใช้งานได้ 5 ประเภท คือ

1.คอนโดมิเนียมพักอาศัย

เป็นคอนโดมิเนียมที่จัดสร้างขึ้นโดยมีจุดประสงค์เพื่อใช้เป็นที่พักอาศัย มีขนาดหน่วยเล็กหรือใหญ่แตกต่างไปตามทำเลที่ตั้งนั้นๆ โดยทั่วไปคอนโดมิเนียมพักอาศัยนี้จะตั้งอยู่ใกล้แหล่งชุมชนในเมือง เนื่องมาจากความต้องการที่อยู่อาศัยของคนในเมืองที่สูงขึ้นสูงมากจนจำนวนที่อยู่อาศัยต่อหน่วยที่มีอยู่ไม่เพียงพอกับความต้องการนี้ จึงเกิดการรวมหน่วยที่อยู่อาศัยนี้เข้ามาอยู่ในอาคารเดียวกันในทางสูงเพื่อลดการใช้พื้นที่เมือง และจากปัญหาที่ดินมีราคาสูงขึ้น ส่งผลให้การหาที่อยู่อาศัยทำได้ยากยิ่งขึ้น การพัฒนาคอนโดมิเนียมประเภทพักอาศัยนี้จึงเป็นไปอย่างรวดเร็วและสามารถกระจายตัวไปทั่วโดยเฉพาะย่านชุมชนขนาดใหญ่ ทำให้คอนโดมิเนียมประเภทนี้เป็นที่ต้องการของผู้ที่อยากมีที่พักอาศัยใกล้ๆที่ทำงานเนื่องมาจากการจราจรที่ติดขัดด้วย

2.คอนโดมิเนียมพักตากอากาศ

เป็นคอนโดมิเนียมลักษณะเดียวกับคอนโดมิเนียมพักอาศัย แต่ทำเลที่ตั้งจะอยู่ในบริเวณแหล่งท่องเที่ยว ตากอากาศต่างๆ ผู้ซื้อคอนโดมิเนียมปะเภทนี้จึงไม่ได้มีจุดประสงค์เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยถาวร เพียงต้องการเป็นสถานที่พักผ่อนส่วนตัวได้ตลอดเวลา การเกิดคอนโดมิเนียมประเภทนี้นั้น สาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภค ทำให้คอนโดมิเนียมพักตากอากาศกลายเป็นสิ่งจำเป็น สำหรับครอบครัวของผู้ที่มีรายได้สูง คอนโดมิเนียมมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆคล้ายกับโรงแรมทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นระบบรักษาความปลอดภัย ห้องออกกำลังกาย เกมรูม บริการซักรีด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

3. คอนโดมิเนียมสำนักงาน

อาคารสำนักงานได้เกิดขึ้นนานแล้วก่อนที่จะมีคอนโดมิเนียม เนื่องมาจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ มีการตั้งบริษัท ห้างร้านเพิ่มขึ้นอย่างมาก ทำให้ความต้องการอาคารสำนักงานเพิ่มขึ้น แล้วต่อมาจึงเกิดเป็นอาคารสำนักงานขาย เป็นยูนิตที่มีหลายขนาดให้เลือกตามกำลังของแต่ละบริษัท

คอนโดมิเนียมประเภทนี้จึงแยกได้ 2 ประเภท คือ

- คอนโดมิเนียมสำนักงานให้เช่า
- คอนโดมิเนียมสำนักงานขาย

คอนโดมิเนียมสำนักงานให้เช่า เป็นอาคารสำนักงานให้เช่าเนื่องจากเจ้าของอาคารต้องการมีสำนักงานของตนเอง แต่ยังเหลือพื้นที่อาคารไว้บางส่วนที่สามารถให้เช่าและทำรายได้ แต่อย่างไรก็ตามสำนักงานให้เช่าจะไม่นับว่าเป็นคอนโดมิเนียมอย่างแท้จริง เนื่องจากกรรมสิทธิ์ในห้องชุดนั้นจะไม่มี จะมีแต่การแบ่งกันเสียค่าใช้จ่ายส่วนกลาง ซึ่งคำนวณออกมาเป็นส่วนหนึ่งของค่าเช่าเท่านั้น อาคารสำนักงานให้เช่าส่วนใหญ่จะพบได้ในย่านธุรกิจที่สำคัญๆ เช่น สีลม ,สุขุมวิท สาธร ,เพลินจิต เป็นต้น

คอนโดมิเนียมสำนักงาน เป็นคอนโดมิเนียมที่สร้างขึ้นเพื่อให้เจ้าของร่วมใช้เป็นสำนักงานโดยเฉพาะ เนื่องจากราคาค่าเช่าของสำนักงานให้เช่าข้างต้นถีบตัวสูงขึ้น ผู้ลงทุนจึงเห็นว่าหากมีการเสนอกรรมสิทธิ์โดยจ่ายค่าเช่าซื้อเพิ่มจากค่าเช่าเดิมไม่มากจะเป็นการดึงดูดให้สนใจมากขึ้น

4. คอนโดมิเนียมแบบผสม

เป็นคอนโดมิเนียมที่สร้างขึ้นเพื่อให้เจ้าของร่วมใช้ ทั้งเป็นที่อยู่อาศัยและสำนักงานรวมกันอยู่ นอกจากนั้นอาจมีโครงการอื่นๆประกอบอยู่ด้วย เช่น ศูนย์การค้า โรงแรม เป็นต้น อย่างไรก็ตามส่วนบริเวณสำนักงาน หรือ ศูนย์การค้าจะแยกออกจากส่วนพักอาศัยอย่างชัดเจน เช่น มีลิฟท์แยกคนละตัว หรือใช้ส่วนพื้นที่สีเขียว เช่น สวนหย่อม สระว่ายน้ำ เป็นต้น

แนวความคิดแบบผสมนี้มีการดัดแปลงไปได้มากพอสมควร ขึ้นอยู่กันสภาพแวดล้อมและจุดขายที่แตกต่างออกไปได้

5.คอนโดมิเนียมประเภทอื่นๆ

นอกจากคอนโดมิเนียมประเภทต่างๆดังกล่าวแล้ว ในอนาคตจะเกิดรูปแบบคอนโดมิเนียมใหม่ๆ เพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆโดยเฉพาะ เช่น คอนโดมิเนียมเพื่อการอุตสาหกรรม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

34602

2.1.3 ข้อมูลคอนโดมิเนียมประเภทพักอาศัยขนาด 30-40 ตรม. ในกรุงเทพฯ

ห้องชุดคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม. ส่วนใหญ่จะจัดได้ว่าเป็นห้องชุดประเภท สตูดิโอ [STUDIO] คือ มีลักษณะเป็นห้องเดี่ยวไม่มีการแบ่งกั้นพื้นที่ในห้องออกเป็นส่วนต่างๆ จะมีการกั้นในส่วนของห้องน้ำเท่านั้น แต่ก็ว่ามีบ้างบางแห่งที่มีการแบ่งห้องออกเป็นส่วนต่างๆ โดยส่วนมากจะแบ่งเป็นห้องที่ต้องการความเป็นส่วนตัว เช่น ห้องนอน เป็นต้น แต่จะพบเห็นไม่มากนัก

ในปัจจุบันขนาดพื้นที่ห้องชุดคอนโดมิเนียมมีแนวโน้มมีเล็กลง ทั้งนี้เนื่องมาจากความต้องการที่อยู่อาศัยมีมากขึ้น ด้านผู้ลงทุนเห็นว่าถ้าภายในอาคารมีการแบ่งเป็นห้องชุดขนาดเล็ก จะมีจำนวนยูนิตที่มากขึ้น เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการ และขายในราคาที่ต่ำลง ซึ่งจะขายได้ง่ายกว่าห้องชุดขนาดใหญ่ ทำให้ส่วนแบ่งตลาดของคอนโดมิเนียมขนาดเล็กมากขึ้นขณะเดียวกันโครงการคอนโดมิเนียมราคาสูงต่างพยายามหันมาทำห้องชุดขนาดเล็ก โดยมุ่งไปที่กลุ่มเป้าหมายคนทำงาน ,นักธุรกิจ ที่มีรายได้ปานกลาง ทำงานในเมืองและต้องประสบกับการจราจรที่ติดขัด การมีที่พักอาศัยใกล้ที่ทำงานจึงตรงกับความต้องการของคนกลุ่มนี้มาก จากสิ่งเหล่านี้เองจึงเกิดคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม.ขึ้นอย่างมาก ในส่วนต่างๆของกรุงเทพฯโดยมีระดับราคาที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งหากพิจารณาปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดราคาห้องชุดแล้ว มีดังนี้

ปัจจัยที่มีอิทธิพลในการกำหนดราคาห้องชุด

- ที่ดิน และทำเลที่ตั้งโครงการ
- ขนาดพื้นที่ห้องชุดและตำแหน่งห้องชุด โดยที่ พื้นที่มากกว่าราคาจะแพงกว่า และอยู่ชั้นสูงกว่าก็จะแพงกว่าห้องที่อยู่ชั้นล่าง
- องค์ประกอบของโครงการ ระดับการให้บริการและสวัสดิการของโครงการ เช่น ลิฟท์, โทรศัพท์ , เคเบิล ทีวี , สระว่ายน้ำ ,ยามรักษาความปลอดภัย เป็นต้น
- วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ก่อสร้างอาคาร
- ความสวยงามและความหรูหราของห้องชุด
- สิ่งแวดล้อมของโครงการ เช่น อากาศ ลม แดด เป็นต้น

จากปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดราคาห้องชุด ที่กล่าวมานั้น พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อราคาห้องชุดมากที่สุดนั้น คือ ที่ดินและทำเลที่ตั้งโครงการ โดยดูจากโครงการที่อยู่ใจกลางเมืองจะมีราคาที่สูงกว่าโครงการที่อยู่ชานเมือง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องศึกษาเรื่องคอนโดมิเนียมในเขตต่างๆในกรุงเทพฯ ซึ่งจะมีผลต่อรูปแบบและราคาของห้องชุดคอนโดมิเนียมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ที่ดินและการแบ่งเขตพื้นที่ภายในกรุงเทพฯ

กรุงเทพมหานคร มีพื้นที่ทั้งสิ้น 1,568.75 ตารางกิโลเมตร มีจำนวนประชากรจากการสำรวจในปี 2540 จำนวนทั้งสิ้น 5,584,963 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 9.29 ของประชากรทั่วประเทศ แบ่งการปกครองออกเป็น 36 เขต มีประชากรหนาแน่น 3,560 คน / ตรม. บริเวณที่มีประชากรอยู่อย่างหนาแน่นคือ เขตพระนคร , ป้อมปราบฯ , สัมพันธวงศ์ , บางรัก , ปทุมวัน , พญาไท , ดุสิต , ธนบุรีและคลองสาน

การจำแนกเขตต่างๆ ตามความหนาแน่นและการขยายตัวทางเมืองสามารถแบ่งออกเป็นโซนหรือกลุ่มใหญ่ๆได้ 3 กลุ่ม คือ เขตชั้นใน , เขตชั้นกลาง และ เขตชั้นนอก

เขตชั้นใน ได้แก่ เขตที่อยู่ใจกลางกรุงเทพมหานคร มีการขยายตัวและกรใช้พื้นที่เกือบเต็มทั้งบริเวณ มีที่ว่างน้อย และอาคารมีแนวโน้มจะหนาแน่นและสูงขึ้น การใช้ที่ดินส่วนใหญ่ผสมผสานกันหลายประเภท ส่วนใหญ่เป็นย่านพาณิชยกรรม ศูนย์กลางธุรกิจและย่านการค้าขนาดใหญ่ อาคารส่วนใหญ่เป็นอาคารตึกแถวพาณิชย์ – พักอาศัย รวมไปถึงอาคารพักอาศัย สถานที่ราชการ วัด สถาบันการศึกษาและอื่นๆ ลักษณะที่อยู่อาศัยเป็นอาคารหลายชั้นแบบแฟลต คอนโดมิเนียมหรือบ้านเดี่ยวแบบหนาแน่น ซึ่งเป็นอาคารที่สร้างนานแล้ว ด้านความต้องการพื้นที่ใช้สอยอาคารมีสูงขึ้น เขตชั้นในดังกล่าวได้แก่ เขตสัมพันธวงศ์ บางรัก พญาไท ดุสิต ราชเทวี ปทุมวัน ป้อมปราบฯ พระนคร ห้วยขวาง บางซื่อ (ฝั่งพระนคร) และธนบุรี คลองสาน บางกอกใหญ่ (ฝั่งธนบุรี)

เขตชั้นกลาง ได้แก่ เขตรอยต่อระหว่างเขตชั้นในและเขตชั้นนอก เป็นเขตที่เริ่มมีการขยายตัวของเมืองมากที่สุด เป็นเขตที่มีการจัดสาธารณูปโภค การก่อสร้าง การจัดสรรที่ดินออกไปมาก ลักษณะของอาคารพาณิชย์จะอยู่ริมถนนสายใหญ่ๆ ที่อยู่อาศัยส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นบ้านจัดสรรอยู่ปะปนกับอาคารพาณิชย์ เป็นอาคารพาณิชย์-ที่พักอาศัย และที่อยู่อาศัยแบบบ้านเดี่ยวอาคารชุดชั้นดีตามซอยต่างๆ ที่ตัดจากถนนสายใหญ่เข้าไป ได้แก่ เขตบางเขน บางกะปิ พระโขนง คลองเตย ประเวศ ดอนเมือง จตุจักร ยานนาวา สาธร บางคอแหลม ลาดพร้าว บึงกุ่ม (ฝั่งพระนคร) และบางกอกน้อย บางพลัด ภาษีเจริญ ราษฎบูรณะ(ในฝั่งธนบุรี)

เขตชั้นนอก ได้แก่เขตชานเมืองรอบนอกกรุงเทพฯ การใช้ที่ดินและลักษณะชุมชนในเขตเหล่านี้มักเป็นชุมชนที่เป็นศูนย์กลางหรือจุดรวมความเจริญและการให้บริการของเขตนั้นๆ โดยมีพื้นที่การเกษตรกรรมอยู่โดยรอบ และเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงโดยการสร้างเป็นอาคารที่อยู่อาศัย ศูนย์การค้า โรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ มีแนวโน้มจะเป็นชุมชนขนาดใหญ่ต่อไปตามการกระจายตัวของเมือง เขตที่อยู่ในชั้นนอกได้แก่ เขตมีนบุรี หนองจอก ลาดกระบัง (ในฝั่งพระนคร) และเขตตลิ่งชัน หนองแขม บางขุนเทียน จอมทอง (ในฝั่งธนบุรี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากพิจารณาการใช้ที่ดินในกรุงเทพฯแล้ว พบว่าย่านการค้าใจกลางเมือง หรือย่านธุรกิจขนาดใหญ่ จะมีการรวมตัวของทั้งหน่วยธุรกิจ บริษัท ห้างร้าน จึงทำให้มีความต้องการใช้สอยอาคารมากขึ้น ในขณะที่ที่ดินมีจำกัดและราคาสูงขึ้นมากจนเป็นผลให้เกิดอาคารสูงหลายๆชั้น นอกจากหน่วยธุรกิจแล้วประชาชนโดยเฉพาะคนทำงาน ก็มีความต้องการที่อยู่อาศัยที่อยู่ในย่านนี้เพื่อความสะดวกในการเดินทางจึงเกิดลักษณะที่อยู่อาศัยกลางใจเมืองเป็นอาคารสูงแบบคอนโดมิเนียม

จากการแบ่งเขตพื้นที่ในกรุงเทพฯ ออกเป็นเขตชั้นนอก ชั้นกลาง และชั้นในนั้น จะเห็นได้ถึงความแตกต่างกันของพื้นที่ในหลายๆเรื่อง ซึ่งส่งผลกระทบต่อลักษณะของที่อยู่อาศัยในพื้นที่แต่ละเขต

เมื่อทำการศึกษากลุ่มห้องชุดคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม. ซึ่งเป็นกลุ่มห้องชุดเป้าหมายของโครงการที่กระจายตัวอยู่ทั่วกรุงเทพฯ โดยอาศัยข้อมูลจาก รายงานสถานการณ์ที่อยู่อาศัยที่เปิดตัวใหม่ในปี 2540 ของกรุงเทพและปริมณฑล (ที่มา :กองข้อมูลที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติ) โดยพิจารณาแยกเป็นรายเขต ในด้านทำเลที่ตั้งและระดับราคาขายตลอดจนความแตกต่างของระดับราคาห้องชุดขนาด 30-40 ตรม. ที่ทำการเปิดตัวใหม่ ทำให้ทราบถึง

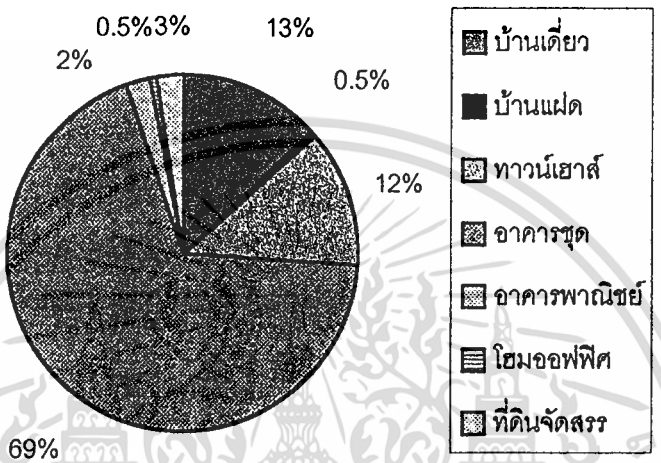
1. ประเภทที่อยู่อาศัยที่ทำการเปิดตัวใหม่ เพื่อทราบแนวโน้มความต้องการที่อยู่อาศัยประเภทคอนโดมิเนียมของกลุ่มเป้าหมาย
2. ระดับราคาคอนโดมิเนียมในปัจจุบัน
3. ปริมาณการใช้สอยพื้นที่ห้องชุดคอนโดมิเนียมในปัจจุบัน เพื่อทราบความต้องการใช้สอยพื้นที่ต่ำสุดและพื้นที่เฉลี่ยของกลุ่มเป้าหมาย
4. จำนวนโครงการคอนโดมิเนียมเปิดใหม่ในพื้นที่โซนต่างๆในกรุงเทพฯและปริมณฑล เพื่อศึกษาทิศทางการขยายตัวของคอนโดมิเนียมและการแบ่งแยกระดับราคา ในเขตพื้นที่นั้นๆ

1. <u>ประเภทที่อยู่อาศัยที่ทำการเปิดตัวใหม่ในปี 2540</u> แบ่งได้ดังนี้

- <u>บ้านเดี่ยว</u> ในปี 2540 มีบ้านเดี่ยวเปิดตัวใหม่ทั้งสิ้น 5,415 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 13.11 ของจำนวนหน่วยทั้งหมด
- <u>บ้านแฝด</u> ที่เปิดตัวใหม่ปี 2540 มีจำนวน 238 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 0.58 ของจำนวนหน่วยทั้งหมด
- <u>ทาวน์เฮาส์</u> ที่เปิดตัวใหม่ทั้งสิ้น 5,137 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 12.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- <u>คอนโดมิเนียม</u> ในปี 2540 คอนโดมิเนียมมีการเปิดตัวใหม่จำนวนทั้งสิ้น 28,294 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 68.51 ของที่อยู่อาศัยทุกประเภท
- <u>อาคารพาณิชย์</u> ในปี 2540 มีการเปิดตัวจำนวนทั้งสิ้น 1,003 หน่วยคิดเป็นร้อยละ 2.43 ของที่อยู่อาศัยทั้งหมด
- <u>โฮมออฟฟิศ</u> มีการเปิดตัวทั้งหมด 18 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 0.40



ที่มา:กองข้อมูลที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติ

ภาพที่ 2.1.3-1 แผนภูมิวงกลมแสดงสัดส่วนที่อยู่อาศัยเปิดตัวใหม่ ปี2540

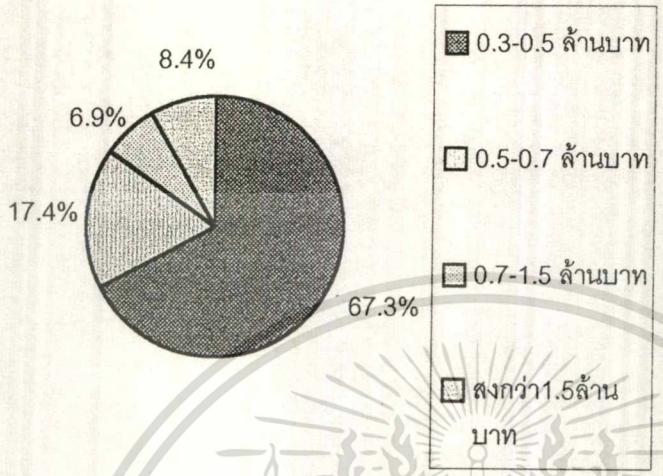
จากแผนภูมิข้างต้น พบว่าคอนโดมิเนียมมีการเปิดตัวใหม่มากที่สุดเป็นอับดับหนึ่งโดยเฉพาะในกรุงเทพฯ ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ที่อยู่อาศัยประเภทคอนโดมิเนียม ยังเป็นที่ต้องการของผู้อยู่อาศัยในเมืองใหญ่อยู่เสมอ แม้ว่าหากเปรียบเทียบกับปี 2539 แล้วจะมีปริมาณลดลงก็ตาม

<u>2ระดับราคาคอนโดมิเนียมในปัจจุบัน</u>

ในปี 2540 คอนโดมิเนียมพักอาศัย มีความหลากหลายในด้านราคามาก กล่าวคือมีทุกระดับราคา ตั้งแต่ราคาต่ำกว่า 3 แสนบาทจนราคาสูงถึงกว่า 3 ล้านบาท โดยจำนวนหน่วยที่เปิดตัวจะเน้นที่กลุ่มราคาต่ำและปานกลาง-ต่ำ โดยที่กลุ่มระดับราคาตั้งแต่ราคาต่ำกว่า 3 แสนบาทจนถึง 5 แสนบาท มีประมาณ 67.3% , กลุ่มราคาตั้งแต่ 5 แสนบาทถึง 7 แสนบาท มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ17.4% กลุ่มระดับราคา 7 แสนบาทถึง 1.5 ล้านบาท มีประมาณ 6.9% และกลุ่มราคาสูงกว่า 1.5 ล้านบาท มีประมาณ 8.4%



ภาพที่ 2.1.4-1 แผนภูมิแสดงระดับราคาที่อยู่อาศัยประเภทคอนโดมิเนียมปี 2539

จากข้อมูลข้างต้น พบว่าคอนโดมิเนียมที่มีการเปิดตัวด้วยราคาขาย 3 แสน- 5 แสนบาท มีจำนวนหน่วยมากที่สุด เนื่องจากคอนโดมิเนียมมีการลดราคาลงมาประมาณ 35-50% การเปิดตัวโครงการระดับราคาแพงมีน้อยมาก และกลุ่มเป้าหมายของคอนโดมิเนียมได้เปลี่ยนไป จากนักธุรกิจที่มีรายได้สูง เป็นคนทำงานที่มีรายได้ปานกลาง และมีกำลังซื้อในระดับราคานี้

3. <u>ความต้องการพื้นที่ใช้สอยในห้องชุดคอนโดมิเนียม</u>

การศึกษาข้อมูลในส่วนนี้เพื่อนมำมาสรุปเป็นพื้นที่ใช้สอยในคอนโดมิเนียมที่กลุ่มเป้าหมายต้องการ โดยพิจารณาจากข้อมูลดังนี้

1. พื้นที่ใช้สอยขั้นต่ำของที่อยู่อาศัยประเภทคอนโดมิเนียมที่เปิดตัวใหม่ เปรียบเทียบระหว่างปี 2539 กับ 2540
2. พื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ยของที่อยู่อาศัยประเภทคอนโดมิเนียมที่เปิดตัวใหม่ เปรียบเทียบระหว่างปี 2539 กับ 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ปี 2539	ปี 2540	อัตราลดลง (%)
พื้นที่ใช้สอยขั้นต่ำ / หน่วย (ตารางเมตร)	30.18	28.54	32.68
พื้นที่ใช้สอยเฉลี่ย / หน่วย (ตารางเมตร)	40.61	34.65	16.79

ที่มา : กองข้อมูลที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติ

ตารางที่ 2.1.3-1 ความต้องการพื้นที่ใช้สอยห้องชุดคอนโดมิเนียมปี 2539-2540

จากตารางข้างต้นนี้ สามารถสรุปได้ว่าพื้นที่ใช้สอยของห้องชุดคอนโดมิเนียมมีแนวโน้มที่ลดลง เนื่องมาจากความต้องการห้องชุดขนาดเล็กมีมากขึ้น โดยมาจากพฤติกรรมการอยู่อาศัยเปลี่ยนแปลงเป็นการอยู่คนเดียวมากขึ้น แต่ยังต้องการพื้นที่ใช้สอยที่คุ้มค่ามากที่สุด ดังนั้นเมื่อพิจารณาตัวเลขในตารางข้างต้นแล้วพบว่าพื้นที่/หน่วยที่เหมาะสมในการอยู่อาศัยในคอนโดมิเนียมจะอยู่ในช่วง 30-40 ตรม. จึงสามารถสรุปได้ว่า ห้องชุดคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม. เป็นที่ต้องการของผู้อยู่อาศัยในปัจจุบันนี้ เมื่อเทียบกับคอนโดมิเนียมขนาดอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ตัวอย่างคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม. ที่เปิดตัวใหม่ ปี 2540 แบ่งตามเขตในกรุงเทพ

	ชื่อโครงการ	ถนน	พื้นที่ ตรม.	ราคา /หน่วย ล้านบาท
เขตกรุงเทพชั้นใน	เนรมิตร แกรนด์ คอนโด	ประชาราษฎ์	30.00	0.49
	บ้านวงเวียนใหญ่	สมเด็จพระเจ้าตากสิน	32.00 40.00	0.89 1.12
	ลาเมซอง 25	ประดิพัทธ์	30.00 40.00	0.71 1.02
	GREEN POINT	สีลม	40.00	2.16
เขตกรุงเทพชั้นกลาง	แฟลตพนาสิน	สุขาภิบาล 3	30.00	0.45
	สุวรรณคอนโดพาร์ค 2	ลาดพร้าว	30.90	0.45
	บ้านพาเจริญ (เช่าเซ้ง 30 ปี)	รามคำแหง	36.00	0.39
	ชื่อโครงการ	ถนน	พื้นที่ ตรม.	ราคา /หน่วย ล้านบาท
	นิรันดร์ซิตี้ ลาดพร้าว 101	ลาดพร้าว	32.00	0.47
	นิรันดร์คอนโดเทล	ช่างอากาศอุทิศ	32.00	0.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ชื่อโครงการ	ถนน	พื้นที่ใช้สอย (ตรม.)	ราคา /หน่วย (ล้านบาท)
เขตกรุงเทพชั้นนอก	มาร์คแลนด์ เรสซิเดนส์	สุวินทวงศ์	30.00 40.00	0.44 0.59
	ป๊อบปูล่าคอนโดมิเนียม	แจ้งวัฒนะ	40.00	0.30
	ป๊อบปูล่าคอนโดมิเนียม	แจ้งวัฒนะ	40.00	0.31

ตารางที่ 2.1.3-2 คอนโดมิเนียมเปิดตัวใหม่ ปี 2540 แยกตามพื้นที่ในกรุงเทพฯ

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นว่าคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม. ที่ทำการเปิดตัวใหม่นี้ มีการขยายตัวในพื้นที่เขตกรุงเทพชั้นกลางมากที่สุด โดยระดับราคาจะอยู่ในช่วง 300,000 - 500,000 บาท ส่วนในพื้นที่กรุงเทพฯชั้นในนั้น เนื่องจากระดับราคาที่ดินแพงกว่าค่อนข้างมาก คอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม.ที่เปิดใหม่นี้จึงมีระดับราคาที่สูงกว่าคือจะอยู่ในช่วง500,000บาทขึ้นไป จนอาจถึง 2 ล้านบาท ซึ่งเป็นราคาห้องชุดระดับสูง มีการบริการและสาธารณูปโภคที่ดี อย่างไรก็ดีในช่วงที่เศรษฐกิจตกต่ำนี้จึงไม่ค่อยพบเห็นคอนโดมิเนียมระดับนี้ที่มีการเปิดตัวใหม่ เพราะทางผู้ประกอบการเองก็พยายามลดราคาเพื่อให้ขายได้

จากการศึกษาระดับราคาของคอนโดมิเนียมเฉพาะที่ทำการเปิดตัวใหม่ในปี 2540 ในเขตกรุงเทพ ฯ ทั้งหมด สามารถแบ่งระดับราคาคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม.ได้ดังนี้

1. ระดับราคา 300,000 - 500,000 บาท
2. ระดับราคา 500,001 - 900,000 บาท
3. ระดับราคา 900,001 - 1.5 ล้านบาท
4. ระดับราคา 1.5 - 2 ล้านบาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของราคาห้องชุดคอนโดมิเนียมกับระดับรายได้ของผู้อยู่อาศัย

การซื้อห้องชุดคอนโดมิเนียมในปัจจุบันเป็นลักษณะของการขายผ่อน ซึ่งเงื่อนไขในการชำระมีดังนี้คือ

เมื่อผู้ซื้อตกลงซื้อห้องชุดแล้ว เจ้าของโครงการจะกำหนดให้ผู้ซื้อวางเงินมัดจำจำนวนหนึ่งก่อน จากนั้นเมื่อทำการซื้อขายกัน ผู้ซื้อจะต้องชำระเงินส่วงหน้า (DOWN PAYMENT) ซึ่งประมาณ 30% ของราคาขาย โดยสามารถผ่อนเป็นงวดได้ในช่วงก่อสร้าง ซึ่งส่วนใหญ่จะกำหนดให้ผ่อนชำระเป็นเวลา 2 ปี หรือ 24 งวด หรืออย่างน้อยต้องชำระให้หมดเมื่อทำการก่อสร้างเสร็จแล้ว สำหรับเงินที่เหลือจะต้องชำระให้ครบเมื่อทำการโอนนิติกรรมกับกรมที่ดิน

การเงินในช่วงนี้ ผู้ซื้อห้องชุดคอนโดมิเนียมมักใช้สินเชื่อจากสถาบันการเงินต่างๆ ตามที่ผู้ประกอบการได้ติดต่อขอวงเงินกู้ไว้สำหรับลูกค้าเป็นการล่วงหน้าก่อน โดยสถาบันการเงินที่สามารถให้เงินกู้ได้นั้น ส่วนมากจะเป็นธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ หรือ ธนาคารออมสิน เป็นต้น โดยอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ประมาณ 13.5 % ต่อปี แต่ถ้าหากวงเงินกู้เกิน 1 ล้านบาท จะคิดอัตราที่ 14% ต่อปี สำหรับระยะเวลาผ่อนชำระเงินกู้ส่วนใหญ่จะอยู่ที่ 10 ปี แต่ในสถานะการณ์ปัจจุบันทางผู้ประกอบการพยายามเพิ่มยอดขายโดยการยืดระยะเวลาการผ่อนชำระให้นานกว่าเดิม เป็น 20 ปีโดยประมาณ และมีแนวโน้มจะให้เวลานานขึ้นได้อีก

และการกำหนดอนุมัติจำนวนเงินกู้ว่าสามารถกู้ได้มากน้อยนั้นจะคิดที่ 30% รายได้ต่อเดือน ของผู้กู้นั้นๆ ดังนั้นจึงสามารถวิเคราะห์หาระดับรายได้ที่เหมาะสมกับระดับราคาคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม.ได้

สรุป เงื่อนไขการชำระเงินเพื่อนำไปหาระดับรายได้

1. เงินทำสัญญา (เงินดาวน์) ประมาณ 30% ของราคาขาย
2. อัตราดอกเบี้ยสินเชื่อที่อยู่อาศัยประมาณร้อยละ 13.5 ต่อปี (อัตราของธนาคารออมสิน)
3. ระยะเวลาการผ่อนคืนเงินกู้ประมาณ 20ปี
4. อัตราการผ่อนชำระต่อเดือนประมาณ 30% ของรายได้.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงความสามารถในการผ่อนชำระที่อยู่อาศัยในระดับราคาต่าง ๆตามระดับรายได้ ในปี 2540

ระดับที่อยู่อาศัย (บาท)	ยอดเงินผ่อนชำระหลังจากหักเงินดาวน์ 30%	ระยะเวลาการผ่อนชำระ 20 ปี		ระดับรายได้ (บาท)
		อัตราดอกเบี้ย	อัตราผ่อนชำระ / เดือน	
200,000 - 350,000	140,000 - 245,000	13.5%	1,690 - 2,958	5,634 - 9,860
350,001 - 500,000	245,000 - 350,000		2,958 - 4,226	9,860 - 14,087
500,001 - 800,000	350,000 - 560,000		4,226 - 6,761	14,087 - 22,537
800,001 - 1,000,000	560,000 - 700,000		6,761 - 8,451	22,537 - 28,170
1,000,000 - 1,600,000	700,000 - 1,120,000	14%	8,451 - 13,928	28,170 - 46,427
1,600,001 - 2,200,000	1,120,000 - 1,540,000		13,928 - 19,141	46,427 - 63,801
2,200,001 - 2,800,000	1,540,000 - 1,960,000		19,141 - 24,373	63,801 - 81,244
2,800,001 - 3,400,000	1,960,000 - 2,380,000		24,373 - 29,569	81,244 - 98,654
3,400,001 - 4,000,000	2,380,000 - 2,800,000		29,596 - 34,818	98,654 - 116,060

อัตราผ่อนชำระ / เดือน = (ราคาที่อยู่อาศัย - เงินดาวน์ 30%) X 0.012072 (วงเงินกู้ไม่เกิน 1 ล้าน)
0.012435 (วงเงินกู้เกิน 1 ล้าน)

ระดับรายได้ / เดือน = $\frac{\text{อัตราผ่อนชำระ/เดือน X 100}}{30}$

จากตารางแสดงความสัมพันธ์ของระดับราคาที่อยู่อาศัยกับระดับรายได้ของผู้ซื้อที่สามารถผ่อนชำระในเวลา 20 ปี ทำให้สามารถประมาณระดับรายได้ของกลุ่มเป้าหมายที่จะซื้อห้องชุดขนาด 25-40 ตรม.

จากการแบ่งระดับราคาห้องชุดขนาด 30-40 ตรม. ข้างต้นนั้น ทำเป็นตารางแสดงระดับรายได้ตามกลุ่มราคาห้องชุดได้ดังนี้

ราคาห้องชุด / ยูนิต (ตรม.)	รายได้ / เดือน (บาท)
300,000 - 500,000	8,500 - 14,500
500,000 - 900,000	14,500 - 25,500
900,000 - 1,500,000	25,500 - 44,000
1,500,000 - 2,000,000	44,000 - 58,000

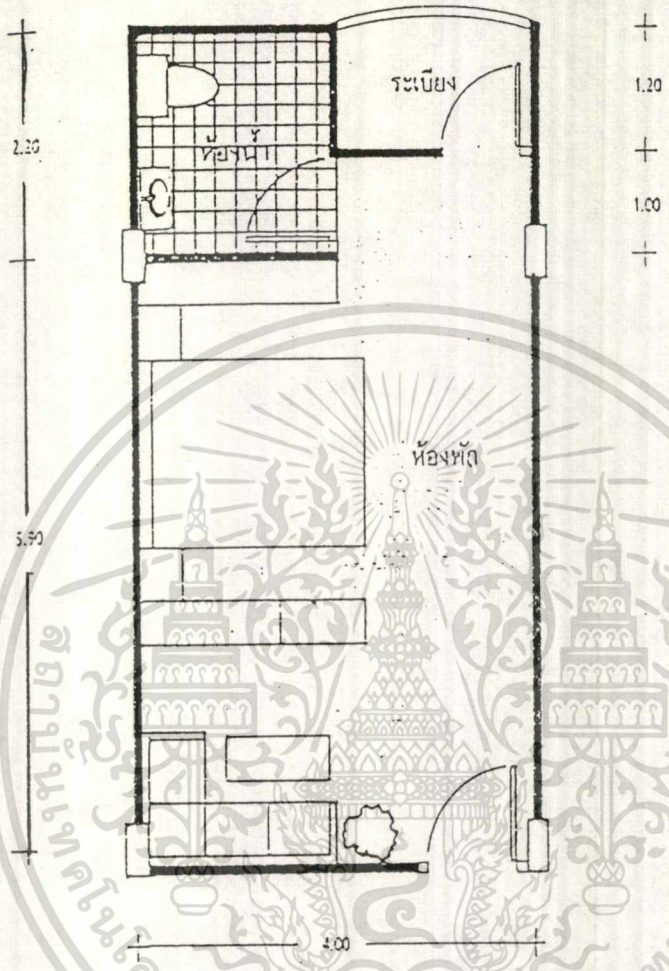
ตารางที่ 2.1.4-1 ระดับรายได้ที่สัมพันธ์กับราคาคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบแปลนของคอนโดมิเนียม ขนาดเล็ก ในกรุงเทพฯ

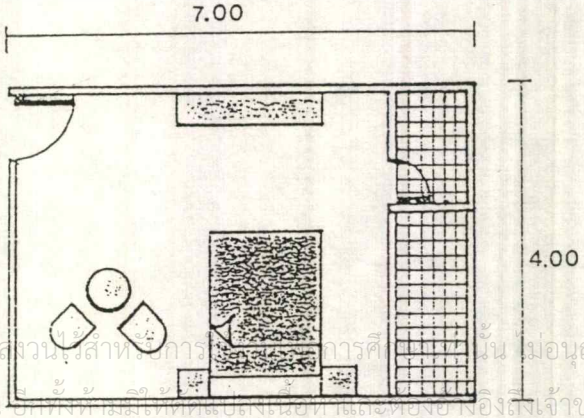
โครงการ : ศรีทองคอนโดมิเนียม

ขนาดพื้นที่ : 32.0 ตารางเมตร



โครงการ : ทองประชาคอนโดทาวน์

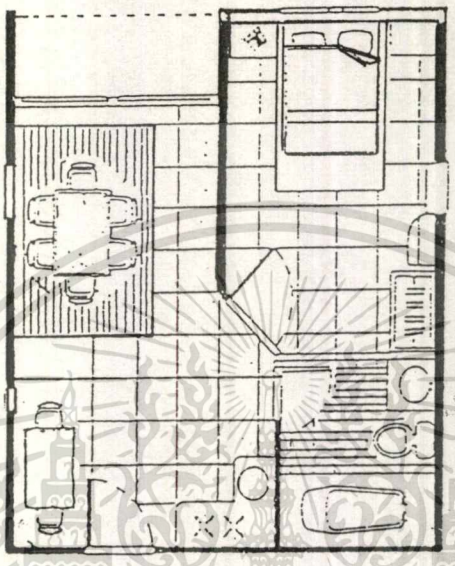
ขนาดพื้นที่ : 28.0 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

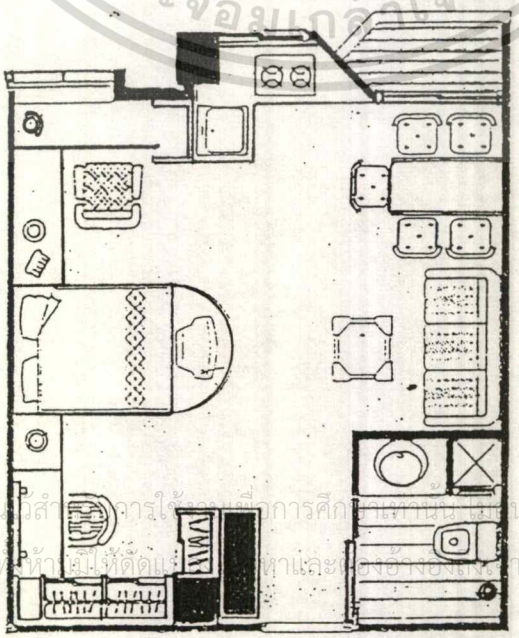
โครงการ : SURAWONG CLASSI PLACE

ขนาดพื้นที่ : 33.5 ตารางเมตร



โครงการ : สวัสดีกรุงเทพ

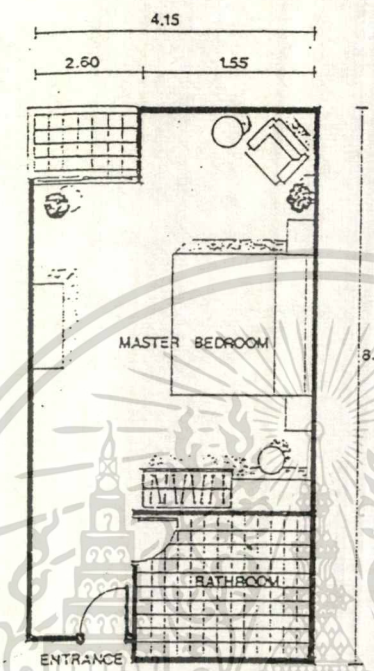
ขนาดพื้นที่ : 33.5 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ : COMMONWEALTH PINKLAO

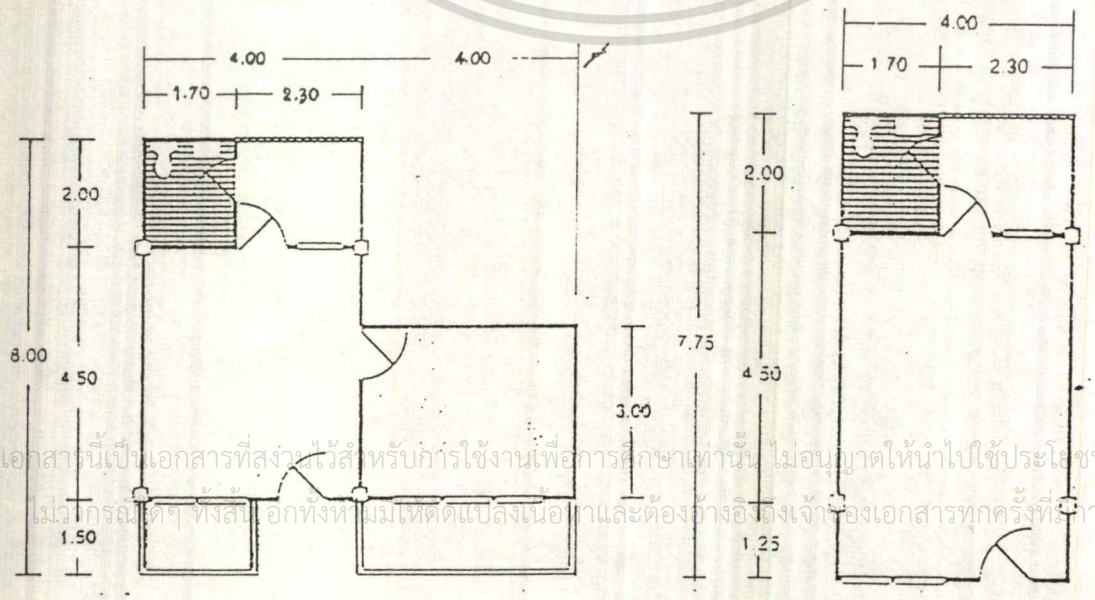
ขนาดพื้นที่ : 33.2 ตารางเมตร



LAY-OUT PLAN SCALE 1:50

โครงการ : เคหะชุนชมนครหลวง

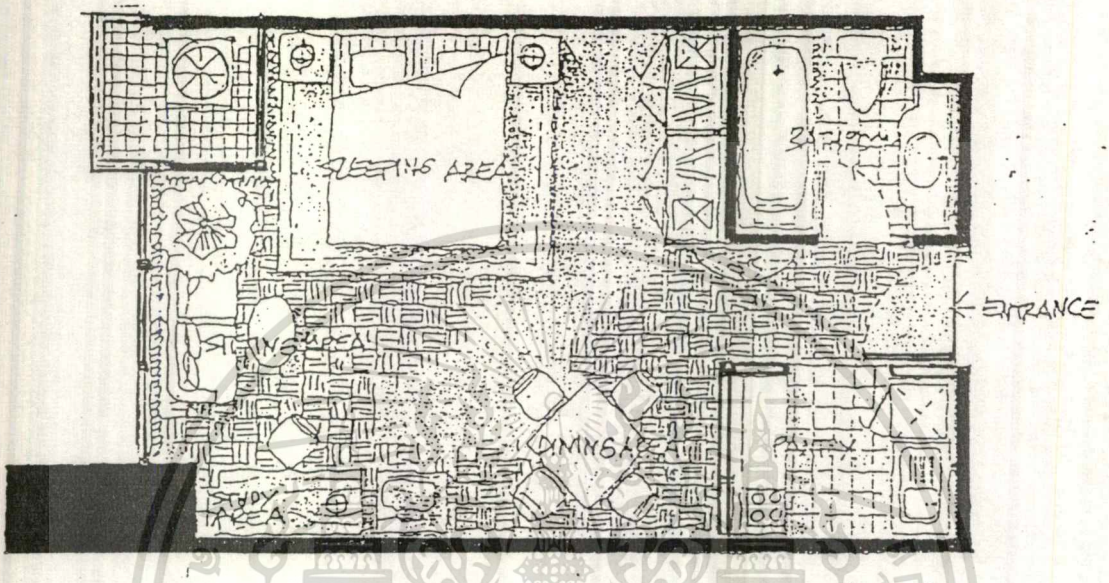
ขนาดพื้นที่ : 31.0 - 38.0 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

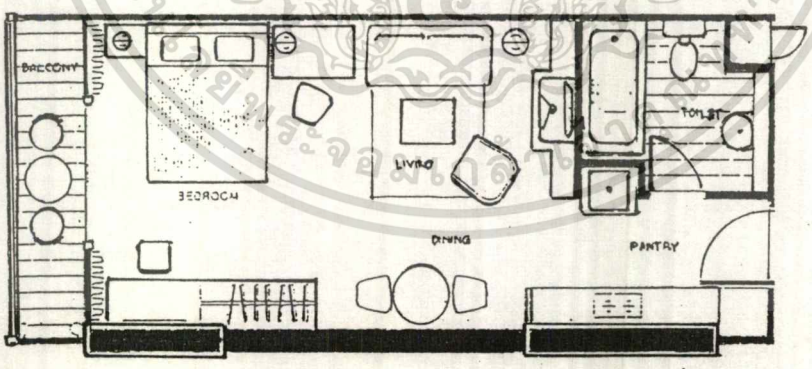
โครงการ : SATHORN GARDEN

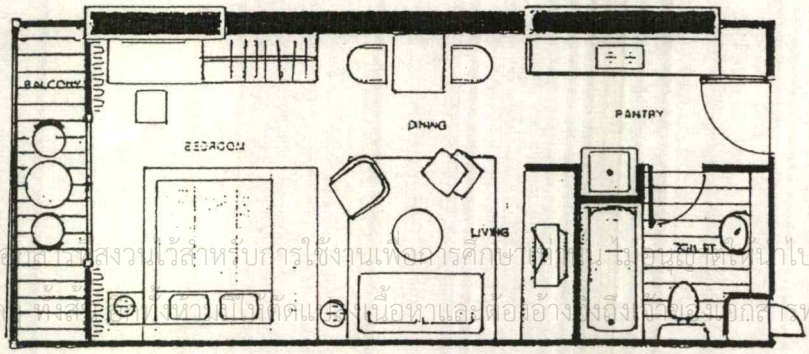
ขนาดพื้นที่ : 40.0 ตารางเมตร



โครงการ : THE NETURAL PLACE PHAHONYOTIN

ขนาดพื้นที่ : 39.6 ตารางเมตร

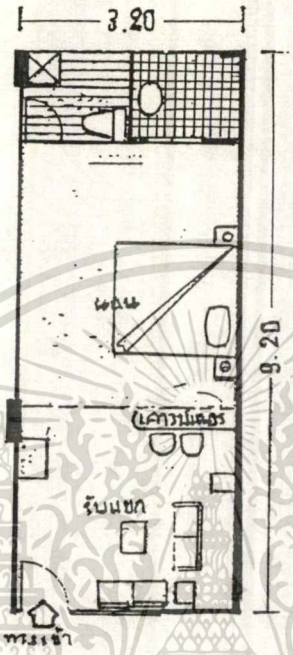




เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

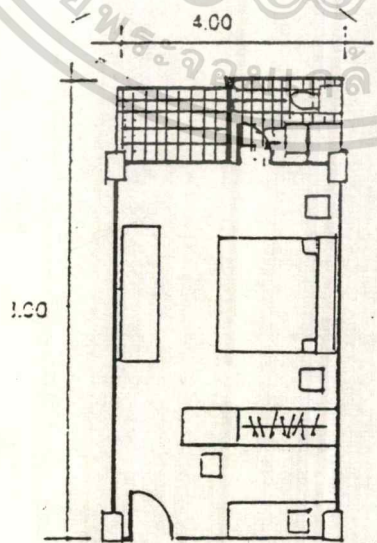
โครงการ : ชลภิญญ์ คอนโดมิเนียม 4

ขนาดพื้นที่ : 32.2 ตารางเมตร



โครงการ : กฤษสกนธ์ คอนโดวิลล์

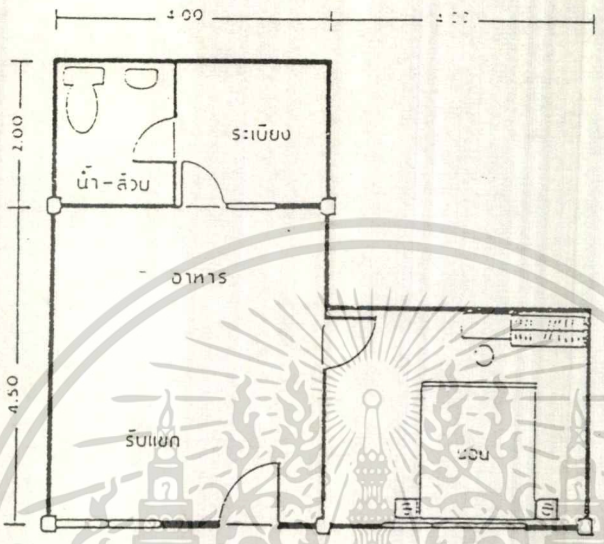
ขนาดพื้นที่ : 32.0 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

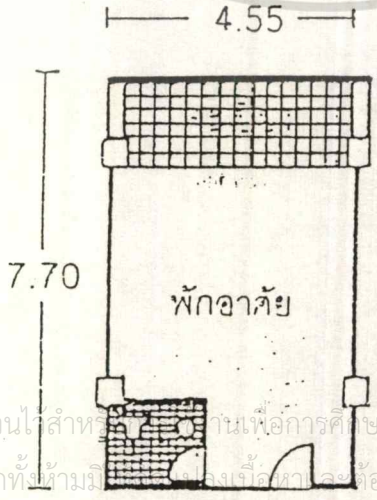
โครงการ : เคหะชุมชนเมืองใหม่แหลมฉบัง

ขนาดพื้นที่ : 38.0 ตารางเมตร



โครงการ : บ้านมิตรภาพ โครงการ2

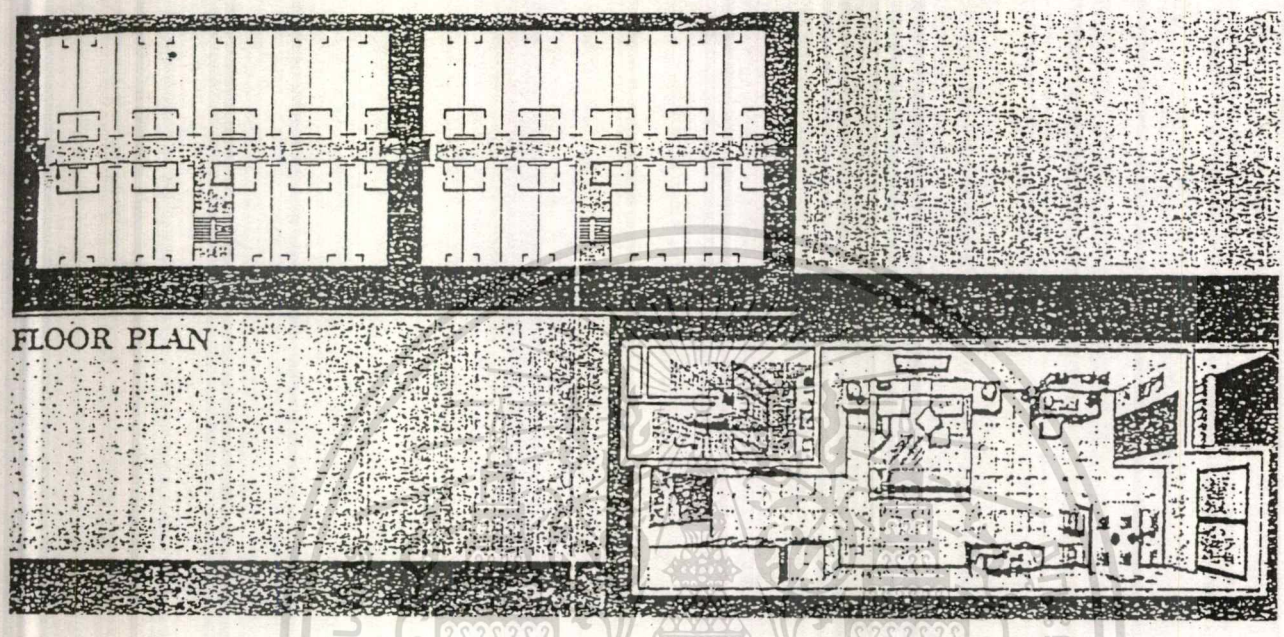
ขนาดพื้นที่ : 33.0 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

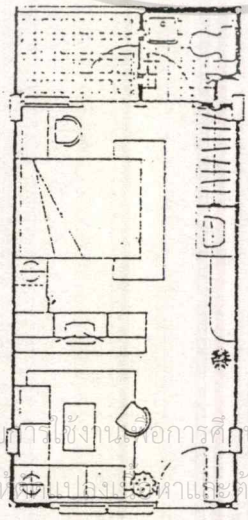
โครงการ : A & V TOWER

ขนาดพื้นที่ : 34.0 ตารางเมตร



โครงการ : กานดา เพลส

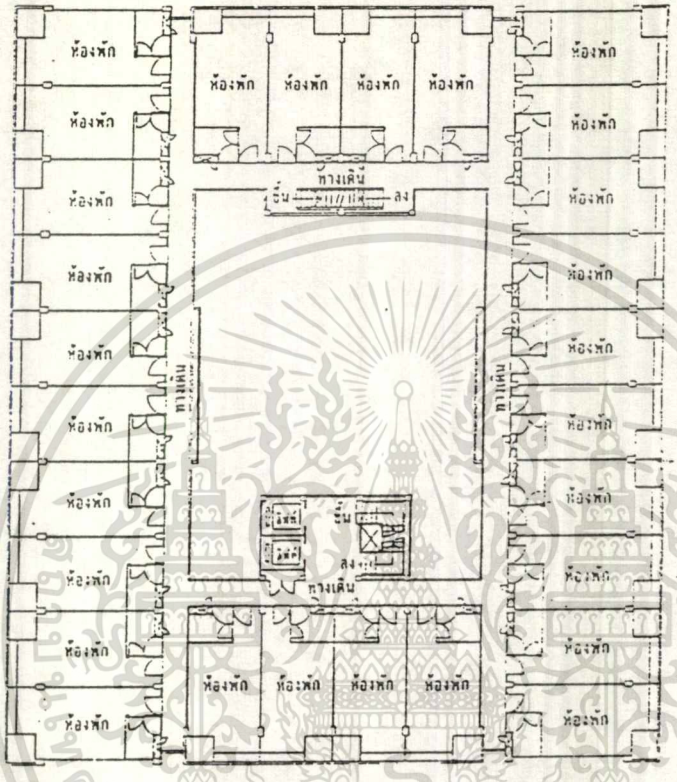
ขนาดพื้นที่ : 30.0 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ : PRIME REALITY CONDOMINIUM RAM KAMHAENG

ขนาดพื้นที่ : 32.0 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปรูปแบบแปลนของห้องพักคอนโดมิเนียม ขนาด 30-40 ตรม. ในกรุงเทพฯและปริมณฑล

จากข้อมูลคอนโดมิเนียม ขนาด 30-40 ตรม. ที่ได้ทำการศึกษานั้นพบว่ารูปแบบของห้องพักนั้นส่วนใหญ่จะมีลักษณะพื้นที่แบบเปิด โดยไม่มีการแบ่งกั้นเป็นห้องๆ มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า เนื่องจากสามารถทำการแบ่งยูนิตได้สะดวกและลงตัวกับลักษณะพื้นที่รวมของอาคารเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นรูปแบบโดยรวมของห้องพักในแต่ละแห่งจะไม่แตกต่างกันมากนัก แต่จากการศึกษาพอจะสรุปได้ว่าลักษณะของแปลนของห้องชุดนั้นสามารถแบ่งออกได้ตามเงื่อนไขต่อไปนี้ เช่น

1. ตำแหน่งของห้องน้ำ ในห้องพัก ซึ่งจะมีผลในการใช้สอยพื้นที่และจัดวางเฟอร์นิเจอร์ที่ต่างกัน โดยแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ

- ลักษณะแปลนที่มีห้องน้ำอยู่ด้านหน้า ลักษณะนี้จะคล้ายกับแปลนห้องพักของโรงแรมทั่วไป คือจะติดกับประตูทางเข้าห้องพัก ด้านข้างด้านใดด้านหนึ่ง รูปแบบนี้มีข้อเสียอยู่ที่จะกินเนื้อที่ส่วนพักอาศัยค่อนข้างมาก และมักมีปัญหาการระบายอากาศ จะกลิ่นรบกวนผู้อยู่อาศัย แต่มีข้อดีคือ ห้องชุดลักษณะนี้จะมีระเบียงที่มีพื้นที่กว้าง ทำให้แสงธรรมชาติส่องเข้าห้องได้เต็มที่และเห็นทัศนียภาพภายนอกได้ดี แต่ในปัจจุบันไม่เป็นที่นิยมมากนัก
- ลักษณะแปลนที่มีห้องน้ำอยู่ด้านหลัง ลักษณะนี้จะใช้พื้นที่ภายนอกส่วนพักอาศัยโดยอยู่ด้านหลังติดกับระเบียงด้านใดด้านหนึ่ง เป็นการแบ่งเนื้อที่ระเบียงออกไป ทำให้มีพื้นที่ส่วนพักอาศัยที่กว้างและใช้สอยได้อย่างเต็มที่กว่าแบบแรก นอกจากนั้นมีการระบายอากาศ และกลิ่นในห้องน้ำ - ส้วมที่ดีกว่า มีทางสัญจรที่กว้างขวางกว่า เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมมากในคอนโดมิเนียมขนาดเล็ก เนื่องจากความต้องการใช้สอยพื้นที่อย่างคุ้มค่า

2. ตำแหน่งห้องที่ต่างกันในอาคาร กล่าวคือ ห้องพักที่อยู่ด้านมุมของอาคารมักมีลักษณะแบบแปลนที่แตกต่างออกไป เนื่องจากข้อจำกัดในการแบ่งพื้นที่ห้องภายในอาคาร โดยส่วนใหญ่ผู้ประกอบการมักใช้วิธีแบ่งพื้นที่ห้องพักที่อยู่มุมอาคารเป็นห้องพักขนาดใหญ่ และมีราคาแพงกว่าโดยอยู่รวมกับห้องพักขนาดเล็กกว่าในชั้นเดียวกัน เช่น ห้องพักขนาด 60 ตรม. เป็นห้องมุม และขนาด 30-40 ตรม. เป็นห้องทั่วไป ดังนั้นรูปแบบแปลนแบบนี้จึงมักไม่พบเห็นในคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม.ทั่วๆไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 มาตราฐานคอนโดมิเนียมประเภทที่พักอาศัย

จากมาตรฐานพื้นที่ใช้สอยอาคารชุดของการเคหะแห่งชาติ มีรายละเอียดดังนี้

1. ส่วนพื้นที่ใช้สอยในชีวิตประจำวัน

โดยทั่วไปหน่วยพักอาศัยแต่ละหน่วยจะแบ่งพื้นที่ใช้สอยออกเป็น 2 ส่วน เพื่อใช้ทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันคือ

- ส่วนมิดชิด (private area) เพื่อใช้สำหรับนอน และ ทำความสะอาดร่างกาย

- ส่วนเอนกประสงค์ (multipurpose area) สำหรับใช้รับแขก พักผ่อน ทานอาหาร และประกอบอาหาร

2. ขนาดพื้นที่ใช้สอยต่ำสุด

พื้นที่ใช้สอยต่ำสุด จะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่าที่ระบุต่อไปนี้

- หน่วยที่พักอาศัยแต่ละหน่วยที่ประกอบด้วยห้องนอน พื้นที่รวมสำหรับพักผ่อน ทานอาหาร ครัว ห้องน้ำ-ส้วม พื้นที่รวมสำหรับครอบครัวขนาด 5 คน จะต้องไม่ต่ำกว่า 33.00 ตารางเมตร

- ห้องนอนภายในหน่วยพักอาศัย ให้มีส่วนกว้างหรือยาวไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร กับรวมเนื้อที่พื้นทั้งหมดไม่น้อยกว่า 9.00 ตารางเมตร

- สำหรับส่วนที่ใช้นอน ซึ่งไม่ได้กั้นเป็นห้องให้มีเนื้อที่พื้นไม่น้อยกว่า 5.76 ตารางเมตร

- ส่วนที่ใช้สำหรับรับแขก พักผ่อน ทานอาหาร ให้มีส่วนกว้างหรือยาวไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และรวมเนื้อที่ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 13.00 ตารางเมตร

- ในกรณีที่แยกพื้นที่ใช้สอย ให้ส่วนที่ใช้ทานอาหารมีเนื้อที่ไม่น้อยกว่า 7.50 ตารางเมตร และส่วนที่ใช้รับแขก - พักผ่อน มีเนื้อที่ไม่น้อยกว่า 11.20 ตารางเมตร

- ครัว หรือส่วนที่ใช้ประกอบอาหาร มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 4.32 ตารางเมตร

- ห้องน้ำ - ส้วม ต้องมีขนาดเนื้อที่ภายในไม่น้อยกว่า 1.50 ตารางเมตร หรือถ้าเป็นห้องส้วมแยกเดี่ยว ต้องมีเนื้อที่ภายในไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตร และห้องน้ำแยกเดี่ยวต้องมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 1.08 ตารางเมตร ทั้งนี้ความกว้างภายในต้องไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร

- ส่วนที่ใช้เป็นระเบียง ซักล้าง และตากผ้า ควรมีเนื้อที่ไม่น้อยกว่า 2.16 ตารางเมตร

3. ความสูงของเพดาน

ความสูงจากพื้นถึงเพดานของพื้นที่อยู่อาศัย จะต้องไม่น้อยกว่า 2.40 เมตรและในที่ซึ่งเพดานมีความเอียงลาด ส่วนต่ำสุดจากเพดานที่วัดจากพื้นต้องไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร ส่วนใดที่เพดานสูงน้อยกว่ากำหนด ไม่นับพื้นที่ส่วนนั้นเป็นที่อยู่อาศัยต่ำสุดที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ปริมาตร

ปริมาตรของที่อยู่ต่อ 1 คน จะต้องไม่น้อยกว่า 8.5-10 ลูกบาศก์เมตร โดยนับรวมห้องที่อยู่อาศัยทั้งหมด

5. การรับแสงธรรมชาติ

ช่องเปิดหรือช่องกระจกให้แสงธรรมชาติผ่านได้ขนาดเล็กที่สุด จะต้องมีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่ารอยละ 20 ของพื้นที่นั้น

6. การระบายอากาศ

เพื่อให้มีการระบายอากาศ ได้โดยธรรมชาติของส่วนต่างๆทั้งพื้นที่อยู่อาศัย และพื้นที่โครงสร้าง เช่น ห้องนอน ห้องรับแขก พักผ่อน ห้องอาหาร ครัว ห้องน้ำ - ส้วม พื้นที่ใต้หลังคา ทั้งนี้เพื่อความสบายของที่อยู่อาศัย ลดความอับชื้น และความร้อนของโครงสร้าง

- การระบายอากาศของพื้นที่ใช้พักอาศัย ห้องนอนหรือห้องที่ใช้พักอาศัยในอาคาร ควรมีช่องประตูและหน้าต่างเป็นเนื้อที่รวมกัน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้องนั้นๆ (ข้อบัญญัติ กรุงเทพฯ กำหนดไว้ร้อยละ 10) โดยไม่นับรวมส่วนประตูหรือหน้าต่างที่ติดกับห้องอื่น
- การระบายอากาศของพื้นที่ที่ไม่ใช้พักอาศัย
    1. การระบายอากาศห้องใต้หลังคา และเนื้อที่เหนือเพดาน ต้องจัดให้มีทางลมผ่านตลอด เท่ากับร้อยละ 5 ของพื้นที่เพดาน
    2. การระบายอากาศช่องบันได ต้องจัดให้มีช่องระบายอากาศโดยมีพื้นที่น้อยสุด 0.1 ตารางเมตร /ชั้น
    3. ในกรณีห้องน้ำ และครัว ไม่มีช่องระบายอากาศสู่ภายนอก ต้องจัดให้มีช่องที่สามารถทำให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก

7. ประตู

เพื่อจัดให้มีช่องเปิดที่มีขนาดเพียงพอสำหรับใช้สอย ประตูควรมีขนาดดังนี้

- ประตูภายนอก

ชนิดของประตู	ความกว้าง(เมตร)	ความสูง(เมตร)
ประตูทางเข้า	0.90	2.00
ประตูบริการ	0.80	2.00

ตารางที่ ง.ร-แสดงมิติประตูภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประตูภายใน

ชนิดของประตู	ความกว้าง(เมตร)	ความสูง(เมตร)
ประตูห้องนอน	0.80	2.00
ประตูห้องครัว	0.80	2.00
ประตูห้องน้ำ-ส้วม	0.60	1.80

ตารางที่2.1.6-แสดงมิติประตูภายใน

8. ขนาดความสูงของเต้าสวิทช์ไฟ ความสูงที่นิยมได้แก่ 40 , 90, 120 ซม.

9. การจัดห้อง

การจัดห้องจะต้องจัดให้มีทางเข้าออกที่สะดวก และเหมาะแก่ผู้อยู่อาศัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการติดต่อระหว่างส่วนหนึ่งไปยังส่วนอื่นๆ จากห้องนอนไปยังห้องน้ำ ต้องไม่ผ่านห้องนอนอื่นๆ

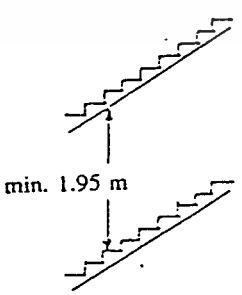
2.1.6มาตราฐานทางสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้อง

การผลิตเฟอร์นิเจอร์มักจะต้องเกี่ยวข้องกับการขนส่ง การเคลื่อนย้าย จัดวางสินค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งเฟอร์นิเจอร์แบบ DIY. ซึ่งผู้ซื้อสามารถนำสินค้ากลับมาประกอบเองได้ซึ่งจำเป็นต้องใช้หน่วยทางสถาปัตยกรรม เช่น บันได ลิฟท์ เป็นต้น ในการขนส่ง หรือเคลื่อนย้ายสู่ห้องพักของตน ขนาดสัดส่วนทางสถาปัตยกรรมเหล่านี้จึงจำเป็นที่จะต้องนำมาคำนึงถึงเสมอในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ DIY.นี้ เช่น ขนาดบรรจุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์จะต้องมีขนาดที่สามารถเข้าลิฟท์ได้ รวมทั้งน้ำหนักของเฟอร์นิเจอร์ที่ไม่หนักมากจนมีปัญหาในการเคลื่อนย้าย เป็นต้น

ขนาดสัดส่วนทางสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้อง มีดังต่อไปนี้

1. บันได

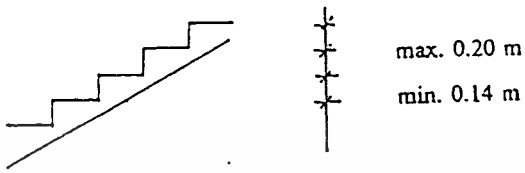
- ที่ว่างเหนือบันได วัดทางดิ่งจากปลายสุดของลูกนอนตรงขึ้นไปจะต้องม่น้อยกว่า 1.95เมตร



ภาพที่ 2.1.6-3 แสดงค่ามาตรฐานที่น้อยที่สุดของที่ว่างเหนือบันได

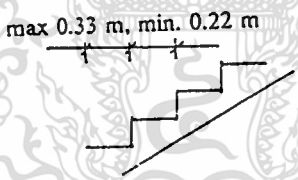
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความสูงของลูกตั้งทุกขั้นของบันไดเดียวกันจะต้องมีขนาดเท่ากันและจะต้องไม่สูงกว่า 20 ซม. และไม่ต่ำกว่า 14 ซม.



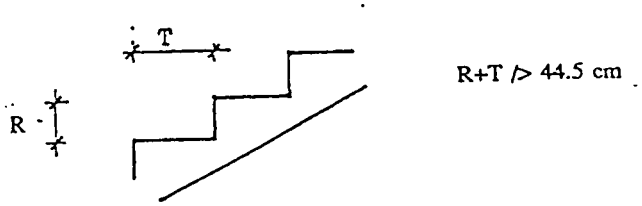
ภาพที่ 2.1.6-4 แสดงค่าต่ำสุด-สูงสุดของความสูงลูกตั้ง

- ความกว้างต่ำสุดของลูกนอนของบันได จะต้องไม่น้อยกว่า 22 ซม. มละความกว้างมากที่สุดไม่เกิน 33 ซม. (รวมจมูกบันได)



ภาพที่ 2.1.6-5 แสดงความกว้างน้อยที่สุดและมากที่สุดของลูกนอน

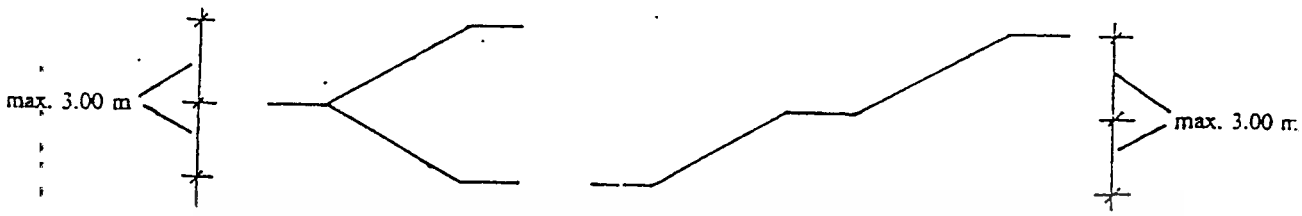
- ความกว้างลูกนอน และลูกตั้งรวมกันต้องไม่มากกว่า 17 ½ นิ้ว (44.5 ซม.)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.1.6-6 แสดงมิติลูกนอนและลูกตั้ง

- ความสูงของช่วงบันไดแต่ละช่วงต้องไม่สูงกว่า 3.00 เมตร (วัดในแนวดิ่ง)

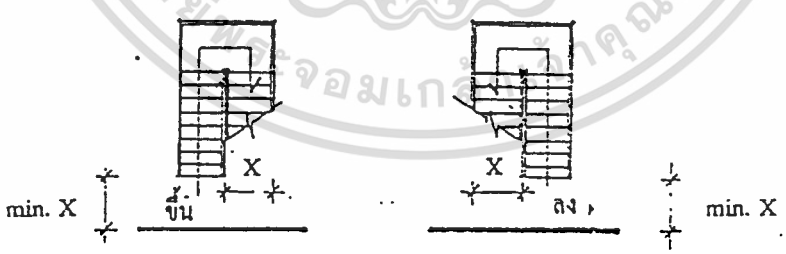


ภาพที่ 2.1.6-7 แสดงขนาดความสูงของช่วงบันได

- ความกว้างของชานพักบันได ต้องไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได

ภาพที่ 2.1.6-8 แสดงความกว้างของชานพักบันได

- โถงบันได ที่ลูกนอนแรกและลูกนอนสูงสุดของบันได จะต้องมีโถงบันไดซึ่งมีความกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได

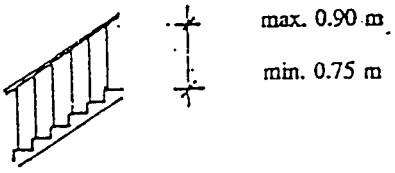


ภาพที่ 2.1.6-9 แสดงขนาดโถงบันได

- ราวบันได

  - บันไดที่มีลูกตั้ง ตั้งแต่ 3 ขั้นขึ้นไป จะต้องมีราวบันไดอย่างน้อย 1 ด้าน
  - บันไดที่มีความกว้างเกิน 1.50 เมตร จะต้องจัดให้มีราวบันไดทั้งสองข้าง
  - ความสูงของราวบันได วัดตั้งฉากกับชานพักบันได หรือลูกนอนบันไดตรงจมูกบันไดจะต้องไม่น้อยกว่า 75 ซม. และไม่เกิน 90 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1.6-10 แสดงขนาดราวบันได

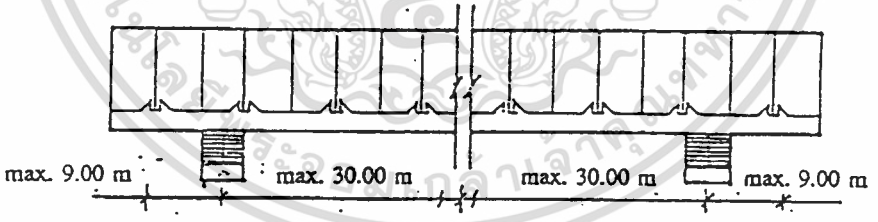
- ความกว้างของบันไดที่มีผู้อยู่อาศัยน้อยกว่า 50 คน บันไดจะต้องกว้างอย่างน้อย 90 ซม. และความกว้างของบันไดจะต้องเพิ่มขึ้นทุก 20 ซม. ต่อจำนวนจำนวนผู้อยู่อาศัยที่เพิ่มขึ้นทุก 25 คน (ความกว้างของบันไดดังกล่าว ไม่รวมความกว้างของราวบันได)

2. <u>ทางเดินร่วม</u>

■ ระยะทางเดินไกลสุดไปยังบันไดหรือทางออกภายนอก

- ในกรณีที่ทางเดินร่วม ซึ่งมีทางออกไปยังบันไดหรือทางออกภายนอกได้ 2 ทาง ระยะทางจากประตูทางเข้าหน่วยพักอาศัยไปยังบันไดหรือทางออกภายนอกนั้นต้องไม่เกิน 30.00เมตร

- ส่วนในกรณีที่ทางเดินร่วมซึ่งมีทางออกไปยังบันไดหรือทางออกภายนอกได้เพียง 1 ทาง ระยะทางจากประตูทางเข้าหน่วยพักอาศัยไปยังบันไดหรือทางออกภายนอกจะต้องไม่เกิน 9.00 เมตร



max=ค่ามากสุด

ภาพที่ 2.1.6-11 แสดงขนาดทางเดินร่วม

■ ความกว้างของทางเดินร่วม

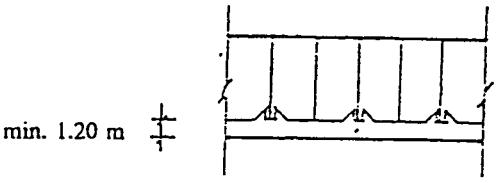
- ทางเดินร่วมสำหรับที่พักอาศัยไม่เกิน 6 หน่วยต่อชั้น

ก. ความกว้างของทางเดินร่วมจะต้องไม่น้อยกว่าความกว้างของบันไดนั้น

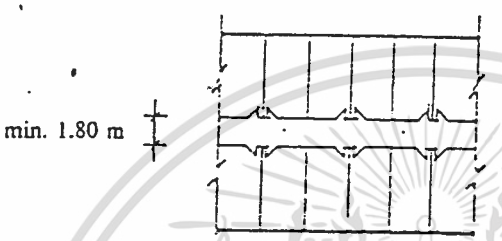
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. สำหรับโถงทางเดินร่วมซึ่งยาว 3.00 เมตร ความกว้างของทางเดินจะต้องไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร และความกว้างจะเพิ่มขึ้นทุก 15 ซม. เมื่อความยาวเพิ่มขึ้นทุกๆ 3.00 เมตร

- ทางเดินร่วมสำหรับที่พักอาศัยที่เกิน 6 หน่วยต่อชั้น ความกว้างต่ำสุดของทางเดินร่วมที่มีหน่อยพักอาศัยอยู่ด้านเดียว จะต้องไม่ต่ำกว่า 1.20 เมตร และความกว้างต่ำสุดของทางเดินร่วมที่มีหน่วยพักอาศัยสองด้าน จะต้องไม่ต่ำกว่า 1.80 เมตร



ที่พักอาศัยอยู่ด้านเดียวของทางเดินร่วม



ที่พักอาศัยอยู่สองด้านของทางเดินร่วม

min = ค่าน้อยสุด

ภาพที่ 2.1.6-12 แสดงขนาดทางเดินร่วม ของที่พักอาศัยที่เกิน 6 หน่วย/ชั้น

3. <u>ระเบียง</u>

สำหรับอาคารสูงไม่เกิน 5 ชั้น ขอบระเบียงให้สูงจากพื้นระเบียงไม่น้อยกว่า 90 ซม. สำหรับอาคารสูงเกิน 5 ชั้น สูงจากพื้นระเบียงไม่เกิน 110 ซม.

4. <u>ลิฟท์</u>

คอนโดมิเนียมที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยส่วนใหญ่จะไม่มีลิฟท์สำหรับขนของ ดังนั้นจึงใช้ลิฟท์โดยสารแทน คอนโดมิเนียมที่สูงจากพื้นดินเกินกว่า 5 ชั้น จะต้องมีลิฟท์โดยสารนี้อย่างน้อย 1 เครื่อง โดยลิฟท์ทั่วไปจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

- ลิฟท์จะต้องมีขนาดใหญ่โตพอที่จะจุคนที่เป็นผู้ใหญ่ได้อย่างน้อย 4 คน ขนาดของลิฟท์มาตราฐาน คือ 1.30 X 2.00 เมตร ความกว้างของช่องประตู 90 ซม.

- ความกว้างของโถงหน้าลิฟท์ต้องไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร และถ้าทางเดินร่วมกว้าง 1.80 เมตร ต้องเพิ่มความกว้างโถงหน้าลิฟท์อีก 12%

- ระยะทางเดินไกลสุดจากหน่วยพักอาศัยไปยังลิฟท์ต้องไม่เกิน 54.00 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1ความหมายและแนวคิดที่เกิดคำว่า DIY. (DO IT YOURSELF)

วลีที่ว่า " DO IT YOURSELF" หรือเรียกย่อๆว่า DIY. คือการทำ, สร้างขึ้น ,ต่อประกอบด้วยตนเอง โดยแนวคิดที่เกิดคำๆนี้ขึ้นนั้น ไม่ได้เพิ่งเกิดขึ้นมา แต่เป็นแนวคิดที่มีมานานแล้ว โดยส่วนใหญ่จะปรากฏในประเทศทางฝั่งยุโรปและอเมริกา ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของแนวคิดนี้ แล้วขยายขอบเขตจนรู้จักกันทั่วไป

ลักษณะแนวทางของ DO IT YOUR SELF นี้ โดยทั่วไปจะใช้กับสินค้าที่ซื้อมาแล้วนำมาตกแต่งโดยการ สร้าง หรือประกอบด้วยตัวเอง โดยในส่วนที่เป็นเฟอร์นิเจอร์นั้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 แนวทางคือ

1. แนวทางด้านงานฝีมือ
2. แนวทางที่เป็นสินค้าสำเร็จรูป

1. แนวทางด้านงานฝีมือ พื้นฐานของคนในต่างประเทศแถบยุโรปหรืออเมริกา นิยมทำกิจกรรมต่างๆด้วยตนเองไม่ว่าการตกแต่ง ,ซ่อมแซมบ้าน หรือแม้แต่เฟอร์นิเจอร์ที่สามารถกำหนดรูปแบบตามต้องการได้ จนทำให้เกิดทักษะความชำนาญ และกลายเป็นงานอดิเรกอย่างหนึ่ง นอกจากนั้นค่าแรงงานของประเทศแถบนั้นมีอัตราที่สูง หรือค่าจ้างในการออกแบบตลอดจนราคาเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูปในท้องตลาดมีราคาสูงกว่า แต่กลับมีประโยชน์ใช้สอยที่สอดคล้องกับพื้นที่ไม่เท่ากับการทำเฟอร์นิจอร์เอง ซึ่งเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้เกิดแนวคิดนี้ขึ้น โดย TERRENCE CONRAN นักออกแบบชาวอังกฤษ ได้ศึกษาแนวทางการออกแบบและการทำเฟอร์นิเจอร์แบบประกอบติดตั้งเองในระบบที่เป็นมาตรฐาน เพื่อให้ได้เฟอร์นิเจอร์ที่มีคุณภาพ และรูปแบบที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งเขาได้รวบรวมแนวทางการออกแบบ และวิธีการผลิตจากทักษะของความเป็นช่างที่ถูกต้อง โดยเน้นรูปแบบที่เรียบง่าย สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงอย่างง่ายๆ และใช้วัสดุที่หาได้ทั่วไป*

CONRAN ได้รวมเรื่องราวเกี่ยวกับวัสดุ,เครื่องมือ และเทคนิคในการใช้เครื่องมือเหล่านั้น โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้

---

* จากหนังสือ TERENCE CONRAN'S DIY. BY DESIGN , โดย CONRAN . T , ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อจำกัดในการใช้งานของวัสดุตลอดจนเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์แต่ละแบบ
- ผลกระทบจากการใช้วัสดุต่างๆ
- การกำหนดรูปแบบ , สไตล์ และความต้องการใช้งานในแต่ละพื้นที่
- ระบบต่างๆที่เกี่ยวกับการใช้เฟอร์นิเจอร์ เช่น ระบบน้ำ , ระบบไฟฟ้า , แสงสว่าง , อุณหภูมิ , ความชื้น เป็นต้น
- วัสดุอุปกรณ์พิเศษที่จำเป็นต้องใช้งานโดยเฉพาะในแต่ละพื้นที่ของบ้าน

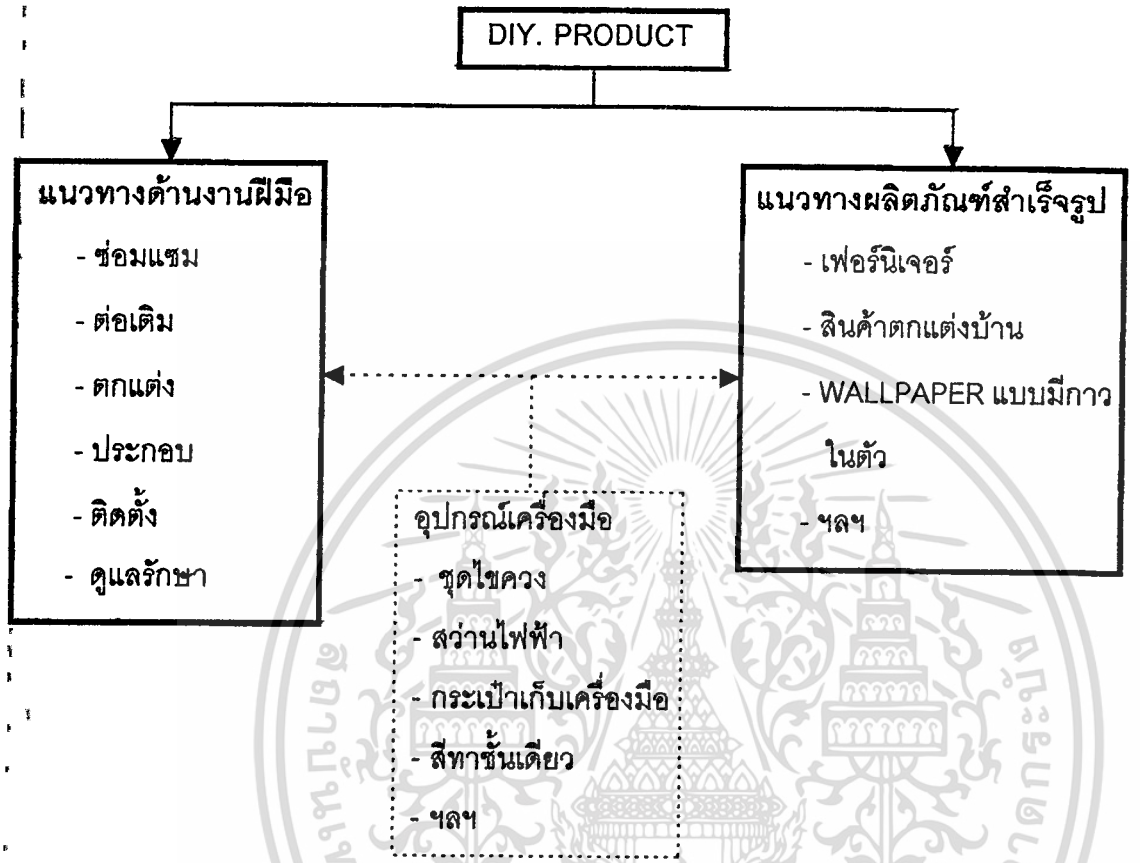
ภาพที่ ๒.๑ แสดงตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ DIY. ในแนวทางงานฝีมือ

2. <u>แนวทางที่เป็นสินค้าสำเร็จรูป</u> ด้วยเหตุผลที่ว่าการประกอบติดตั้งเองจะทำให้ตรงความต้องการ และประหยัดเงิน ทำให้เกิดเป็นระบบทางการตลาดที่ผลิตสินค้าและชิ้นส่วนสำเร็จรูป โดยเฉพาะสินค้าประเภท เฟอร์นิเจอร์ได้มีการพัฒนาต่อเนื่องกันมาโดยมีลักษณะเป็นเฟอร์นิเจอร์ประเภท KNOCK DOWN โดยที่ KNOCK DOWN ที่เป็น DIY. นั้น จะมีลักษณะเด่นดังนี้

- **การประกอบติดตั้งง่าย ที่หมายถึงการประกอบโดยใช้การยึดกันด้วยตัวเอง โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือช่วย เช่น การเสียบสลัก , การหมุนเกลียว,การขัดกัน ให้โครงสร้างอยู่ได้และแข็งแรง ขั้นตอนไม่มาก คนทั่วไปสามารถประกอบขึ้นเองได้อย่างง่าย ๆ**
- **ใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบา แต่มีความแข็งแรง เนื่องจากผู้ซื้อจะขนสินค้ากลับไปประกอบเอง**
- **DIY. จะเกี่ยวกับ PACKAGING โดยตรง PACKAGE นั้นต้องมีขนาดที่ไม่เทอะทะ สามารถนำใส่ท้ายรถได้ หรือ ถือ,ยกไปได้อย่างสะดวก**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ DIY.



2.2.2การศึกษาปัจจัยที่สนับสนุนให้มีการใช้ผลิตภัณฑ์ DIY.

ในส่วนของปัจจัยหรือเหตุผลต่างๆในการทำให้มีการใช้สินค้าประเภท DIY. นั้น จะเริ่มต้นมาจากการรับเงื่อนไขในการที่ผู้ใช้จะนำไปประกอบติดตั้งเอง ซึ่งเงื่อนไขดังกล่าวนี้มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อไปนี้ คือ

1. ปัจจัยด้านกายภาพ เป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญที่ส่งผลถึงการรับเงื่อนไขในการทำด้วยตัวเอง (ในที่นี้รวมถึงการประกอบติดตั้งเอง) โดยประกอบด้วย

- ปัจจัยด้านราคา ราคามีอิทธิพลอย่างยิ่งในการเลือกซื้อสินค้า หรือแม้แต่ค่าจ้างแรงงานที่ทำให้ราคาสินค้าสูงขึ้น เช่น ค่าขนส่ง ค่าประกอบติดตั้ง เป็นต้น การประกอบติดตั้งเองจะสามารถลดต้นทุนของสินค้าได้ส่วนหนึ่ง ซึ่งผู้ผลิตสามารถนำมาเป็นจุดเด่นเพื่อสร้างแรงจูงใจว่าเป็นสินค้าราคาประหยัด และทำให้รับเงื่อนไขการทำด้วยตนเองได้มากยิ่งขึ้น
- ปัจจัยด้านรายได้ เป็นพื้นฐานของผู้บริโภคที่มีความสัมพันธ์กับราคาของสินค้า

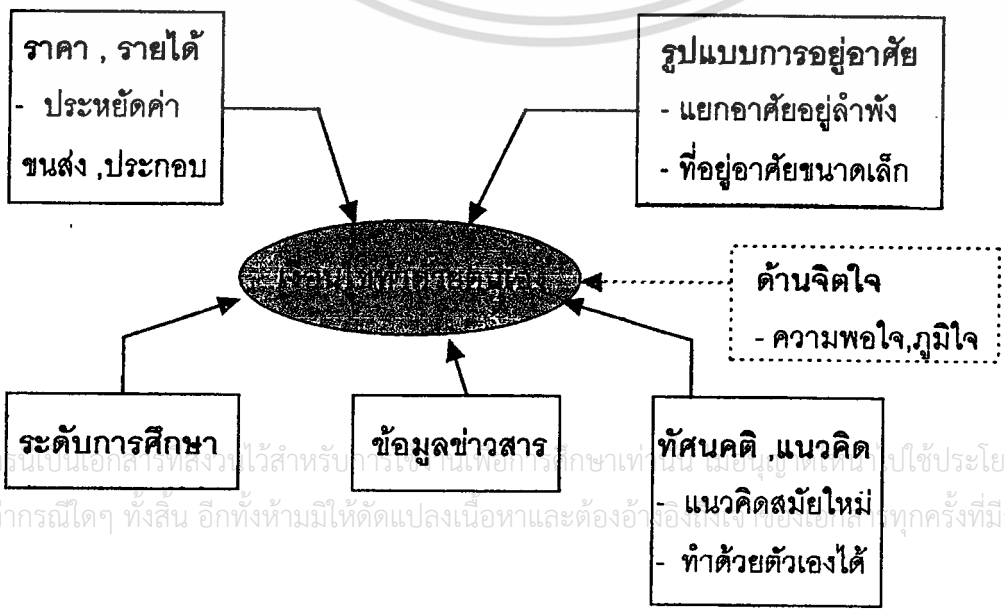
เอกสารนี้เผยแพร่เพื่อไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่รวมถึงการดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปัจจัยด้านการศึกษา การศึกษาจะแสดงถึงระดับพื้นฐานความรู้ของแต่ละคน ซึ่งจะมีผลต่อการเรียนรู้ทำความเข้าใจผลิตภัณฑ์ DIY. ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ระดับความรู้ยิ่งดี จะเข้าใจและรับเงื่อนไขการทำด้วยตัวเองมากขึ้น
- ปัจจัยด้านรูปแบบการอยู่อาศัย การแยกตัวออกมาอยู่ในลักษณะเชิงเดี่ยวไม่ว่าจะอยู่คนเดียวหรืออยู่กับผู้อื่นในที่พักอาศัยขนาดเล็ก เช่น คอนโดมิเนียม เป็นต้น ทำให้คนเหล่านั้นมีการพึ่งพาตัวเองมากขึ้น มีกิจกรรมที่ทำด้วยตนเองมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับเงื่อนไขการทำด้วยตัวเอง
- ปัจจัยด้านข้อมูลข่าวสาร มีส่วนในการสร้างความเข้าใจและการยอมรับผลิตภัณฑ์ DIY. โดยสื่อที่เข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคได้ง่าย เช่น โทรทัศน์ , วิทยุ , แผ่นพับ เป็นต้น
- ปัจจัยด้านทัศนคติ แนวทางการใช้ชีวิตแบบสมัยใหม่และแนวคิดสมัยใหม่ ทำให้ทัศนคติในการดำเนินชีวิตโดยเฉพาะคนในเมืองได้เปลี่ยนไป ซึ่งมีความเชื่อมั่นว่าสามารถทำงานต่างๆด้วยตัวเองได้ โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งคนอื่น

2. ปัจจัยด้านจิตใจ

นอกจากปัจจัยข้างต้นแล้ว ความรู้สึกด้านจิตใจก็เป็นปัจจัยที่ใช้พิจารณาร่วมด้วย ความพอใจที่ได้ประกอบสิ่งของขึ้นใช้เองทำให้เกิดความภูมิใจในตัวเอง และใช้สิ่งของนั้นๆอย่างรู้คุณค่า ซึ่งสามารถสร้างเป็นแรงจูงใจให้ทำการประกอบขึ้นเอง

บางคนให้ความสำคัญกับปัจจัยนี้มากกว่าปัจจัยด้านอื่น เช่น คนที่มีรายได้ดีไม่ต้องคำนึงถึงราคามากนัก สามารถจ้างคนมาประกอบ หรือซ่อมแซมสิ่งของแทนตนเองได้ แต่มีความพอใจและอาจเป็นงานอดิเรกที่จะประกอบสิ่งของนั้นๆด้วยตัวเอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3แนวทางของ DIY. FURNITURE ในประเทศไทย

สำหรับตลาด DIY.ในไทย อาจกล่าวได้ว่าเริ่มมาจากสินค้าในหมวดวัสดุก่อสร้างเพื่ออำนวยความสะดวกกับกลุ่มช่างทำงาน จนพัฒนาไปถึงรูปแบบที่เน้นให้ผู้บริโภคซื้อไปใช้เอง ส่วนในเรื่องระบบการขาย จะเห็นว่าพัฒนาการของรูปแบบ DIY. นั้นเริ่มมาจากธุรกิจจำพวกค้าปลีก หรือวางขายตาม DISCOUNT STORE หรือ DEPARTMENT STORE เช่น ทรูแวลูว์ หรือ โฮมโปร ที่อยู่ในรูปของโฮมเซนเตอร์ ศูนย์รวมวัสดุก่อสร้าง

ในส่วนของตลาด DIY. FURNITURE นั้นมีมานานแล้ว แต่ส่วนใหญ่จะเป็นเฟอร์นิเจอร์ในตลาดล่าง ซึ่งไม่จำกัดรูปแบบและกลุ่มเป้าหมาย โดยส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มระดับล่าง แต่ในปัจจุบันผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ต่างหันมาสนใจ DIY. FURNITURE กันมากขึ้น เช่น INDEX และ PODIUM HOME CENTER ที่เริ่มมีการพัฒนาระบบการขายให้เป็นมาตรฐานเดียวกับต่างประเทศ

ในแง่ของพฤติกรรมและค่านิยมของคนไทย แม้จะไม่ใช่เรื่องง่ายที่คนไทยจะยอมรับเงื่อนไขของการ "ประกอบติดตั้งเอง" แต่ในสภาพเศรษฐกิจขณะนี้ ราคาสินค้าที่สูงขึ้น ทำให้ปัจจัยด้านราคาถูกนำมาพิจารณาซื้อก่อนเป็นประการแรก ส่วนเงื่อนไขการประกอบเองนั้นจะเริ่มยอมรับมากขึ้น

นอกจากนั้น ปัจจัยด้านรูปแบบการดำเนินชีวิต , การศึกษา , ทัศนคติและค่านิยมที่คนไทยรับมาจากตะวันตกมากขึ้น ทำให้คนไทยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเมือง เปิดรับการใช้ชีวิตแบบที่ต้องพึ่งตนเองมากขึ้น ทำให้เกิดการยอมรับเงื่อนไขของDIY. มากขึ้นด้วย

สรุป ปัจจัยที่ทำให้คนไทยยอมรับเงื่อนไขของ DIY. มากขึ้น

1. ราคาขาย เป็นแรงจูงใจที่สำคัญ โดยเฉพาะในภาวะเศรษฐกิจขณะนี้
2. รายได้ / คน DIY. FURNITURE มีระดับราคาที่ไม่แพง เหมาะสมกับระดับรายได้ในสภาพเศรษฐกิจปัจจุบัน
3. การศึกษา จากข้อมูลเบื้องต้นพบว่า คนไทยส่วนใหญ่มีการศึกษาที่ดีขึ้น ซึ่งอาจกล่าวได้ว่ามีความรู้ความสามารถมากขึ้น สามารถประกอบเฟอร์นิเจอร์อย่างง่ายๆได้
4. ทัศนคติและค่านิยมที่เปลี่ยนไป มีวิถีชีวิตแบบสมัยใหม่โดยเฉพาะในเมือง การรับแนวคิดเกี่ยวกับ DIY. จึงมีมากขึ้น
5. การที่ต้องพึ่งตนเองมากขึ้น เนื่องจากมีการแยกตัวจากครอบครัวใหญ่ มาอยู่ตามลำพังมากขึ้นเพราะปัญหาการจราจรติดขัด และเพื่อความสะดวกในการเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางในเมือง รวมทั้งเหตุผลด้านค่าแรงช่างที่สูงขึ้น และเวลาที่ต้องเสียไปในการรอช่างมาติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ซึ่งอาจเสียเวลาทั้งวัน นอกจากนั้นพฤติกรรมอื่นๆที่แสดงว่าคนไทยมีลักษณะความเป็นอยู่ที่พึ่งตนเองมากขึ้น เช่น การกินอาหาร FAST FOODที่ไม่มีคนบริการเสริฟอาหาร หรือการซื้อของใน SUPERMARKET ที่ต้องบริการตัวเอง

6. **ข้อมูลข่าวสาร** เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้คนไทยรู้จัก DIY. FURNITURE มากขึ้นโดยใช้สื่อต่างๆ เช่น โทรทัศน์ , วิทยุ หรือแม้แต่ INTERNET

จากข้อมูลเบื้องต้นสรุปได้ว่า กลุ่มที่น่าจะยอมรับDIY. FURNITURE มากกว่ากลุ่มอื่น คือ กลุ่มเป้าหมายในระดับกลาง คือกลุ่มวัยทำงาน ดังนั้นเฟอร์นิเจอร์ทำงานจึงมีความจำเป็นสำหรับคนกลุ่มนี้ ซึ่งสามารถแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

- งานทั่วไป เช่น เขียน,อ่านหนังสือ หรือ งานเอกสารทั่วไป
- งานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเริ่มมีความจำเป็นมากขึ้นโดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่คนในกลุ่มคนในวัยทำงานจำเป็นต้องใช้ โดยใช้งานได้หลากหลายเช่น งานพิมพ์, งานจัดเก็บเอกสาร , INTERNET หรือเล่นเกมส์

นอกจาก DIY. FURNITURE จะเหมาะสมและเป็นที่ยอมรับในกลุ่มนี้แล้ว การใช้งานในที่พักอาศัยขนาดเล็กซึ่งหมายถึงคอนโดมิเนียมที่มีพื้นที่จำกัด (อย่างเช่น 30-40 ตรม.) จะต้องมีขนาดกระทัดรัด ไม่กินเนื้อที่มาก แต่สามารถตอบสนองการใช้งานได้อย่างครบถ้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4ข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภคสินค้าประเภท DIY.

ลักษณะพฤติกรรมของผู้บริโภคสินค้า DIY. โดยเฉพาะเฟอร์นิเจอร์ เมื่อเวลาซื้อต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ จากการสังเกตุและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการซื้อเฟอร์นิเจอร์แบบ DIY. นี้สามารถแยกกลุ่มลูกค้าออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

1. กลุ่มลูกค้าที่เดินเลือกสินค้าที่โชว์รูม หรือตัวแทนจำหน่าย
2. กลุ่มลูกค้าที่เลือกซื้อทางไปรษณีย์ หรือซื้อขายตรงผ่านเซลล์

1. กลุ่มที่เดินเลือกซื้อสินค้าเองที่โชว์รูม หรือตัวแทนจำหน่าย

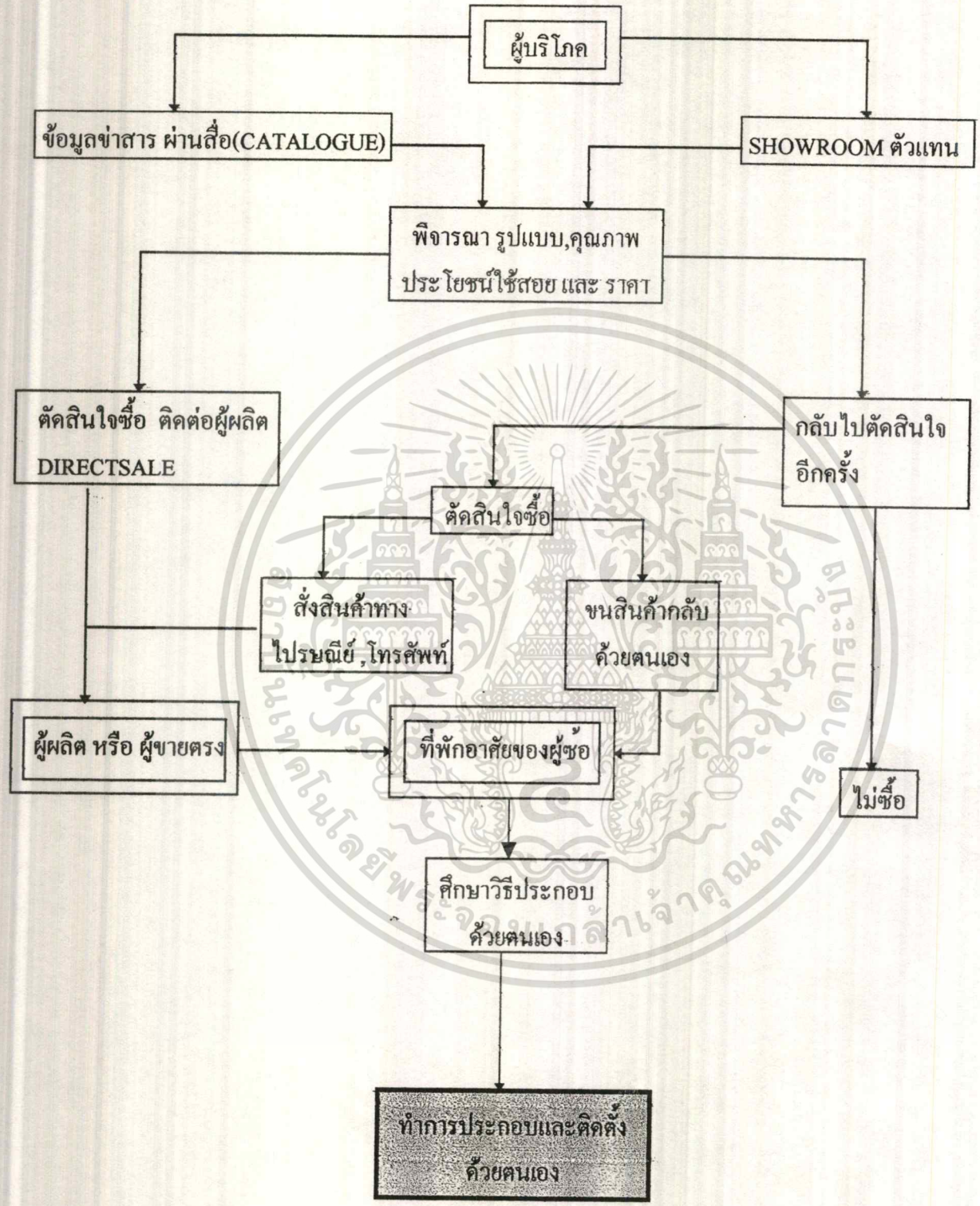
ลูกค้ากลุ่มนี้จะได้รับข่าวสารมาก่อนหรือเดินเลือกสินค้าที่โชว์รูมโดยตรง เมื่อเห็นสินค้าแล้วจะทำการพิจารณาถึงความจำเป็นต่างๆทั้งด้านรูปแบบ, ประโยชน์ใช้สอย, คุณภาพ และที่สำคัญคือราคานั่นเอง จากนั้นจึงตัดสินใจซื้อทันทีหรือกลับไปตัดสินใจต่อ เนื่องจากต้องดูความพร้อมในหลายๆด้าน หากลูกค้าตัดสินใจซื้อแล้วจะกลับไปซื้อที่โชว์รูมนั้นๆ แล้วนำมาศึกษาการประกอบที่บ้าน

2. กลุ่มลูกค้าที่ซื้อทางไปรษณีย์

ลูกค้ากลุ่มนี้จะรับข้อมูลโดยผ่านทางหนังสือแคตตาล็อก หรือสื่อต่างๆ เมื่อได้รับข่าวสารจะทำการพิจารณาเหมือนกลุ่มแรก หากตัดสินใจซื้อก็จะติดตต่อสั่งซื้อโดยตรง แล้วผู้ขายจะส่งไปให้ตามที่อยู่ ลักษณะของกลุ่มนี้ไม่เป็นที่นิยมสำหรับคนไทย โดยเฉพาะสินค้าที่เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่มีราคาด้วยแล้ว เนื่องจากไม่มั่นใจในคุณภาพเพราะไม่เห็นสินค้าจริง และจะเสียค่าขนส่งมากกว่ารูปแบบแรก แต่ในต่างประเทศจะเป็นที่นิยมมากเพราะสินค้านั้นมีมาตรฐานที่สูงไว้ใจได้ แต่ถึงอย่างไรก็ตามมีแนวโน้มที่คนไทยจะเริ่มซื้อสินค้าด้วยวิธีนี้ โดยสังเกตุจากมีการขายสินค้าผ่านทางโทรทัศน์มากขึ้น แต่ส่วนใหญ่จะเป็นสินค้าที่ไม่ใหญ่ เช่นเครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ทำครัว เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังแสดงพฤติกรรมผู้บริโภค D.I.Y.



2.2.4-1 แผนผังแสดงพฤติกรรมผู้บริโภคสินค้า DIY.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

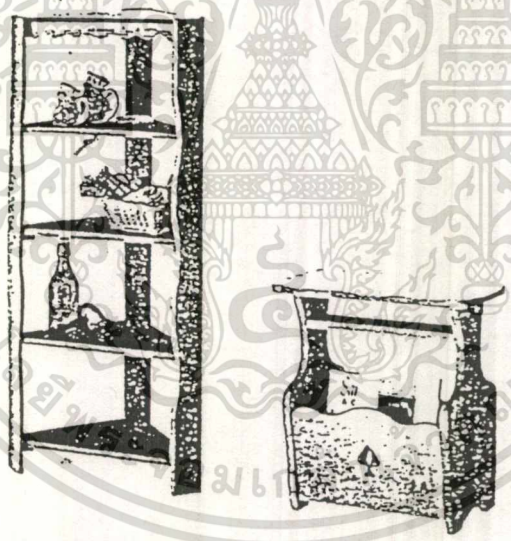
2.2.5ข้อมูลด้านลักษณะการประกอบติดตั้งในระบบ DIY.

จุดสำคัญของสินค้าแบบDIY. นั้นอาจกล่าวได้ว่าอยู่ที่การประกอบติดตั้ง ที่เน้นให้เป็นการประกอบขึ้นโดยผู้ใช้เอง โดยสามารถแบ่งระบบการประกอบได้เป็น 5 ลักษณะคือ

1. ระบบ PART - PART (ชิ้นส่วนประกอบกับชิ้นส่วน)
2. ระบบ FRAME- FRAME (โครงสร้างประกอบกับโครงสร้าง)
3. ระบบ FRAME-PART (โครงสร้างประกอบกับชิ้นส่วน)
4. ระบบ MODULE-MODULE (ชิ้นส่วนสำเร็จรูปกับชิ้นส่วนสำเร็จรูป)
5. ระบบอื่นๆ

1.ระบบ PART-PART (ชิ้นส่วนประกอบกับชิ้นส่วน)

ลักษณะการประกอบในระบบนี้ จะมีลักษณะโครงสร้างที่เป็นชิ้นส่วนแยกออกจากกัน โดยนำชิ้นส่วนเหล่านั้นมาประกอบกันซึ่งทำหน้าที่เป็นโครงสร้างไปด้วย นิยมใช้โครงสร้างแบบแผ่นผนัง [PANEL] ดังตัวอย่างนี้



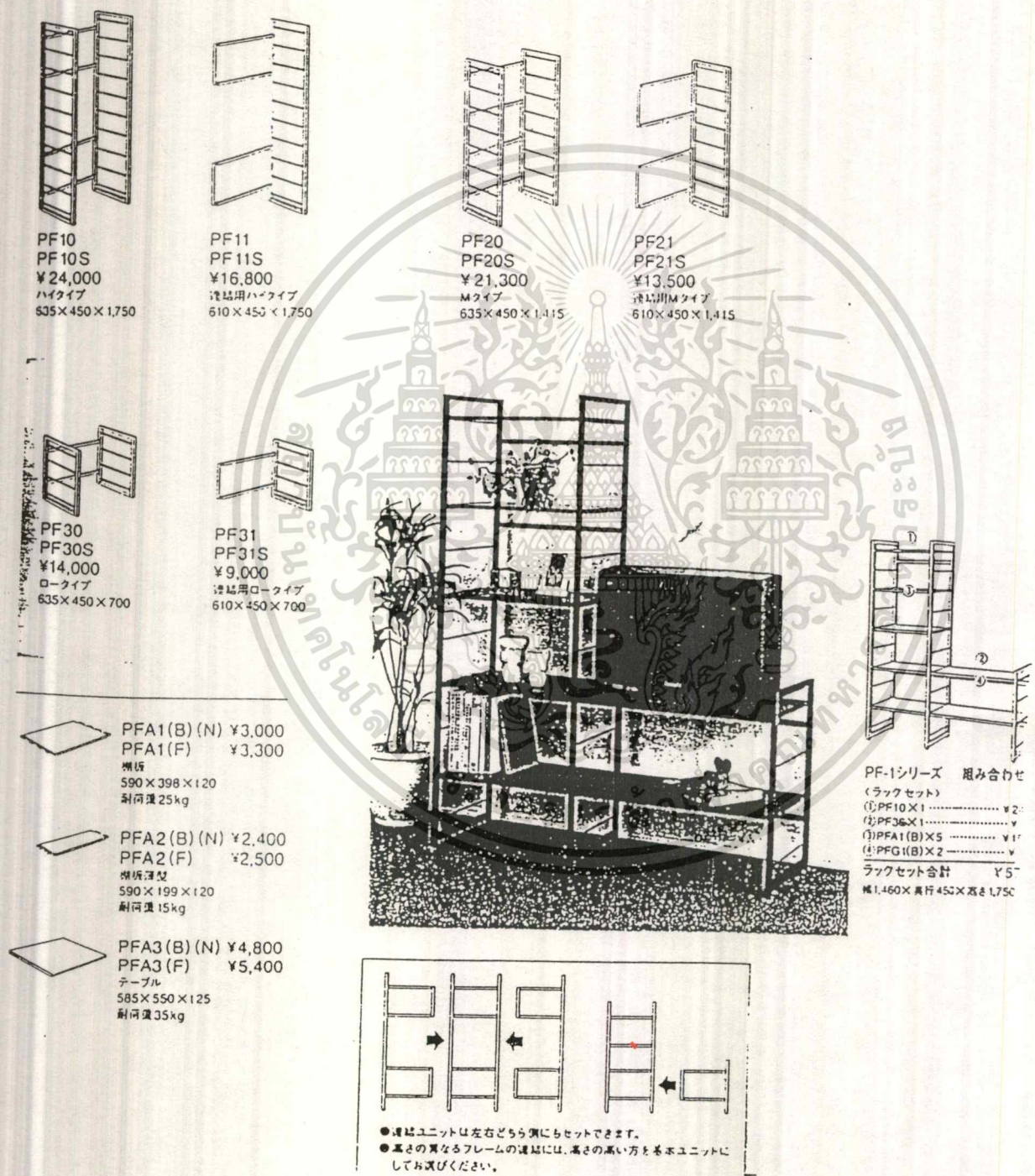
รูปที่ 2.2.5-1 ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ DIY. แบบ PART - PART

2. ระบบ FRAME - FRAME เป็นการประกอบโดยใช้โครงสร้างที่สำเร็จรูป นำมาประกอบกับโครงสร้างสำเร็จรูปที่มีลักษณะเหมือนกัน หรือ ต่างกันได้ โดยโครงสร้างเหล่านั้นจะมีลักษณะเป็น FRAME มากกว่าเป็นผนังทึบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบFRAME -PART (โครงสร้างสำเร็จรูปประกอบกับชิ้นส่วน)

การประกอบแบบนี้มีโครงสร้างแบบผสม คือ มีทั้งโครงสร้างที่เป็นFRAME ประกอบกับกับชิ้นส่วนแบบต่างๆ ดังรูป

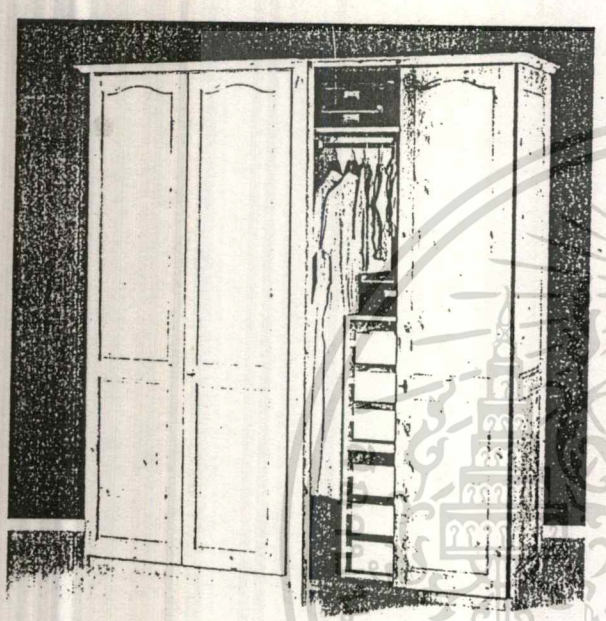


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

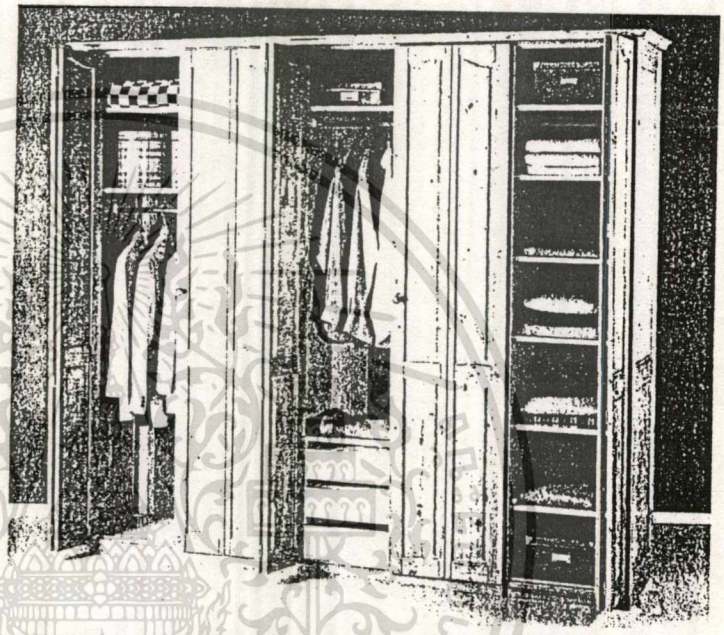
รูปที่ 2.2.5-2 ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ DIY. แบบ FRAME – PART

4. ระบบ MODULE - MODULE (ชิ้นส่วนสำเร็จรูปกับชิ้นส่วนสำเร็จรูป)

การประกอบในระบบนี้ ลักษณะโครงสร้างจะเป็นโครงสร้างที่ประกอบเสร็จจากโรงงานแล้ว มาจัดเรียงประกอบกันเป็นรูปแบบต่างๆทั้งในแนวดิ่งและแนวระนาบ เช่น ตู้ , ลิ้นชักเป็นต้น



FRITZ DALA vaatekomero, patinoitua mäntyä/päällystettyä lastulevyä. Leveys 200 cm, korkeus 220 cm. Ilman sisusteita ja vetimiä **5770,-**



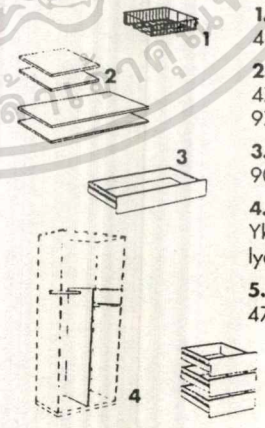
FRITZ DALA vaatekomero, taiteovet ja päädyt patinoitua mäntyä. Laatikot valkoista lastulevyä. Leveys 250 cm, korkeus 220 cm. Ilman sisusteita ja vetimiä **8235,-**

FRITZ

FRITZ vaatekomerot
Korkeus 220 cm, syvyys 55 cm.
Ovet ja päädyt patinoitua mäntyä.
Päällys- ja pohjalevy valkoista melamiinilevyä.

Ovelliset kaapit	Perusosa leveys 100 cm	Jatko-osa leveys 100 cm	Jatko-osa leveys 50 cm
FRITZ DALA ovet patinoitua mäntyä	**3305,-**	**2360,-**	**1480,-**
FRITZ DALA taiteovet patinoitua mäntyä	**3515,-**	**2570,-**	**1580,-**

SISUSTEET



1. Kromattu lankakori _____ **90,-**
46×50 cm. korkeus 10 cm.

2. Lisähylly, 2 kpl.
47×51 cm, valkoinen _____ **95,-**
97×51 cm, valkoinen _____ **160,-**

3. Laatikko _____ **265,-**
90×50 cm. korkeus 12 cm.

4. Sisustesarja _____ **195,-**
Yksi väliseinä, kaksi 50 cm:n hyllyä ja yksi 50 cm:n vaatetanko.

5. Laatikkosarja _____ **370,-**
47×50 cm. korkeus 49 cm. 3 kpl.

รูปที่ 2.2.5-3 ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ DIY. แบบ MODULE– MODULE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฟอร์นิเจอร์ D.I.Y. ในประเทศไทย

หากจะกล่าวถึงผลิตภัณฑ์ที่เป็น D.I.Y. (DO IT YOURSELF) ในกลุ่มสินค้าสำเร็จรูปแล้ว กลุ่มสินค้าที่น่าจะสร้าง แรงจูงใจในการบริโภคแก่กลุ่มลูกค้าในช้างต้นก็คงหนีไม่พ้นกลุ่มสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ น็อกดาวน์ (KNOCK DOWN) เนื่องจากสินค้าดังกล่าวมีจุดขายในตัวเองกล่าวคือ รูปแบบของสินค้าเองสามารถที่จะดึงดูดให้ผู้บริโภคสนใจ หรือ อย่างที่เรียกว่า PRODUCT (ผลิตภัณฑ์) สร้าง NEED (ความต้องการ) โดยตั้งผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ สร้างความรู้สึกว่าเป็นของตกแต่งบ้านดูแล้วสวยงามน่าสนใจกว่าอุปกรณ์เครื่องมือ ผนวกเข้ากับคอนเซ็ปท์ (CONCEPT) ของD.I.Y. (DO IT YOURSELF) จึงเป็นตัวการในการจุดกระแสในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี

จากพฤติกรรมของผู้บริโภคในการเลือกซื้อ และการใช้งานเฟอร์นิเจอร์แต่ละชั้น ต้องใช้การพิจารณาและการตัดสินใจอย่างรอบคอบ ไม่ใช่เรื่องง่ายที่จะคิดเปลี่ยนเฟอร์นิเจอร์ในบ้านด้วย ถ้าเหตุใด ๆ ก็ตาม ไม่ว่าชำรุดหรือความเบื่อหน่าย แล้วจะยกเอาใหม่มาแทนที่ได้ง่าย ๆ ทำอย่างมากก็ได้แค่การเปลี่ยนทิศทาง การวางใหม่ และ เฟอร์นิเจอร์แต่ละชั้น มีราคาค่อนข้างสูง ทั้งค่าวัสดุ ค่าแรงงาน และค่าขนส่ง ตลอดจนค่ายี่ห้อ หนรอราคาค่า BRAND NAME ทำให้ต้นทุนแต่ละขั้นที่ส่วนในการตัดสินใจไม่น้อย นอกนอกจากดีไซน์ใหม่ สวยงาม เรื่องของราคาก็มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่ากัน หากสามารถทำให้ราคาสินค้าถูกลง โดยยังรักษาคุณภาพของสินค้าไว้ได้ ก็ย่อมเป็นการช่วยลดภาระของผู้บริโภคได้ระดับหนึ่ง

จะเห็นได้ว่า D.I.Y DO IT YOURSELF) น่าจะเป็นทางเลือกได้ดี ที่นำเสนอให้กับผู้บริโภค (ซึ่งความจริงเฟอร์นิเจอร์ D.I.Y. (DO IT YOURSELF) ได้มีขายในท้องตลาดนานแล้ง แต่โดยส่วนใหญ่จะเป็นเฟอร์นิเจอร์ในตลาดล่าง ซึ่งไม่จำกัดรูปแบบ และมีกลุ่มผู้บริโภคคนละกลุ่ม คือ เป็นกลุ่มผู้บริโภคสินค้าในระดับล่าง เป็นคนละกลุ่มลูกค้าตามคอนเซ็ปต์ (CONCEPT) ของ D.I.Y. ในประเทศไทย

หากจะมองย้อนกลับไปหา ผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการแล้ว การลดค่าใช้จ่ายในขบวนการผลิตและการขนส่ง ก็จะเกิดประโยชน์ไม่น้อยต่อการที่จะต้องแข่งจันทั้งในและต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่จะต้องเผชิญกับตลาด การค้าเสรี ตามข้อตกลง "เกตต์" ซึ่งมีแนวโน้มการปรับราคาของภาษีนำเข้าสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ จะเท่ากับศูนย์ ย่อมจะทำให้เกิดการหลั่งไหล เข้ามาของเฟอร์นิเจอร์จากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก

(ข้อมูลจาก ผู้จัดการรายสัปดาห์ 14 มิ.ย. 2538)

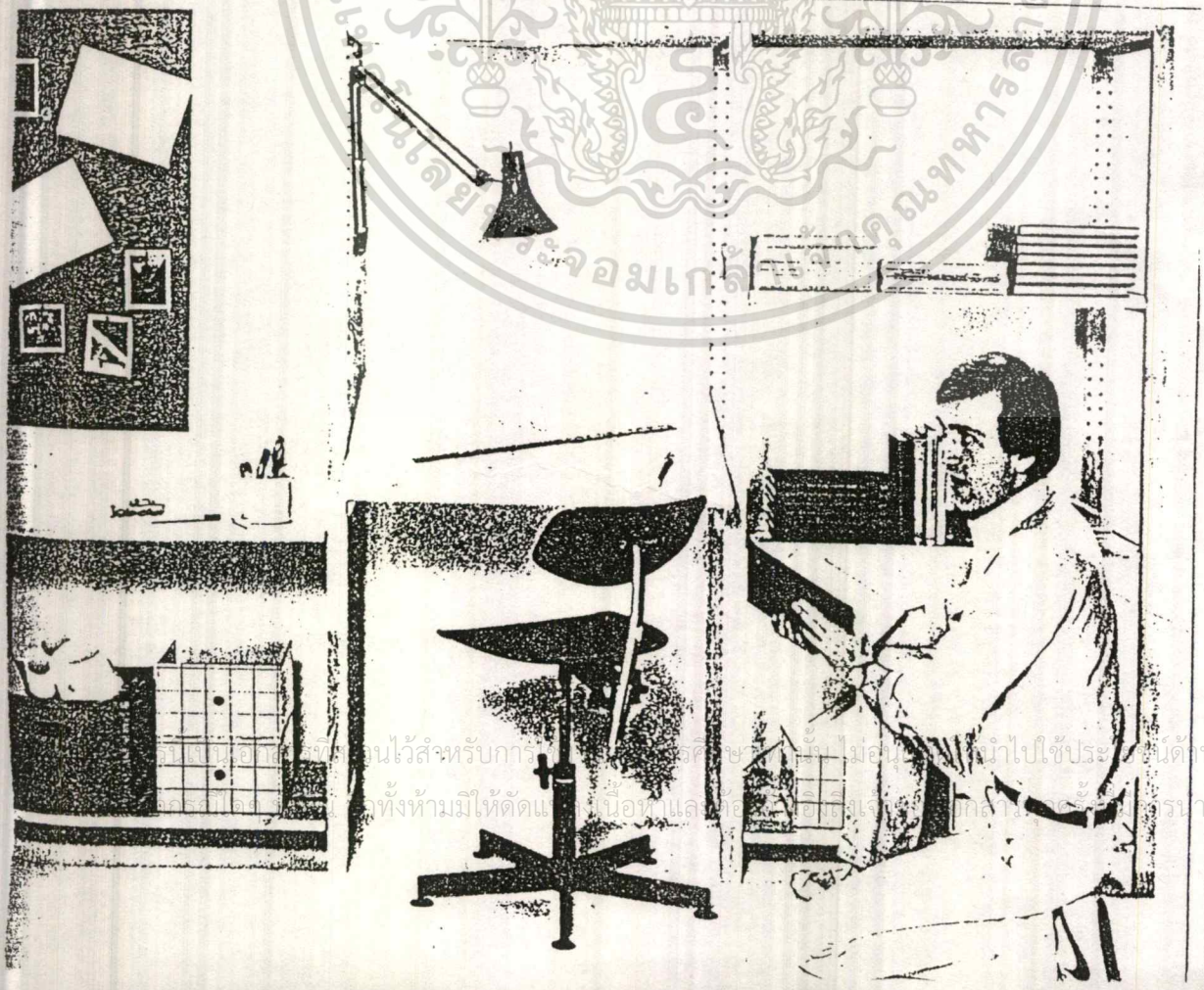
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลกรณีศึกษาเฟอร์นิเจอร์ DIY. จากบริษัท IKEA

IKEA เป็นบริษัทเฟอร์นิเจอร์ในสวีเดน ซึ่งมีการออกแบบและผลิตตลอดจนการขายของเฟอร์นิเจอร์แบบ D.I.Y. (DO IT YOURSELF) โดยได้เสนอทางเลือกประเภทผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ น็อคดาวน์ (Knock Down) ที่มีรูปแบบที่ยืดหยุ่นในการจัดลงพื้นที่แบบต่าง ๆ โดยภายในรุ่นเดียวสามารถปรับรูปแบบได้หลากหลาย (ดังจะยกตัวอย่างให้ดูต่อไป) ตลอดจนขายสินค้าตกแต่งบ้านครบวงจร ภายใต้แนวทางการออกแบบที่ว่า "สวยงาม ควบคู่ ประสิทธิภาพในการใช้งาน ภายใต้ราคาที่ไม่แพง"

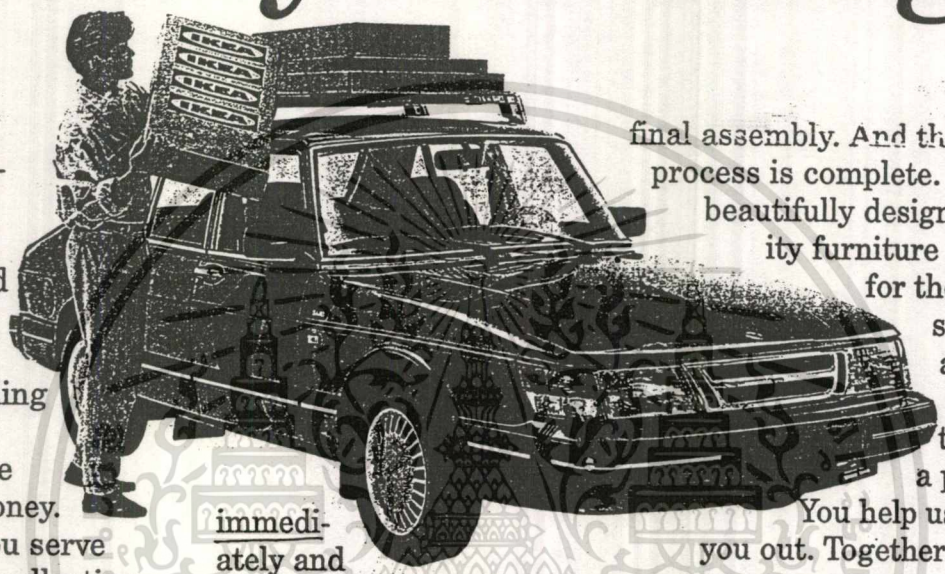
จากที่กล่าวมาในขั้นต้น แนวทางในการออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ของบริษัทนอกจากจะคำนึงถึงความสวยงาม ทนทาน และราคาถูก แล้วยังคำนึงถึงรูปแบบที่เรียบง่ายสามารถถอดประกอบและติดตั้งได้ง่าย และมีการออกแบบให้แยกชิ้นลงบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ประหยัดเนื้อที่ ทั้งนี้เพื่อการอำนวยความสะดวกในการขนส่ง และการเก็บรักษาให้ประหยัดเนื้อที่มากที่สุด

โดยแนวทางในการขายดังนี้ ลูกค้าสามารถที่จะเลือกซื้อสินค้าที่หลากหลายรูปแบบซึ่งมีการนำเสนออยู่ในรูปแบบ คาตาล็อค (Catalogue) ที่มีการสั่งซื้อได้ทางไปรษณีย์หรือหาซื้อได้ตามร้านที่เป็นตัวแทนของบริษัท โดยใน Catalogue จะมีการนำเสนอสินค้าต่าง ๆ ให้ได้พิจารณารูปแบบตลอดจนรายละเอียดบางอย่างที่จำเป็นรวมถึงบอกราคาของสินค้า โดยลูกค้าสามารถสั่งซื้อแบบ Direct Sale ทางไปรษณีย์ (สินค้าบางประเภท และคิดค่าขนส่งตามระยะทาง)



ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

You make it well within your budget.



The truth is that without it's key ingredient, IKEA wouldn't work as well as it does. And that key ingredient is you. Because if you're willing to do just a little extra, you can save yourself a lot of money.

For example, you serve yourself at IKEA, collecting your furniture selections from the shelves of the Self-Serve warehouse. That way, the price is lower because staff costs are saved.

And the flat-packed boxes are easy to take home immediately and since we don't pay extra for delivery, neither do you.

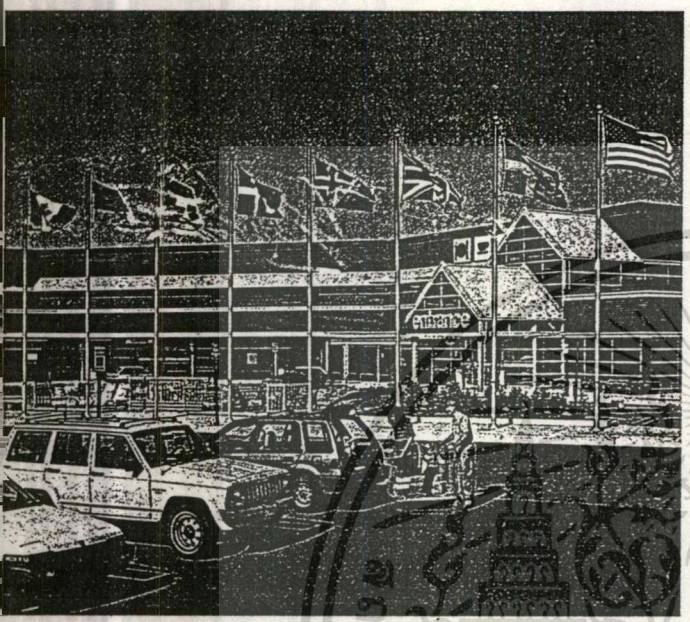
Then once you get home, all you have to do is the simple final assembly. And that's it. The process is complete. You have beautifully designed, high quality furniture in your home for the lowest possible price. It's a group effort. And we like to think of it as a package deal. You help us out. We help you out. Together we save a lot.

It's a big country. Someone's got to furnish it.

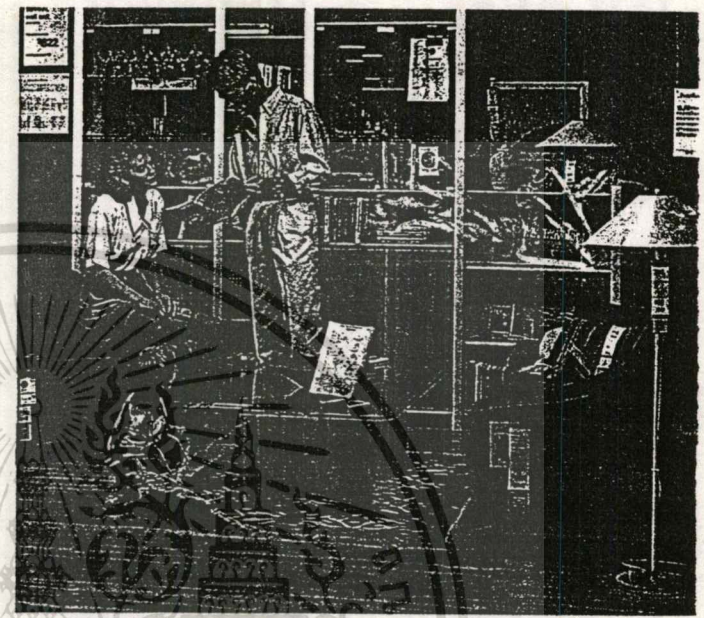
IKEA®

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำ

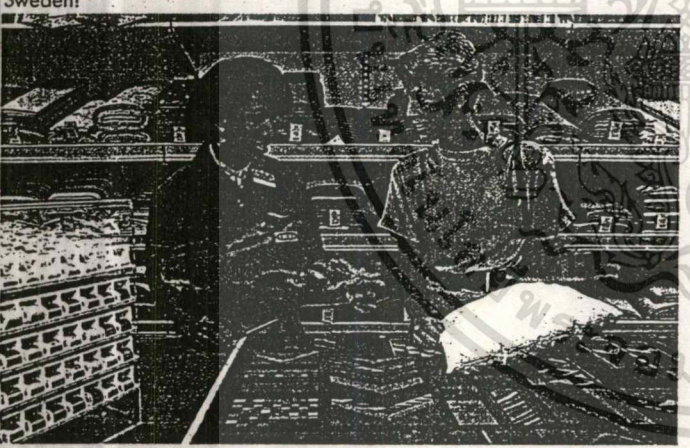
then come see us!



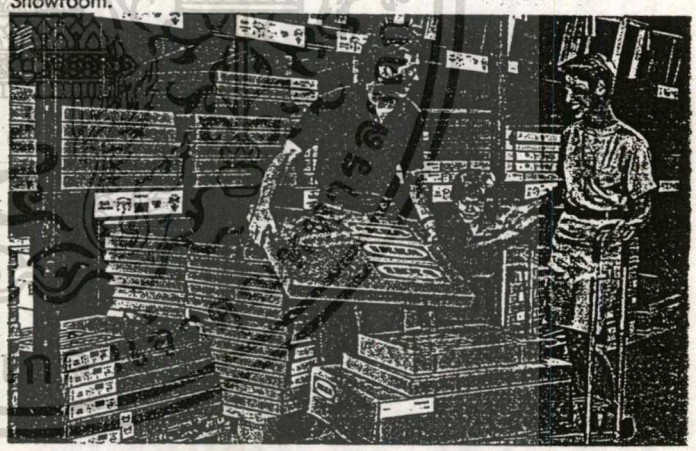
IKEA is easy to find — look for the bright blue and yellow colors of Sweden!



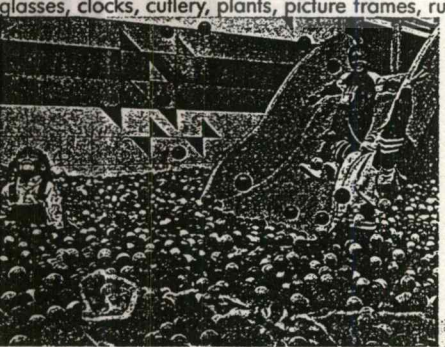
Collect ideas as you wander through over 110 detailed rooms in our Showroom.



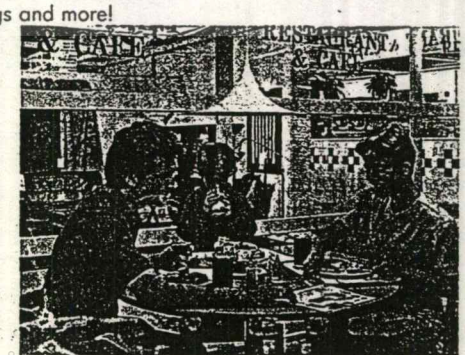
IKEA Marketplace — fabric, flooring, lamps, linen, wallpaper, wine-glasses, clocks, cutlery, plants, picture frames, rugs and more!



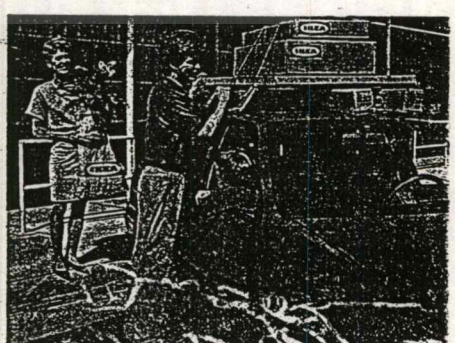
Save as you shop by helping yourself in the Self-Serve Warehouse.



Your kids can romp in the Ballroom while you shop!



Relax in our Restaurant & Café and sample Swedish fare.



Take your furniture home today — and redecorate by dinnertime!

ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง หรือเผยแพร่ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

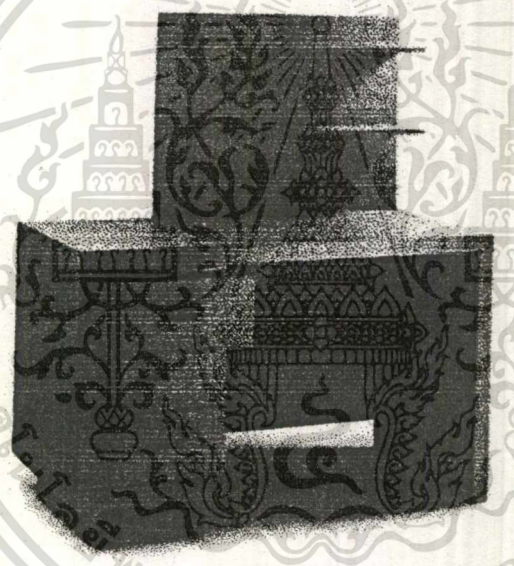
2.3 **ข้อมูลผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง**

การศึกษาผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงที่เป็นเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานที่มีในท้องตลาดนั้น จะเน้นการศึกษาในเรื่องต่อไปนี้ คือ

1. รูปแบบเฟอร์นิเจอร์ทำงานที่มีรูปแบบประหยัดเนื้อที่
2. รูปแบบโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ทำงาน

เฟอร์นิเจอร์ทำงานที่ว่า นอกจากจะมีแต่โต๊ะทำงานแล้ว ยังมีเก้าอี้ทำงานที่เกี่ยวข้องด้วย ซึ่งถูกออกแบบมาสำหรับนั่งทำงาน เก้าอี้แบบอื่นๆอาจไม่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน เช่น เก้าอี้ทานข้าว ,สตูล เป็นต้น ดังนั้นจึงสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ โต๊ะทำงาน และ เก้าอี้ทำงาน

- **ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงประเภทโต๊ะทำงาน ที่ใช้ในที่พักอาศัย** [HOME USE]



TW1

ลักษณะรูปแบบ : โต๊ะทำงานมีชั้นวางของเหนือพื้นโต๊ะและมีลิ้นชักด้านข้าง (A)

ขนาดสัดส่วน : 120 x 62 x 150 cm.

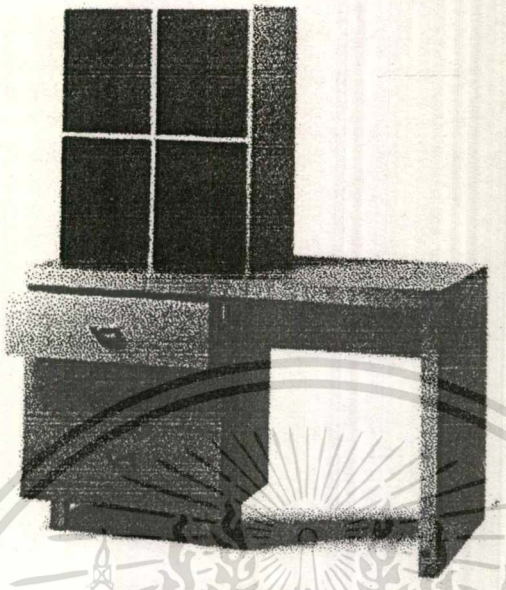
ราคาขาย : 9,200 บาท

วัสดุ - โครงสร้าง : วัสดุส่วนใหญ่เป็นไม้พาร์ติเคิล บอร์ด ตกแต่งผิวด้วยการปิดผิวด้วย FOIL ลายไม้ ส่วนขาโต๊ะเป็นเหล็กท่อไลท์เกท ชุบโครเมี่ยม ลักษณะโต๊ะเป็นแบบถอดประกอบได้ และรูปแบบของโครงสร้างเป็นแผ่น (PANEL SYSTEM)

ข้อดี : ออกแบบให้ใช้สอยได้หลากหลายโดยมีขนาดเล็กและไม่เปลืองเนื้อที่ โดยใช้พื้นที่ทางสูงเหนือหน้าโต๊ะเป็นชั้นวางของ โครงสร้างมีความแข็งแรงทนทาน รูปแบบเรียบง่ายทันสมัย

ข้อเสีย : ชั้นวางของยังขาดความแข็งแรงเมื่อรับน้ำหนักมากๆ เช่นหนังสือหลายๆเล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TW2

B

ลักษณะรูปแบบ : โต๊ะทำงานมีช่องวางของหรือหนังสือเหนือพื้นโต๊ะด้านข้างและมีลิ้นชักด้านข้าง

ขนาดสัดส่วน : 120 x 60 x 150 cm.

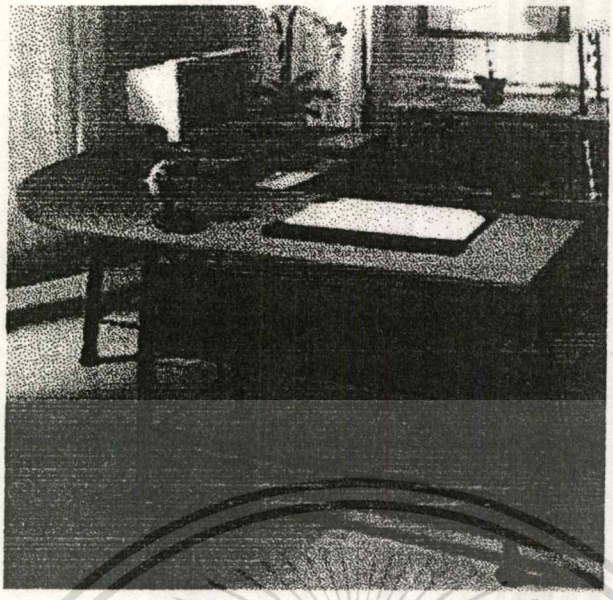
ราคาขาย : 9,700 บาท

วัสดุ - โครงสร้าง : วัสดุส่วนใหญ่เป็นไม้พาร์ติเคิล บอร์ด ตกแต่งผิวด้วยการปิดผิวด้วย FOIL ลายไม้ ส่วนขาโต๊ะเป็นเหล็กท่อไลท์เกท ชุบโครเมี่ยม ลักษณะโต๊ะเป็นแบบถอดประกอบได้ และรูปแบบของโครงสร้างเป็นแผ่น (PANEL SYSTEM)

ข้อดี : ออกแบบให้ใช้สอยได้หลากหลายโดยมีขนาดเล็กและไม่เปลืองเนื้อที่ โดยใช้พื้นที่ทางสูงเหนือหน้าโต๊ะเป็นช่องวางของหรือวางหนังวือได้จำนวนมาก โครงสร้างมีความแข็งแรง รูปแบบเรียบง่ายทันสมัย

ข้อเสีย : มีน้ำหนักค่อนข้างมาก และเคลื่อนย้ายลำบาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



©

ลักษณะรูปแบบ : โต๊ะทำงานซึ่งมีลักษณะที่สามารถขยายพื้นที่การทำงานด้านคอมพิวเตอร์ได้ ลักษณะการต่อเพิ่มพื้นที่การทำงานนั้นเป็นแบบตัว L เข้ามุมห้องได้ เฟอร์นิเจอร์ชุดนี้แยกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนทำงานทั่วไป , ส่วนทำงานคอมพิวเตอร์ และ ส่วนต่อเข้ามุมที่มีลักษณะเป็นTOP โต๊ะใช้โครงสร้างของโต๊ะทำงานทั้งสอง

ขนาดสัดส่วน : โต๊ะทำงานทั่วไป 100 x 60 x 73 cm.

โต๊ะทำงานคอมพิวเตอร์ 80 x 50 x 73 cm.

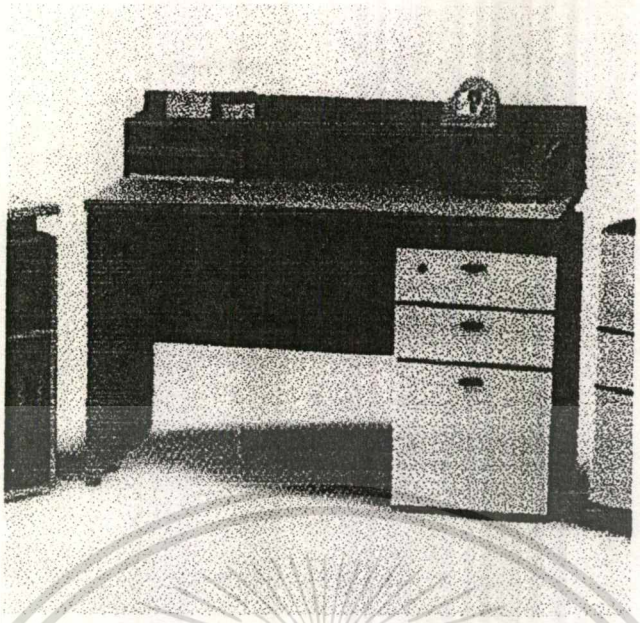
ราคาขาย : ทั้งชุดประมาณ 12,000 บาท

วัสดุ - โครงสร้าง : วัสดุส่วนหน้าโต๊ะเป็นไม้ MDFบอร์ด ตกแต่งผิวด้วยการปิดผิวด้วย FOIL ลายไม้ โครงสร้างเป็นเหล็กไลท์เกท , เหล็กเส้น และเหล็กแผ่นพับขึ้นรูป ลักษณะโต๊ะเป็นแบบถอดประกอบได้ และรูปแบบของโครงสร้างเป็นเฟรม (FRAME SYSTEM)

ข้อดี : ออกแบบให้สามารถถอดประกอบได้อย่างง่ายๆ ผู้ใช้สามารถประกอบเองได้ โครงสร้างมีน้ำหนักเบาขนย้ายง่าย และแข็งแรง จุดเด่นที่สามารถขยายการใช้งานได้เมื่อมีการทำงานเพิ่มขึ้น เช่นงานคอมพิวเตอร์ รูปแบบเรียบง่ายทันสมัย

ข้อเสีย : เมื่อขยายการใช้งานแล้วจะเปลืองเนื้อที่ค่อนข้างมาก โดยเฉพาะกับเนื้อที่จำกัดเช่น คอนโดมิเนียม ซึ่งบางครั้งลักษระของพื้นที่ไม่เอื้อให้ประกอบเป็นรูปแบบนี้ จึงต้องทำการแยกจัดวางทั้งสองส่วนคนละพื้นที่ซึ่งจะทำงานไม่สะดวกเท่าที่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



D

ลักษณะรูปแบบ : โต๊ะทำงานมีช่องวางของหรือหนังสือเหนือพื้นโต๊ะด้านข้างและมีลิ้นชักด้านข้าง

ขนาดสัดส่วน : 120 x 70 x 100 cm.

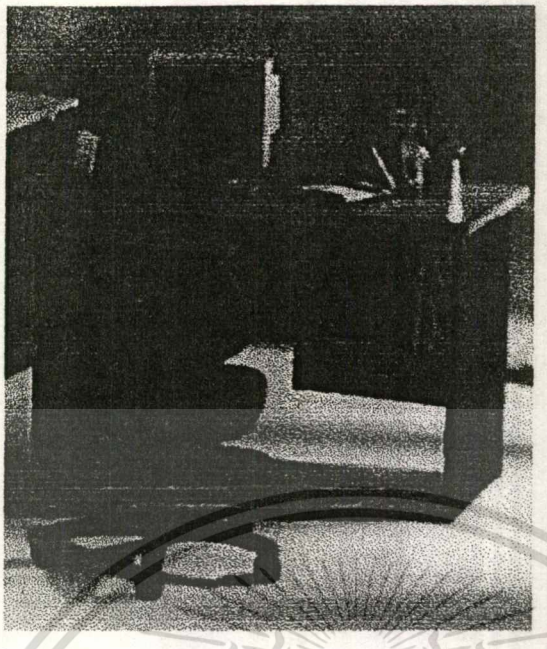
ราคาขาย : 3,040 บาท

วัสดุ - โครงสร้าง : วัสดุส่วนใหญ่เป็นไม้พาร์ติเคิล บอร์ด ตกแต่งผิวด้วยการปิดผิวด้วย FOIL ลายไม้ หน้าลิ้นชักปิดผิวด้วย FIOL สีพื้น รูปแบบของโครงสร้างเป็นแผ่น (PANEL SYSTEM)

ข้อดี : ออกแบบให้ใช้สอยได้หลากหลายโดยมีขนาดเล็กและไม่เปลืองเนื้อที่ โดยใช้พื้นที่ทางสูงเหนือหน้าโต๊ะเป็นช่องวางของหรือวางหนังวือได้ โครงสร้างมีความแข็งแรง รูปแบบเรียบง่ายทันสมัย

ข้อเสีย : มีเนื้อที่เก็บหนังสือน้อย มีน้ำหนักค่อนข้างมาก และเคลื่อนย้ายลำบาก ถอดประกอบได้ยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



E

ลักษณะรูปแบบ : โต๊ะคอมพิวเตอร์ มีพื้นที่สำหรับทำงานทั่วๆไปเช่นงาน ,อ่านหนังสือ งานเอกสาร มีที่วางKEYBOARD ใต้โต๊ะเลื่อนเก็บได้ และมีลิ้นชักเล็กๆด้านข้าง เหนือลิ้นชักเป็นช่องวางของหนังสือหรือเอกสาร

ขนาดสัดส่วน : 120 x 60 x 75 cm.

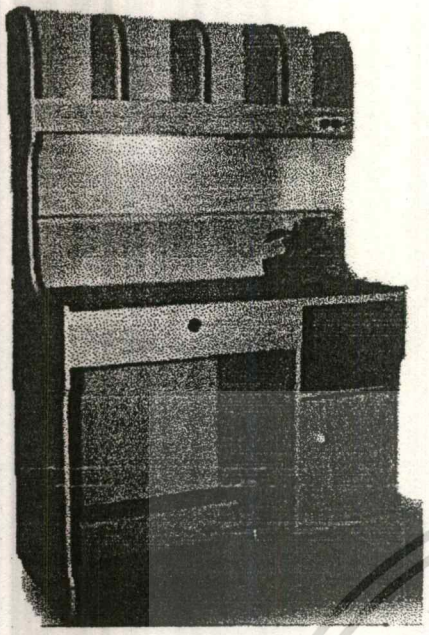
ราคาขาย : 3,000 บาท

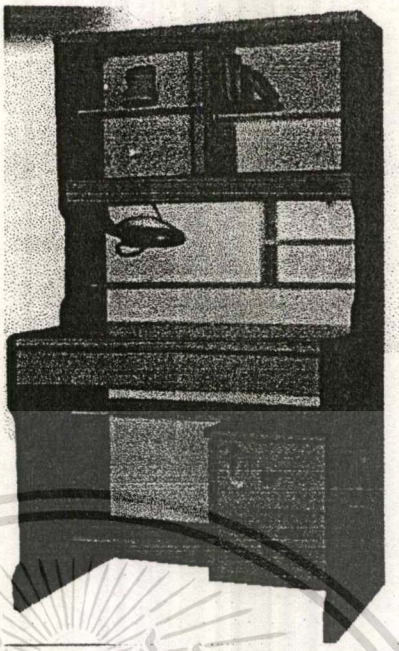
วัสดุ - โครงสร้าง : TOP โต๊ะและหน้าลิ้นชักใช้เป็นไม้พาร์ติเคิล บอร์ด ตกแต่งผิวด้วยการปิดผิวด้วย FOIL ลายไม้ ส่วนโครงสร้างเป็นแผ่นพาร์ติเคิล บอร์ด (PANEL SYSTEM) ปิดผิวด้วย FIOL สีพื้น

ข้อดี : มีขนาดเล็กกระทัดรัด ไม่เปลืองเนื้อที่ สามารถทำงานทั้งงานคอมพิวเตอร์และงนทั่วๆไปได้ โครงสร้างมีความแข็งแรง

ข้อเสีย : มีน้ำหนักค่อนข้างมาก และเคลื่อนย้ายลำบาก ถอดประกอบได้ยาก ยังขาดการพัฒนาด้านรูปแบบให้ทันสมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





F

ลักษณะรูปแบบ : โต๊ะทำงานมีชั้นวางของและหนังสือเหนือพื้นโต๊ะและมีลิ้นชักหรือตู้ด้านข้างใต้โต๊ะและมีลิ้นชักเก็บอุปกรณ์ เช่น เครื่องเขียนใต้ TOP โต๊ะ มีโคมไฟอ่านหนังสือติดตั้งไว้ใต้ชั้นวางของ ลักษณะของชั้นวางของมีสองระดับ คือ ระดับล่างมีพื้นที่วางแคบ สำหรับวางอุปกรณ์เล็กๆ น้อยๆ เช่นเครื่องเขียน หรือของตกแต่งเช่น กรอบรูป แจกัน ระดับบนสำหรับวางหนังสือ แฟ้มเอกสาร ซึ่งมีทั้งแบบที่เปิดโล่ง หรือเป็นตู้บานกระจกเลื่อน

ขนาดสัดส่วน : 100 x 60 x 165 cm.

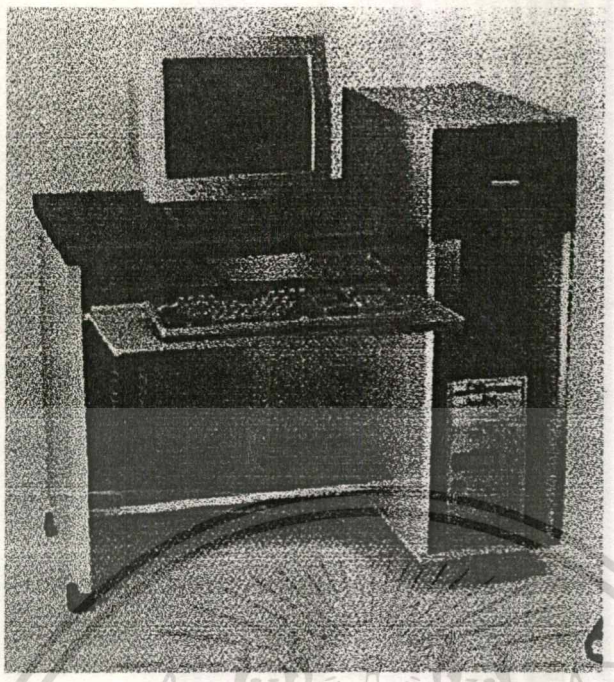
ราคาขาย : ประมาณ2,900 - 3,700 บาท

วัสดุ - โครงสร้าง : วัสดุส่วนใหญ่เป็นไม้พาร์ติเคิล บอร์ด ตกแต่งผิวด้วยการปิดผิวด้วย FOIL ลายไม้ หรือสีพื้น และรูปแบบของโครงสร้างเป็นแผ่น (PANEL SYSTEM)

ข้อดี : ออกแบบให้ใช้สอยได้หลากหลายโดยมีขนาดเล็กและไม่เปลืองเนื้อที่ โดยใช้พื้นที่ทางสูงเหนือหน้าโต๊ะเป็นชั้นวางของและหนังสือ

ข้อเสีย : โครงสร้างไม่แข็งแรง ไม่สามารถขยายพื้นที่การใช้งานได้ ชั้นวางหนังสืออยู่สูงเกินไป ไม่สามารถหยิบถึงเมื่อนั่งอยู่ ต้องลุกขึ้นหยิบทำให้ขาดความคล่องตัวในการทำงาน มีน้ำหนักมาก เคลื่อนย้ายลำบาก รูปแบบยังขาดการพัฒนาจะเปลี่ยนไปบ้างเล็กน้อย ไม่แตกต่างกันมาก อาจเป็นเพราะข้อจำกัดทางด้านเทคนิคในการผลิตและวัสดุที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Ⓖ

ลักษณะรูปแบบ : โต๊ะคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีพื้นที่สำหรับเก็บของเป็นตู้ลิ้นชักด้านข้าง และมีที่วางKEYBOARDและพื้นที่สำหรับ MOUSE แบบเลื่อนเก็บได้ ใต้ลิ้นชักเป็นช่องวางCPU และมีชั้นวางแฟ้มเอกสารหรือหนังสือใต้โต๊ะส่วนที่นั่ง

ขนาดสัดส่วน : 120 x 60 x 75 (ระดับวางจอ MONITOR) cm.

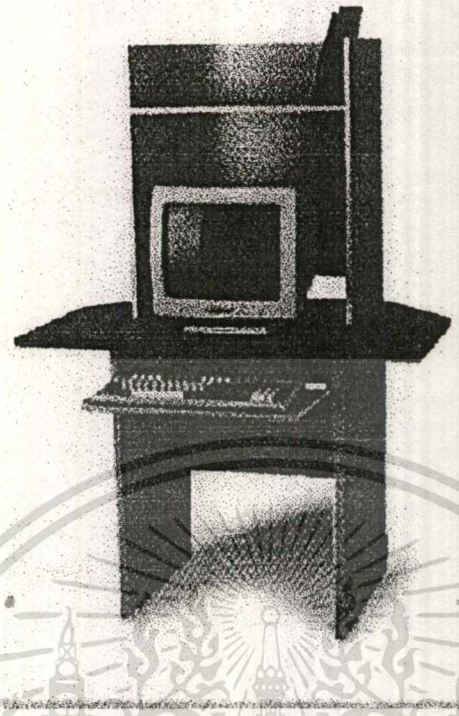
ราคาขาย : 3,700 บาท

วัสดุ - โครงสร้าง : TOP โต๊ะและหน้าลิ้นชักใช้เป็นไม้พาร์ติเคิล บอร์ด ตกแต่งผิวด้วยการปิดผิวด้วย FOIL ลายไม้ ปิดขอบด้วย PVC EDGE ส่วนโครงสร้างเป็นแผ่นพาร์ติเคิล บอร์ด (PANEL SYSTEM) ปิดผิวด้วย FIOL สีพื้น

ข้อดี : มีขนาดเล็กกระทัดรัด ไม่เปลืองเนื้อที่ เคลื่อนย้ายสะดวกเพราะมีล้อเลื่อน โครงสร้างมีความแข็งแรงค่อนข้างมาก KEYBOARD อยู่ในตำแหน่งที่ใช้งานได้สะดวก

ข้อเสีย : มีน้ำหนักค่อนข้างมาก ถอดประกอบได้ยาก ชั้นวางที่อยู่ใต้โต๊ะตรงตำแหน่งนั่งทำานจะทำให้เกะกะอยู่บ้าง นอกจากนั้นยังขาดการพัฒนาด้านรูปแบบให้ทันสมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(H)

ลักษณะรูปแบบ : โต๊ะคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีพื้นที่สำหรับเก็บของด้านบนเหนือจอ MONITOR และมีที่วางKEYBOARD แบบเลื่อนเก็บได้ มีพื้นที่วางCPUด้านข้างบนโต๊ะสามารถวางได้ทั้งข้างซ้ายและขวา พื้นที่ใช้ mouse คือพื้นที่บนโต๊ะที่เหลือที่สามารถใช้งานได้

ขนาดสัดส่วน : 110 x 60 x 75 (ระดับวางจอ MONITOR) cm.

ราคาขาย : 3,500 บาท

วัสดุ - โครงสร้าง : TOP โต๊ะและหน้าลิ้นชักใช้เป็นไม้พาร์ติเคิล บอร์ด ตกแต่งผิวด้วยการปิดผิวด้วย FOIL ลายไม้ ปิดขอบด้วย PVC EDGE ส่วนโครงสร้างเป็นแผ่นพาร์ติเคิล บอร์ด (PANEL SYSTEM) ปิดผิวด้วย FIOL สีพื้น

ข้อดี : มีขนาดเล็กกระทัดรัด ไม่เปลืองเนื้อที่ ใช้พื้นที่ทางแนวนอนน้อย โครงสร้างมีความแข็งแรงค่อนข้างมาก KEYBOARD อยู่ในตำแหน่งที่ใช้งานได้สะดวก

ข้อเสีย : มีน้ำหนักค่อนข้างมาก ถอดประกอบได้ยาก เนื่องจากต้องรวมพื้นที่ทางสูงเมื่อใช้ CPU ในแนวนอน ทำให้ ชั้นวางที่อยู่เหนือโต๊ะสูงเกินไปทำให้ขณะนั่งทำงาน ไม่สามารถหยิบของได้สะดวก ต้องลุกขึ้นยืนบ่อยๆ พื้นที่ด้านข้างใต้ระดับพื้นโต๊ะไม่สามารถใช้งานได้อย่างเต็มที่เพราะไม่ได้ถูกออกแบบให้สารถวางของหรืออุปกรณ์ต่างๆได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1

ลักษณะรูปแบบ : โต๊ะคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีพื้นที่สำหรับวางของเป็นชั้นวางเหนือพื้นที่ทำงานสำหรับวาง PRINTERและ ลำโพง มีพื้นที่สำหรับวางโทรศัพท์และวางกระดาษสำหรับอ่านขณะพิมพ์งาน ลักษณะ TOP โต๊ะเป็นพาสติกชิ้นเดียว ซึ่งมีพื้นที่วาง MONITOR , CPU , KEYBOARD และMOUSE ใต้พื้นที่วาง MOUSE มีลิ้นชักเก็บของ นอกจากนั้นสามารถขยายพื้นที่วาง CPU และMONITOR เมื่อใช้เครื่องขนาดใหญ่ขึ้น

ขนาดสัดส่วน : 81 x 68 x 117 cm.

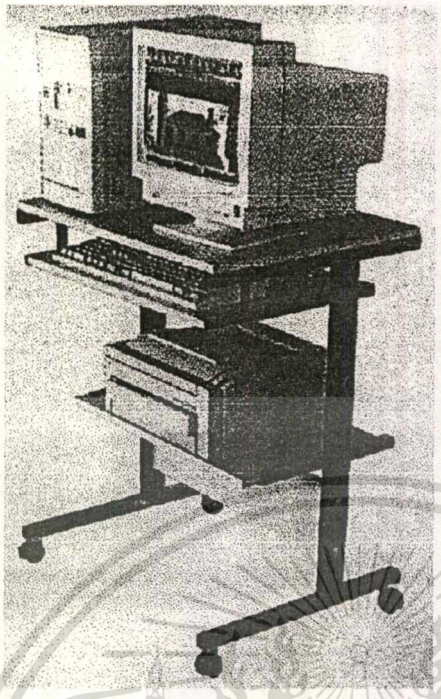
ราคาขาย : 3,450 บาท

วัสดุ - โครงสร้าง : TOPและชั้นวาง เป็นพลาสติก PP ฉีดขึ้นรูป ส่วนโครงสร้างและขาโต๊ะเป็นเหล็กไลท์เกทและ แผ่นโลหะปั๊มขึ้นรูป

ข้อดี : มีขนาดเล็กกระทัดรัด ไม่เปลืองเนื้อที่ ตำแหน่งการวางจอจะต่ำลงไปใต้TOPโต๊ะ ทำให้สะดวกในการมอง ถอดประกอบง่าย ผู้ใช้สามารถประกอบเองได้ น้ำหนักไม่มากนัก ส่วนใหญ่ในการขนส่งมักจะขนส่งในลักษณะเป็นกล่องบรรจุชิ้นส่วน ทำให้ประหยัดเนื้อที่และค่าใช้จ่ายในการขนส่งและจัดเก็บ

ข้อเสีย : มีปัญหาด้านความแข็งแรง เนื่องจากส่วนที่เป็นหน้าโต๊ะทำจากพลาสติกและขาดการเสริมความแข็งแรงที่ดี เมื่อวางMONITOR ที่มีน้ำหนักมากแล้ว TOPโต๊ะจะแอ่นตัวและเสียหายได้ง่าย นอกจากนั้นการยึดข้อต่อเข้ากับชิ้นส่วนพลาสติกนั้นอาจทำให้ความแข็งแรงของโครงสร้างลดลง เมื่อใช้ไปนานๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(J)

ลักษณะรูปแบบ : โต๊ะคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีพื้นที่สำหรับเก็บของด้านใต้พื้นที่ทำงาน ซึ่งสามารถปรับระดับสูงต่ำได้ สำหรับวาง PRINTERและ มีที่วางKEYBOARD แบบเลื่อนเก็บได้ มีพื้นที่วางCPUด้านข้างบนโต๊ะสามารถวางได้ทั้งข้าวซ้ายและขวา พื้นที่ใช้ mouse คือพื้นที่บนโต๊ะที่เหลือที่สามารถใช้งานได้

ขนาดสัดส่วน : 76 x 63 x 75 cm.

ราคาขาย : 2,400 บาท

วัสดุ - โครงสร้าง : TOP โต๊ะและพื้นวาง KEYBOARD เป็นไม้พาร์ติเคิล บอร์ด ตกแต่งผิวด้วยการปิดผิวด้วย FOIL สีพื้น ส่วนโครงสร้างเป็นเหล็กไลท์เกทเหลี่ยม โดยรูปแบบโครงสร้างเป็นแบบเฟรม (FRAME SYSTEM) ทำสี

ข้อดี : มีขนาดเล็กกระทัดรัดไม่เปลืองเนื้อที่ น้ำหนักเบา มีล้อเลื่อนทำให้เคลื่อนย้ายสะดวก KEYBOARD อยู่ในตำแหน่งที่ใช้งานได้สะดวก

ข้อเสีย : โครงสร้างมีความแข็งแรงค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะเมื่อรับน้ำหนักมากๆย่างเช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ พื้นที่วางของใต้โต๊ะอาจทำให้เกะกะอยู่บ้างในขณะนั่งทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการศึกษารูปแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานที่ใช้ในที่พักอาศัย (home- use desk)

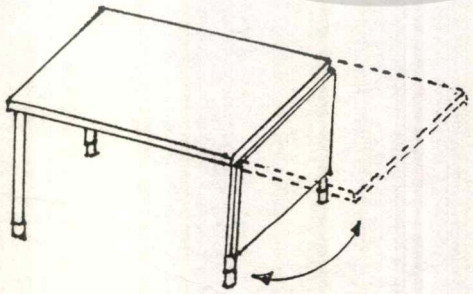
1. รูปแบบของโต๊ะทำงานที่มีลักษณะแบบประหยัดเนื้อที่

จากการศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงข้างต้นแล้ว สามารถสรุปดังนี้

- เป็นโต๊ะทำงานที่มีลักษณะการรวมการใช้สอยต่างๆที่เกี่ยวกับการทำงานโดยใช้พื้นที่ร่วมกัน เช่น โต๊ะทำงานที่มีพื้นที่สำหรับวางคอมพิวเตอร์
- สามารถลดพื้นที่โต๊ะทำงานบางส่วนได้เมื่อไม่ได้ใช้งาน เพื่อใช้พื้นที่นั้นเป็นประโยชน์อย่างอื่น
- ใช้พื้นที่ทางสูงหรือแนวตั้งในการใช้งานเพื่อประหยัดพื้นที่ทางแนวนอน แต่ต้องคำนึงถึงความสะดวกสบายในการใช้งานพื้นที่นั้นด้วย
- ลักษณะของเฟอร์นิเจอร์ที่มีการเข้ามุมและจัดชิดผนัง ทำให้เหลือพื้นที่สำหรับทำกิจกรรมอื่นๆ

2. รูปแบบโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์เพื่อการประหยัดพื้นที่

- ระบบโครงสร้างแบบพับ เป็นโครงสร้างที่มีการพับบางส่วนเพื่อความเหมาะสมกับการใช้งานในพื้นที่จำกัด โดยมากแล้วการพับจะเป็นการลดพื้นที่เฟอร์นิเจอร์เมื่อไม่ได้ใช้งาน มีรูปแบบอยู่ 2 แบบคือ
  - พับหรือกางออกในแนวตั้ง
  - พับหรือกางออกในแนวนอน



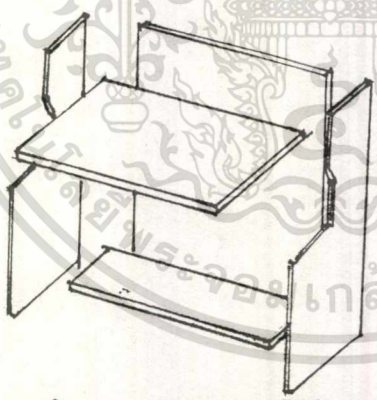
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบโครงสร้างแบบซ้อน เป็นโครงสร้างที่มีลักษณะที่พื้นที่การใช้งานซ้อนหรือเหลื่อมกัน และใช้โครงสร้างใหการรับแรงร่วมกัน ลักษณะการซ้อนนั้นสามารถแบ่งได้ดังนี้

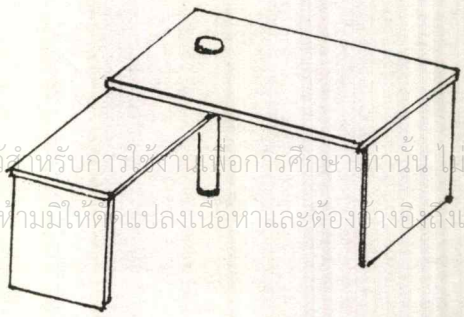
  - ซ้อนเพื่อใช้งานแนวตั้ง คือการใช้เนื้อที่ร่วมกันในทางสูงเพื่อประหยัดเนื้อที่ทางกว้าง

  - ซ้อนเพื่อใช้งานในด้านกว้าง คือการใช้เนื้อที่ซ้อนเหลื่อมและโครงสร้างร่วมกันในทางแนวนอน เพื่อการประหยัดเนื้อที่ทางกว้างมากที่สุด

- ระบบโครงสร้างแบบ KNOCK DOWN เป็นโครงสร้างที่สามารถถอดประกอบได้ เป็นทำการจัดเก็บหรือขยายพื้นที่ทำงาน



- ระบบโครงสร้างแบบแกนหมุน เป็นโครงสร้างที่มีการกางออกมาเพื่อขยายพื้นที่ใช้งานและจัดเก็บเมื่อไม่ได้ใช้ ซึ่งลักษณะการกางออกนั้นเป็นการอาศัยแกนกลางเป็นจุดหมุน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ผลิตภัณฑ์

2.4.1 การศึกษากลุ่มผู้บริโภค

หากจะทำการกำหนดกลุ่มเป้าหมายของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการนั้น ก่อนอื่นจำเป็นจะต้องทำการศึกษากลุ่มผู้บริโภคที่มีอยู่ในตลาดเฟอร์นิเจอร์ ในประเทศไทย ซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่มต่างๆ อย่างชัดเจน และสามารถบ่งบอกถึงพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคเพื่อให้บรรลุผลอย่างแท้จริง โดยปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาแบ่งกลุ่มผู้บริโภค มีดังนี้

- อายุ
- สถานะภาพทางเศรษฐกิจ / รายได้
- สภานะภาพทางสังคม / ตำแหน่งหน้าที่การงาน
- สถานะภาพทางการศึกษา
- สถานะภาพทางครอบครัว

รวมทั้งปัจจัยอื่นๆ เช่น พื้นฐานการดำเนินชีวิต , วัฒนธรรม , ความเชื่อ - ทัศนคติ, ศาสนา เป็นต้น

จากปัจจัยดังที่กล่าวมา สามารถแบ่งผู้บริโภคออกเป็น 4 กลุ่มได้ดังนี้

1. กลุ่มผู้บริโภคระดับสูง (HIGH-END GROUP)
2. กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง - สูง (MIDDLE - HIGH GROUP)
3. กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง (MIDDLE GROUP)
4. กลุ่มผู้บริโภคระดับล่าง (LOW GROUP)

1. กลุ่มผู้บริโภคระดับสูง (HIGH - END GROUP)

ลักษณะเด่นของกลุ่มนี้คือ เรื่องของกำลังซื้อกล่าวคือ มีกำลังซื้อที่สูง สินค้าที่ใช้ต้องมีระดับใช้วัสดุราคาแพง มียี่ห้อที่บ่งบอกถึงฐานะและรสนิยม ซื้อสินค้าตามความพอใจไม่เกี่ยงเรื่องราคา แต่อย่างไรก็ดี ไม่สามารถกำหนดกลุ่มช่วงอายุหรือการศึกษาออกได้เป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน ในการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ของกลุ่มนี้อาจมีความแตกต่างกันอย่างมากเนื่องจากปัจจัยด้านอื่นๆที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจซื้อ เช่น ผู้บริโภคระดับสูงที่มีเชื้อสายจีน อาจเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์ตามรูปแบบที่สอดคล้องกับวัฒนธรรม เช่น โต๊ะประดับมุขราคาเป็นแสนบาท แต่ในขณะเดียวกันกลุ่มที่ได้รับอิทธิพลจากตะวันตกซึ่งเป็นคนรุ่นใหม่ มีการศึกษาสูงกว่าก็อาจชอบเฟอร์นิเจอร์สไตล์โมเดิร์น ราคาแพงจากดีไซน์เนอร์ชื่อดัง ซึ่งจะเห็นว่า ทั้งสองคนนี้มีกำลังซื้อที่เท่ากันแต่รสนิยมหรือเหตุผลอื่นๆอาจแตกต่างกันมากก็ได้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาปัจจัยที่ได้ตั้งไว้ข้างต้นแล้วสามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : ส่วนใหญ่แล้วผู้บริโภคในกลุ่มนี้มีอายุอยู่ระหว่าง 35-60 ปี ส่วนนอกจากนั้นเป็นกลุ่มคนอายุน้อยที่มีฐานะทางบ้านหรือของผู้ปกครองดี

ด้านรายได้ : คนระดับสูงส่วนมากจะมีรายได้จากการที่มีกิจการเป็นของตนเอง หรือมีตำแหน่งในการบริหารองค์กรณ์ในระดับสูง

ด้านการศึกษา : ส่วนมากจะมีการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี แต่มีบางส่วนที่มีการศึกษาที่ไม่ดีนักแต่มีฐานะดีขึ้นมาจากการค้าขาย

ด้านสถานภาพ : มากกว่าร้อยละ 80 จะแต่งงานมีครอบครัวแล้ว และเป็นครอบครัวขนาดใหญ่ ดังนั้นที่อยู่อาศัยจึงมีขนาดใหญ่ มีบริเวณ เช่นบ้านเดี่ยวราคาแพง

2. กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง-สูง (MIDDLE- HIGH GROUP)

ลักษณะของผู้บริโภคในกลุ่มนี้ หากเปรียบเทียบกับในกลุ่มแรกในเรื่องของกำลังซื้อถือว่าค่อนข้างต่ำลงมาในระดับหนึ่ง แต่สามารถที่จะพิจารณาถึงปัจจัยด้านอายุ การศึกษาตลอดจนสถานภาพที่เป็นรูปธรรมที่ชัดเจนกว่า กล่าวได้ว่าผู้บริโภคในกลุ่มนี้คือกลุ่มวัยทำงานที่มีความมั่นคงทั้งในด้านการเงินและหน้าที่การงาน ระดับรายได้ถือว่าค่อนข้างสูง รูปแบบในการอยู่อาศัยจะอยู่ในรูปแบบของบ้านเดี่ยว ทาวน์เฮาส์ หรือคอนโดมิเนียมขนาดใหญ่ คนกลุ่มนี้มีทั้งที่เป็นโสดและแต่งงานและในสัดส่วนที่ไม่ต่างกันมากนัก มีระดับการศึกษาสูง ในการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์มีการวางแผนพอสมควร โดยจะคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยและรูปแบบที่แสดงถึงรสนิยมของตนเองอย่างมีเหตุผลพอสมควร เงื่อนไขด้านความพึงพอใจอาจไม่มีอิทธิพลมากไปกว่าประโยชน์ใช้สอยที่ได้รับควบคู่ไปกับราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพ

กล่าวได้ว่าผู้บริโภคกลุ่มนี้มีความรู้หรือมีประสบการณ์ในการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ เพราะได้ผ่านช่วงที่เป็นหนุ่มสาว เริ่มต้นทำงานและ มีรายได้เป็นของตนเองสามารถซื้อเฟอร์นิเจอร์ใช้ด้วยกำลังของตัวเอง จึงเป็นเหตุผลที่ว่าผู้บริโภคกลุ่มนี้มีการพิจารณาไตร่ตรองและวางแผนเกี่ยวกับการใช้งานในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

หากพิจารณาปัจัยด้านต่างๆที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ แล้วจะสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : ประมาณ 90 %มีอายุมากกว่า 30 ปีขึ้นไป

ด้านรายได้ : มีรายได้ค่อนข้างสูง เนื่องมาจากตำแหน่งหน้าที่การงานดี ประสบความสำเร็จพอสมควรเป็นที่ยอมรับในสังคม

ด้านการศึกษา : เกือบทั้งหมดมีการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี

ด้านสภานภาพ : มีทั้งโสด และแต่งงานมีครอบครัวแล้ว ในสัดส่วนที่ไม่ต่างกันมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง

ลักษณะผู้บริโภคในกลุ่มนี้ เป็นกลุ่มคนวัยหนุ่มสาว เป็นคนรุ่นใหม่ กลุ่มนี้ยังสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

- กลุ่มวัยเริ่มต้นทำงาน
- กลุ่มวัยเรียน เช่น นักเรียน , นักศึกษา

กลุ่มวัยเริ่มต้นทำงาน ลักษณะของคนกลุ่มนี้ เป็นกลุ่มคนรุ่นใหม่มีการศึกษา อายุอยู่ในช่วง 23-30 ปี ซึ่งเป็นช่วงเริ่มทำงาน มีรายได้ปานกลางถึงสูงในบางอาชีพ วิถีการดำเนินชีวิต , ทัศนคติ และแนวคิดได้รับอิทธิพลจากตะวันตกมากขึ้น มีการแยกตัวจากที่อาศัยร่วมกับพ่อแม่ ออกมาอยู่ตามลำพังหรืออยู่กับคนอื่น โดยส่วนใหญ่แล้วที่อยู่อาศัยที่นิยมกันมากคือ คอนโดมิเนียมเนื่องจากกำลังซื้อมีจำกัดไม่สามารถซื้อบ้านหรือที่ดินได้ แต่มีกำลังที่จะซื้อและผ่อนส่งเป็นรายเดือนได้ หรืออาจจะอยู่ในลักษณะของการเช่าอยู่ เช่น อพาร์ทเมนต์ ที่อยู่ในเมืองใกล้กับที่ทำงาน เพื่อความสะดวกในการเดินทาง

จากพฤติกรรมการอยู่อาศัยของคนในกลุ่มนี้ ส่งผลถึงพฤติกรรมการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ โดยเน้นที่ประโยชน์ใช้สอยที่คุ้มค่าที่สุด ,การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในพื้นที่พักอาศัยที่เหมาะสม แต่อย่างไรก็ตามเงื่อนไขด้านราคายังเป็นสิ่งที่คนกลุ่มนี้ใช้พิจารณาควบคู่ไปด้วย และให้ความสำคัญมากกว่าสองกลุ่มแรก เนื่องจากกำลังซื้อยังน้อยจึงต้องพิจารณาอย่างรอบคอบเพื่อให้คุ้มค่ากับเงินที่เสียไป ราคาจึงไม่ควรสูงมากเหมาะสมกับคุณภาพ

คนในกลุ่มนี้มีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆอย่างมาก ไม่ว่าในด้านหน้าที่การงานที่มั่นคงและเจริญก้าวหน้า, ฐานะทางการเงินที่ดีขึ้น และจนถึงการขยับขยายโยกย้ายที่อยู่อาศัย เนื่องจากเฟอร์นิเจอร์เป็นสินค้าที่ไม่ได้ซื้อบ่อยๆ หรือเป็นสินค้าฟุ่มเฟือยดังนั้นนอกจากความแข็งแรงของเฟอร์นิเจอร์แล้ว การถอดประกอบได้ง่ายและน้ำหนักเบาก็เป็นสิ่งจำเป็น เพื่อสะดวกในการขนย้าย

เมื่อพิจารณาตามปัจจัยที่กำหนดลักษณะของผู้บริโภคในกลุ่มนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : อายุประมาณ 23-30 ปี

ด้านรายได้ : มีรายได้ปานกลาง ส่วนใหญ่จะในช่วง 8000-12000 บาท / เดือน

ด้านการศึกษา : ตั้งแต่ระดับ ปวช. ,ปวส. จนถึงปริญญาตรี และอาจถึงปริญญาโท

ด้านสถานภาพ : กล่าวได้ว่าช่วงนี้เป็นการเริ่มต้นสร้างฐานะ ดังนั้น กว่า80% จึงเป็นโสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มวัยเรียน กลุ่มนี้จะมีความใกล้เคียงกับกลุ่มวัยเริ่มทำงาน เพียงแต่ต่างกันที่อายุที่น้อยกว่า และยังเรียนอยู่ไม่ว่าจะเป็นนักเรียน , นิสิต-นักศึกษา และนอกจากนั้น คนกลุ่มนี้ส่วนมากยังไม่มีรายได้เป็นของตนเอง ยังไม่มีอำนาจในการตัดสินใจซื้อสินค้า โดยเฉพาะสินค้าที่มีราคาเช่น รถยนต์ ,เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากพ่อแม่ ผู้ปกครองก่อน

หากจะมองปัจจัยด้านราคาและกำลังซื้อที่ไม่เท่ากับกลุ่มคนทำงาน แต่ในบางกรณีก็มีพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกัน เช่น อาจมีความจำเป็นต้องแยกออกมาจากครอบครัวมาอยู่ลำพังหรืออยู่กับเพื่อนฝูง ด้วยเหตุผลเพื่อความสะดวกในการเดินทางเหมือนกัน ซึ่งการอยู่อาศัยจะเป็นการอยู่แบบชั่วคราวและเป็นแบบเช่า เช่น หอพัก บ้านเช่า แต่ในบางกรณีที่ผู้ปกครองมีกำลังที่จะซื้อก็จะซื้อคอนโดมิเนียมอยู่เลยก็มี

จากปัจจัยที่ใช้พิจารณาเพื่อกำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : มีอายุประมาณ 18-22 ปี

ด้านรายได้ : ยังไม่มีรายได้เป็นของตนเอง แต่สามารถพิจารณาจากรายได้และฐานะของผู้ปกครองได้ กล่าวคือส่วนใหญ่แล้วจะมีฐานะปานกลาง - ดี

ด้านการศึกษา : ส่วนใหญ่จะสำเร็จการศึกษาในระดับสูง แม้ว่าจะกำลังศึกษาอยู่

ด้านสถานภาพ : โสด

4. กลุ่มผู้บริโภคระดับล่าง

เป็นกลุ่มผู้บริโภคที่อยู่ล่างสุดของตลาด ด้วยเหตุผลและปัจจัยหลักคือในด้านรายได้ที่มีน้อย ระดับอายุของผู้บริโภคในกลุ่มนี้มีหลากหลาย ระดับการศึกษาถือว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ ผู้บริโภคกลุ่มนี้มีปริมาณมากในสังคม จากการสำรวจวิจัยของการเคหะแห่งชาติ (ปี 2538) ได้ทำการแบ่งคนจนในเมืองออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. จน - จน - จน คือ จนระดับที่หนึ่ง มาจากต่างจังหวัด งานการไม่แน่นอน ขาดรายได้หาอาหารประทังมื้อ หรือพวกหาเช้ากินค่ำ
2. จน - จน คือ จนระดับที่สอง พอมีรายได้ มีงานทำ มีหลักแหล่งแน่นอน สามารถเช่าห้องพักในระดับราคา 300-500 บาท / เดือนได้ ไม่ค่อยลำบากเรื่องการกินอยู่
3. จน คือ จนระดับสาม กลุ่มนี้อยู่ในเมืองมานานพอสมควร มีรายได้ที่มากขึ้น สามารถผ่อนบ้านราคาถูกได้ สามารถส่งลูกเรียนหนังสือได้ มีความต้องการ (NEED) ใช้สอยสินค้าได้ตามอัตภาพ สามารถซื้อเฟอร์นิเจอร์ใช้ได้ตามความจำเป็น และเน้นที่ประโยชน์ใช้สอยและราคาเป็นหลักโดยไม่จำกัดรูปแบบ ในบางกรณีอาจจัดกลุ่มนี้เป็นกลุ่มผู้บริโภคระดับ ล่าง-กลาง (LOW - MIDDLE GROUP) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาปัจจัยในการกำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : คนกลุ่มนี้มีระดับอายุที่หลากหลาย มีอยู่ในทุกช่วงอายุ

ด้านรายได้ : จัดได้ว่ามีรายได้ แต่อยู่ในระดับต่ำ ส่วนใหญ่รายได้ที่ได้รับคือค่าแรงขั้นต่ำนั้นเอง (ประมาณ 4000-5000 บาท / เดือน)

ด้านการศึกษา : ระดับการศึกษาค่อนข้างต่ำ ส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับไม่ถึงปริญญาตรี

ด้านสถานภาพ : มีทั้งโสดและมีครอบครัวแล้ว ส่วนมากจะอาศัยกันเป็นครอบครัวใหญ่ ในที่อยู่อาศัยประเภทแฟลต ห้องเช่า บ้านเช่าราคาถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

ลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของโครงการนี้จะมุ่งเน้นไปที่กลุ่มคนวัยทำงาน ที่พักอาศัยในคอนโดมิเนียมขนาดเล็ก (30-40 ตรม.) จากการศึกษากลุ่มผู้บริโภคในหัวข้อที่ 2.4.1 นั้น จัดได้ว่ากลุ่มคนวัยทำงานนี้เป็นกลุ่มผู้บริโภคระดับการในสัดส่วนที่มากที่สุด รองลงมาเป็นผู้บริโภคในระดับกลาง-สูง ซึ่งกลุ่มคนทำงานนี้จะนิยมแยกตัวออกมาจากครอบครัวใหญ่เพื่อมาอยู่อาศัยในที่อยู่แบบเชิงเดี่ยว โดยเฉพาะห้องชุดคอนโดมิเนียม เพราะคนในกลุ่มนี้ต้องการความสะดวกในการเดินทางในเมืองซึ่งมีปัญหาการจราจรมาก รูปแบบการอยู่อาศัยจะมีทั้งอาศัยแบบชั่วคราว และอาศัยแบบถาวร หรืออยู่คนเดียวและอยู่ร่วมกับผู้อื่น

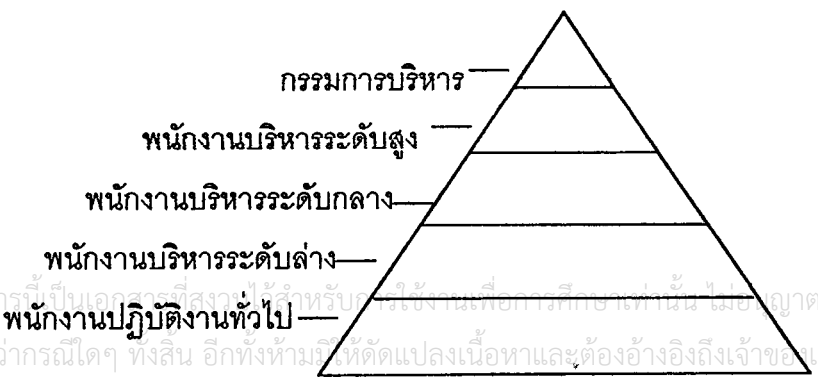
จากการศึกษาผู้บริโภคระดับกลางที่พักอาศัยในคอนโดมิเนียมขาด 30-40 ตรม. พบว่าสามารถแบ่งกลุ่มคนวัยทำงานนี้เป็น 2 กลุ่มคือ

1. กลุ่มพนักงานบริหาร-ควบคุม
2. กลุ่มพนักงานปฏิบัติงานทั่วไป

เมื่อพิจารณาย้อนกลับไปถึงการแบ่งระดับของกลุ่มคนทำงานตามหน้าที่รับผิดชอบสามารถแบ่งได้ดังนี้ คือ

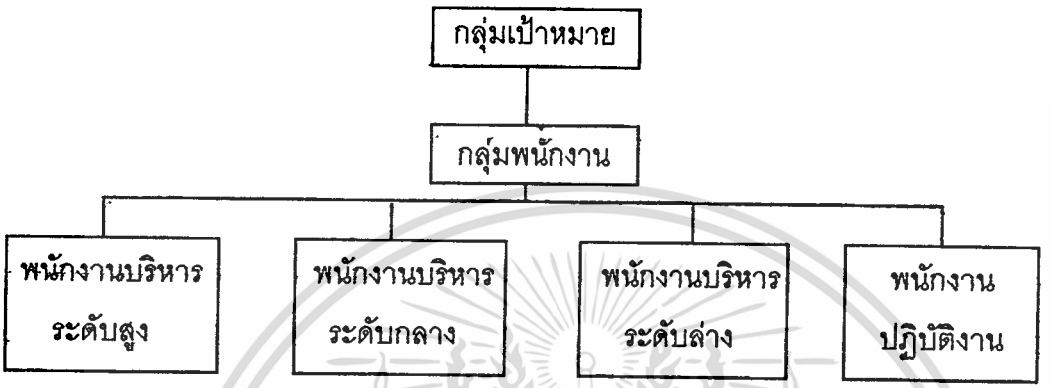
- กลุ่มกรรมการบริหาร
- กลุ่มพนักงานทั่วไป ซึ่งแบ่งได้อีก 4 ระดับคือ
    1. กลุ่มพนักงานบริหาร-ควบคุมระดับสูง
    2. กลุ่มพนักงานบริการ-ควบคุมระดับกลาง
    3. กลุ่มพนักงานบริการ-ควบคุมระดับล่าง
    4. กลุ่มพนักงานปฏิบัติงานทั่วไป

สามารถเขียนเป็นภาพการแบ่งระดับกลุ่มคนทำงานได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภูมิที่แบ่งระดับของกลุ่มคนทำงาน จะนำมาพิจารณากลุ่มเป้าหมายในส่วนของกลุ่มที่เป็นพนักงานเท่านั้น เนื่องจากกลุ่มกรรมการบริหารไม่จัดว่าเป็นพนักงาน และเป็นกลุ่มผู้บริโภคระดับสูง ซึ่งอยู่เหนือจากขอบเขตที่กำหนด ดังนั้นกลุ่มเป้าหมายที่พิจารณาคือกลุ่มพนักงาน สามารถแบ่งได้ดังนี้



1. กลุ่มพนักงานบริหารระดับสูง ทำหน้าที่ควบคุมรับผิดชอบระบบการทำงานโดยรวมของบริษัท โดยตำแหน่งในระดับนี้ได้แก่ ผู้จัดการ , รองผู้จัดการ , ผู้ช่วยผู้จัดการ ระดับรายได้ของพนักงานระดับนี้จะไม่สามารถกำหนดได้ชัดเจน เพราะอาจมีรายได้จากการเป็นหุ้นส่วนของบริษัท

2. กลุ่มพนักงานบริหารระดับกลาง ทำหน้าที่ควบคุมและรับผิดชอบการทำงานระดับฝ่ายหรือแผนก ซึ่งฝ่ายต่างๆจะแยกออกมาเป็นกลุ่มย่อยหลายกลุ่มรวมกัน ตำแหน่งในระดับนี้ได้แก่ ผู้จัดการฝ่าย, ผู้จัดการแผนก เป็นต้น

3. กลุ่มพนักงานบริหารระดับล่าง ทำหน้าที่รับผิดชอบการทำงานในระดับกลุ่ม ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดในองค์กร ประกอบด้วยพนักงานที่ทำงานในส่วนของหน้าที่นั้นๆโดยเฉพาะ ตำแหน่งพนักงานในระดับนี้คือ หัวหน้ากลุ่ม , หัวหน้าหน่วย หรือหัวหน้าทีมต่างๆ เป็นต้น

4. กลุ่มพนักงานปฏิบัติงานทั่วไป เป็นพนักงานในส่วนปฏิบัติงานระดับกลุ่ม ในองค์กรหรือบริษัทหนึ่งๆจะมีพนักงานกลุ่มนี้จำนวนมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดกลุ่มเป้าหมายหลัก และกลุ่มเป้าหมายรอง

เมื่อพิจารณาอย่างละเอียดถึงกลุ่มเป้าหมายที่แท้จริงนั้น พบว่าสามารถกำหนดกลุ่มเป้าหมายหลักและกลุ่มเป้าหมายรอง โดยพิจารณาจากกลุ่มพนักงานทั้ง 4 ระดับ โดยมีเงื่อนไขในการพิจารณาดังนี้

1. เงื่อนไขการอยู่อาศัย คือ กลุ่มเป้าหมายที่นิยมแยกตัวออกมาอาศัยอยู่คนเดียวหรืออยู่ร่วมกับผู้อื่นในคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม.
2. เงื่อนไขด้านความต้องการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานในที่พักอาศัย
3. เงื่อนไขเกี่ยวกับ DIY. คือการประกอบติดตั้งด้วยตัวเอง ซึ่งมีปัจจัยต่างๆดังนี้
   - ปัจจัยด้านราคา
   - ปัจจัยด้านการศึกษา
   - ปัจจัยด้านการอยู่อาศัย
   - ปัจจัยด้านทัศนคติและความพึงพอใจ

1. เงื่อนไขด้านการอยู่อาศัย

จากการกำหนดให้กลุ่มเป้าหมายอยู่อาศัยในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม. เมื่อพิจารณาในหัวข้อ 2.1.4 เรื่องการแบ่งกลุ่มคอนโดมิเนียมตามระดับราคาที่สัมพันธ์กับรายได้ ซึ่งเป็นการประมาณรายได้เฉลี่ย / เดือน ของกลุ่มเป้าหมายที่เหมาะสมกับการอยู่อาศัยในคอนโดมิเนียมระดับราคาต่างๆกันได้

จากการสรุป จะพบว่าระดับราคาคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม. ในกรุงเทพฯ ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วง 0.3 -0.5 ล้านบาท ซึ่งรายได้ / เดือนที่สัมพันธ์กับระดับราคานี้คือ 8,500 - 14,500 บาท ซึ่งเป็นช่วงระดับรายได้ในกลุ่มพนักงานปฏิบัติงานทั่วไป

	กลุ่มพนักงานปฏิบัติงาน	กลุ่มบริหารระดับล่าง	กลุ่มบริหารระดับกลาง	กลุ่มบริหารระดับสูง
รายได้ / เดือน (บาท)	8,000-15,000	15,001 - 20,000	20,001 - 30,000	มากกว่า 30,000
ระดับราคาคอนโดมิเนียม (ล้านบาท)	0.3 - 0.5	0.5-0.9	0.5 - 0.9	0.9 - 1.5

เอกสารนี้เป็นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เงื่อนไขด้านความต้องการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานในที่พักอาศัย

ลักษณะของงานที่ทำในที่พักอาศัยของกลุ่มเป้าหมายจะมีความแตกต่างกันตามลักษณะของงานและอาชีพที่ทำ ซึ่งจะทำให้มีความต้องการใช้งานที่แตกต่างกันด้วย ดังนั้นจึงทำการศึกษาลักษณะงานเพื่อทราบถึงพฤติกรรมและความต้องการเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานของแต่ละกลุ่ม

ลักษณะของงานแบ่งได้ 2 แบบ ดังนี้

1. แบ่งตามประเภทของงาน แบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ
   - งานด้านเอกสารทั่วไป
   - งานด้านคอมพิวเตอร์
2. แบ่งตามจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม เป็น 2 ส่วน คือ
   - กิจกรรมการทำงานเกี่ยวกับอาชีพ
   - กิจกรรมการเรียน , การศึกษาหาความรู้

2.1 แบ่งตามประเภทของงาน

- ตรวจเอกสาร
- จัดเรียงเอกสาร
- ทำรายงาน
- คำนวณ
- ฯลฯ

- จัดเก็บข้อมูล
- พิมพ์งาน
- ทำงานเฉพาะด้าน
- INTERNET/E-MAIL
- ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เลือกกลุ่มเป้าหมายจากพฤติกรรมการทำงานในที่พักอาศัย แบ่งตามประเภทของงาน

การวิเคราะห์ความถี่ในการทำงานด้านเอกสารทั่วไป

ลักษณะงาน	ค่าความสำคัญ	พนักงานบริหารระดับสูง	พนักงานบริหารระดับกลาง	พนักงานบริหารระดับล่าง	พนักงานปฏิบัติงานทั่วไป
ตรวจเอกสาร	5	3	3	3	2
จัดเรียงเอกสาร		3	3	3	2
ทำรายงาน		0	1	2	3
คำนวณ		1	2	2	3
รวม		35	45	50	50

ตารางที่ 2.4.2-2 ตารางวิเคราะห์เลือกกลุ่มเป้าหมายหลัก-รองจากความถี่ในการทำงานด้านเอกสารทั่วไป

คะแนน 3 = ทำบ่อยมาก,ทำเป็นประจำ 2 = ทำบ่อย 1 = นานๆครั้ง 0 = ไม่ทำ

การวิเคราะห์ความถี่ในการทำงานด้านคอมพิวเตอร์

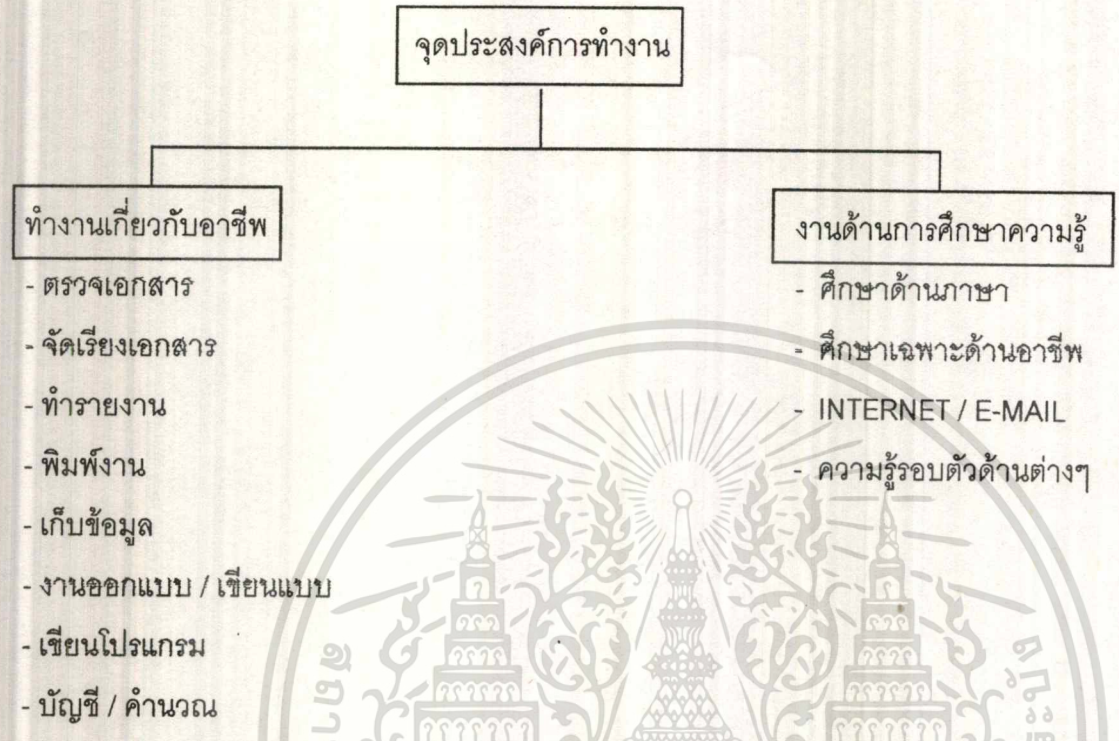
ลักษณะงาน	ค่าความสำคัญ	พนักงานบริหารระดับสูง	พนักงานบริหารระดับกลาง	พนักงานบริหารระดับล่าง	พนักงานปฏิบัติงานทั่วไป
จัดเก็บข้อมูล	5	2	2	2	2
พิมพ์งาน		0	1	2	3
ทำงานเฉพาะด้าน		0	1	2	3
INTERNET & E- MAIL		3	3	2	1
รวม		25	35	40	45

คะแนน 3 = ทำบ่อยมาก,ทำเป็นประจำ 2 = ทำบ่อย 1 = นานๆครั้ง 0 = ไม่ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4.2-3 ตารางวิเคราะห์เลือกกลุ่มเป้าหมายหลัก-รองจากความถี่ในการทำงานคอมพิวเตอร์

2.2 แบ่งตามจุดประสงค์ในการทำกิจกรรมทำงานในที่พักอาศัย



การวิเคราะห์ความถี่ในการทำงานในที่พักอาศัยโดยแบ่งตามจุดประสงค์ในการทำงาน

การวิเคราะห์ความถี่ในการทำงานเกี่ยวกับอาชีพ

ลักษณะงาน	ค่าความสำคัญ	พนักงานบริหารระดับสูง	พนักงานบริหารระดับกลาง	พนักงานบริหารระดับล่าง	พนักงานปฏิบัติงานทั่วไป
ตรวจเอกสาร	5	3	3	3	2
จัดเรียงเอกสาร		3	3	3	2
ทำรายงาน		0	1	2	3
พิมพ์งาน		0	1	2	3
งานเฉพาะด้าน		1	2	2	3
คำนวณ		1	2	2	2
รวม		40	60	70	75

ตารางที่ 2.4.2-4 แสดงการวิเคราะห์ความถี่การทำงานตามอาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความถี่ในการทำงานด้านการศึกษา

ลักษณะงาน	ค่าความสำคัญ	พนักงานบริหารระดับสูง	พนักงานบริหารระดับกลาง	พนักงานบริหารระดับล่าง	พนักงานปฏิบัติงานทั่วไป
เรียนภาษา	5	1	2	2	3
เรียนเฉพาะด้าน		1	2	2	3
INTERNET & E-MAIL		3	3	3	2
รวม		25	35	35	40

คะแนน 3 = ทำบ่อยมาก,ทำเป็นประจำ 2 = ทำบ่อย 1 = นานๆครั้ง 0 = ไม่ทำ

ตารางที่ 2.4.2-5 แสดงการวิเคราะห์ความถี่ในการำงานด้านการศึกษา

จากการวิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานในที่พักอาศัย ทั้ง 2 ประเภทแล้ว พบว่าส่วนใหญ่แล้วกลุ่มพนักงานปฏิบัติงานทั่วไปมีคะแนนมากที่สุด หมายความว่า พฤติกรรมการทำงานในที่พักอาศัยของกลุ่มนี้มีความถี่มากกว่า ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า กลุ่มพนักงานปฏิบัติงานนั้นมีความต้องการใช้เฟอร์นิเจอร์ทำงานในที่พักอาศัยมากที่สุด

3. การรับเงื่อนไขด้าน DIY.

เงื่อนไขด้านนี้นับว่ามีความสำคัญมากที่สุด เนื่องจากลักษณะเฟอร์นิเจอร์ในโครงการมีลักษณะเป็นรูปแบบ DIY. การที่กลุ่มเป้าหมายจะรับเงื่อนไขการประกอบติดตั้งเอง จะเป็นส่วนสำคัญในการตัดสินใจใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ เงื่อนไขด้านDIY. ที่ได้กล่าวมาแล้วในข้อ 2.2 ซึ่งมีปัจจัยที่ใช้พิจารณาดังนี้ คือ

1. ปัจจัยด้านราคา มีความสอดคล้องกับรายได้ของกลุ่มเป้าหมายที่กำหนด
2. ปัจจัยด้านการอยู่อาศัย การแยกตัวออกมาอยู่คนเดียวทำให้ต้องพึ่งตัวเองค่อนข้างมาก ซึ่งอาจรวมถึงการประกอบติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ด้วยตัวเอง
3. ปัจจัยด้านการศึกษา คนที่มีความรู้ดี จะมีพื้นฐานความรู้ในการประกอบเฟอร์นิเจอร์อย่างง่ายๆได้ ซึ่งอาจเป็นเหตุผลให้รับเงื่อนไข DIY.ได้
4. ปัจจัยด้านทันคติ จากการที่ได้รับแนวคิดสมัยใหม่ เป็นคนรุ่นใหม่ที่มีแนวคิดเปลี่ยนไป เช่น มีความคิดที่ว่ามีความสามารถที่จะทำสิ่งต่างๆได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องพึ่งพาคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อื่น เป็นต้น จากปัจจัยดังกล่าว นำมาพิจารณากลุ่มเป้าหมายทั้ง 4 กลุ่มว่ากลุ่มใดมีลักษณะสอดคล้องกับการรับเงื่อนไข DIY.

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	กลุ่มพนักงานบริหาร-สูง		กลุ่มพนักงานบริหาร-กลาง		กลุ่มพนักงานบริหาร-ล่าง		กลุ่มพนักงานปฏิบัติงานทั่วไป	
		ลักษณะ	คะแนน	ลักษณะ	คะแนน	ลักษณะ	คะแนน	ลักษณะ	คะแนน
ราคา	3	รายได้สูงกว่ากลุ่มอื่น มีกำลังในการจ้างคนมาประกอบไม่จำเป็นต้องประกอบเอง	1	รายได้อยู่ในระดับสูง มีกำลังซื้อเฟอร์นิเจอร์ทั่วไปที่ไม่มีรูปแบบDIY.	2	รายได้ปานกลาง-สูง ปัจจัยด้านราคามีผลในการตัดสินใจซื้อค่อนข้างมาก	3	พิจารณาด้านราคามากที่สุด จำเป็นต้องประหยัดให้มากที่สุด โดยอาจจะนำไปประกอบเองที่บ้าน	4
การอยู่อาศัย	3	ส่วนใหญ่จะแต่งงานและอยู่กับครอบครัวใหญ่	2	ลักษณะเดียวกับพนักงานบริหารระดับสูง	2	นิยมแยกตัวมาอยู่คนเดียวทำให้ต้องมีการพึ่งตัวเองพอสมควร	4	ลักษณะเดียวกับพนักงานบริหารระดับล่าง	4
การศึกษา	2	ระดับการศึกษาสูงที่สุดมีโอกาสใช้เฟอร์นิเจอร์ DIYจากปัจจัยนี้มาก	4	ลักษณะเดียวกับพนักงานบริหารระดับสูง	4	ระดับการศึกษาดี ในระดับปริญญาตรีมีพื้นฐานในการประกอบหรือทำขึ้นด้วยตัวเอง	3	ลักษณะเดียวกับพนักงานบริหารระดับล่าง	3
ทัศนคติ	2	แนวคิดทั้งใหม่และเก่าอาจทำให้การรับการทำด้วยตัวเองยังน้อยกว่ากลุ่มอื่น	3	ส่วนใหญ่เป็นคนรุ่นใหม่ แนวคิดที่ดีในการทำด้วยตัวเอง	3	ลักษณะเดียวกับกลุ่มพนักงานบริหารระดับกลาง	4	ลักษณะเดียวกับพนักงานบริหารระดับล่าง	4
รวม		23		26		35		38	

ตารางที่ 4.4 แสดงการวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายหลัก ตามเงื่อนไขของDIY.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์พบว่า กลุ่มพนักงานปฏิบัติงาน มีลักษณะสอดคล้องกับการรับเงื่อนไขด้านDIY. มากที่สุด ส่วนในกลุ่มอื่นๆมีสัดส่วนรองลงมาแต่ก็มีโอกาสที่กลุ่มเหล่านี้จะตัดสินใจซื้อเฟอร์นิเจอร์รูปแบบ DIY. นี้ จากเหตุผลปลีกย่อยด้านอื่นๆ ดังนี้

- เหตุผลด้านเศรษฐกิจ
- เหตุผลด้านความพึงพอใจ

<u>เหตุผลด้านเศรษฐกิจ</u> - กลุ่มที่มีรายได้สูง เช่นกลุ่มพนักงานบริหารระดับสูง อาจมีความต้องการใช้เฟอร์นิเจอร์แบบ DIY. นี้ได้ โดยเฉพาะในภาวะเศรษฐกิจตกต่ำขณะนี้ ทำให้ปัจจัยด้านราคามีอิทธิพลในการตัดสินใจซื้อมากขึ้น จำเป็นต้องประหยัดค่าใช้จ่าย ซึ่งเฟอร์นิเจอร์ DIY.นับว่าเป็นทางออกอย่างหนึ่ง เพราะสามารถนำกลับไปประกอบเอง จึงประหยัดค่าขนส่งและค่าแรงงานในการประกอบติดตั้งได้ในส่วนหนึ่ง

<u>เหตุผลด้านความพึงพอใจ</u> - ผู้ที่เลือกใช้เฟอร์นิเจอร์ DIY. นี้อาจไม่ได้คำนึงถึงราคามากเท่ากับความพอใจส่วนตัวที่ได้ประกอบเฟอร์นิเจอร์ขึ้นมาด้วยตัวเอง ทำให้เกิดความภูมิใจ และช่วยเพิ่มคุณค่าแก่ตัวเฟอร์นิเจอร์นั้นๆได้ส่วนหนึ่ง

จากเงื่อนไขทั้ง 3 ข้อ นำมาทำการวิเคราะห์เลือกกลุ่มเป้าหมาย หลัก-รองของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ จากกลุ่มคนทำงานทั้ง 4 กลุ่มดังนี้

<u>กลุ่มที่พิจารณา</u>	<u>เงื่อนไขที่พิจารณา</u>
- พนักงานบริหารระดับสูง	- เงื่อนไขด้านการอยู่อาศัย
- พนักงานบริหารระดับกลาง	- เงื่อนไขความต้องการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ทำงานในที่พักอาศัย
- พนักงานบริหารระดับล่าง	
- พนักงานปฏิบัติงาน	- เงื่อนไขด้าน DIY.

ตารางที่ 2.4.2-7 การวิเคราะห์เลือกกลุ่มเป้าหมายจากเงื่อนไขทั้งหมด

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	คะแนน			
		พนักงานบริหาร- สูง	พนักงานบริหาร- กลาง	พนักงานบริหาร - ล่าง	พนักงานปฏิบัติงาน
เงื่อนไขด้านที่อยู่อาศัย	4	1	2	3	4
เงื่อนไขความต้องการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในที่พักอาศัย	4	2	3	4	4
เงื่อนไขด้าน DIY.	4	1	2	3	4
รวม		16	28	40	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป เมื่อวิเคราะห์ทั้ง 3 เงื่อนไขดังกล่าวข้างต้นแล้ว สามารถแบ่งกลุ่มเป้าหมาย เป็นกลุ่มเป้าหมายหลัก- รอง ซึ่งจากตารางข้างต้น กลุ่มพนักงานปฏิบัติงานมีคะแนนมากที่สุด ซึ่งสรุปได้ว่ากลุ่มนี้มีลักษณะที่สอดคล้องกับเงื่อนไขทั้งสาม มากที่สุด ดังนั้นจึงเลือกกลุ่มพนักงานปฏิบัติงานนี้เป็นกลุ่มเป้าหมายหลัก และให้กลุ่มอื่นๆเป็นกลุ่มเป้าหมายรอง ซึ่งมีโอกาสที่จะใช้งานเฟอร์นิเจอร์ทำงานแบบ DIY.นี้ในที่พักอาศัยได้

กลุ่มเป้าหมายหลัก : พนักงานปฏิบัติงาน

อายุ : 23-35 ปี

รายได้ / เดือน : 8,000 – 15,000 บาท โดยประมาณ

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี ร้อยละ 80 (โดยประมาณ)

ปวช. –ปวส. ร้อยละ 20 (โดยประมาณ)

การอยู่อาศัย : คอนโดมิเนียม ขนาด 30-40 ตารางเมตร

อื่นๆ : มีความจำเป็นในการใช้คอมพิวเตอร์ โดยแบ่งเป็น

- งานพื้นฐานทั่วไป เช่น งานพิมพ์ , คำนวณ , บัญชี เป็นต้น
- งานเฉพาะด้าน เช่น การเขียนโปรแกรม การออกแบบ/เขียนแบบ

กลุ่มเป้าหมายรอง : พนักงานบริหาร และอื่นๆ

อายุ : 30 – 40 ปีขึ้นไป

รายได้ / เดือน : 14,000 บาทขึ้นไป

ระดับการศึกษา : ระดับปริญญาตรี (หรือสูงกว่า)

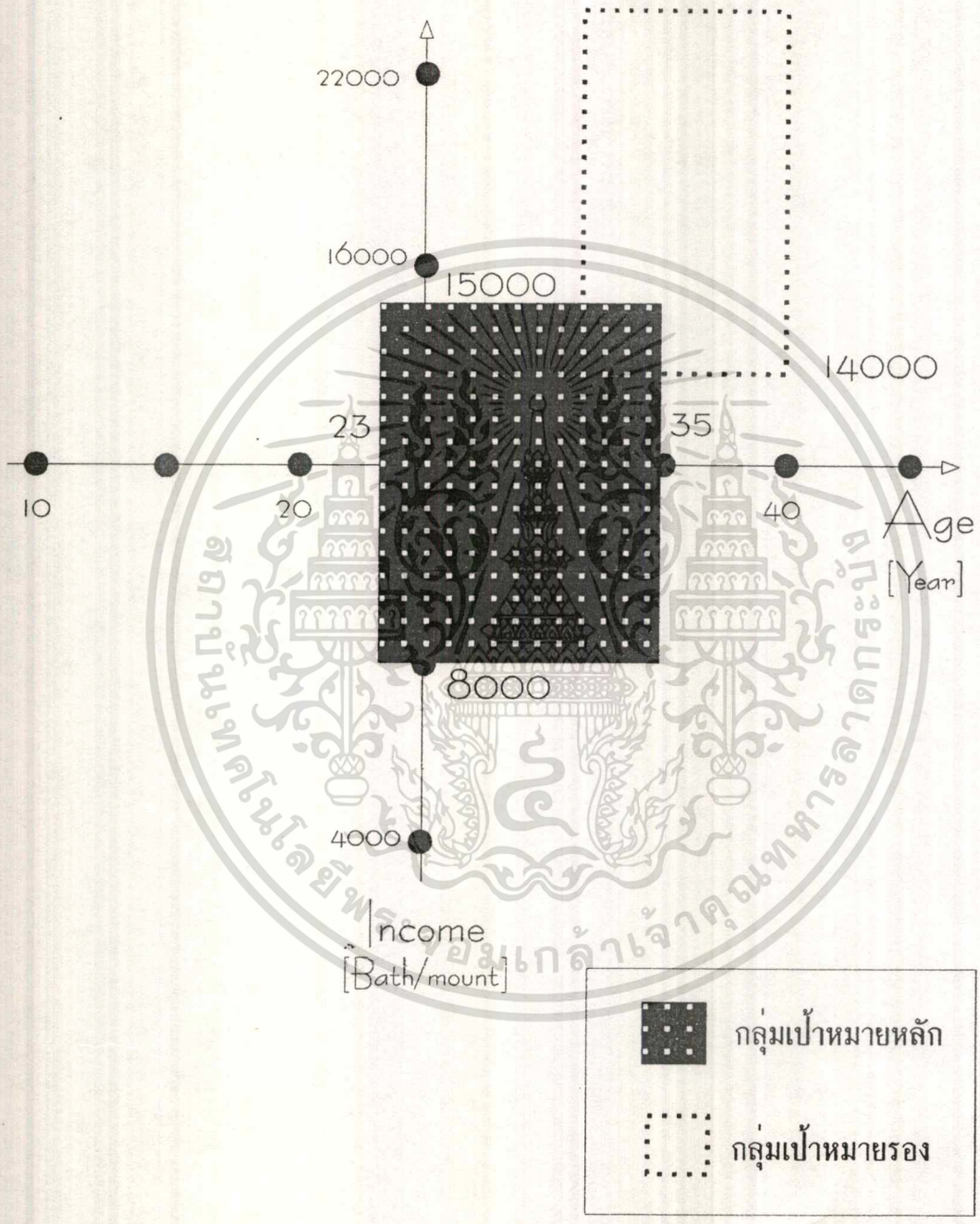
การอยู่อาศัย : คอนโดมิเนียมและบ้านพักอาศัยทั่วไป

อื่นๆ : มีความจำเป็นในการใช้คอมพิวเตอร์ โดยแบ่งเป็น

- งานพื้นฐานทั่วไป เช่น งานพิมพ์ , คำนวณ , บัญชี เป็นต้น
- งานเฉพาะด้าน เช่น งานติดต่อสื่อสารทาง INTERNET & E-MAIL และอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

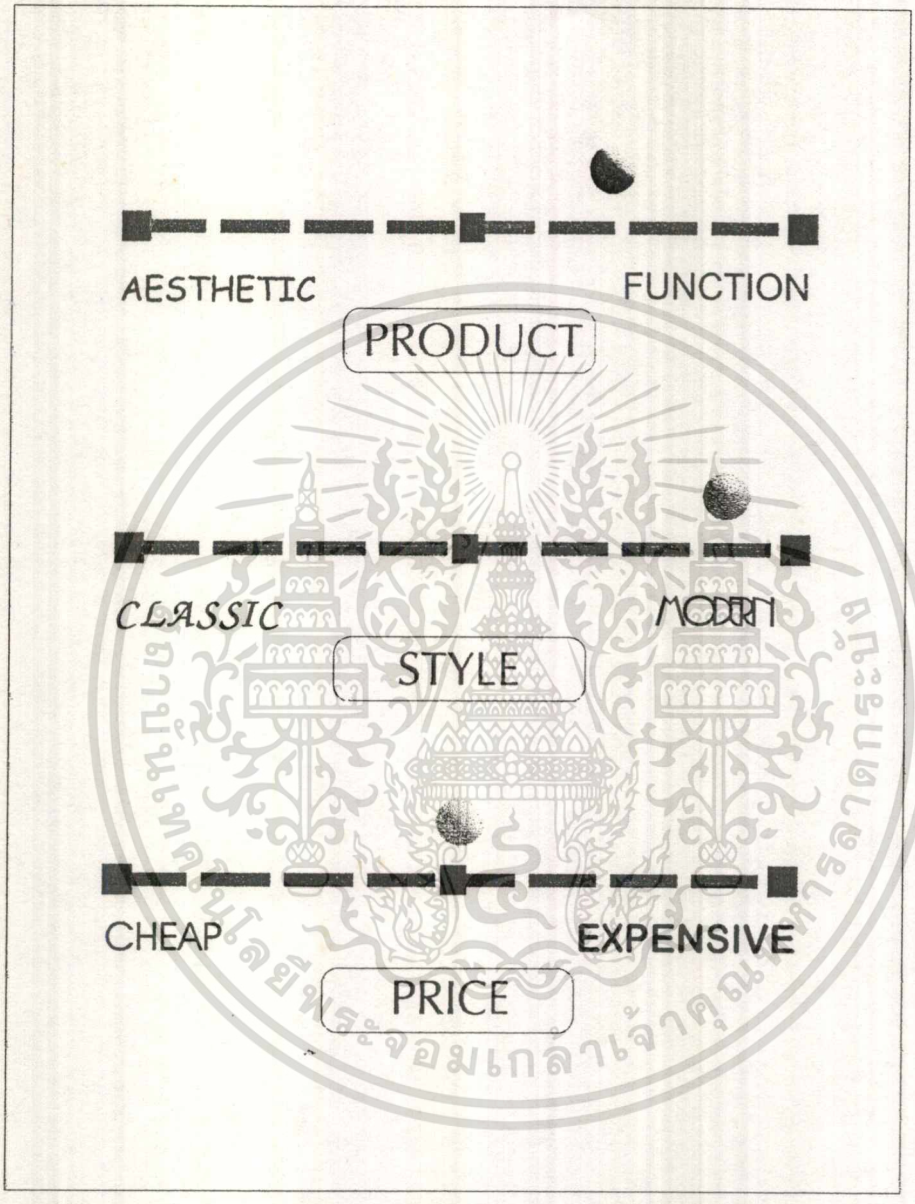
TARGET POSITIONING



รูปที่ 2.4.2-3 แสดงตำแหน่งของกลุ่มเป้าหมายหลัก-รองในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRODUCT POSITIONING



รูปที่ 2.4.2-4 แสดงตำแหน่งผลิตภัณฑ์ในด้านต่างๆ

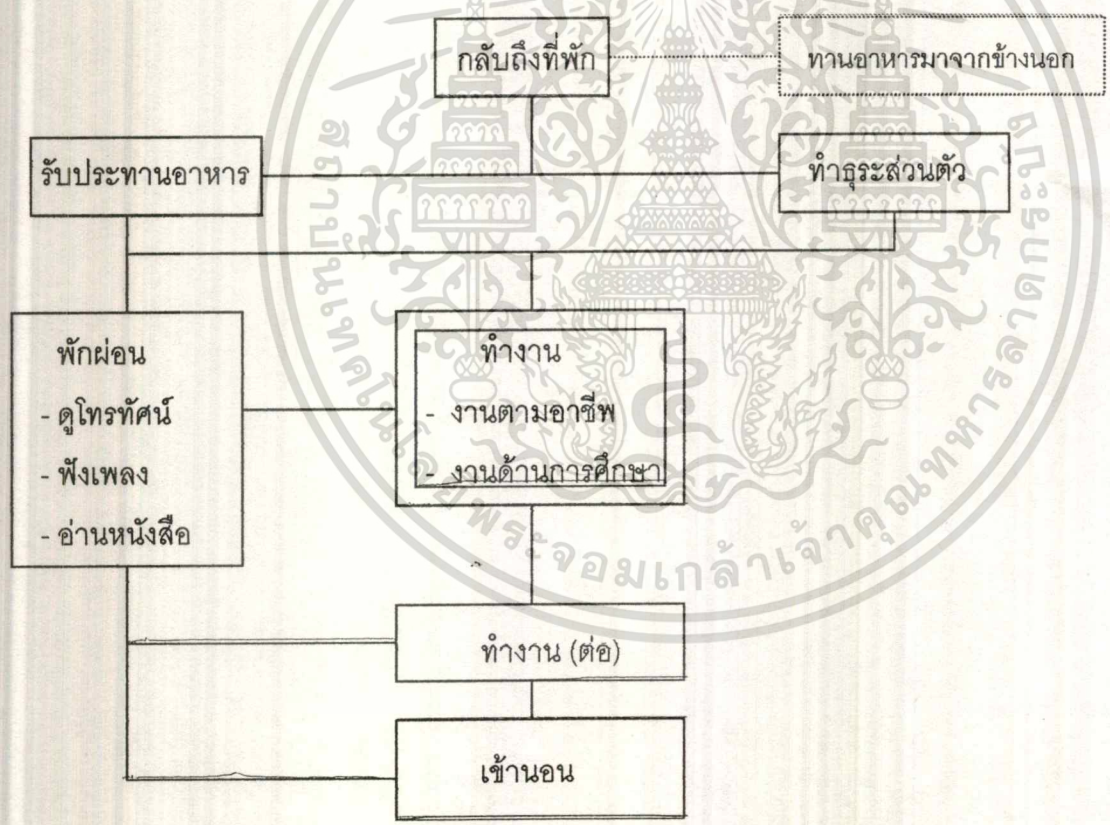
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 พฤติกรรมการทำงานในที่พักอาศัยของกลุ่มเป้าหมาย

จากการสำรวจโดยการแจกแบบสอบถามแก่กลุ่มเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้แล้ว คือ กลุ่มเป้าหมายที่เป็นคนทำงาน และอาศัยในคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม. ในส่วนข้อมูลด้านการทำงานพบว่า ช่วงเวลาที่กลุ่มเป้าหมายใช้ทำงานในที่พักอาศัยนั้น ในวันธรรมดาส่วนใหญ่จะใช้เวลาช่วง 18.00 – 24.00 น. ซึ่งเป็นเวลาที่กลับจากที่ทำงานแล้ว อาจมีงานต้องทำต่อ นอกจากนั้นกลุ่มเป้าหมายบางคนใช้เวลาในช่วงหลังจาก 24.00 น.ในการทำงาน ซึ่งขึ้นอยู่กับอาชีพ และลักษณะของงานที่ต้องใช้เวลามากน้อยในการทำงานด้วย

กลุ่มเป้าหมายบางคนยังมีงานต้องทำในที่พักอาศัยในวันหยุด (เสาร์- อาทิตย์) ด้วย ซึ่งช่วงเวลาในการทำงานจะแตกต่างจากวันธรรมดา มีพฤติกรรมทำงานที่น้อยกว่า เวลาส่วนใหญ่จะหมดไปกับการพักผ่อน ทำงานบ้านหรือออกไปข้างนอก

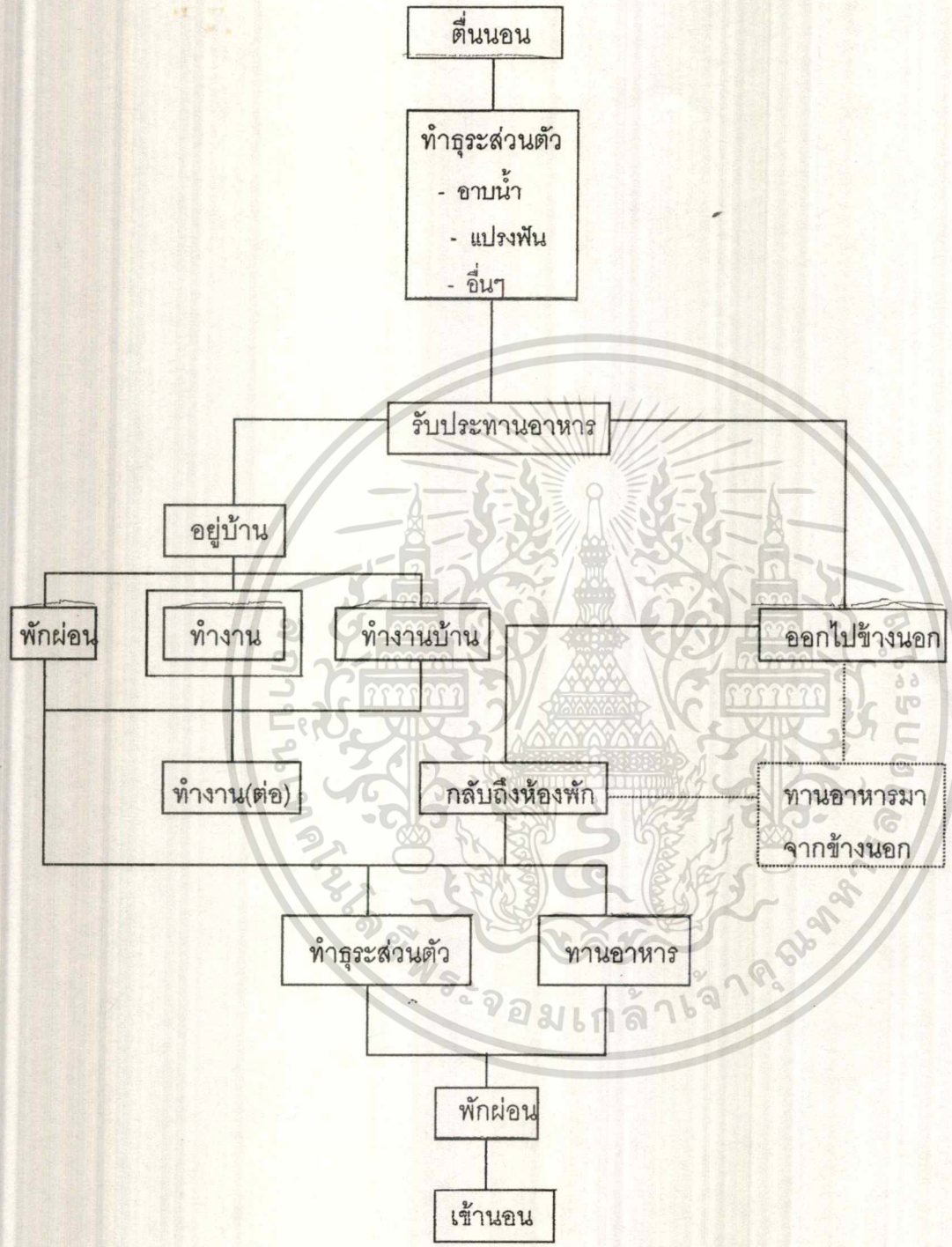
พฤติกรรมการทำงานในที่พักอาศัยในวันธรรมดา



ภาพที่ 2.4.3-1 แผนผังแสดงพฤติกรรมการทำงานในที่พักอาศัยของกลุ่มเป้าหมายในวันธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมทำงานในที่พักอาศัยในวันหยุด



ภาพที่ 2.4.3-2 แผนผังแสดงพฤติกรรมการทำงานในที่พักอาศัยของกลุ่มเป้าหมายในวันหยุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาพฤติกรรมขณะทำงาน ในที่พักอาศัยของกลุ่มเป้าหมาย

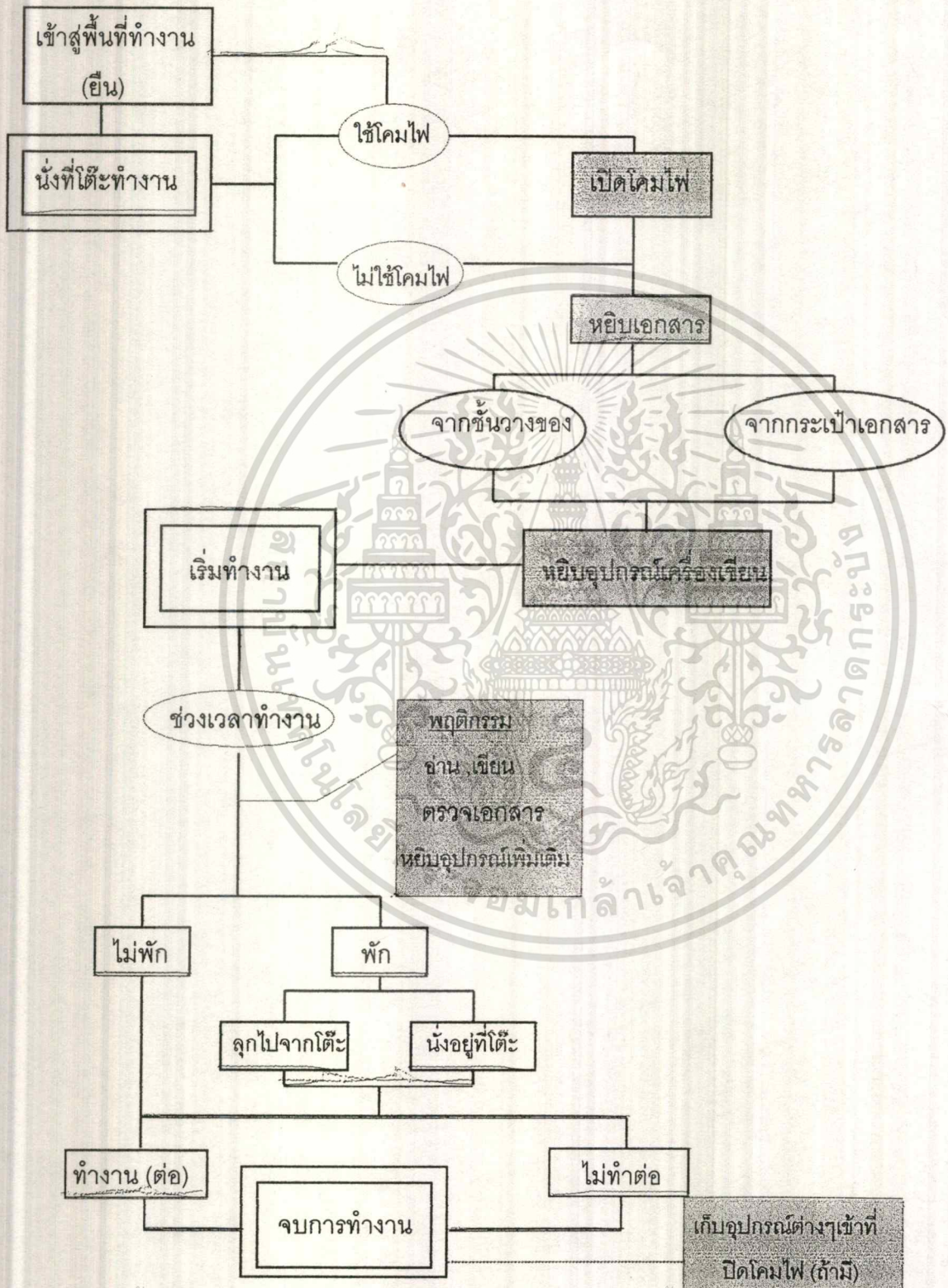
การศึกษาพฤติกรรมขณะทำงาน หรือขั้นตอนต่างๆในขณะนั่งทำงานในระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงจบการทำงานใน 1 วันนั้น ทำให้ทราบถึงพฤติกรรมและอัตราในการใช้อุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในที่พักอาศัยของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะมีผลต่อการกำหนดตำแหน่งในการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆเหล่านั้นตามความจำเป็นอย่างเหมาะสมกับการใช้งาน กล่าวคือ อุปกรณ์หรือเครื่องมือใดๆที่มีความจำเป็นต้องหยิบใช้บ่อยๆ ก็ควรจัดวางในตำแหน่งที่หยิบใช้สะดวก หรือมีขั้นตอนในการหยิบที่ง่ายไม่ยุ่งยากเสียเวลา ส่วนเครื่องมือที่มีความจำเป็นในการใช้งานรองลงมา ก็อาจจะจัดวางในตำแหน่งที่หยิบใช้สะดวกรองลงมาเช่นกัน ซึ่งจะมีปัจจัยที่สอดคล้องกันคือ การประหยัดเนื้อที่ ซึ่งบางครั้งก็มีความสำคัญมากกว่าการหยิบใช้สะดวก เพราะตำแหน่งที่สะดวกนั้นอาจต้องใช้พื้นที่มากกว่าเดิมก็ได้

จากการแบ่งลักษณะการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ งานด้านเอกสารทั่วไป และงานด้านคอมพิวเตอร์ ดังนั้นจึงทำการศึกษาพฤติกรรมขณะทำงานโดยแบ่งตามลักษณะงานได้เป็น 2 ส่วน ดังนี้ คือ

1. พฤติกรรมขณะทำงานด้านเอกสารทั่วไป
2. พฤติกรรมขณะทำงานด้านคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

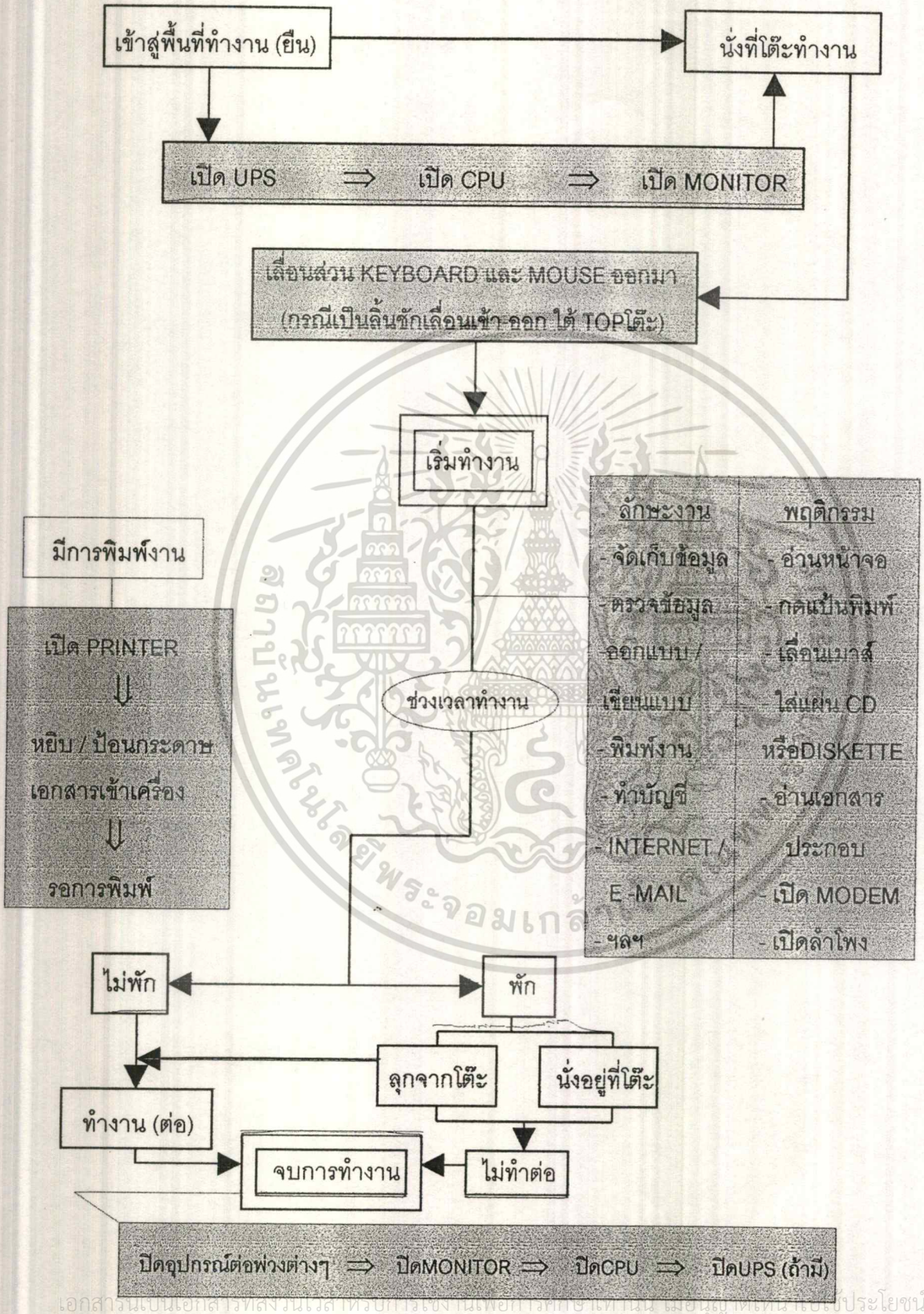
1. พฤติกรรมขณะทำงานด้านเอกสารทั่วไป



รูปที่ 2.4.3-3 แผนผังแสดงพฤติกรรมขณะทำงานด้านเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พฤติกรรมขณะทำงานด้านคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.4.3-4 แผนผังแสดงพฤติกรรมขณะทำงานด้านคอมพิวเตอร์

ความต้องการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเองของกลุ่มเป้าหมาย

การศึกษาความต้องการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ จำเป็นต้องแบ่งรูปแบบในการศึกษาการทำงานและความต้องการในด้านต่างๆ ดังนี้ (พิจารณาจากกลุ่มเป้าหมายหลัก)

1. ความต้องการใช้งานสำหรับงานด้านเอกสารทั่วไป
2. ความต้องการใช้งานสำหรับงานด้านคอมพิวเตอร์
3. ความต้องการพื้นที่ในการเก็บหรือจัดวางอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

1. ความต้องการใช้งานด้านเอกสารทั่วไป แบ่งตามจุดประสงค์ได้ดังนี้

การทำงานเกี่ยวกับอาชีพ					การทำงานด้านการศึกษา				
ลักษณะงาน	ความถี่ / บ่อย			พฤติกรรม	ลักษณะงาน	ความถี่ บ่อย			พฤติกรรม
	มาก	กลาง	น้อย			มาก	กลาง	น้อย	
ตรวจเอกสาร		✪		เขียน , อ่าน	เรียนภาษา		✪		อ่าน,เขียนหนังสือ หยิบหนังสือจากชั้นวางหรือกระเป๋า , หยิบอุปกรณ์เครื่องเขียน
จัดเรียงเอกสาร	✪			อ่าน , หยิบเอกสาร	เรียนเฉพาะด้าน	✪			
ทำรายงาน		✪		เขียน , อ่าน , หยิบอุปกรณ์เครื่องเขียน					
ทำงานเฉพาะด้าน	✪			เขียน , อ่าน , พิมพ์ , วาดรูป					

ตารางที่ 2.4.3-1 แสดงการแจกแจงความถี่,บ่อยในการทำงานด้านเอกสาร และพฤติกรรมตามลักษณะงาน

จากการศึกษาพฤติกรรมการทำงานด้านเอกสารของกลุ่มเป้าหมายนั้น สามารถสรุปความต้องการใช้งานอุปกรณ์ที่ใช้ทำงานในด้านนี้ได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรม	ความต้องการ
อ่านหนังสือ	หนังสือวิชาการ/ตำราเรียน
	หนังสือวารสาร / นิตยสาร
	หนังสืออ่านเล่น
	โคมไฟอ่านหนังสือ
เขียนหนังสือ	แฟ้มเอกสาร
	สมุดบันทึก
	สมุดเฉพาะงาน (สมุดบัญชี,สมุดวาดเขียน)
	อุปกรณ์เครื่องเขียน (ปากกา,ดินสอ,ยางลบ, ไม้บรรทัด และอุปกรณ์ปลีกย่อยอื่นๆ

ตารางที่ 2.4.3-2 ความต้องการการใช้งานอุปกรณ์ที่ใช้ทำงานด้านเอกสารทั่วไปของกลุ่มเป้าหมาย

2. ความต้องการใช้งานด้านคอมพิวเตอร์

การศึกษาความถี่ / บ่อยในการทำงานด้านคอมพิวเตอร์ จะพิจารณาตามจุดประสงค์ในการทำงาน เช่นเดียวกับข้อ 1. แต่จะเน้นการพิจารณากิจกรรมที่เป็นการทำงานซึ่งเป็นกิจกรรมหลักเท่านั้น โดยจะยกเว้นส่วนกิจกรรมด้านสันทนาการ เช่น เล่นเกมส์คอมพิวเตอร์ หรือฟังเพลง เป็นต้น เพราะถือได้ว่าเป็นกิจกรรมรองและไม่ได้ทำบ่อยๆ

การทำงานเกี่ยวกับอาชีพ				การทำงานเกี่ยวกับการศึกษา				พฤติกรรม
ลักษณะงาน	ความถี่ / บ่อย			ลักษณะงาน	ความถี่ / บ่อย			
	มาก	กลาง	น้อย		มาก	กลาง	น้อย	
งานเฉพาะด้าน	✪			INTERNET & E-MAIL			✪	อ่านจอภาพ พิมพ์งาน หยิบเอกสาร หยิบแผ่นDISKและ CD เลื่อนเมาส์ เปิด-ปิดอุปกรณ์ต่างๆ
ทำรายงาน		✪		ศึกษาข้อมูลของงาน		✪		
เก็บข้อมูล	✪			ศึกษาการใช้งานคอมพิวเตอร์	✪			
INTERNET & E-MAIL			✪					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4.3-3 การแจกแจงความถี่/บ่อยในการทำงานด้านคอมพิวเตอร์ และพฤติกรรมตามลักษณะงาน

จากพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำงานด้านคอมพิวเตอร์ สามารถสรุปได้ถึงความต้องการใช้งานอุปกรณ์ได้ดังนี้

อุปกรณ์หลัก ประกอบด้วย

- CPU หรือหน่วยประมวลผลข้อมูลส่วนกลาง
- MONITOR หรือ จอภาพแสดงผล
- KEYBOARD (แป้นพิมพ์)
- MOUSE

อุปกรณ์เสริม ประกอบด้วย

- SPEAKER (ลำโพง หรือ อุปกรณ์แสดงผลทางเสียง)
- UPS (อุปกรณ์สำรองไฟ)
- PRINTER (เครื่องพิมพ์)
- FAX / MODEM
- SCANNER

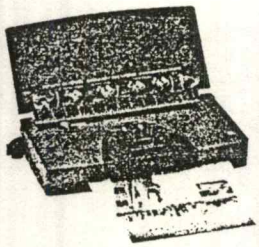
อุปกรณ์อื่นๆ ประกอบด้วย

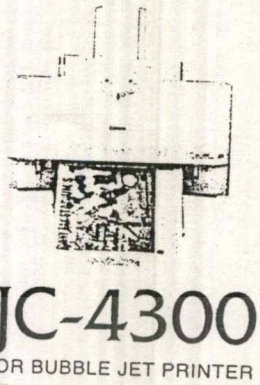
- แผ่น DISKETTE ขนาด 3.5 นิ้ว
- แผ่น CD-ROM
- กระดาษเอกสาร ,กระดาษพิมพ์

อุปกรณ์ที่ใช้ทำงานคอมพิวเตอร์ นอกจากอุปกรณ์หลักเป็นพื้นฐานสำหรับงานทั่วๆไปแล้ว (CPU+MONITOR +KEYBOARD+MOUSE) ยังมีอุปกรณ์พ่วงต่อเป็นอุปกรณ์เสริม เช่น PRINTER , SPEAKER , SCANNER เป็นต้น ซึ่งกลุ่มเป้าหมายจะใช้แตกต่างกัน เช่นบางคนอาจไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เสริมเหล่านี้ แต่บางคนอาจจำเป็นต้องใช้ PRINTERก็ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของงานที่ทำ

เมื่อพิจารณาลักษณะของกลุ่มเป้าหมายหลักที่กำหนด คือ กลุ่มพนักงานปฏิบัติงานนั้น โดยทั่วไปแล้วจะใช้คอมพิวเตอร์ทำงานพื้นฐานทั่วๆไป ซึ่งอุปกรณ์หลักที่กล่าวมาแล้วก็เพียงพอกับการใช้งาน อุปกรณ์เสริม เช่น PRINTER , SCANNER นั้นสามารถใช้งานที่สำนักงานหรือบริษัท โดยเฉพาะเครื่อง SCANNER นั้น ไม่นิยมจะซื้อมาใช้ส่วนตัว เพราะมีราคาสูง และใช้งานเฉพาะด้านเฉพาะกลุ่มเท่านั้น และในปัจจุบันนี้มีเครื่องพิมพ์ (PRINTER) ที่สามารถใช้งานเป็น SCANNER ได้เช่น CANON BJC-80 ,BJC-4300 เป็นต้น ซึ่งสามารถใช้งานทั่วไปได้ และกลุ่มเป้าหมายสามารถซื้อมาใช้งานส่วนตัวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาพที่ 2.4.4-1 แสดงตัวอย่างเครื่องพิมพ์ที่สามารถเป็นสแกนเนอร์ได้

3. ความต้องการส่วนเก็บของ

จากพฤติกรรมในข้อ 1และ ข้อ 2 พบว่ามีพฤติกรรมในการเก็บของหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานที่ต้องการการจัดเก็บ โดยแบ่งตามประเภทงานได้ดังนี้

- งานประเภทเอกสารทั่วไป

  อุปกรณ์ที่ต้องการการจัดเก็บ

  - แฟ้มเอกสาร
  - กระดาษเอกสาร
  - หนังสือ
    - หนังสือวิชาการ
    - วารสาร/นิตยสาร
    - หนังสืออ่านเล่น
    - เครื่องเขียน
    - สมุดบันทึก

- งานด้านคอมพิวเตอร์

  อุปกรณ์ที่ต้องการการจัดเก็บ

  - แผ่น DISKETT
  - แผ่น CD-ROM
  - กระดาษเอกสาร , กระดาษพิมพ์
  - คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์
  - อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้นอีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 **การศึกษาอุปกรณ์เครื่องใช้ในการทำงาน**

การศึกษาในเรื่องของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นงานด้านเอกสารหรืองานด้านคอมพิวเตอร์ต่างมีความสำคัญอย่างยิ่งกับการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดโต๊ะทำงาน ขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งานแต่ละอย่างจะเป็นปัจจัยในการกำหนดความต้องการใช้พื้นที่เฟอร์นิเจอร์ที่รองรับสิ่งของเหล่านี้

จากการที่ได้ศึกษาพฤติกรรมการทำงานของกลุ่มเป้าหมาย สามารถกำหนดอุปกรณ์ที่ใช้งาน ในหัวข้อที่แล้ว โดยแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. อุปกรณ์หลัก คืออุปกรณ์หรือเครื่องใช้ซึ่งส่วนใหญ่มีความจำเป็นในการใช้งานมาก เป็นอุปกรณ์พื้นฐานในการทำงาน ซึ่งแบ่งตามลักษณะของงานได้ดังนี้

   อุปกรณ์เกี่ยวกับงานเอกสารทั่วไป เช่น

   - หนังสือเรียน , หนังสือวิชาการ
   - วารสาร , นิตยสาร
   - หนังสืออ่านเล่น
   - แฟ้มเอกสาร
   - ปากกา, ดินสอ , ยางลบ , ไม้บรรทัด
   - เครื่องคิดเลข
   - DICTIONATION
   - ที่เย็บกระดาษ , คัตเตอร์ , เทปกาว
   - โคมไฟ

   อุปกรณ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ เช่น

   - CPU
   - MONITOR
   - KEYBOARD , MOUSE , MOUSE PAD
   - แผ่น DISKETTE , แผ่น CD

2. อุปกรณ์เสริม เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นน้อยกว่า หรือใช้กับงานเฉพาะด้าน เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายมีความหลากหลายด้านอาชีพ ทำให้ความจำเป็นในการใช้งานอุปกรณ์แตกต่างกัน โดยแบ่งตามลักษณะงานได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>อุปกรณ์ด้านเอกสารทั่วไป</u>

- บันทึกส่วนตัว , บันทึกประจำวัน
- สมุดวาดเขียน
- นามบัตร , ที่ใส่นามบัตร
- เครื่องพิมพ์ดีด
- กระดาษจดหมาย , ซองจดหมาย
- คลิปหนีบกระดาษ
- กาว
- ฯลฯ

<u>ขนาดสัดส่วนอุปกรณ์เครื่องใช้ที่เกี่ยวข้องต่างๆ</u>

ปากกา

ก * ย * ส

DIA 7.5 x 150 มม.

ดินสอ

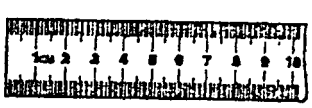
ก * ย * ส

DIA 7.5 X 150 มม.

ยางลบ

ก * ย * ส

15-30 x 40-60 x 15 มม.



ไม้บรรทัด

ก * ย * ส

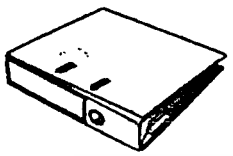
25-40 x 120-300 x 1-4 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องคิดเลข

ก * ย * ส

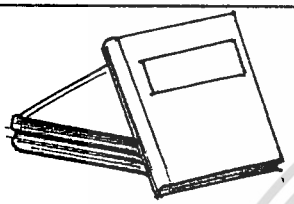
102 x 133 x 23 มม.



แฟ้มเอกสาร

ก * ย * ส

225-285 x 310-360 x 18-80 มม.



หนังสือต่างๆ

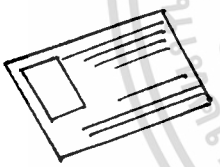
ก *ย * ส

170-220 x 240-300 x 10-50 มม.

สมุดบันทึกประจำวัน

ก * ย * ส

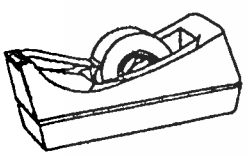
150 x 210 x 15 มม.



นามบัตร (NAME CARD)

ก * ย

85 x 52



เทปกาวแท่น

ก * ย * ส

90 x 200 x 90 มม.

คัตเตอร์

ก * ย * ส

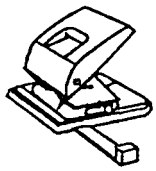
15 x 135 x 10 มม.

ลวดหนีบกระดาษ

ก * ย

5 x 20

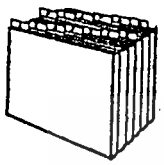
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่เจาะรูเอกสาร

ก * ย * ส

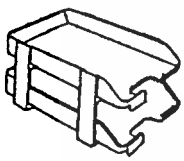
75 x 105 x 60 มม.



กล่องใส่แฟ้มเอกสาร

ก * ย * ส

400 x 280 x 150 มม.



กะบะใส่เอกสาร

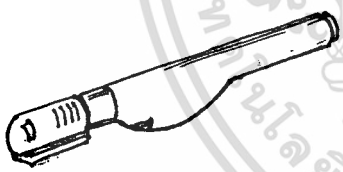
ก * ย * ส

260 x 370 x 240 มม.

ที่ใส่นามบัตร

ก * ย * ส

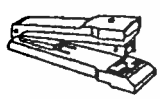
55 x 90 x 50 มม.



น้ำยาลบคำผิด

ก * ย * ส

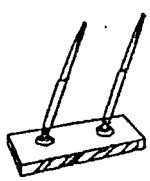
DIA 12 x 135 มม. (แบบปากกา)



ที่เย็บกระดาษ

ก * ย * ส

25-30 x 95-120 x 35-45 มม.



ที่เสียบปากกา

ก * ย * ส

200 x 100 x 80 มม.

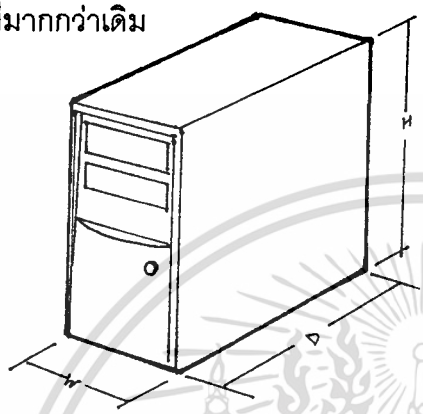
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

CPU

- CPU ของเครื่อง PC จะพิจารณาเฉพาะแนวตั้งเท่านั้น เพราะแนวโน้มของ case ของ CPU

จะเป็นแนวตั้งทั้งหมด เนื่องจากจะต้องรองรับเทคโนโลยีที่สูงขึ้น และขนาดอุปกรณ์ใน case มีมากกว่าเดิม

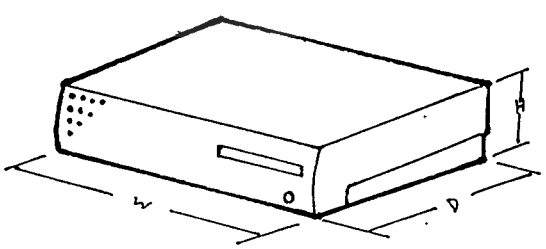


CPU-Maximum Size (cm)

W x H x D = 23.0 x 50.0 x 42.0

-CPU ของเครื่อง Macintosh มีทั้งแนวตั้ง- แนวนอน แต่จากการที่เครื่อง Macintosh มีราคาสูงกว่าเครื่อง PC ค่อนข้างมาก คนทั่วไปจึงนิยมใช้ PC มากกว่า เพราะใช้งานได้หลากหลาย และอุปกรณ์หรือ software จะหาซื้อง่ายกว่า ส่วนใหญ่เครื่อง Macintosh จะใช้กับงานเฉพาะด้านเท่านั้น เช่นงาน Graphic หรืองานออกแบบ ซึ่งเครื่อง Macintosh จะใช้ง่ายกว่าเครื่อง PC พอสมควร

CPU ของ Macintosh ที่เป็นแนวตั้งจะมีราคาแพงกว่าแนวนอน และใช้กับคอมพิวเตอร์รุ่นใหญ่ ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบระดับรายได้กลุ่มเป้าหมาย พบว่าหากมีความต้องการใช้ Macintosh จะซื้อได้ในเครื่องที่ไม่ใหญ่นัก คือ case แบบแนวนอนขนาดเล็ก ดังนี้

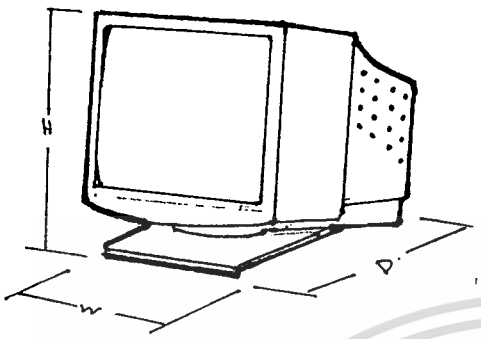


CPU Macintosh Size (cm)

W xH xD = 38.0x42.0x8.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Monitorอ้างอิงขนาดใหญ่ที่สุด คือ 17"



-ขนาด 17" นิ้ว

W x H x D = 42.0 x 45.0 x 46.0

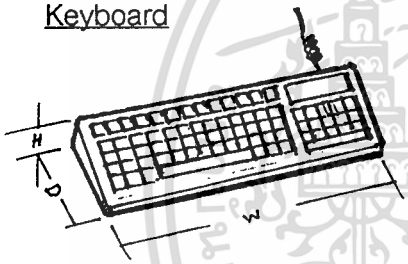
-ขนาด 15" นิ้ว

W x H x D = 40.5 x 41.0 x 42.0

-ขนาด 14" นิ้ว

W x H x D = 36.0 x 36.0 x 38.0

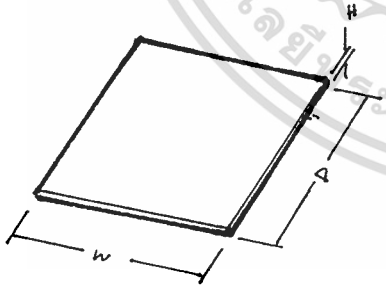
Keyboard



แบบ 104 ปุ่ม (มาตรฐาน)

W x H x D = 47.0 x 3.0 x 17.5

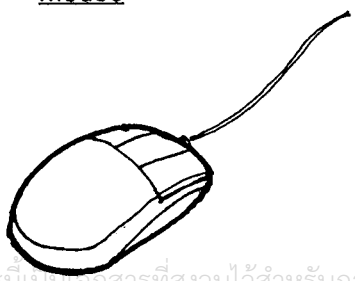
Mouse Pad



Size = W x L x H

= 20.0 x 20.0 x 0.5

Mouse

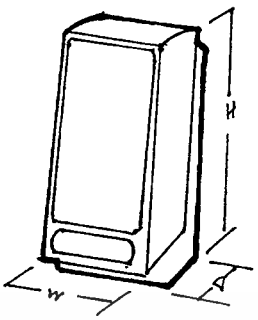


W x D x H (cm)

6.0 x 11.0 x 3.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Speaker มีขนาดที่หลากหลายขึ้นอยู่กับการใช้งาน ขนาดที่นำมาพิจารณา เป็นขนาดทั่วๆไป ที่นิยมใช้กับคอมพิวเตอร์

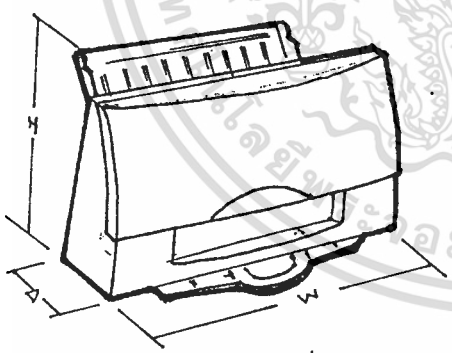


W x D x H (cm)
8-15 x 7-15 x 12-30

Printer เครื่องพิมพ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด มีอยู่ 5 ประเภท คือ

1. เครื่องพิมพ์แบบหัวพ่นหมึก (Inkjet Printer)
2. เครื่องพิมพ์แบบหัวเข็ม (Dot matrix Printer)
3. เครื่องพิมพ์เลเซอร์ (Laser Printer)

เครื่องพิมพ์ที่นิยมใช้มากที่สุด คือ Inkjet Printer ซึ่งมีราคาเหมาะสมกับการใช้งาน โดยเฉพาะ การใช้งานในที่พักอาศัย ส่วนเครื่องพิมพ์แบบหัวเข็ม (Dot matrix Printer)และเครื่องพิมพ์เลเซอร์ (Laser Printer)นั้น จะนิยมใช้ในสำนักงานมากกว่า เพราะส่วนใหญ่มีราคาแพงและขนาดที่ใหญ่เทอะทะ ดังนั้น จึงพิจารณาในขนาดของ Inkjet Printer เท่านั้น คือ



W x D x H (cm)
30-45 x 19-47 x 20-25

ขนาดของ Printer ที่ใช้พิจารณานั้น อ้างอิงมาจาก Print Inkjet ที่กลุ่มเป้าหมายนิยมใช้และมีราคาไม่แพง ตัวอย่าง Printer ที่นำมาอ้างอิง คือ

1. Epson stylus color 400

640

740

850

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Hewlett Packard

HP 710 C

HP 695 C

HP 690 C

3. Cannon

BJC – 255 SP

BJC – 5500

BJC – 7000

BJC – 80

BJC – 4300

BJC – 4200SP เป็นต้น

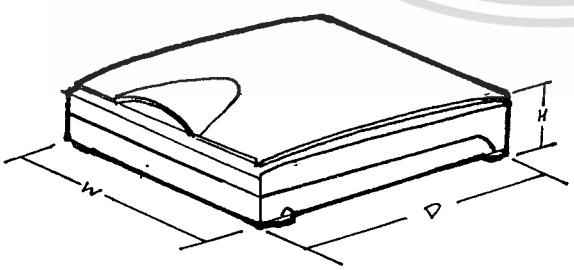
Scanner

เครื่อง Scanner มี 2 แบบ คือ

- แบบตั้งโต๊ะ
- แบบมือถือ

การพิจารณาพื้นที่ในการจัดวางนั้น จะพิจารณาขนาดของเครื่อง Scanner แบบตั้งโต๊ะ ส่วนเครื่อง Scannerแบบมือถือนั้น สามารถใช้พื้นที่ส่วนอุปกรณ์เครื่องเขียนได้

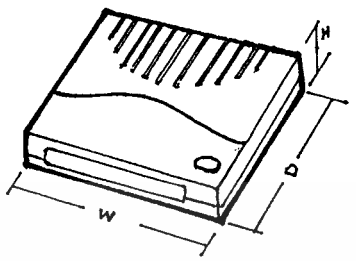
เครื่อง Scanner ที่นิยมใช้ จะมีขนาดสำหรับกระดาษ A4 เครื่อง Scannerรุ่นใหม่ๆจะมีขนาดที่บางลงกว่าเก่ามาก ส่วนด้านกว้างและยาวจะเท่าๆกัน



W x H x D =(cm)
30 x 45 x 8-15

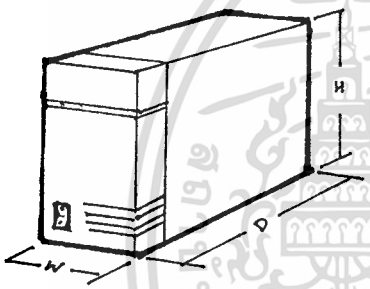
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Modem เป็นอุปกรณีที่สำคัญในกรณีที่ใช้งาน Internet และ E-Mail โดยทั่วๆไปจะมีขนาดเล็กซึ่งใช้พื้นที่วางไม่มาก ซึ่งจะวางไว้บน CPUแนวตั้งเพราะต่อสายพ่วงเข้ากับ Modem ได้ง่ายกว่า ขนาดส่วนใหญ่ คือ



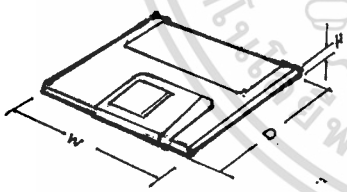
W x D x H (cm)
10-17 x10-15 x 3-5

UPS มีหลายขนาด แต่ที่ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้า รวมทั้งคอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก จากการศึกษาขนาดของรุ่นต่างๆ สามารถประมาณขนาดได้ดังนี้



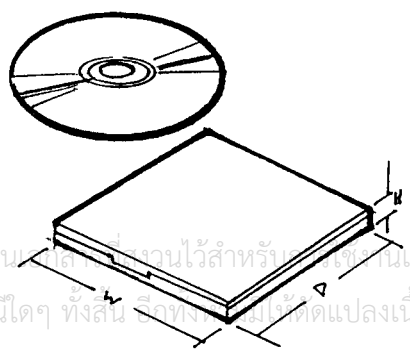
W x D x H(cm)
8.50-12.0 x 33.0-41.5 x 41.5- 35.0

แผ่นดิสก์



W#H#D (cm)
9#9.5#0.3

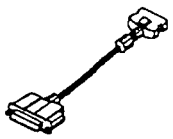
แผ่น CD และกล่องใส่



แผ่น CD : DIA = 12.0 cm
H = 0.1 cm
กล่องเก็บ CD : W x D x H
14.3 x 12.5 x 1.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายพ่วงอุปกรณ์ ยาว 180.0 cm ไม่รวมหัว port ยาว 171.0 cm



โทรศัพท์ ใช้ต่อกับ Modem ในการใช้งาน Internet โดยทั่วไปไม่จำเป็นต้องวางโทรศัพท์กับโต๊ะทำงาน เพราะจะวางอยู่ใกล้กับเต้าเสียบสารโทรศัพท์

W x D x H (cm)
15.0-18.0 x 20.0 x 5.0-7.0

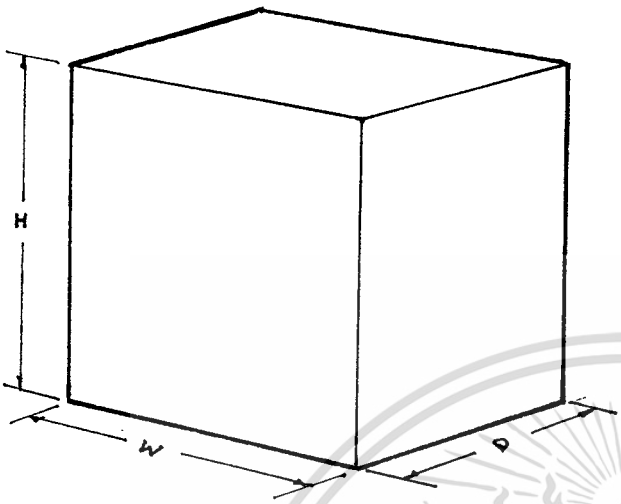
พื้นที่ส่วนทำงานคอมพิวเตอร์

ในการทำงานคอมพิวเตอร์ของกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดนั้น ยังนับว่าเป็นกิจกรรมรองจากการทำงานด้านเอกสารทั่วไป แม้ว่าจะมีความจำเป็นในการทำงาน แต่ว่าจำนวนคอมพิวเตอร์ในที่พักอาศัยยังน้อยอยู่ ดังนั้นเมื่อมีการซื้อมาใช้งานภายหลัง เฟอร์นิเจอร์ที่นำมารองรับ จึงต้องประหยัดเนื้อที่ โดยเฉพาะการใช้งานในคอนโดมิเนียมขนาดเล็ก ดังนั้นพื้นที่ส่วนทำงานด้านคอมพิวเตอร์ จึงควรประหยัดเนื้อที่มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

การพิจารณาส่วนทำงานด้านคอมพิวเตอร์นั้น จะเริ่มจากการหาพื้นที่ที่เล็กที่สุดที่สามารถจัดวางอุปกรณ์ต่างๆได้ ซึ่งความต้องการพื้นที่ในการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการพื้นที่จัดวาง(โดยประมาณ) หน่วย cm



Monitor

W x D x H = 44.0 x 50.0 x 48.0

CPU

W x D x H = 25.0 x 50.0 x 45.0

Keyboard

W x D x H = 48.0 x 20.0 x 3.0

Mouse

W x D x H = 18.0 x 18.0 x 3.0

Printer

W x D x H = 45.0 x 47.0 x 25.0

Speaker

W x D x H = 15.0 x 15.0 x 30.0

Modem

W x D x H = 17.0 x 15.0 x 5.0

UPS

W x D x H = 15.0 x 43.0 x 37.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 <u>การวิเคราะห์ตำแหน่งจัดวางอุปกรณ์ต่าง ๆ</u>

การพิจารณาการจัดวางอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ต่างๆที่เกี่ยวข้อง กับการทำงาน จะทำให้สามารถออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบ ติดตั้งเองนี้ ได้อย่างเหมาะสมกับการทำงาน นอกจากนั้น เฟอร์นิเจอร์ในโครงการ เน้นการใช้งานในคอนโดมิเนียม ขนาด 30-40 ตรม. ซึ่งมีความจำกัดด้านเนื้อที่ใช้สอยค่อนข้างมาก การกำหนดตำแหน่งการจัดวางที่ดี จะทำให้ประหยัดเนื้อที่ได้มากขึ้น ,

จากการแบ่งลักษณะงานเอกสารและงานคอมพิวเตอร์ ดังนั้น จึงทำการพิจารณาแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนทำงานด้านเอกสารทั่วไป
2. ส่วนทำงานด้านคอมพิวเตอร์

1. <u>ส่วนทำงานด้านเอกสารทั่วไป</u> ตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับการทำงานด้านเอกสารทั่วไป มีดังนี้

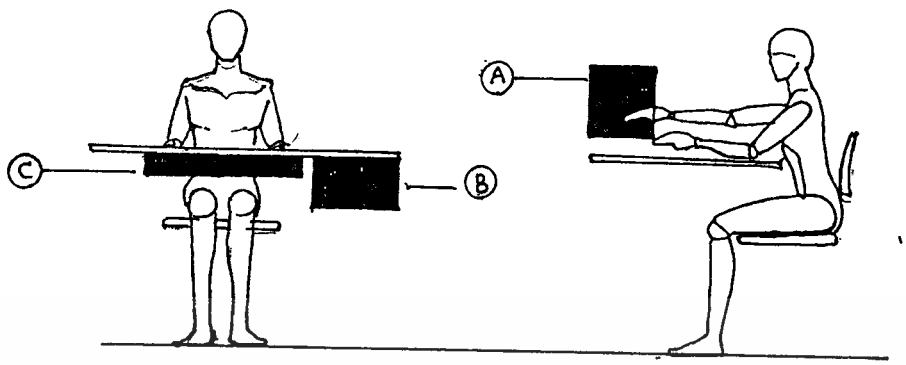
1.1 <u>ตำแหน่งการจัดวาง, เก็บอุปกรณ์เครื่องเขียน</u> ดังรายการต่อไปนี้

ดินสอ	เครื่องคิดเลข
ปากกา	น้ำยาลบคำผิด,เทปลบคำผิด
ยางลบ	เทปกาว,แท่นเทปกาว
ไม้บรรทัด	คัตเตอร์,กรรไกร
กระดาษโน้ต	กาวน้ำ,กาวแท่ง
	คริปหนีบกระดาษ
	ที่เจาะรูเอกสาร

ตารางที่ 2.4.5-1 ตารางรายการอุปกรณ์เครื่องเขียนที่มีใช้ในที่พักอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ตำแหน่ง จัดเก็บอุปกรณ์เครื่องเขียน



ตำแหน่ง A - ตำแหน่งเหนือ top โต๊ะ

ตำแหน่ง B - ตำแหน่งใต้ top โต๊ะด้านข้างผู้ใช้

ตำแหน่ง C - ตำแหน่งใต้ top โต๊ะด้านหน้าผู้ใช้

เงื่อนไขในการวิเคราะห์

1. ความสะดวกในการหยิบฉวย
2. การประหยัดเนื้อที่ใช้สอย
3. ความเป็นระเบียบเรียบร้อย
4. ความคล่องตัวขณะทำงาน

การวิเคราะห์ตำแหน่งจัดเก็บอุปกรณ์เครื่องเขียน

ตารางที่ 2.4.5-2 การวิเคราะห์ตำแหน่งจัดวางเครื่องเขียน

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	คะแนน		
		A	B	C
สะดวกในการหยิบเก็บ	4	3	3	1
ประหยัดเนื้อที่ใช้สอย	3	2	2	3
ความเป็นระเบียบเรียบร้อย	2	2	3	3
ความคล่องตัวขณะทำงาน	2	2	3	3
รวม		26	30	25

สรุป เลือกตำแหน่ง B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิเคราะห์

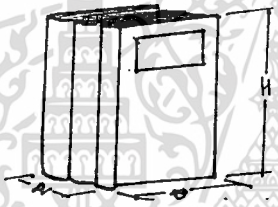
-ตำแหน่งสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ พวกเครื่องเขียน ที่เหมาะสมที่สุด คือตำแหน่งใต้พื้นโต๊ะด้านข้างผู้ใช้ คล้ายกับ ลิ้นชัก เหมาะสมในการเก็บอุปกรณ์เครื่องเขียน

- สำหรับการออกแบบชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ ในการรองรับอุปกรณ์ เครื่องเขียนที่ใช้ประจำนี้ สามารถออกแบบให้ เป็นชิ้นส่วนสำหรับเก็บเครื่องเขียนเหล่านี้โดยเฉพาะ เช่น ช่องเสียบปากกา-ดินสอ ,เก็บยางลบ เพื่อให้เป็นระเบียบ เป็นสัดเป็นส่วนมากขึ้น

1.2 **การวิเคราะห์ตำแหน่งในการจัดวางหนังสือ-แฟ้มเอกสาร**

ก่อนที่จะพิจารณาตำแหน่งในการจัดวางหนังสือ-แฟ้มเอกสารจะทำการพิจารณาลักษณะรูปแบบในการจัดวาง หรือเรียงหนังสือ โดยแบ่งเป็น

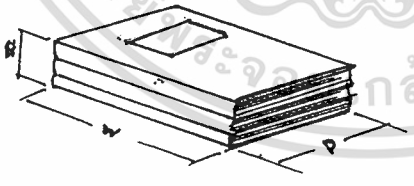
- จัดวาง, เรียง แบบตั้ง ดังรูป



แบบ A

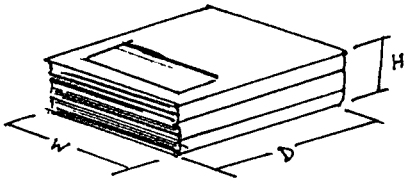
- จัดวาง, เรียง แบบนอน โดยแบ่งได้อีก 2 ลักษณะ คือ

- หันสันหนังสือออกด้านนอก ดังรูป



แบบ B

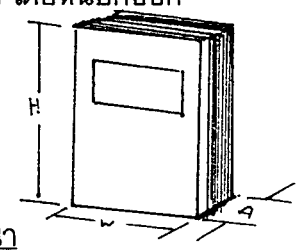
- หันสันไปด้านข้าง



แบบ C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จัดวาง, เรียง โดยหันปกออก



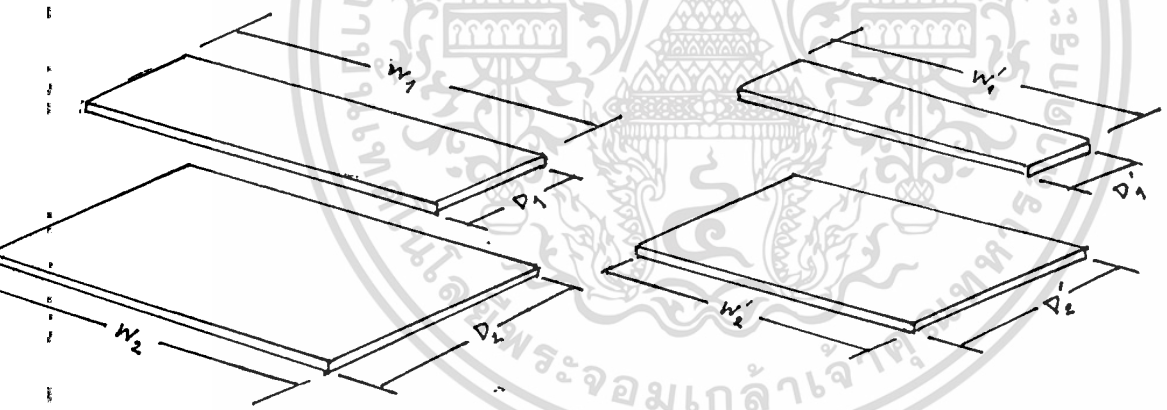
แบบ D

<u>เงื่อนไขในการพิจารณา</u>

- ความสะดวกในการหยิบ-เก็บ
- ความสะดวกในการมอง
- การประหยัดเนื้อที่ในการจัดวาง คือ จำนวนหนังสือ,แฟ้มเอกสาร/ พื้นที่ๆเท่ากัน
- ความสะดวกในการขยายจำนวนการใช้หนังสือ หรือแฟ้มเอกสาร

<u>การพิจารณาการประหยัดเนื้อที่ในการจัดวางหนังสือ แฟ้มเอกสาร</u>

พื้นที่ในการจัดวางหนังสือจะมีผลต่อขนาดของเฟอร์นิเจอร์พอสมควร โดยเฉพาะในด้านลึก ของที่เก็บหนังสือ หากใช้พื้นที่น้อย จะทำให้ความลึกของเฟอร์นิเจอร์ลดลงไปด้วย



ในขณะเดียวกัน หากใช้พื้นที่ด้านกว้างของที่เก็บหนังสือน้อยแล้ว จะทำให้ขนาดของเฟอร์นิเจอร์ลดลงไปด้วย แต่ลองคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ที่สำคัญอีกด้วย เช่น การใช้งานสะดวก ไม่เล็กเกินไป (พิจารณาหาพื้นที่ในหัวข้อต่อไปนี้)

เมื่อ D'1 < D1 และ W'1 < W1

แล้ว D'2 < D2 และ W'1 < W2 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณา แบบ A-D แล้ว หากกำหนดให้หนังสือขนาดเท่ากันจำนวน 3 เล่ม แล้วสามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

ตารางที่ 2.4.5-3 การวิเคราะห์การใช้พื้นที่จัดวางหนังสือ - แฟ้มเอกสารที่ประหยัดเนื้อที่

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	คะแนน			
		A	B	C	D
ประหยัดพื้นที่ด้านลึก	4	3	3	2	4
ประหยัดพื้นที่ด้านกว้าง	3	4	2	3	3
ประหยัดพื้นที่ด้านสูง	2	3	4	4	3
รวม		34	28	28	34

สรุป - แบบ A และ D จะประหยัดพื้นที่มากที่สุด ในกรณีที่ใช้จำนวนหนังสือขนาดเท่ากัน

<u>การวิเคราะห์เลือกรูปแบบการจัดวางหนังสือ-แฟ้มเอกสาร</u>

ตารางที่ 2.4.5-4 การวิเคราะห์รูปแบบการจัดวางหนังสือ – แฟ้มเอกสาร

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	คะแนน			
		A	B	C	D
ความสะดวกในการหยิบเก็บ	4	4	3	2	1
ความสะดวกในการมองเห็น	4	2	3	1	4
ประหยัดพื้นที่จัดวาง	4	4	2	1	4
ความสะดวกในการขยายจำนวนหนังสือ	4	4	3	3	1
รวม		56	44	28	40

สรุป - เลือกแบบ A

<u>สรุปผลการวิเคราะห์</u>

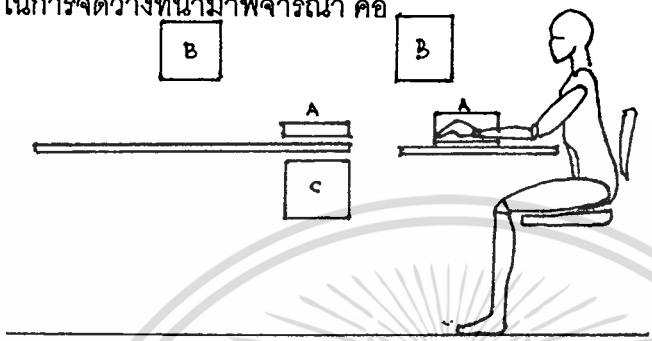
-แม้ว่าแบบ D จะประหยัดเนื้อที่ในการจัดวางมาก แต่จะเป็นจริงในกรณีที่ใช้หนังสือจำนวนหนึ่งเท่านั้น และจะมีการขยายการวางหนังสือได้น้อยที่สุด และที่สำคัญ เป็นแบบที่หยิบหนังสือได้ยากที่สุดเช่นกัน ดังนั้นแบบ A จึงเหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ส่วนในแบบ B,C นั้น สามารถวางทับกันไปในทางสูง เมื่อต้องการเพิ่มจำนวนหนังสือ แต่หนังสือที่อยู่ด้านล่างจะหยิบไม่สะดวกเมื่อหนังสือที่วางทับมีจำนวนมากขึ้น จึงมีข้อจำกัดทางการขยายจำนวนหนังสือพอสมควร โดยอาจจะวางซ้อนกันได้เป็นจำนวนน้อยก็ต้องขึ้นแถวในการเรียงใหม่ ซึ่งจะเก็บหนังสือได้น้อยกว่า หรือใช้พื้นที่มากกว่าแบบ A

<u>การวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางหนังสือ-แฟ้มเอกสาร</u>

ตำแหน่งในการจัดวางที่นำมาพิจารณา คือ



ตำแหน่ง A - บนโต๊ะ

ตำแหน่ง B - ชั้นวางด้านหน้าโต๊ะ

ตำแหน่ง C – ใต้ระดับพื้นโต๊ะ

<u>เงื่อนไขในการพิจารณา</u>

1. ความสะดวกในการหยิบเก็บ
2. ความสะดวกในการค้นหา
3. ความเป็นระเบียบเรียบร้อย
4. ความคล่องตัวขณะทำงาน

ตารางที่ 2.4.5-5 การวิเคราะห์ตำแหน่งจัดวางหนังสือ-แฟ้มเอกสาร

เงื่อนไข	ความสำคัญ	คะแนน		
		A	B	C
ความสะดวกในการหยิบเก็บ	4	4	4	2
ความสะดวกในการค้นหา	4	4	4	1
ความเป็นระเบียบเรียบร้อย	3	3	4	4
ความคล่องตัวขณะทำงาน	3	1	4	4
รวม		44	56	36

<u>สรุป</u> - ตำแหน่งการจัดวางหนังสือ-แฟ้มเอกสาร คือตำแหน่งชั้นวางด้านหน้าโต๊ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. <u>ส่วนทำงานด้านคอมพิวเตอร์</u> การทำงานคอมพิวเตอร์ของกลุ่มเป้าหมาย โดยเฉพาะกลุ่มพนักงานปฏิบัติงานนั้นจัดว่าเป็น กิจกรรมรองจากการทำงานด้านเอกสาร ยกเว้น กลุ่มที่ทำงานด้านคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ เช่น นักออกแบบ,วิศวกร,สถาปนิก,นักบัญชี เป็นต้น

การทำงานคอมพิวเตอร์ด้านคอมพิวเตอร์นั้น อาจแบ่งได้เป็น

- งานพื้นฐานทั่วไป
- งานเฉพาะด้าน โดยแบ่งเป็น
  - งานด้านการออกแบบ Graphic,เขียนแบบ, เขียนโปรแกรม
  - งานด้าน Multimedia
  - งานด้าน Internet

งานด้านต่างๆ ต้องการอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ ที่แตกต่างกัน ดังนี้

<u>งานพื้นฐานทั่วไป</u> เช่น งานพิมพ์,เก็บข้อมูล,ทำบัญชี, เป็นต้น

<u>อุปกรณ์ที่ใช้</u>
- CPU
- Monitor
- Keyboard
- Mouse

<u>อุปกรณ์เสริม</u>
- UPS

<u>งานเฉพาะด้าน</u> เช่น งานออกแบบ,เขียนแบบ,เขียนโปรแกรม,Multimedia,Internet, E-mail เป็นต้น

<u>อุปกรณ์ที่ใช้</u>
- CPU
- Monitor
- Keyboard
- Mouse

<u>อุปกรณ์เสริม</u>
- UPS
- Printer
- Scanner
- Speaker
- Fax/Modem
- โทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับอุปกรณ์เสริมนั้น จะใช้แตกต่างกัน ตามลักษณะงาน เช่น อาชีพนักออกแบบ Graphic ใช้ PrinterและScannerในขณะเดียวกันคนที่ทำงานด้าน Multimedia หรือ ฟังเพลง,เล่นเกมส์ ก็จะใช้ลำโพงคู่กับชุด คอมพิวเตอร์ด้วย แต่สำหรับบางกลุ่ม อุปกรณ์เหล่านี้อาจไม่จำเป็น หรือจะใช้ในสำนักงาน ไม่ลงทุนซื้อมาใช้เอง นอกจากคนที่ทำงานอิสระเฉพาะด้านนั้นๆ

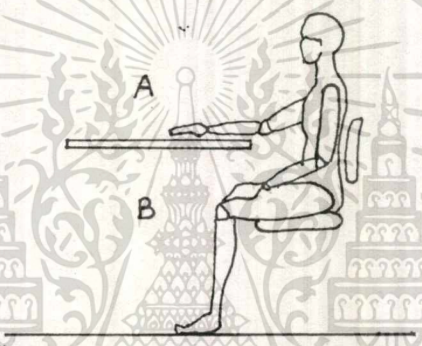
การวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1.กลุ่มอุปกรณ์พื้นฐาน

2.กลุ่มอุปกรณ์เสริม

2.1 ตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พื้นฐาน

- ตำแหน่งการวาง CPU



A – ระดับบนพื้นโต๊ะ

B – ระดับใต้โต๊ะ

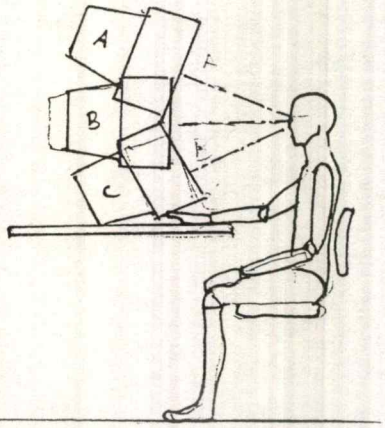
ตารางที่ 2.4.5 –6 การวิเคราะห์ตำแหน่งจัดวาง CPU

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	คะแนน	
		A	B
ประหยัดเนื้อที่	4	3	4
จัดวางสะดวก	2	4	3
ปลอดภัยจากการใช้งาน	3	3	4
เชื่อมต่อสายไฟสะดวก	2	4	3
ใช้งานสะดวก	4	4	4
รวม		53	56

สรุป - เลือกตำแหน่งจัดวาง CPU คือ ใต้ระดับพื้นโต๊ะ

เอกสารนี้ เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตำแหน่งการจัดวางMonitor



A – ระดับชั้นวางของ

B – ระดับพื้นโต๊ะ

C – ระดับใต้พื้นโต๊ะ

ตารางที่ 2.4.5-7 การวิเคราะห์ตำแหน่ง MONITOR

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	คะแนน		
		A	B	C
เปิด-ปิด สะดวก	3	2	4	2
มองเห็นสะดวก	4	1	3	4
ติดตั้ง-จัดวางง่าย	4	2	4	2
เดินสายไฟสะดวก	2	2	4	3
คล่องตัวขณะทำงาน	3	3	4	4
รวม		31	60	48

สรุป- เลือกตำแหน่งจัดวาง Monitor ระดับพื้นโต๊ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตำแหน่งจัดวาง Keyboard

A – วางบนพื้นโต๊ะ

B – วางต่ำกว่าระดับพื้นโต๊ะ

ตารางที่ 2.4.5-8 การวิเคราะห์ตำแหน่งวาง KEYBOARD

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	คะแนน	
		A	B
ใช้งานสะดวก	4	2	4
ประหยัดเนื้อที่	4	2	4
ไม่เกะกะเมื่อไม่ใช้งาน	3	3	4
เดินสายไฟสะดวก	2	3	3
รวม		31	50

สรุป - เลือกการจัดวาง Keyboard ระดับต่ำกว่าพื้นโต๊ะ

- ตำแหน่งการจัดวาง Mouse

A – วางบนพื้นโต๊ะ

B – วางต่ำกว่าระดับพื้นโต๊ะ

ตารางที่ 2.4.5-9 การวิเคราะห์ตำแน่งการวาง MOUSE

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	คะแนน	
		A	B
ใช้งานสะดวก	4	3	4
ประหยัดเนื้อที่	4	4	3
ไม่เกะกะเมื่อไม่ใช้งาน	3	3	4
ง่ายต่อการประกอบชิ้นส่วน	4	4	3
เดินสายไฟสะดวก	2	3	3
รวม		59	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป - เลือกตำแหน่งจัดวาง Mouse บนพื้นโต๊ะ

2.2<u>ตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์เสริมที่ใช้กับคอมพิวเตอร์</u>

อุปกรณ์เสริมที่กล่าวเอาไว้นั้น ผู้ใช้ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่จะมีอุปกรณ์ ใช้ในที่พักอาศัยน้อยมาก หรือจะมีใช้เฉพาะกลุ่มที่มีอาชีพเฉพาะด้านที่ต้องใช้อุปกรณ์เหล่านี้จริงๆ แต่อย่างไรก็ดี ส่วนใหญ่จะใช้ที่สำนักงานหรือบริษัทโดยที่ไม่ซื้อมาใช้เอง ดังนั้นจึงสามารถ กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้พิจารณาพื้นที่จัดวางได้ดังนี้

- Speaker
- FAX \ Modem
- Printer
- UPS (เครื่องสำรองไฟ)

A – จัดวางเหนือพื้นโต๊ะ

B – บนโต๊ะ

C – จัดวางใต้พื้นโต๊ะ

-<u>ตำแหน่งจัดวาง Speaker</u>

ตารางที่ 2.4.5-10 การวิเคราะห์ตำแหน่งจัดวางSPEAKER

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	คะแนน A	คะแนน B	คะแนน C
ใช้งานสะดวก	4	3	4	2
จัดวางสะดวก	3	3	4	2
ประหยัดเนื้อที่	4	4	3	4
คล่องตัวขณะทำวาน	3	4	3	3
ความเหมาะสมต่อการได้ยินเสียง	4	4	4	1
รวม		65	65	43

<u>สรุป</u> - เลือกตำแหน่ง A และ B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตำแหน่งการจัดวาง UPS (เครื่องสำรองไฟ)

ตารางที่ 2.4.5-11 การวิเคราะห์ตำแหน่งจัดวาง UPS

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	คะแนน		
		A	B	C
ใช้งานสะดวก	4	2	4	4
จัดวาง-ต่อสายไฟสะดวก	2	2	4	4
ประหยัดเนื้อที่	4	4	3	4
ปลอดภัยขณะทำงาน	3	4	4	3
คล่องตัวขณะทำงาน	3	4	3	3
รวม		52	57	58

สรุป – เลือกตำแหน่ง C

- ตำแหน่งจัดวาง Fax \ Modem

ตารางที่ 2.4.5-12 การวิเคราะห์การจัดวาง FAX/MODEM

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	คะแนน		
		A	B	C
ใช้งานสะดวก	2	4	4	4
จัดวางสะดวก	2	3	4	4
ต่อสายไฟสะดวก	4	3	3	4
ปลอดภัยขณะทำงาน	3	4	3	4
คล่องตัวขณะทำงาน	4	4	2	3
รวม		54	45	56

สรุป - เลือกตำแหน่ง C (โดยทั่วไปมักวาง Modem ให้ใกล้หรือบน CPUเพราะมีขนาดเล็ก และต้องการต่อสายไฟต่างๆได้ง่าย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตำแหน่งการจัดวาง Printer

ตารางที่ 2.4.5-13 การวิเคราะห์การจัดวางPRINTER

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	คะแนน		
		A	B	C
ใช้งานสะดวก	3	2	4	2
จัดวาง-ต่อสายไฟสะดวก	2	2	4	3
ประหยัดพื้นที่	4	4	2	3
ใช้พื้นที่วางสิ่งอื่นได้สะดวก	4	4	4	3
คล่องตัวขณะทำงาน	3	4	3	2
รวม		54	53	42

สรุป - เลือกตำแหน่ง A

- ตำแหน่งการจัดวาง แผ่น Diskette,แผ่น CD

เนื่องจากแผ่น Floppy Disk (Diskette) นั้น ส่วนมากจะเก็บในกล่องที่เก็บโดยเฉพาะซึ่งกล่องเหล่านี้ มีรูปแบบมากมาย ตั้งแต่เก็บได้ 2-3 แผ่น จนถึงเก็บได้มากกว่า10 แผ่น ซึ่งหาซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไป ขึ้นอยู่กับจำนวน ที่ต้องการเก็บ ดังนั้น การพิจารณาตำแหน่งจัดวางแผ่น Diskette ดังกล่าว จึงพิจารณาจากอุปกรณ์ หรือกล่องที่ใช้เก็บแผ่น Diskette นั่นเอง

ตำแหน่งจัดวาง A – ชั้นวางเหนือพื้นโต๊ะ

B – วางบนโต๊ะ

C --- ชั้นวาง หรือ ช่องเก็บใต้พื้นโต๊ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงื่อนไขพิจารณา

-- ความสะดวกในการหยิบเนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่มีการหยิบ-เก็บบ่อย ในการทำงานคอมพิวเตอร์แต่ละครั้ง ไม่ว่าจะหยิบมาเก็บข้อมูล,ลงโปรแกรม,ฟังเพลง, เล่นเกมส์

--ความสะดวกในการค้นหา การมองหาแผ่นที่ต้องการ ควรจะมองเห็นอย่างสะดวกในตำแหน่งที่สังเกตได้ง่าย

- ความเป็นระเบียบเรียบร้อย เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่มีจำนวนมาก จึงต้องคำนึงถึง ตำแหน่งที่จะจัดวาง ได้อย่างเป็นระเบียบด้วย

- ไม่เกะกะในขณะทำงาน ตำแหน่งการวาง ต้องไม่รบกวนพื้นที่การทำงานอย่างอื่น

ตารางที่ 2.4.5-14 การวิเคราะห์ตำแหน่งเก็บแผ่น DISKETTE & CD-ROM

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	คะแนน		
		A	B	C
สะดวกในการหยิบเก็บ	4	3	4	3
สะดวกในการค้นหา	4	4	4	3
ความเป็นระเบียบเรียบร้อย	4	3	3	4
คล่องตัวขณะทำงาน	3	4	3	4
ประหยัดเนื้อที่	4	3	2	4
รวม		64	61	64

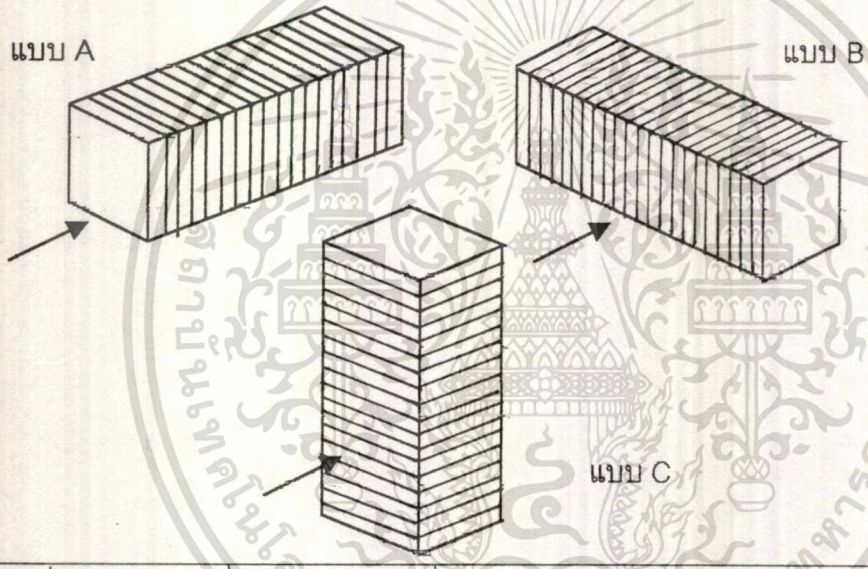
สรุป - เลือกตำแหน่งจัดวางแผ่น Diskette, CD คือ A และ C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลจากแบบสอบถาม พบว่าปริมาณการใช้แผ่น CD ของกลุ่มเป้าหมายนั้นจะประมาณ 10-20 แผ่น , แผ่น DISKETTE ประมาณ 5 – 10 แผ่น การกำหนดรูปแบบการจัดเรียงแผ่นเหล่านี้ จะพิจารณาจากเงื่อนไขต่อไปนี้

1. ความสะดวกในการหยิบ-เก็บ
2. ความสะดวกในการค้นหา
3. ความเป็นระเบียบเรียบร้อย
4. ประหยัดเนื้อที่ในทางกว้าง

- การวิเคราะห์เลือกรูปแบบการจัดเรียงแผ่น CD-ROM และ DISKETTE



เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	คะแนน		
		A	B	C
สะดวกในการหยิบ-เก็บ	4	3	4	4
สะดวกในการค้นหา	4	4	3	3
เป็นระเบียบเรียบร้อย	3	4	4	4
ประหยัดเนื้อที่ทางกว้าง	4	4	1	4
รวม		56	44	56

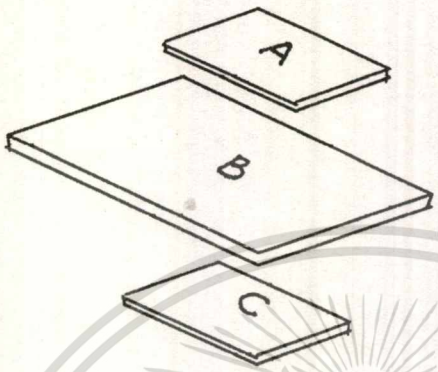
สรุป เลือกแบบ A และ C

ตารางที่ 2.4.5-15 การวิเคราะห์รูปแบบการจัดเก็บแผ่น CD และ DISKETTE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>สรุปผลการวิเคราะห์ เพื่อกำหนดตำแหน่งจัดวางอุปกรณ์</u>

- ตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับการทำงาน



พื้นที่ A- ตำแหน่งชั้นวางเหนือ top โต๊ะ

พื้นที่ B- ตำแหน่งระดับ top โต๊ะ

พื้นที่ C- ตำแหน่งต่ำกว่า top โต๊ะ

พื้นที่	อุปกรณ์ด้านงานเอกสารทั่วไป	อุปกรณ์ด้านงานคอมพิวเตอร์	อื่นๆ
A	-เครื่องเขียน -หนังสือ -แฟ้มเอกสาร -สมุดบันทึก	-Speakers -Printer -CD - ROM,Diskette	
B		-Monitor -Speakers - Mouse	-โคมไฟ
C	-อุปกรณ์เครื่องเขียน	-CPU -Keyboard -UPS(เครื่องสำรองไฟ) -Printer -Fax & Modem -DISKETTE/ CD-ROM	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4.5-16 สรุปการตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์ในการทำงานของกลุ่มเป้าหมาย

การศึกษาตำแหน่งในการจัดวางโคมไฟ

ในขณะที่นั่งทำงาน ณ บริเวณใดบริเวณหนึ่งในห้องพักอาจมีแสงสว่างไม่มากพอที่จะช่วยให้ทำงานได้สะดวก จึงต้องใช้โคมไฟอ่านหนังสือเพื่อเพิ่มแสงสว่างเฉพาะส่วนที่ทำงาน ดังนั้นตำแหน่งในการจัดวางโคมไฟอ่านหนังสือจึงมีผลกับทิศทางของแสงสว่างและผลต่อสายตาของคนเป็นอย่างมาก จึงควรทำการพิจารณาตำแหน่งการวางโคมไฟอ่านหนังสือที่เหมาะสมที่สุด

โคมไฟที่ใช้ในการทำงาน , อ่านหนังสือ นั้นจัดได้ว่าเป็นอุปกรณ์ให้แสงเทียมที่ได้จากหลอดไฟฟ้าซึ่งให้ความสว่างเฉพาะที่ หรือบริเวณใดบริเวณหนึ่ง ซึ่งโคมไฟลักษณะนี้ที่มีในท้องตลาดทั่วๆไป สามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบคือ

1. โคมไฟอ่านหนังสือแบบตั้งพื้น

ลักษณะโดยทั่วไป เป็นโคมไฟที่ฐานวางอยู่บนพื้นแล้วมีก้านยื่นเข้ามาในบริเวณที่ทำงาน สามารถปรับเปลี่ยนระยะได้

การติดตั้ง โดยส่วนใหญ่จะวางบนพื้นในตำแหน่งข้างโต๊ะ ซึ่งจะใช้พื้นที่ในการวางด้านข้างเพิ่มขึ้น และไม่สามารถวางได้หากโต๊ะทำงานนั้นวางติดกำแพงด้านข้างและติดกับเฟอร์นิเจอร์ชิ้นอื่นหรือในกรณีที่นั่งอ่านหนังสือในบริเวณพักผ่อนเช่น ห้องรับแขก หรือเตียงนอนมักจะวางไว้ด้านหลังและเยื้องออกไปด้านข้างพอสมควร แต่ลักษณะการวางแบบนี้ควรจะวางไว้ชิดกำแพงและไม่เหมาะที่จะใช้กับการทำงานที่ต้องเคลื่อนตัวเปลี่ยนกิจกรรมบ่อยๆ เช่น การนั่งทำงานที่โต๊ะทำงาน เพราะอาจทำให้เกะกะขวางทางและอาจก่อให้เกิดอันตรายได้

ภาพที่ 2.4.5-1 แสดงตำแหน่งการวางโคมไฟแบบตั้งพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **โคมไฟอ่านหนังสือแบบตั้งโต๊ะ** ลักษณะของโคมไฟแบบนี้ แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

2.1 <u>โคมไฟแบบวางบนแผ่นพื้นโต๊ะ</u>

<u>ลักษณะทั่วไป</u> เป็นโคมไฟที่มีฐานวางอยู่บนโต๊ะ มีทั้งแกนแบบสั้นและยาวที่สามารถปรับเปลี่ยนระยะและมุมของจุดเกิดแสงได้ และที่ทั้งแบบใช้หลอดฟลูออเรสเซนส์และหลอดไส้

<u>การติดตั้ง</u> ตำแหน่งในการวางควรอยู่ด้านหน้าของผู้ใช้ขณะนั่งทำงาน และเยื้องออกไปด้านขวาเล็กน้อย ดังนั้นจึงควรมีพื้นที่บนโต๊ะด้านบนในการวางด้วย

ภาพที่ 2.4.5-2 แสดงตัวอย่างโคมไฟแบบตั้งโต๊ะ

ภาพที่ 2.4.5-3 แสดงตำแหน่งการวางโคมไฟแบบตั้งโต๊ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 <u>โคมไฟแบบติดตั้งโดยหนีบที่ข้างโต๊ะ</u>

<u>ลักษณะทั่วไป</u> เป็นโคมไฟแกนยาวสามารถปรับเปลี่ยนระยะและทิศทางของแสงได้ มีทั้งเป็นโคมกลมใช้หลอดไส้ และโคมแบบยาวเป็นหลอดฟลูออเรสเซนส์

<u>การติดตั้ง</u> ลักษณะการติดตั้งจะมีข้อต่อที่เป็นตัวหนีบกับขอบโต๊ะด้านข้าง แล้วปรับตำแหน่งแสงให้ตรงกับตำแหน่งที่ต้องการ

ภาพที่ 2.4.5-4 แสดงตัวอย่างโคมไฟแบบหนีบขอบโต๊ะ

ภาพที่ 2.4.5-5 แสดงตำแหน่งการติดตั้งโคมไฟแบบหนีบ

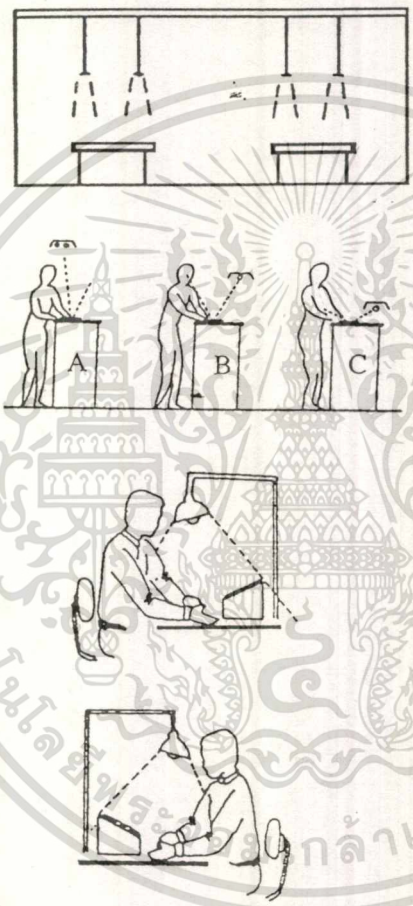
<u>การจัดแสงสว่างของโคมไฟเพื่อการใช้งานเฉพาะที่</u>

เป็นการจัดแสงสว่างเทียมสำหรับบริเวณแคบๆ บริเวณหนึ่งหรือพื้นที่ทำงานหนึ่งๆ ซึ่งการให้แสงต้องจัดให้มีโคมไฟอยู่ใกล้ๆกับงาน เช่น บริเวณโต๊ะทำงาน โต๊ะพิมพ์ดีด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดแสงวิธีนี้มีข้อควรคำนึงถึงความเหมาะสมดังนี้คือ

- ควรเป็นงานที่ต้องการความส่องสว่างตั้งแต่ 100 ลักซ์ขึ้นไป
- ควรเป็นงานที่ต้องการใช้แสงเพื่อการมองเห็นชิ้นงานอย่างละเอียดชัดเจน
- ควรเป็นงานที่ไม่สามารถจะใช้การจัดแสงสว่างแบบทั่วไปทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์
- ควรใช้กับผู้ปฏิบัติงานที่มีอายุมาก หรือผู้ที่มีสายตาในการมองเห็นไม่ดีเท่ากับคนปกติ



ภาพที่ 2.4.5-6 แสดงการจัดแสงเทียมเฉพาะที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดแสงสว่างไม่ให้เกิดแสงจ้าแยงตาหรือแสงพร่าตา (glare)

ภาวะแสงพร่าตาหรือแสงจ้าแยงตานั้นเกิดขึ้นเมื่อปริมาณแสงสว่างในลานสายตา (visual field)มีมากกว่าที่ตาของผู้มองจะปรับได้ จะทำให้เกิดความรำคาญ ไม่สบายตา ตาพร่ามัว และความสามารถในการมองเห็นลดน้อยลง

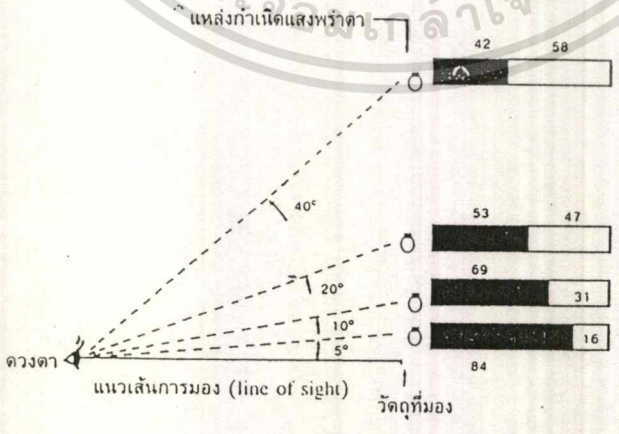
แสงพร่าตาหรือแสงจ้าแยงตา แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- Discomfort Glare คือ แสงแยงตาที่ทำให้การมองเห็นถูกรบกวน เกิดความรำคาญแต่ยังพอมองเห็นได้บ้าง เช่น แสงส่องตาจากรถคันหลังในขณะขับรถยนต์ในเวลากลางคืน เป็นต้น

- Disability Glare แสงแยงตาที่ทำให้ตาเราไม่สามารถมองเห็นอะไรได้โดยสิ้นเชิง เช่น การหันหน้ามองดวงอาทิตย์ตรงๆ เป็นต้น

การจัดแสงสว่างไม่ให้เกิดแสงจ้าแยงตานั้น อาจทำได้ดังนี้

- ใช้ที่กำบังแสงไฟ (light shied) หรือม่านบังแสง (blinder)
- เพิ่มขนาดความสว่างของพื้นที่รอบๆ แหล่งกำเนิดแสงแยงตาโดยตรง
- เลือกใช้ดวงไฟที่มีค่า Discomfort Glare Rating ต่ำ
- ลดค่าความสว่างของแหล่งกำเนิดแสงเทียม เช่น การใช้ดวงไฟที่มีค่าความเข้มของการส่องสว่างต่ำหลายๆดวง แทนการใช้ดวงไฟที่มีค่าดังกล่าวสูงเพียงดวงเดียวหรือสองดวง
- วางตำแหน่งของดวงไฟที่ทำให้เกิดแสงจ้าแยงตาให้ออกห่างจากแนวเส้นการมองให้มากที่สุด หรืออย่างน้อยที่สุดก็ควรให้มุมระหว่างตำแหน่งดวงไฟกับแนวเส้นสายตามีค่ามากกว่า 40 องศาขึ้นไป ทั้งนี้เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพในการมองเห็นดีขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

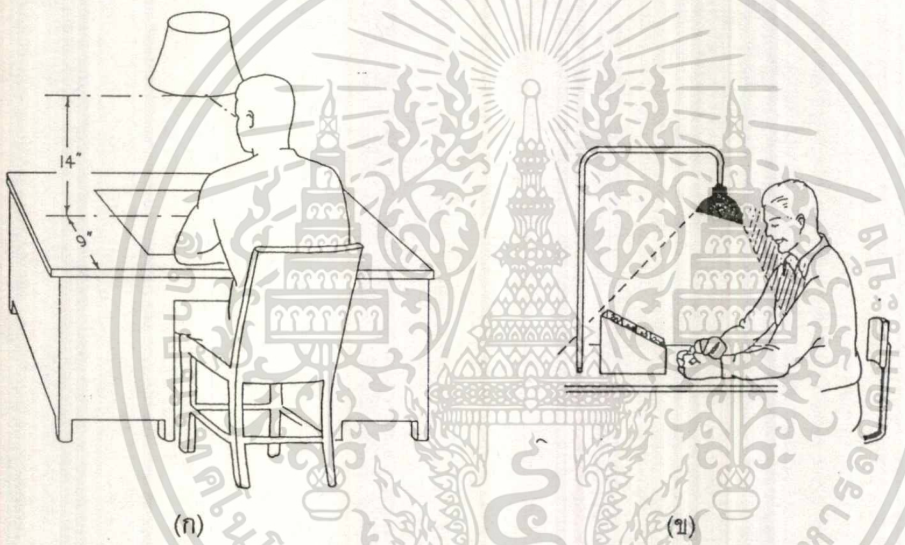
ภาพที่ 2.4.5-7 แสดงผลของแสงพร่าโดยตรงต่อประสิทธิภาพในการมอง

จากรูปที่ จะเห็นว่าถ้ามุมดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 40 องศา จะทำให้ประสิทธิผลการมอง มีค่าสูงที่สุด กล่าวคือเมื่อดวงไฟ(ที่ไม่มีโคมปิด)อยู่ต่ำลงเรื่อยๆ ปริมาณแสงที่จ้าแยงตาจะมากขึ้น

การจัดวางตำแหน่งดวงไฟหรือพื้นที่ทำงานในอันที่จะไม่ก่อให้เกิดแสงพร่าตาโดยการสะท้อน หรือถ้าเกิดขึ้นก็ต้องไม่ส่องเข้าตาของผู้ปฏิบัติงานโดยตรง

<u>ตำแหน่งของโคมไฟบนโต๊ะทำงาน</u>

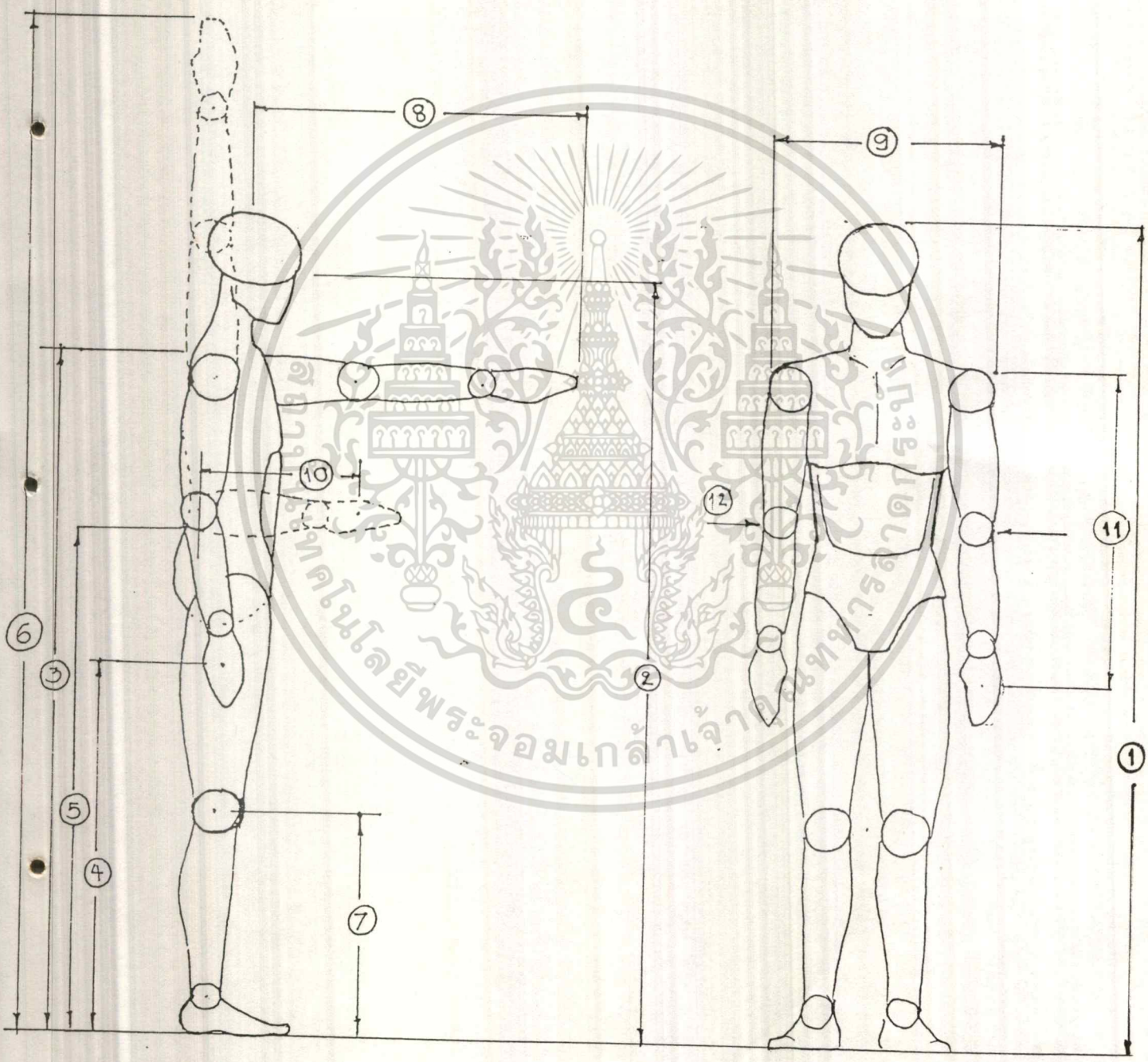
ตำแหน่งของโคมไฟที่ติดตั้งเหนือโต๊ะทำงาน ที่ใช้สำหรับอ่านหรือเขียนหนังสือ ควรจะส่องมาจากทางด้านซ้ายและสูงจากพื้นโต๊ะประมาณ 36 เซนติเมตร และตั้งให้ห่างจากขอบโต๊ะประมาณ 23 เซนติเมตร และควรมีโคมสำหรับปิดแสงที่จะส่องมาเข้าตาโดยตรง ซึ่งจะลดแสงจ้าได้มาก



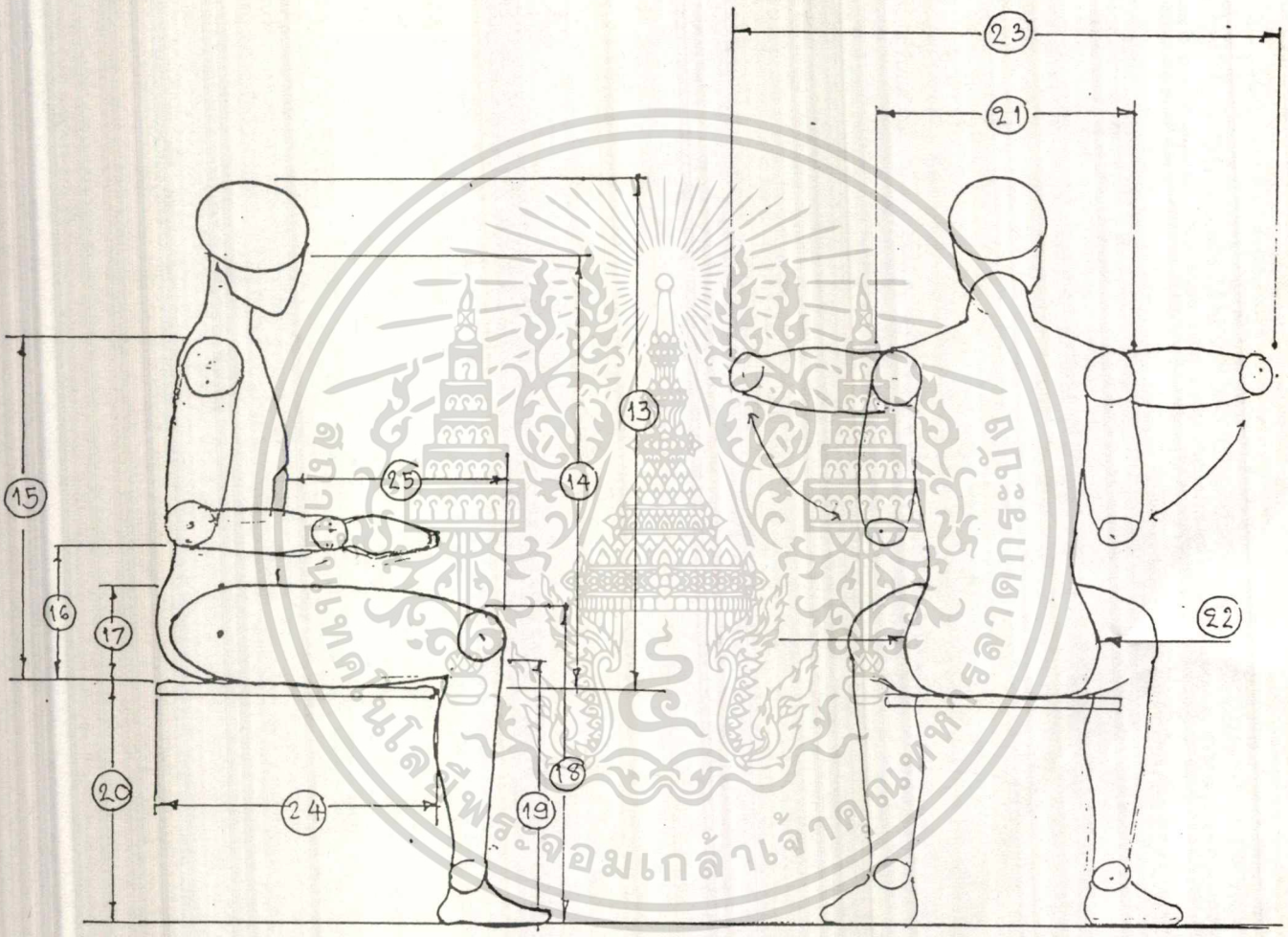
ภาพที่ 2.4.5-8 ตำแหน่งโคมไฟบนหน้าโต๊ะทำงาน และ การใช้โคมปิดแสงเข้าตาโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6 **ข้อมูลขนาดสัดส่วนคนไทย ช่วงอายุ 20-40 ปี**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่2.4.6-1 แสดงมิติส่วนต่างๆของร่างกายคนไทยช่วงอายุ 20-40 ปี

รหัส	ตำแหน่ง
1.	ความสูงยืน
2.	ความสูงระดับสายตา
3.	ความสูงปลายไหล่
4.	ความสูงกึ่งกลางกำปั้น
5.	ความสูงข้อศอก
6.	ความสูงพื้นถึงปลายมือชูขึ้น
7.	ความสูงกลางหัวเข่า
8.	ระยะไหล่ถึงปลายมือยกไปข้างหน้า
9.	ระยะห่างจุดปลายไหล่
10.	ระยะข้อศอก (ขณะงอ) ถึงกึ่งกลางกำปั้น
11.	ระยะห่างระหว่างไหล่ถึงกึ่งกลางกำปั้น
12.	ความกว้างระดับข้อศอก
13.	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง - ศีรษะ
14.	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง - ตา
15.	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง - ปุ่มไหล่
16.	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง - ข้อศอก(ขณะงอ)
17.	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง - ต้นขา
18.	ความสูงระดับพื้น - หัวเข่าตอนบน (ขณะนั่ง)
19.	ความสูงหน้าแข้ง
20.	ความสูงพื้นที่นั่ง
21.	ความกว้างไหล่(ขณะนั่ง)
22.	ความกว้างสะโพก (ขณะนั่ง)
23.	ความกว้างข้อศอกกางออกแนวระนาบ
24.	ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน - ข้อพับที่หัวเข่า
25.	ระยะห่างหน้าท้อง - หัวเข่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

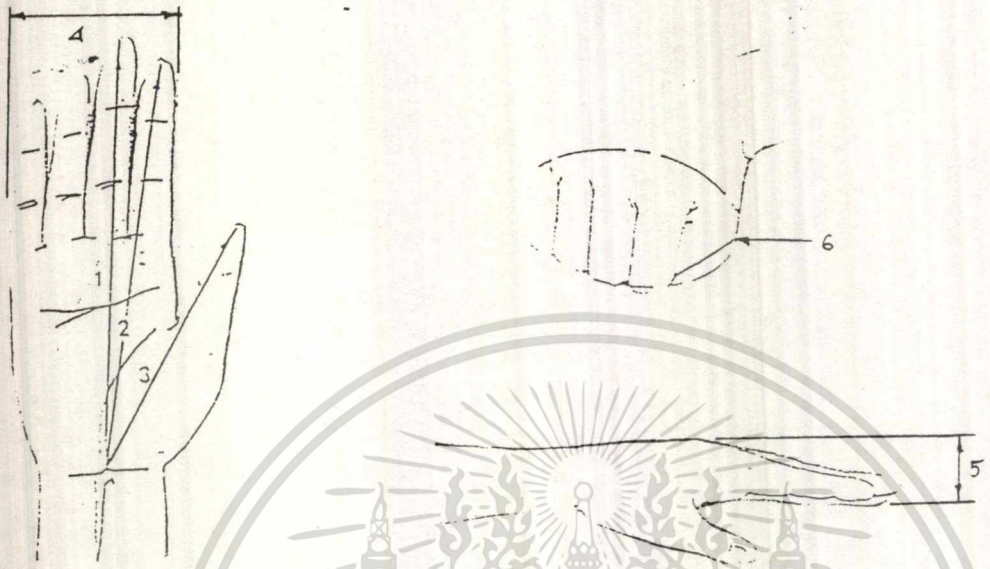
ตารางที่ 2.4.6-2 แสดงค่าสัดส่วนคนไทยช่วงอายุ 20-40 ปี แยกตามเพศ

รหัส	ชายไทย			หญิงไทย		
	ค่าสุงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย
1.	189.0	148.0	167.0	176.2	139.1	155.2
2.	178.0	137.0	156.0	165.5	124.7	143.5
3.	155.0	118.0	138.0	145.2	110.6	126.2
4.	88.4	62.0	73.1	88.7	53.0	69.3
5.	119.0	89.2	104.0	113.7	65.0	96.2
6.	217.5	186.1	201.5	189.6	160.8	184.9
7.	57.0	33.3	44.5	55.0	32.3	42.1
8.	85.0	72.8	78.8	62.0	42.0	51.4
9.	50.2	26.3	37.7	43.0	20.0	33.8
10.	39.5	25.7	31.8	39.2	20.0	29.3
11.	77.7	50.0	64.3	72.3	40.7	56.2
12.	62.6	30.2	42.9	59.0	21.0	39.1
13.	101.0	78.0	87.7	95.1	64.7	81.8
14.	89.2	63.0	76.0	81.8	55.4	70.5
15.	69.8	45.6	58.5	69.0	40.0	53.5
16.	31.6	15.3	23.3	40.0	12.5	22.6
17.	21.7	11.0	14.8	20.0	9.0	13.6
18.	62.2	43.1	52.9	59.0	35.0	48.7
19.	49.7	31.0	41.9	48.9	30.0	38.7
20.	49.7	30.8	41.2	49.9	28.3	38.8
21.	53.8	32.3	42.7	50.0	29.0	39.0
22.	45.8	21.5	32.7	44.2	20.7	34.0
23.	103.0	72.0	88.0	98.0	69.0	81.5
24.	60.0	40.0	48.9	59.5	36.1	46.4
25.	47.0	23.7	36.9	47.6	21.4	32.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติส่วนต่าง ๆของมือคนไทยอายุ 20-40 ปี

ภาพที่ แสดงขนาดระยะช่วงต่างๆของฝ่ามือ



มิติส่วนต่างๆของฝ่ามือ	ชายไทย			หญิงไทย		
	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย
1. ความยาวฝ่ามือ	23.4	15.8	19.3	21.0	10.5	17.8
2. ระยะห่างปลายนิ้วมือถึงกึ่งกลางโคนฝ่ามือ	21.8	13.0	18.3	20.2	11.3	16.9
3. ระยะห่างปลายนิ้วหัวแม่มือถึงกึ่งกลางโคนฝ่ามือ	18.8	10.8	14.0	18.0	10.5	12.9
4. ความกว้างฝ่ามือ	10.3	6.0	8.3	10.0	5.2	7.2
5. ความหนาฝ่ามือ	4.4	1.8	3.0	4.0	1.0	2.7
6. รอบฝ่ามือ (มือขวา)	24.8	17.0	20.8	23.0	15.0	18.1

ตารางที่ 2.4.6-3 **มิติส่วนต่างๆของฝ่ามือคนไทยช่วงอายุ 20-40 ปี**

ที่มา : ข้อมูลการสำรวจขนาดสัดส่วนคนไทย ช่วงอายุ 20-40 ปี (พศ. 2537) , สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

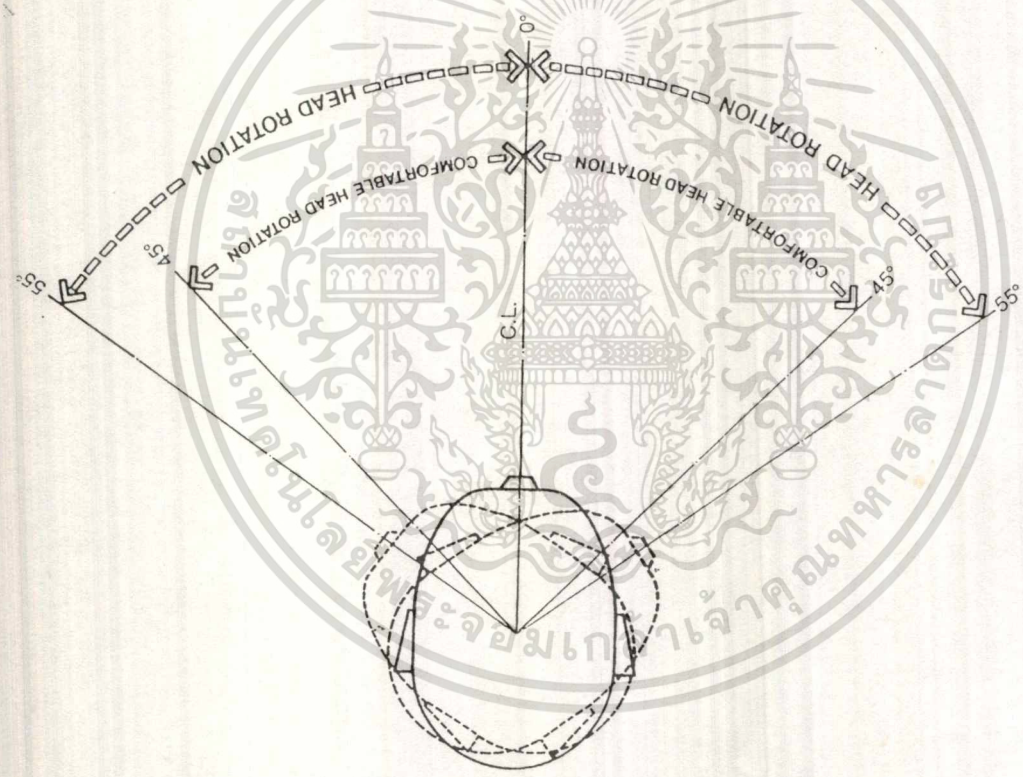
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลมิติสัดส่วนของมนุษย์ในด้านการมอง

ในการทำงาน โดยเฉพาะกับงานด้านคอมพิวเตอร์ที่ต้องมีการมองจอภาพเป็นเวลานาน ซึ่งถ้าหากจอภาพหรือแม้แต่อุปกรณ์อื่นๆ ถูกจัดวางอยู่ในตำแหน่งที่เกินขอบเขตการมองเห็น หรือก่อให้เกิดภาวะที่ไม่สบาย ซึ่งจะส่งผลเป็นความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อส่วนคอและตา ดังนั้นจึงทำการศึกษาความสามารถในการมอง โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. ความสามารถในการเคลื่อนไหวศีรษะ
2. ช่วงการมองเห็นของมนุษย์

1. ความสามารถในการเคลื่อนไหวศีรษะของมนุษย์



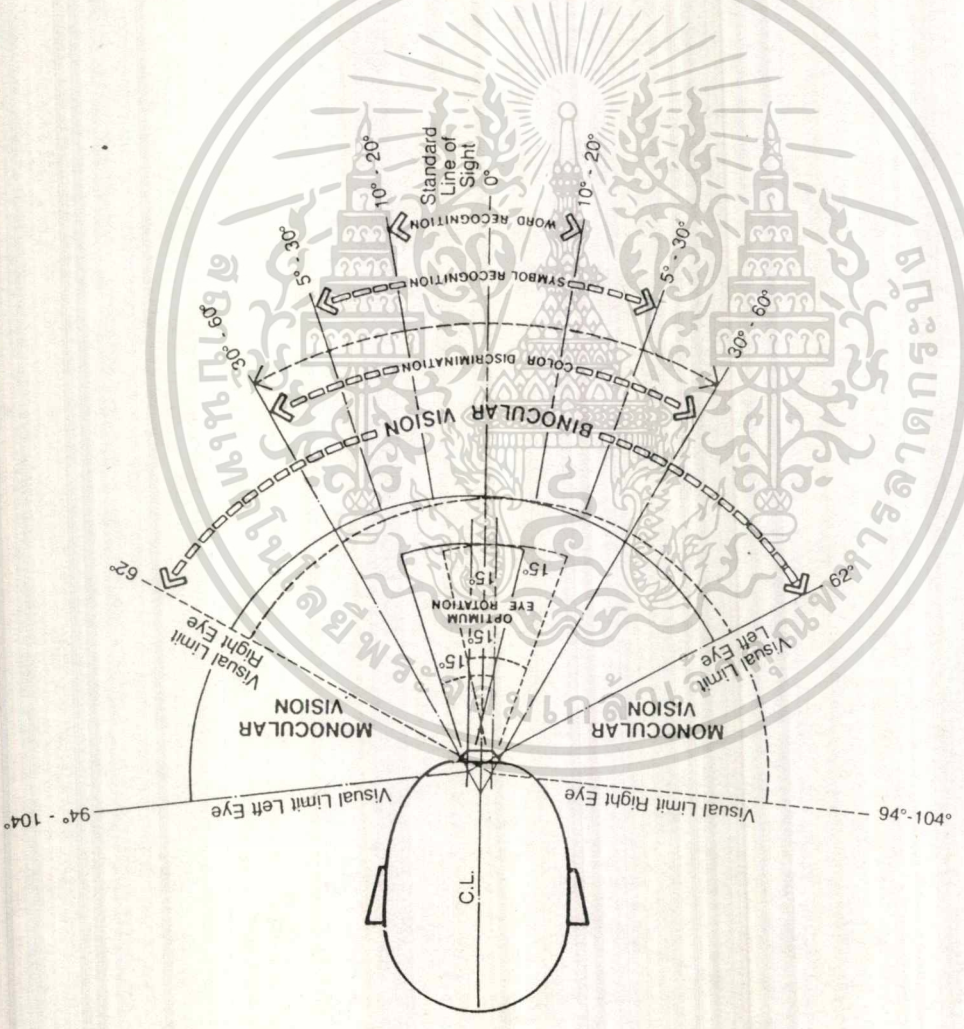
ภาพที่ 2.4.6-2 แสดงช่วงการหันศีรษะในแนวนอน

จากภาพข้างต้นจะเห็นว่า การหันศีรษะไปทางซ้าย หรือ ทางขวา เป็นมุม 45 องศา จะอยู่ในช่วงที่สบายในการทำงาน ,อ่านหนังสือ หรือ การมองหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ต้องใช้เวลาในการทำงานนาน หรือต้องทำซ้ำๆกันตลอดการทำงาน ดังนั้นการกำหนดตำแหน่งการจัดวางอุปกรณ์ที่ต้องอาศัยการมองขณะทำงานจึงไม่ควรเกินช่วงการหันศีรษะจากซ้ายไปขวาเป็นมุม ประมาณ 90 องศา

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ห้ามมิให้ผู้ใดนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

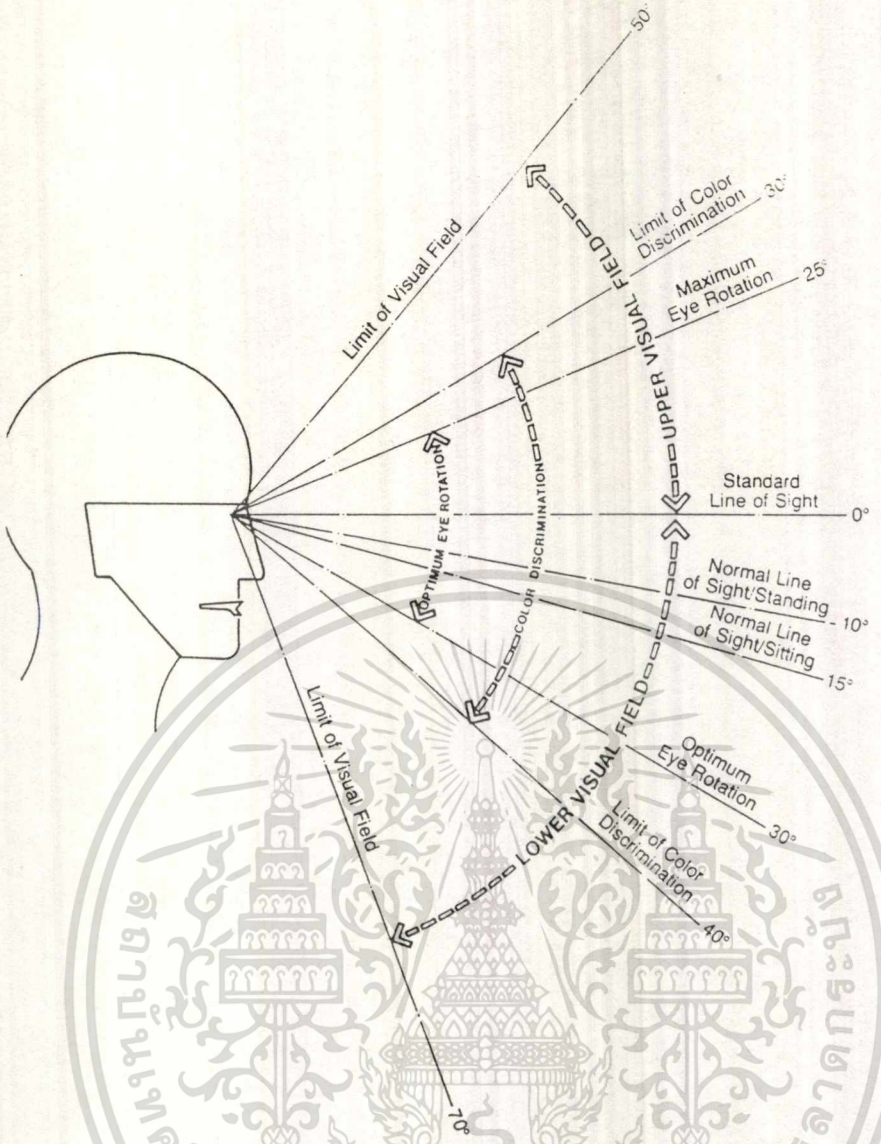
2. ช่วงการมองเห็นของมนุษย์

ช่วงการมองเห็นของมนุษย์ คือ ช่วงหรือพื้นที่ในการมองเห็นที่ตาของมนุษย์สามารถมองเห็นได้โดยลักษณะของศีรษะยังคงตั้งตรงกับที่ จากภาพที่ แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการรับรู้จากการมองเห็นรูปทรง และคำต่างๆ (word recognition)ในช่วงที่เหมาะสมที่สุดคือ 10 - 20 องศา จากแนวการมองตรง (standard line of sight) และ 5 -30 องศา จากแนวการมองตรง สำหรับการรับรู้จากการเห็นคำหรือตัวหนังสือ (sysbol recognitiion)ที่เหมาะสม และช่วง 30 - 60 องศา จากแนวการมองตรง เป็นช่วงที่เหมาะสมในการรับรู้และแยกแยะสี (color discirmination)



ภาพที่ 2.4.6-3 แสดงช่วงการมองเห็นในแนวนอน :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4.6-4 แสดงช่วงการมองเห็นในแนวดิ่ง

ส่วนในภาพที่ จะแสดงความสามารถในการมองเห็นในแนวดิ่ง โดยลักษณะศีรษะจะตั้งตรง และแนวการอ้างอิงคือ แนวการมองตรงที่ ซึ่งเป็นแนวระดับสายตาของมนุษย์ แต่โดยทั่วไปแล้วระดับที่มนุษย์มองตามปกตินั้นจะทำมุมต่ำกว่าระดับสายตาเล็กน้อย ซึ่งมุมที่ว่านี้จะแตกต่างกันบ้างเล็กน้อยขึ้นอยู่กับแต่ละคน และขึ้นอยู่กับว่ากำลังยืนหรือนั่งอยู่ ถ้ายืนอยู่มุมมองที่ต่ำลงมานั้นจะประมาณ 10 องศา ต่ำกว่าระดับสายตา และถ้านั่งอยู่ มุมมองจะประมาณ 15 องศา

มุมของการพักสายตา หรือมุมสบายของการมองจะสามารถมีมุมมองกว้างโดยประมาณ 30 -38 องศาต่ำกว่าระดับสายตา และสามารถสรุปได้ว่าช่วงของมุมมองที่ส่งผลดีที่สุดในการมองเห็น (optimum viewer zone) จะไม่เกิน 30 องศาในแนวต่ำกว่าระดับสายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.7 <u>การศึกษาแนวทางการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานลงในห้องชุดคอนโดมิเนียม ขนาด 30-40 ตรม.</u>

การศึกษาแนวทางการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องพักคอนโดมิเนียมนั้น มีจุดประสงค์เพื่อทำการศึกษาพื้นที่ที่สามารถจัดวาง เพื่อที่จะใช้ในการกำหนดขนาดของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการอย่างคร่าวๆได้ต่อไป

ในที่นี้แบบแปลนที่จะนำมาใช้พิจารณาเป็น แปลนห้องชุดขนาด 30 ตารางเมตร ซึ่งเป็นขนาดเล็กสุดตามที่กำหนดไว้ ซึ่งขนาดมิติของห้อง กว้าง 4.00 เมตร และ ลึก 7.50 เมตร

เงื่อนไขในการจัดวาง

1. จัดวางโดยคำนึงถึงความเหมาะสมในการทำงาน เช่น ไม่เกะกะทางเดิน หรือใช้งานเฟอร์นิเจอร์อื่นๆไม่สะดวก
2. จัดวางให้อยู่ในบริเวณพื้นที่ที่เป็นส่วนตัว ไม่ยุ่งเกี่ยวกับพื้นที่เอนกประสงค์ เนื่องจากการทำงานจำเป็นต้องการความเป็นส่วนตัวพอสมควร
3. ลักษณะการจัดวางนั้น จะทำการจัดวางเฟอร์นิเจอร์อื่นๆที่เป็นเฟอร์นิเจอร์พื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้ แล้วจึงทำการหาพื้นที่จัดวางที่เหลือที่เหมาะสม

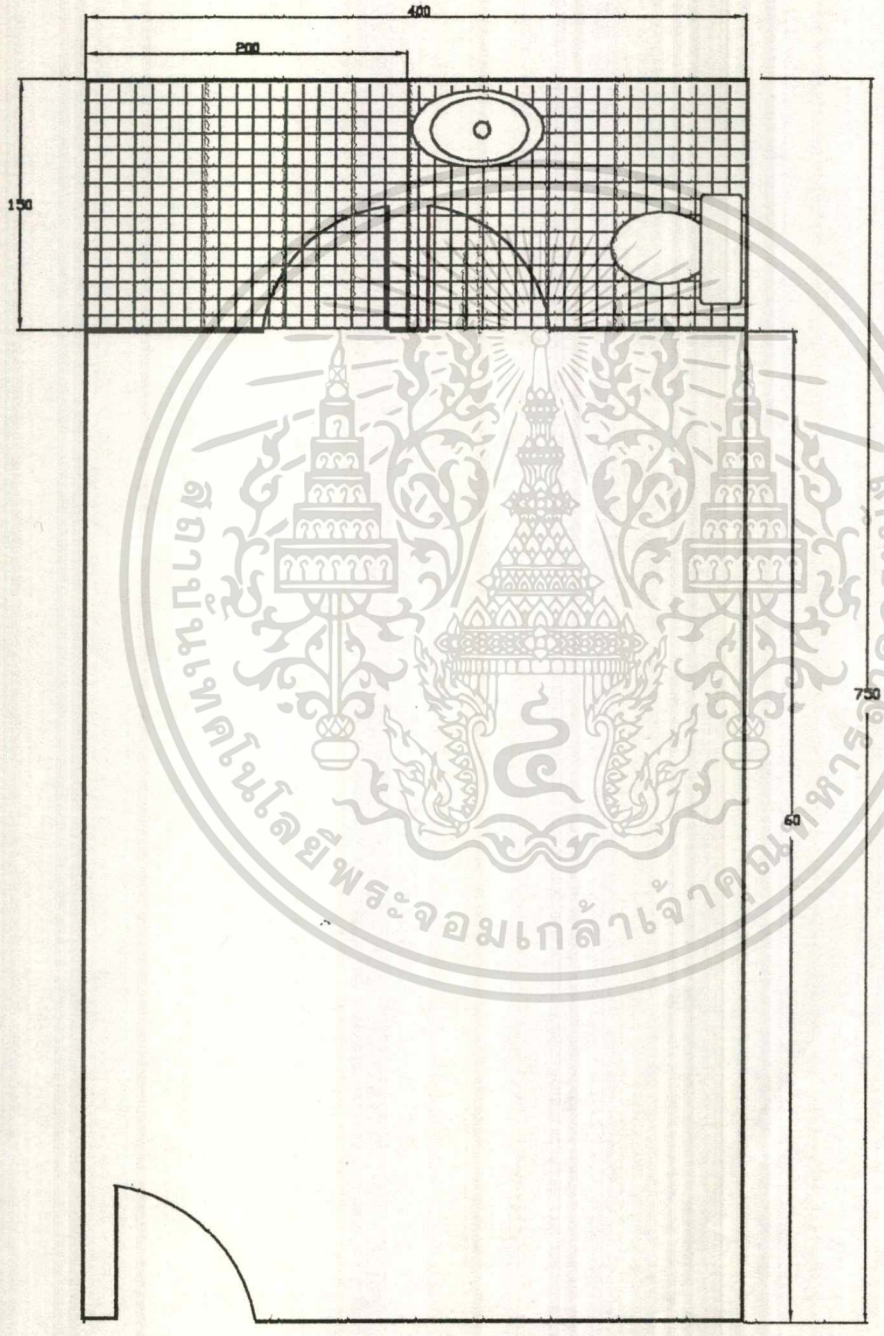
เฟอร์นิเจอร์พื้นฐานที่ใช้ประกอบการพิจารณา ประกอบด้วย

เฟอร์นิเจอร์	ขนาด กว้าง x ยาว (cm)
เตียงนอนคู่	150 x 200
ตู้เสื้อผ้า	60 x 90
โต๊ะเครื่องแป้ง	40 x 80
Stoolของโต๊ะเครื่องแป้ง	40 x 40
โต๊ะหัวเตียง	35 x 35
โซฟาเดี่ยว	60 x 60
โซฟา 2 ที่นั่ง	60 x 120
โต๊ะกลาง	60 x 60
ตู้วางของ + ทีวี	60 x 200

(ขนาดของเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้พิจารณาเป็นขนาดของเฟอร์นิเจอร์มาตรฐานทั่วไปตามท้องตลาด)

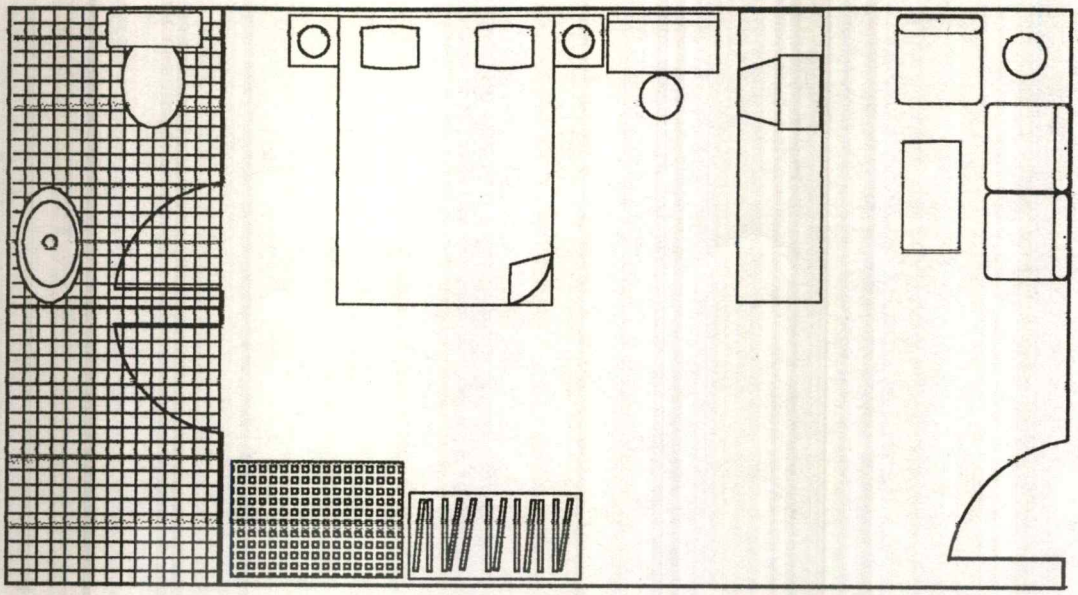
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแปลนห้องที่นำมาพิจารณา

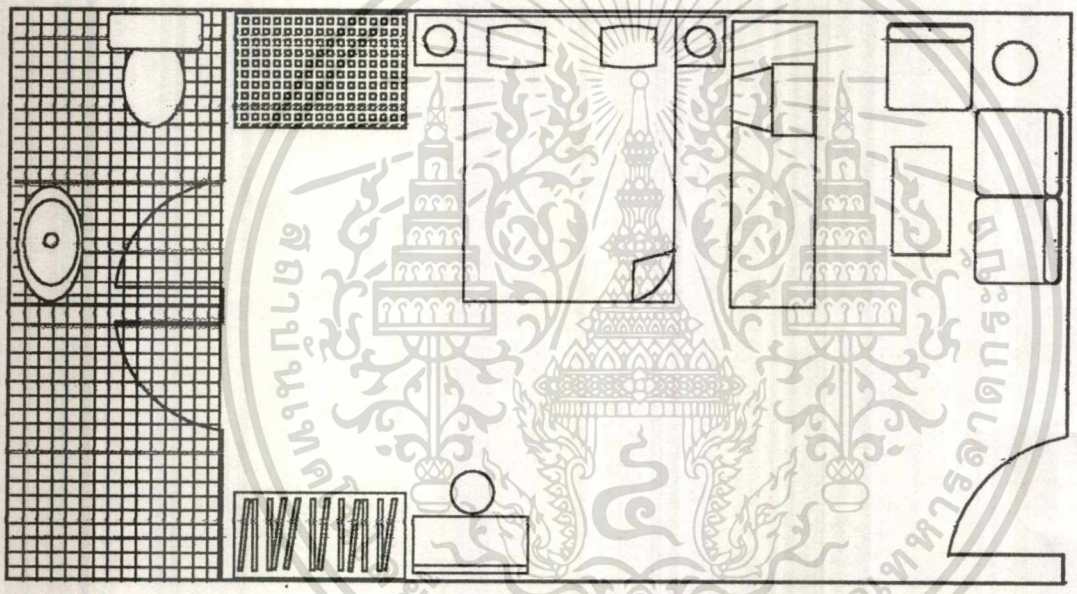


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

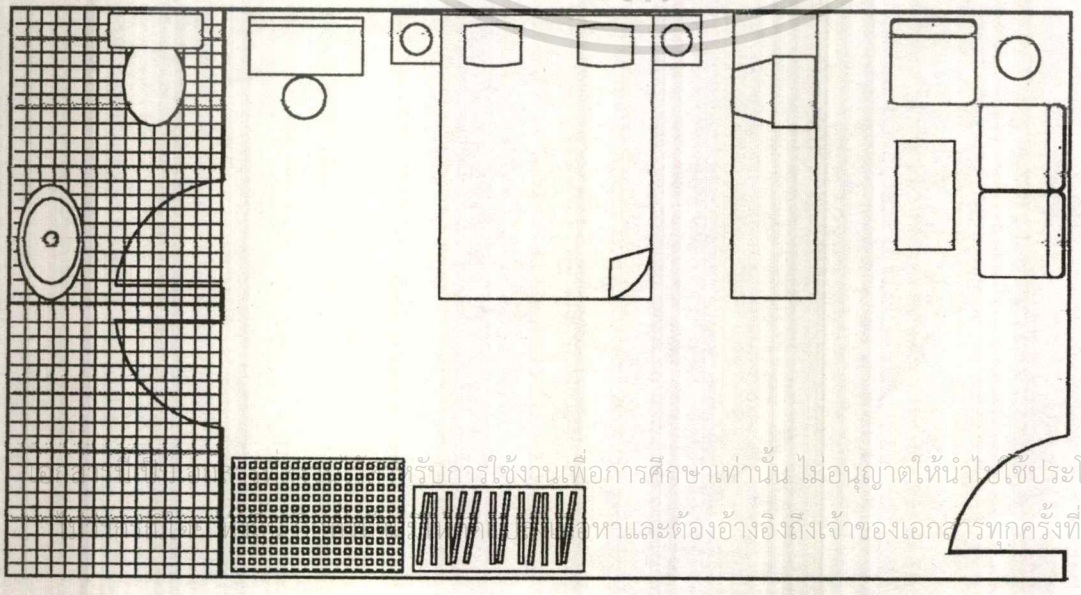
รูปที่ 2.4.7-1 แสดงรูปแบบแปลนห้องชุดขนาด 30 ตรม. ที่ใช้พิจารณา



1

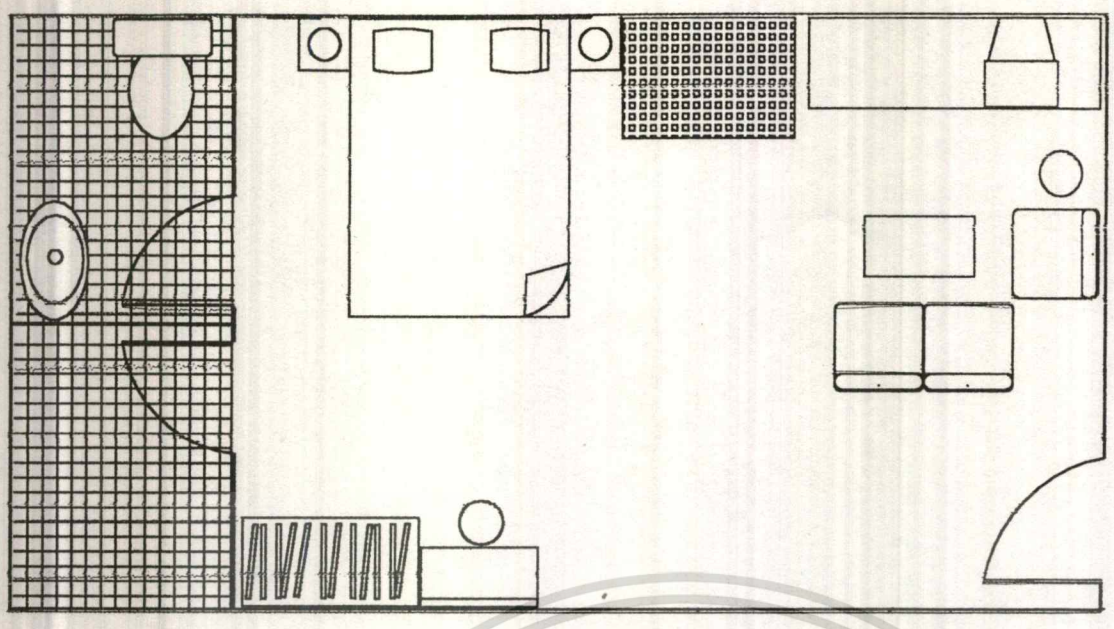


2

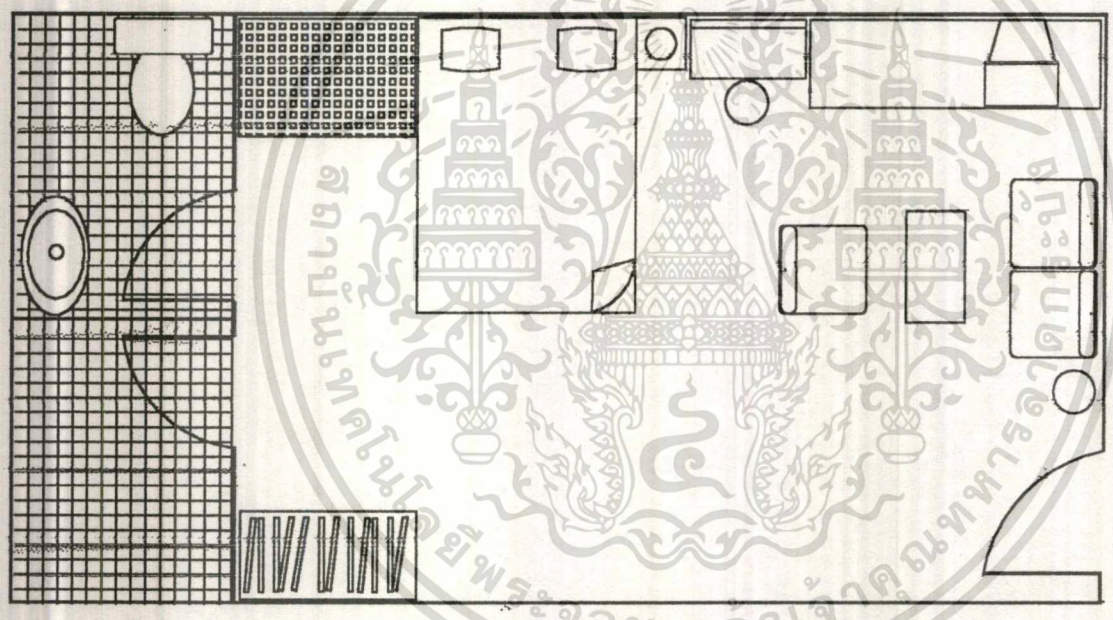


3

สงวนลิขสิทธิ์ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4



5

รูปที่ 2.4.7-2 แสดงตำแหน่งการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในโครงการในห้องชุดตัวอย่าง

สรุปผลการศึกษา จากแนวทางการจัดวางทั้ง 5 รูปแบบนั้นจะพบว่าเมื่อทำการจัดวางเฟอร์นิเจอร์อื่นๆในแบบต่างๆแล้ว จะมีพื้นที่เหลือที่เหมาะสมกับการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ ตามเงื่อนไขข้างต้น ประมาณ 80.0 x 120.0 cm ซึ่งจะนำพื้นที่นี้ไปใช้กำหนดขนาดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการต่อไป

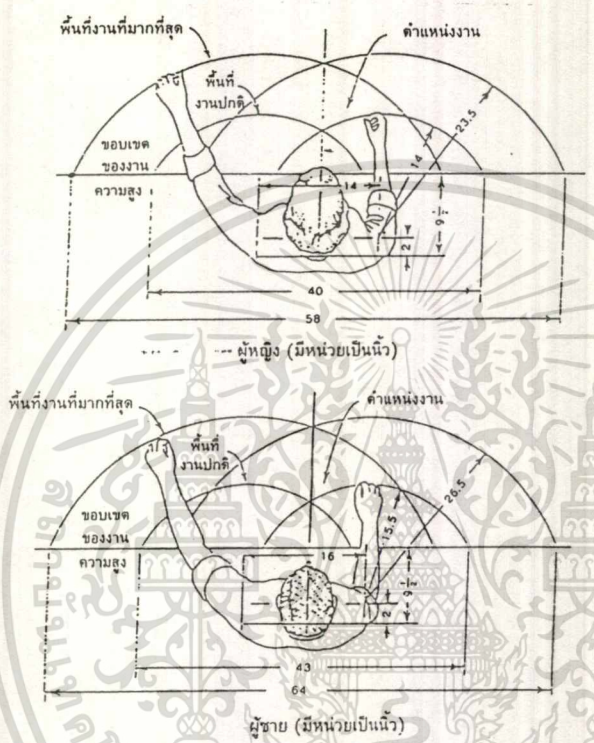
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.8 <u>การศึกษาพื้นที่การทำงานเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงาน</u>

<u>การศึกษาขอบเขตและพื้นที่การทำงานที่สัมพันธ์กับสัดส่วนของมนุษย์</u>

1. <u>พื้นที่ทำงานนั่งในแนวราบ (horizontal work area)</u>

พื้นที่ทำงานลักษณะนั่งในแนวราบนี้ยังแบ่งได้อีกเป็น 2 ประเภทดังแสดงในรูป



รูปที่ 2.4.8-1 แสดงพื้นที่ทำงานปกติและพื้นที่ทำงานสูงสุดที่เกิดจากการวาดมือในแนวราบของผู้หญิงและผู้ชายตามแนวความคิดของ ริชาร์ด อาร์.ฟาร์เลย์ (พ.ศ. 2498)

- <u>พื้นที่ทำงานปกติ</u> (normal rorking area) เป็นพื้นที่ทำงานที่ผู้ปฏิบัติงานกวาดมือและแขนท่อนล่างทั้งสองข้างเป็นรูปครึ่งวงกลม 2 วงเกยกันโดยมีจุดหมุนที่ข้อศอก และสามารถที่จะหยิบจับวัสดุที่วางอยู่บนพื้นผิวงานได้โดยง่ายและสะดวก พื้นที่ทำงานปกตินี้จะเป็นระยะซึ่งเทียบได้คร่าวๆว่าเท่ากับระยะจากปลายมือถึงข้อศอกของผู้ปฏิบัติงาน ตัวอย่างของกิจกรรมทำงานที่ผู้ปฏิบัติงานทำงานบนพื้นผิวราบในระยะของพื้นที่ทำงานนั่งในแนวราบได้แก่ งานเขียนหนังสือ งานพิมพ์ดีด เป็นต้น

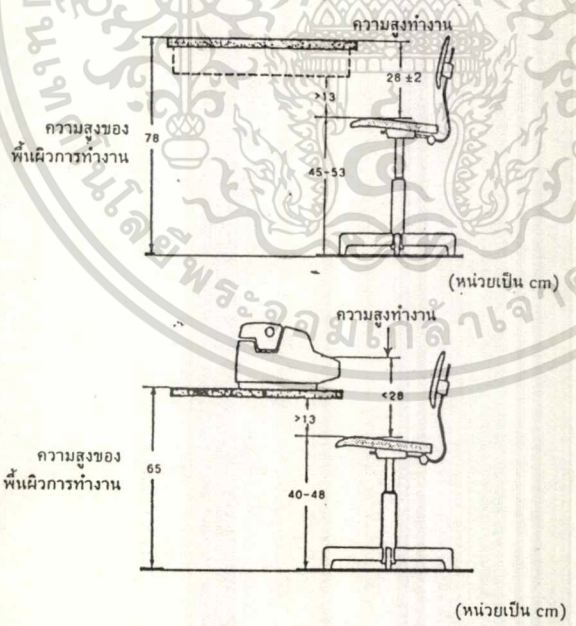
- <u>พื้นที่ทำงานสูงสุด</u> (maximum working area) หรือระยะเอื้อมมากที่สุด เป็นพื้นที่ทำงานที่ผู้ปฏิบัติงานเหยียดแขนทั้งสองข้างกวาดเป็นรูปครึ่งวงกลม 2 วงเกยทับกันบางส่วนบนพื้นผิวทำงานโดยมีหัวไหล่เป็นจุดหมุน พื้นที่ทำงานสูงสุดนี้จะเป็นระยะซึ่งเทียบคร่าวๆได้เท่ากับระยะจากปลายนิ้วมือถึงหัวไหล่ของผู้ปฏิบัติงานในขณะแขนเหยียดตรง

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>แนวทางการออกแบบพื้นที่ผิวทำงานลักษณะนั่งในแนวราบ</u>

หากการจัดวางชิ้นงาน วัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่จัดวางเอาไส้นอกเขตไกลเกินกว่าระยะของพื้นที่ทำงานสูงสุดแล้ว ก็จะทำให้ผู้นั่งอาศัยการโน้มหรือเอนตัวช่วยเพื่อหยิบของเหล่านั้นให้ถึง ซึ่งท่าทางที่ต้องมีการเหยียดหรือยื่นมือและแขนออกไปมากๆและนานๆ เช่นนี้ จะทำให้เกิดน้ำหนักคงที่หรือแรงกดแบบสแตติก (static load) ขึ้นที่บริเวณข้อศอกและหัวไหล่มีปริมาณมาก จึงทำให้เกิดความเมื่อยล้าในการทำงานได้เร็วกว่าปกติ ในขณะที่การทำงานโดยให้ระยะการเอื้อมมืออยู่ในพื้นที่ทำงานปกตินั้น ข้อศอกจะงอทำมุมเกือบ 90 องศากับแนวดิ่ง ซึ่งจะเกิดความเมื่อยล้าน้อยกว่ามาก เป็นผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานดีกว่า

ความสูงของพื้นผิวการทำงานนั้น ถ้าหากว่าต่ำหรือเตี้ยเกินไป ผู้ทำงานก็จะต้องก้มตัวหรืองอหลังมาก ในทางกลับกันถ้าหากว่าพื้นผิวการทำงานอยู่สูงมากเกินไป ผู้ทำงานก็จะต้องยกหัวไหล่อยู่ตลอดเวลาที่ทำงาน ความสูงทั้งสองลักษณะนี้ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพในเรื่องของการปวดหลัง ปวดต้นคอ ปวดหัวไหล่ และอื่นๆ



รูปที่ 2.4.8-2 แสดงตัวอย่างขนาดความสูงโต๊ะทำงาน เก้าอี้ และที่วางเท้าสำหรับงานนั่งที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

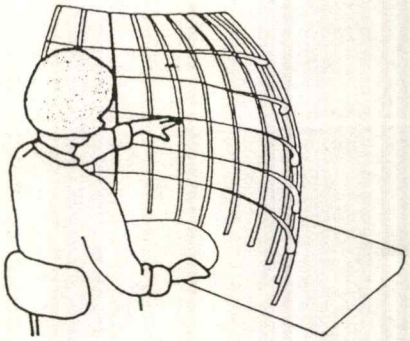
2. <u>พื้นที่ในแนวดิ่งและแนวด้านข้างตัวสำหรับงานนั่ง</u>

การหยิบจับในแนวดิ่ง (vertical grasp) ซึ่งช่วยแสดงระยะรัศมีการกระทำของแขนโดยที่มืออยู่ในท่ากำมือ ซึ่งระยะนี้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับตัวแปรต่างๆ เช่น ขนาดร่างกาย ความสามารถของช่วงแขนและช่วงมือในการหยิบจับ ความสูงของหัวไหล่ขณะนั่ง ระยะจากหัวไหล่ถึงมือ และลักษณะของการเอนหลังหรือไหล่ไปข้างหน้า ดังแสดงในรูปที่ ซึ่งแสดงวงโค้งของระยะการหยิบจับในแนวดิ่งในแกนด้านหน้าของร่างกาย

รูปที่ 2.4.8-3 แสดงวงโค้งของระยะการหยิบจับในแนวดิ่งทางด้านหน้าของร่างกายที่สัมพันธ์กับระดับความสูงต่างๆ เหนือพื้นผิวทำงานของผู้หญิง

ในทางปฏิบัติ ขอบเขตพื้นที่เหนือโต๊ะทำงานจะเป็นส่วนโค้งของวงกลมที่มีรัศมียาวเท่ากับระยะจากหัวไหล่ถึงกำปั้นเหนือพื้นผิวการทำงานแนวราบขณะนั่ง และถ้าต้องมีการเคลื่อนไหวของแขนและมือในแนวด้านซ้าย - ขวาด้วย ระยะดังกล่าวก็จะกลายเป็นรูปโค้งครึ่งวงกลม (semi- circular shell)ดังแสดงในรูป ที่เป็นแบบจำลอง 3 มิติ แสดงระยะเคลื่อนที่ของมือและแขนเพื่อการหยิบอุปกรณ์ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4.8-4 แสดงแบบจำลอง 3 มิติที่เป็นรูปโค้งครึ่งวงกลมที่เกิดจากการเคลื่อนที่มือ - แขน เพื่อหยิบจับอุปกรณ์ในแนว 3 มิติของการนั่งทำงาน

<u>แนวทางการกำหนดขอบเขตพื้นที่ทำงานในแนวดิ่งเหนือโต๊ะทำงาน</u>

อุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวกับการทำงาน ควรจะอยู่ในตำแหน่งที่อยู่ใกล้กับตัวผู้ปฏิบัติงาน คือ ระยะประมาณ 41 เซนติเมตรออกไปทางซ้ายหรือทางขวาจากกึ่งกลางโต๊ะทำงาน และอยู่สูงเหนือผิวราบไม่เกิน 50 เซนติเมตร แต่ที่ความสูง 25 เซนติเมตร จะเหมาะสมที่สุดเพราะจะช่วยหลีกเลี่ยงความเมื่อยล้าบริเวณกล้ามเนื้อหัวไหล่ได้มาก

ไม่ควรออกแบบจัดวางอุปกรณ์ให้อยู่ไกลตัวเกินออกไปกว่าระยะขอบเขตปกติ เพราะจะเกิดการเหยียดแขนหรือเอื้อมมือบ่อยครั้ง โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่ต้องหยิบจับบ่อยๆ เช่น เครื่องเขียน หนังสือ แฟ้มเอกสาร เป็นต้น ส่วนอุปกรณ์บางอย่างที่ใช้งานหรือหยิบจับไม่บ่อยอาจจะจัดวางในตำแหน่งที่ห่างออกไปจากขอบเขตปกติได้บ้าง เช่น อาจจะอยู่ต่ำหรือสูงกว่าระดับพื้นราบทำงา น ตัวอย่างอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่มีการใช้งานไม่บ่อยเมื่อพิจารณากลุ่มคนทำงานที่เป็นพนักงานทั่วไป เช่น เครื่องพิมพ์ดีด กระเป๋าเอกสาร เป็นต้น

---

* หมายเหตุ ข้อมูลจากหนังสือ "เออร์กอนอมิกส์ : วิศวกรรมมนุษยปัจจัย" บทที่ 8 เรื่องการออกแบบงานและสถานที่ปฏิบัติงาน หน้า 246 - 256

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า และรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พื้นที่การทำงาน

จากการกำหนดพฤติกรรมการทำงานในที่พักอาศัยของกลุ่มเป้าหมาย สามารถแบ่งแยกพื้นที่การใช้งานเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานในโครงการเป็น 3 ส่วน คือ

1. พื้นที่ส่วนทำงานทั่วไป เช่น
   - งานด้านเอกสาร
   - อ่าน , เขียนหนังสือ
2. พื้นที่ส่วนทำงานคอมพิวเตอร์
   - ทำงานพื้นฐาน เช่น พิมพ์งาน , เก็บข้อมูล เป็นต้น
   - ทำงานเฉพาะด้าน เช่น ออกแบบ, เขียนแบบ,เขียนโปรแกรม เป็นต้น
3. พื้นที่เก็บของ
   - หนังสือ
   - แฟ้มเอกสาร , กระดาษเอกสาร
   - เครื่องเขียน
   - แผ่น CD , DISKETTE

1. การวิเคราะห์พื้นที่ส่วนทำงานทั่วไป

- การกำหนดความยาวของโต๊ะ

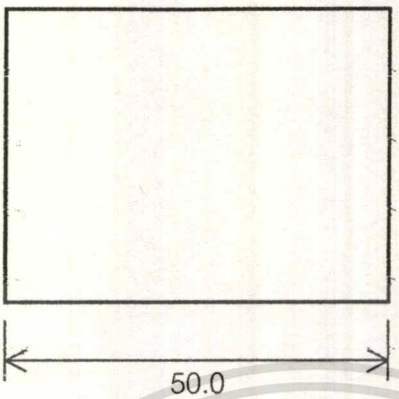
จากข้อมูล มาตราฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) เรื่องเครื่องเรือนสำหรับสำนักงาน : โต๊ะทำงาน ได้กำหนดความกว้าง , ความสูง , และความลึก ของโต๊ะขนาดเล็กที่สุดดังนี้

มิติ	ขนาดความยาว (minimum) :mm
ความกว้าง (W)	500
ความสูง (H)	610
ความลึก (D)	400

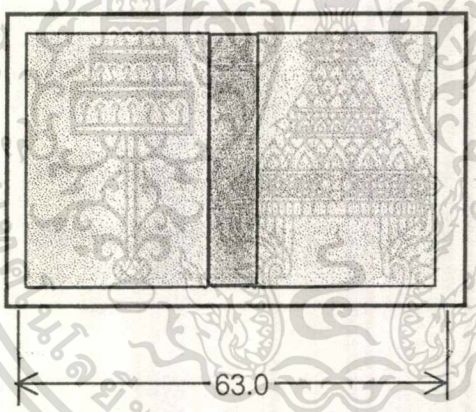
ตารางที่ 2.4.8-1 มาตรฐานของมิติโต๊ะทำงานขนาดเล็กที่สุด

จากตารางข้างต้นจะเห็นว่า โต๊ะทำงานทั่วไปต้องมีความกว้างอย่างน้อย 50 เซนติเมตร สำหรับสอดขาเข้าไปนั่งทำงานได้ ดังนั้นจะใช้ค่านี้ในการพิจารณาเริ่มต้น

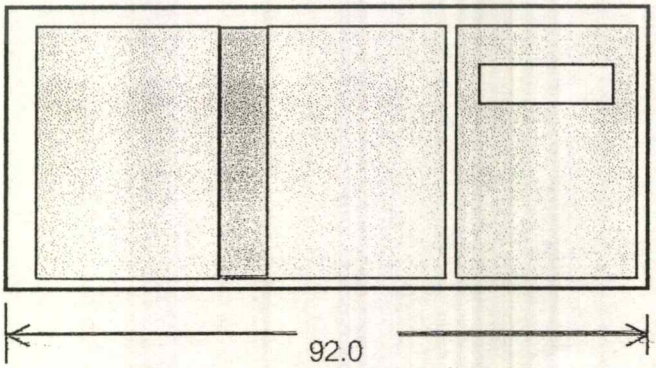
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เมื่อพิจารณาพื้นที่ความยาวโต๊ะทำงานในโครงการ โดยอ้างอิงจากขนาดของอุปกรณ์ที่เกี่ยวของกับการทำงาน ซึ่งในที่นี้จะใช้ขนาดของแฟ้มเอกสารขนาดใหญ่ที่สุด ในการพิจารณา ซึ่งเมื่อกางแฟ้มเอกสารออกทางยาว จะมีขนาดประมาณ 63.0 เซนติเมตร ดังรูป



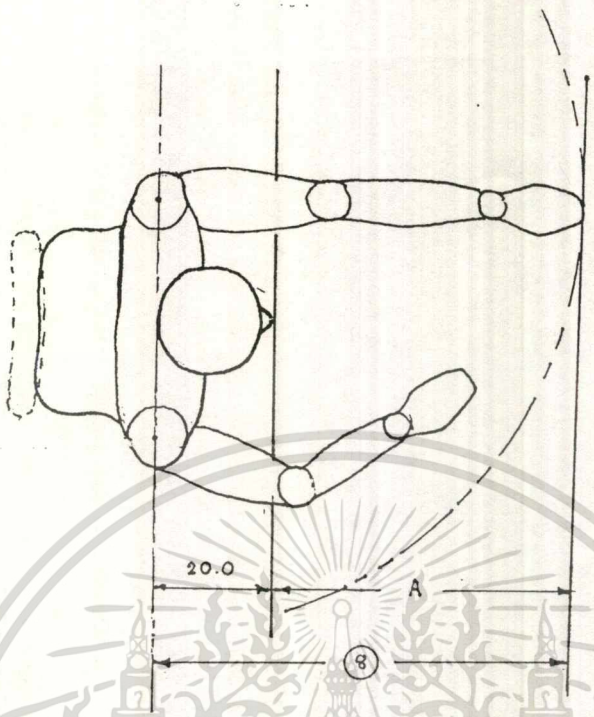
ในการทำงานจะมีอุปกรณ์หรือหนังสือ ที่ใช้ร่วมด้วย ดังนั้นจึงควรมีพื้นที่ด้านข้างสำหรับวาง โดยพิจารณาจาก ขนาดแฟ้มเอกสารขนาดใหญ่ (ขณะปิด)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป ความกว้างของพื้นที่ทำงานทั่วไปประมาณ 92.0 เซนติเมตร

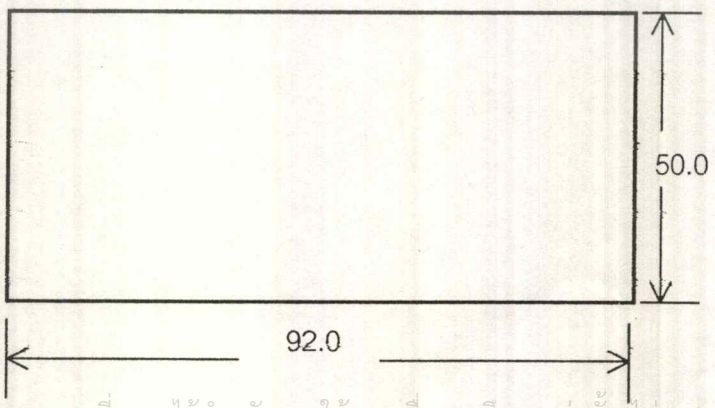
- การกำหนดความลึกของหน้าโต๊ะ



รูปที่ 2.4.8-5 แสดงขนาดสัดส่วนความลึกของพื้นที่ทำงานด้านเอกสารทั่วไป

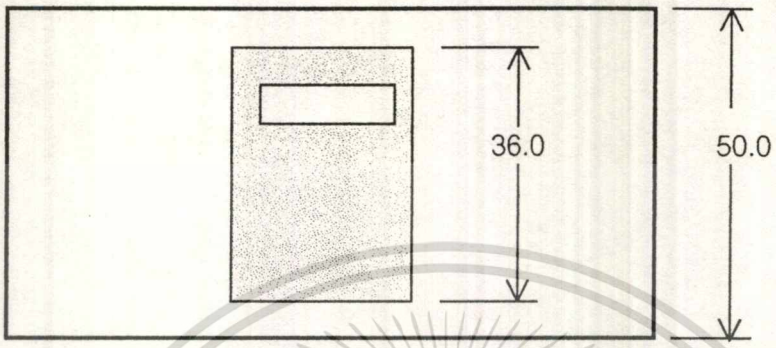
ความลึกของหน้าโต๊ะ จะพิจารณาจากระยะเอื้อมแขนของผู้ใช้ขณะนั่งจากขอบโต๊ะถึงปลายแขน โดยการใช้ค่าเฉลี่ยจาก ความยาวจากไหล่ถึงปลายแขนเฉลี่ยของชายไทย คือประมาณ 78.0 ซม. แล้วลบออกด้วยระยะระหว่างไหล่ถึงขอบโต๊ะ ประมาณ 20.0 ซม ซึ่งเป็นค่าที่มากที่สุดที่สามารถวางข้อศอกบนโต๊ะได้พอดี ดังนั้นจะได้ระยะ A เท่ากับ 50.0 ซม.ซึ่งเป็นค่าพิจารณาเริ่มต้นเพื่อนำไปหาความลึกของโต๊ะ

ระยะ A = 50.0 ซม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

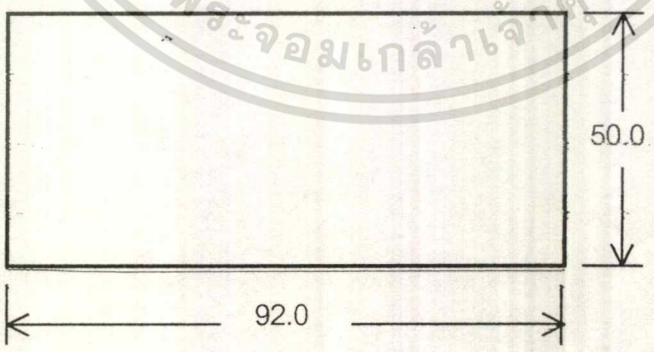
เมื่อนำค่าความลึกของพื้นที่ทำงานที่ได้จากการพิจารณาจากสัดส่วนคนไทย ที่ได้คือระยะ A นั้น นำมาพิจารณาโดยอ้างอิงกับขนาดของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้



เมื่อพิจารณาความลึกร่วมกับแฟ้มเอกสารขนาดใหญ่ พบว่าพื้นที่ทำงานที่มีความลึก เท่ากับ 50.0 ซม. ซึ่งสามารถใช้งานได้

สรุป ขนาดความลึกของพื้นที่ทำงานด้านเอกสารทั่วไป = 50.0 ซม.

ดังนั้น สรุปขนาดพื้นที่ทำงานด้านเอกสารได้ดังนี้

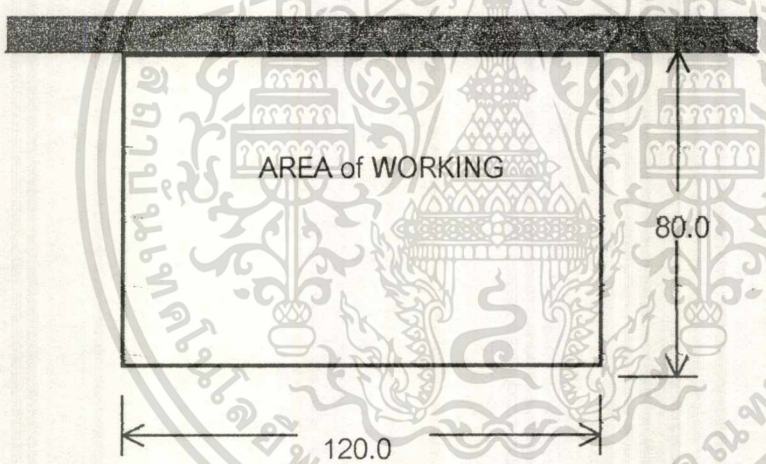


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การพิจารณาพื้นที่การจัดวางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และพื้นที่เก็บของ

จากรูปแบบการใช้เฟอร์นิเจอร์ที่ เมื่อมีการใช้คอมพิวเตอร์มาทำงานเพิ่มจากงานด้านเอกสารทั่วไป ดังนั้นจึงย่อมต้องการเฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้งานคอมพิวเตอร์ด้วย แต่เนื่องจากการที่ต้องซื้อโต๊ะคอมพิวเตอร์มาใหม่ จะเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเนื้อที่ในการจัดวาง โดยเฉพาะในห้องชุดคอนโดมิเนียม ขนาดเล็ก 30-40 ตรม. ดังนั้นเมื่อมีการใช้งานเพิ่มขึ้น แต่จำเป็นที่ต้องคำนึงถึงพื้นที่การใช้งานอย่างมาก พื้นที่ส่วนทำงานคอมพิวเตอร์ก็ควรมีลักษณะประหยัดเนื้อที่ด้วย

จากการศึกษาแนวทางการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ทำงานในห้องชุดคอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม. ในหัวข้อ2.5.7 แล้วสรุปว่าพื้นที่ที่สามารถกำหนดเป็นขนาดห้องเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานในโครงการทั้งหมด ประมาณ 120.0 x 80.0 ซม. ดังนั้นจึงใช้ค่านี้เป็นค่าอ้างอิงในการกำหนดขนาดของพื้นที่ทำงานคอมพิวเตอร์และพื้นที่เก็บของ

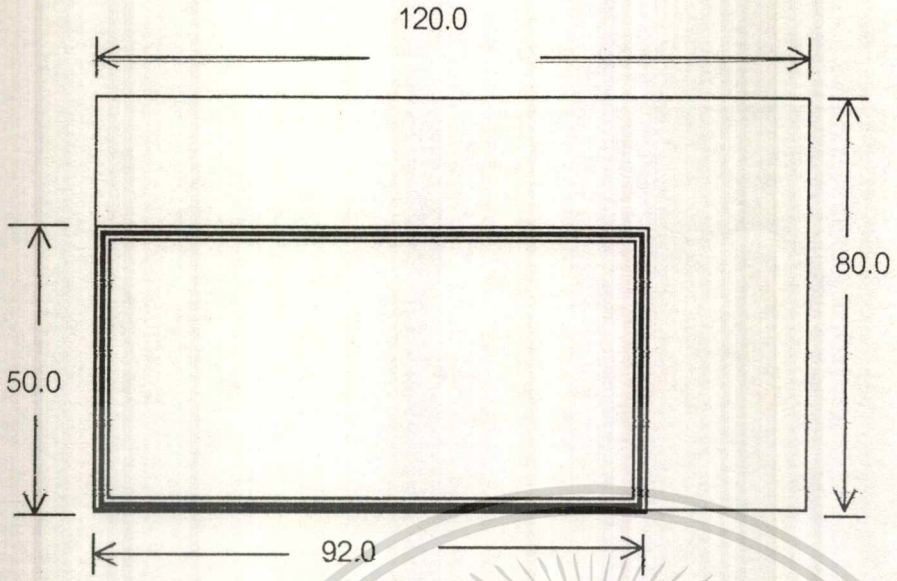


จากพื้นที่โดยรวมในการทำงานนั้นสรุปได้ว่า ขนาดของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการไม่ควรจะเกิน 120 ซม. โดยในพื้นที่นี้จะประกอบด้วยพื้นที่ 3 ส่วน คือ

1. พื้นที่ส่วนทำงานด้านเอกสาร
2. พื้นที่ทำงานด้านคอมพิวเตอร์
3. พื้นที่สำหรับเก็บของ

จากการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนที่ 1 คือพื้นที่ทำงานด้านเอกสารไว้แล้ว เท่ากับ 92.0 x 50.0 เซนติเมตร ซึ่งเมื่อพิจารณาลงพื้นที่ทำงานทั้งหมด จะเป็นดังรูปต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จากรูปข้างต้น พบว่าจะมีพื้นที่เหลืออยู่ ซึ่งสามารถใช้เป็นพื้นที่เก็บหนังสือ-แฟ้มเอกสาร และพื้นที่ทำงานคอมพิวเตอร์ต่อไปได้

<u>การกำหนดพื้นที่ชั้นวางหนังสือ-แฟ้มเอกสาร</u>

การกำหนดพื้นที่เก็บหนังสือ-แฟ้มเอกสารในพื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการนั้น จะอ้างอิงจากปริมาณการจัดเก็บหนังสือ-แฟ้มเอกสารที่จำเป็นต้องจัดเก็บในบริเวณที่ทำงาน ซึ่งจากข้อมูลจากแบบสอบถาม สรุปได้ว่าปริมาณของหนังสือ-แฟ้มเอกสารที่ต้องการจัดเก็บในพื้นที่โต๊ะทำงานของกลุ่มเป้าหมาย แยกตามประเภทได้ดังนี้ คือ

ประเภทหนังสือ – แฟ้มเอกสาร	จำนวน (เล่ม)	ความหนาเฉลี่ย (cm)	จำนวนที่ใช้กำหนดพื้นที่	พื้นที่ที่ต้องการ (กว้าง x ยาว) (cm)
หนังสือวิชาการ , ตำราเรียน	1-5	3.0	5	22.0x 15
วารสาร , นิตยสาร	3-7	2.0	7	22.0x 14
หนังสืออ่านเล่น	1-3	2.0	3	22.0 x 6
แฟ้มเอกสาร	1-5	8.0	5	28.5 x 40

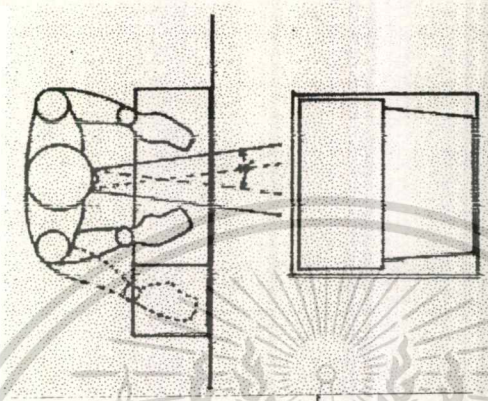
ตารางที่ 2.4.8-2 แสดงความต้องการพื้นที่เก็บหนังสือ-แฟ้มเอกสาร แยกตามประเภท

จากตารางข้างต้น สามารถสรุปเป็นพื้นที่ทั้งหมดที่ใช้เก็บหนังสือ-แฟ้มเอกสาร คือ 30.0 x 75.0 เซนติเมตร

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดพื้นที่ทำงานคอมพิวเตอร์

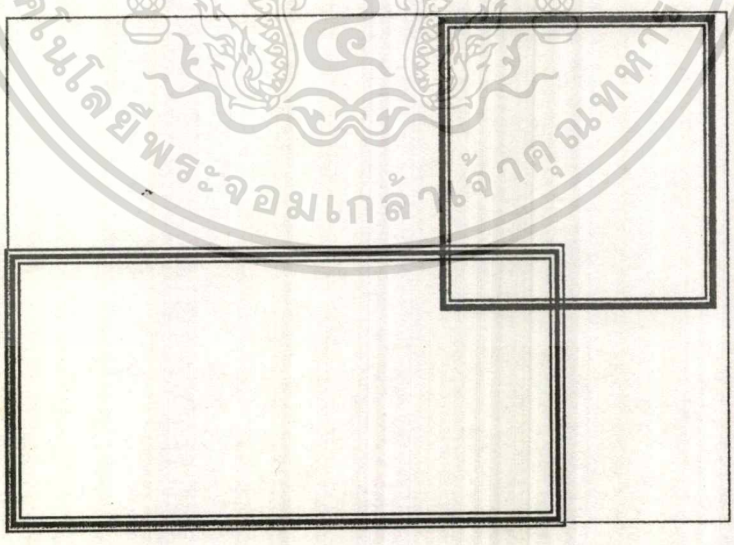
การพิจารณาพื้นที่การทำงานด้านคอมพิวเตอร์นั้น จะเริ่มทำการพิจารณาจากตำแหน่งการจัดวางจอภาพ (MONITOR) ซึ่งโดยหลักการของการมอง จอภาพนั้นควรให้ตำแหน่งจอภาพตรงกับผู้ใช้ ซึ่งทำให้สายตาทำมุมกับแนวจอภาพในทางแนวนอน เท่ากับ 0 องศาทำให้เกิดความสบายในการมองนานๆ และลดอาการเมื่อยตาหรือคอได้ ดังรูป



รูปที่ 2.4.8-6 ตำแหน่งจอภาพที่ตรงกับระดับสายตาปกติของผู้ใช้เพื่อความสะดวกในการมองเวลานาน

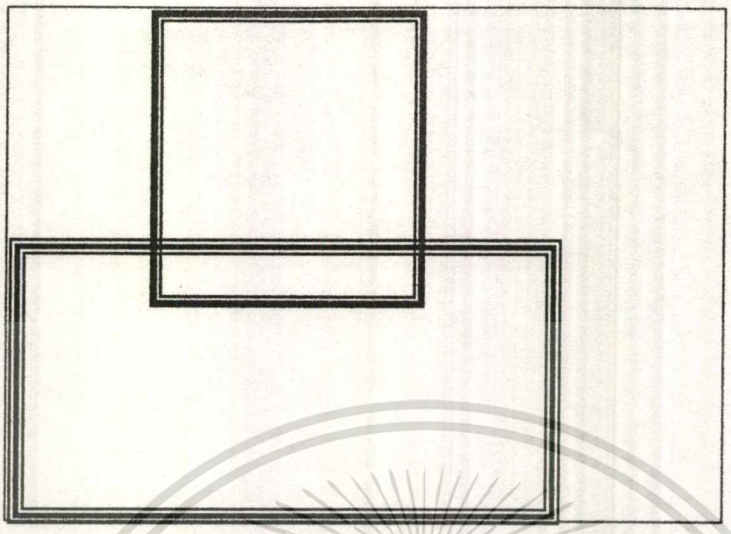
ดังนั้นเมื่อพิจารณาการจัดวางจอภาพเพื่อทำงานคอมพิวเตอร์ร่วมกับพื้นที่ทำงานทั่วไป และขอบเขตของพื้นที่ห้องที่ได้กำหนดไว้แล้ว สามารถกำหนดพื้นที่จัดวางได้ 2 แบบคือ

<u>แบบ A</u> จัดวางจอคอมพิวเตอร์ที่ด้านใดด้านหนึ่งของพื้นที่ทำงานทั่วไป



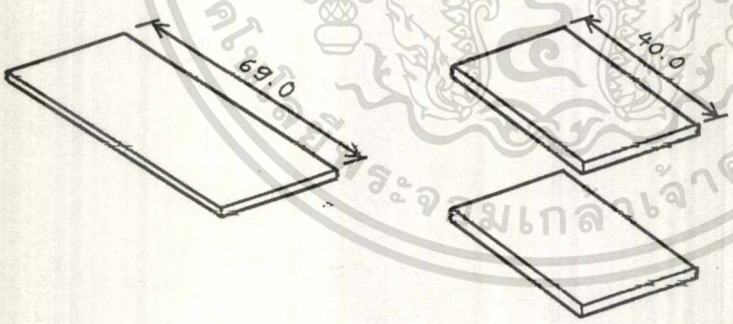
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>แบบ B</u> จัดวางจอคอมพิวเตอร์ไว้ตำแหน่งกลางพื้นที่ทำงานทั่วไป



จากทั้งแบบ A และแบบB นั้น จะเห็นว่าแบบ A สามารถใช้พื้นที่ที่เหลืออยู่ซึ่งจะเป็นพื้นที่เก็บหนังสือได้มากกว่าแบบ B ดังนั้นจึงเลือกพิจารณาที่แบบ A

เมื่อใช้พื้นที่ที่เหลือในแบบ A เป็นพื้นที่ชั้นวางหนังสือแล้ว พบว่าพื้นที่ที่มีอยู่ไม่สามารถจัดวางหนังสือ-แฟ้มเอกสารได้ทั้งหมด เนื่องจากมีพื้นที่ประมาณ 69 ซม. ซึ่งน้อยกว่าพื้นที่ที่กำหนดไว้คือ 75.0 ซม. ดังนั้นจึงจัดให้มีพื้นที่ชั้นวางเป็น 2 ชั้น จึงสามารถจัดเก็บได้เพียงพอ ดังรูป



เมื่อให้พื้นที่ชั้นวางหนังสือเป็นสองชั้นแล้ว ทำให้การใช้พื้นที่ทางกว้างลดลงได้ จากเดิมเป็น 69 ซม. จะเหลือ ประมาณ 40.0 ซม. ทำให้ประหยัดพื้นที่ในทางด้านกว้างของโต๊ะได้มากขึ้น

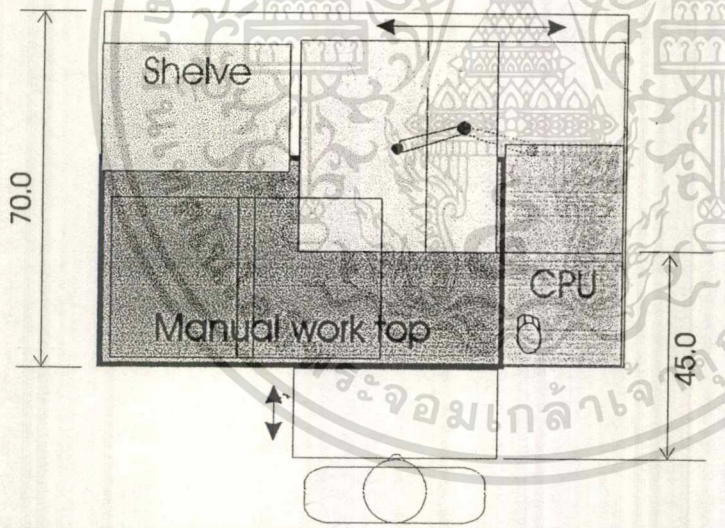
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการจัดพื้นที่การทำงานของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

เมื่อกำหนดตำแหน่งพื้นที่ทำงานทั้ง 3 ส่วนแล้ว จึงทำการหาแนวทางที่เหมาะสมในการใช้พื้นที่แต่ละส่วนอย่างเต็มที่ ในพื้นที่ที่จำกัด โดยมีเงื่อนไขพิจารณาดังนี้

1. ควรมีขอบเขตพื้นที่รวมไม่เกิน 80 x 120 ซม.
2. ใช้พื้นที่สำหรับทำงานแต่ละส่วนอย่างเต็มที่ หรือกำหนดให้ใช้พื้นที่ร่วมกันน้อยที่สุด เพื่อไม่ให้เกะกะการทำงานซึ่งกันและกัน
3. ส่วนการทำงานคอมพิวเตอร์ ตำแหน่งของจอภาพควรอยู่ตรงกับผู้ใช้ เพื่อลดการปวดเมื่อตา เนื่องจากมุมมองที่เบนออกนอกแนวปกติมากเกินไป
4. ระยะห่างระหว่างจอภาพกับตา ควรอยู่ในช่วงที่ปลอดภัยต่อรังสี คือประมาณ 46-76 ซม. แต่ไม่ควรไกลเกินไปเพราะจะมองเห็นลำบาก

แนวทางที่ 1 - การจัดพื้นที่วางจอภาพ อยู่ด้านข้างของพื้นที่ทำงานเอกสาร แต่สามารถเลื่อนตำแหน่งจอภาพให้ตรงกับผู้ใช้ ดังรูป

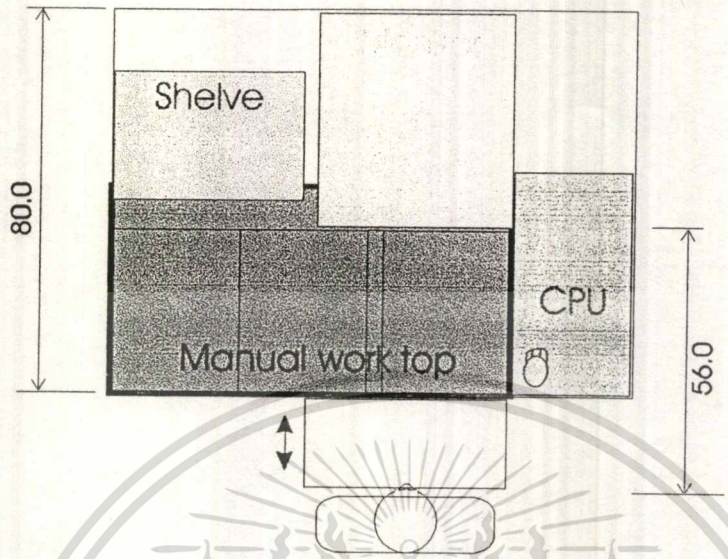


ลักษณะทั่วไป

- สามารถปรับตำแหน่งจอภาพให้ตรงกับผู้ใช้ในขณะทำงานคอมพิวเตอร์ โดย อาจเป็นระบบแกนสวิงเลื่อน ซ้าย-ขวา
- ในขณะทำงานคอมพิวเตอร์ จะเสียพื้นที่ทำงานเอกสารส่วนหนึ่งไป
- พื้นที่ในแนวการเลื่อนจอภาพ จะไม่สามารถใช้งานได้เต็มที่
- ใช้มิติทางลึก 70.0 ซม.
- ระยะจากตาถึงจอภาพประมาณ 45.0 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางที่ 2 - จัดพื้นที่จอภาพให้ตรงกับผู้ใช้ ด้านใดด้านหนึ่งของพื้นที่ทำงานเอกสาร

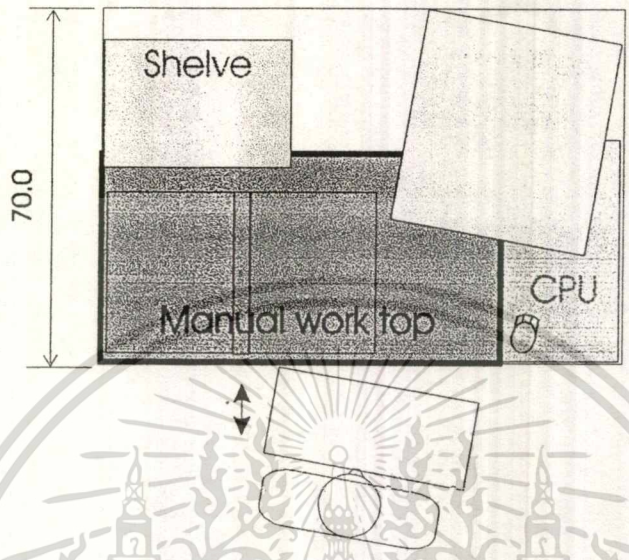


ลักษณะทั่วไป

- กำหนดให้พื้นที่วางจอภาพตรงกับผู้ใช้ ในตำแหน่งที่คงที่ ปรับเลื่อนไม่ได้
- สามารถใช้พื้นที่ทำงานเอกสารได้เต็มพื้นที่
- ใช้มิติทางลึกประมาณ 80.0 ซม. เนื่องจากต้องเลื่อนจอภาพออกไปเพื่อขยายพื้นที่ทำงานเอกสาร
- ระยะจากตาถึงจอภาพประมาณ 56.0 ซม. ซึ่งสามารถมองเห็นจอภาพได้ชัด และอยู่ในระยะที่ลดอันตรายจากรังสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางที่ 3 - จัดพื้นที่วางจอภาพให้อยู่ด้านใดด้านหนึ่งของพื้นที่ และเอียงจอภาพเข้าหาผู้ใช้



ลักษณะทั่วไป

- พื้นที่วางจอภาพเอียงเข้าหาผู้ใช้ ทำให้แนวการทำงาน โดยใช้ KEYBAORD, MOUSE เอียงตามแนวจอภาพ เพื่อให้แนวสายตาตรงกับจอภาพ
- จะเสียพื้นที่ทำงานอกสารไปส่วนหนึ่ง ทำให้ไม่สามารถใช้พื้นที่ได้อย่างเต็มที่
- ใช้มิติทางลึก ประมาณ 70.0 ซม. แต่เมื่อรวมระยะการใช้ KEYBAORD, MOUSE แล้วจะใช้มิติมากกว่าแบบอื่น
- ระยะจากตาถึงจอภาพประมาณ 56.0 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เลือกแนวทางการจัดพื้นที่การใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

เงื่อนไขที่ใช้พิจารณา

1. การประหยัดพื้นที่ทางลึก
2. ความสะดวกในการปรับตำแหน่งการทำงานคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมการผู้ใช้
3. การใช้พื้นที่ทำงานเอกสารอย่างเต็มที่
4. ความคล่องตัวในการทำงานคอมพิวเตอร์
5. ความคล่องตัวในการเปลี่ยนกิจกรรมทำงาน

แนวทางที่ 1

เงื่อนไข	คะแนน							คะแนน	ค่าความสำคัญ	รวม
	-3	-2	-1	0	1	2	3			
ประหยัดพื้นที่ทางลึก						✓		2	0.3	0.6
สะดวกในการปรับตำแหน่งคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสม			✓					-1	0.2	-0.2
ใช้พื้นที่ทำงานเอกสารได้เต็มที่				✓				0	0.2	0
คล่องตัวในการทำงานคอมพิเตอร์						✓		2	0.2	0.4
คล่องตัวในการเปลี่ยนกิจกรรม					✓			1	0.1	0.1
										0.9

ตารางที่ 2.4.8-3 การวิเคราะห์การจัดพื้นที่ทำงานในแนวทางที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางที่ 2

เงื่อนไข	คะแนน							คะแนน	ค่าความสำคัญ	รวม
	-3	-2	-1	0	1	2	3			
ประหยัดพื้นที่ทางลึก		✓						-2	0.3	-0.6
สะดวกในการปรับตำแหน่งคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสม							✓	3	0.2	0.6
ใช้พื้นที่ทำงานเอกสารได้เต็มที่							✓	3	0.2	0.6
คล่องตัวในการทำงานคอมพิเตอร์						✓		2	0.2	0.4
คล่องตัวในการเปลี่ยนกิจกรรม					✓			1	0.1	0.1
										1.1

ตารางที่ 2.4.8-4 การวิเคราะห์การจัดพื้นที่ทำงานในแนวทางที่ 2

แนวทางที่ 3

เงื่อนไข	คะแนน							คะแนน	ค่าความสำคัญ	รวม
	-3	-2	-1	0	1	2	3			
ประหยัดพื้นที่ทางลึก						✓		2	0.3	0.6
สะดวกในการปรับตำแหน่งคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสม				✓				0	0.2	0
ใช้พื้นที่ทำงานเอกสารได้เต็มที่					✓			1	0.2	0.2
คล่องตัวในการทำงานคอมพิเตอร์			✓					-1	0.2	-0.2
คล่องตัวในการเปลี่ยนกิจกรรม				✓				0	0.1	0
										0.6

ตารางที่ 2.4.8-5 การวิเคราะห์การจัดพื้นที่ทำงานในแนวทางที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาพื้นที่ในการจัดวางอุปกรณ์เครื่องเขียน

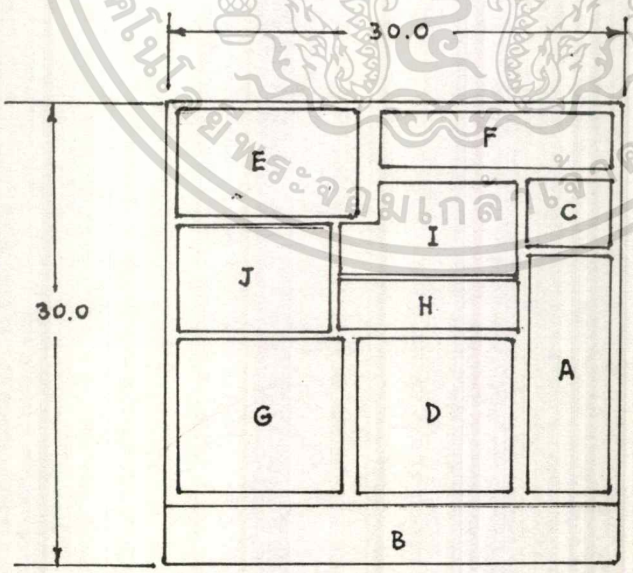
จากการกำหนดให้พื้นที่ส่วนเก็บของจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนเก็บหนังสือ – แฟ้มเอกสาร และส่วนเก็บอุปกรณ์เครื่องเขียน ดังนั้นจึงทำการพิจารณาขนาดของพื้นที่เก็บอุปกรณ์เครื่องเขียน โดยอ้างอิงจากขนาดเครื่องเขียนต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในที่พักอาศัยของกลุ่มเป้าหมาย

อุปกรณ์เครื่องเขียนที่นำมาพิจารณา

อุปกรณ์	จำนวน	อุปกรณ์	จำนวน
ปากกา	2	เครื่องคิดเลขขนาดเล็ก	1
ดินสอ	2	คัตเตอร์	1
ไม้บรรทัด	1	เทปกาว (ม้วน)	1
ยางลบ	1-2	ที่เย็บกระดาษ	1
ปากกาลบคำผิด	1	ลวดหนีบกระดาษ	-
กระดาษโน๊ตขนาดเล็ก	-	นามบัตร	-

ตารางที่ 2.4.8-6 การกำหนดจำนวนอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานเพื่อใช้กำหนดพื้นที่จัดเก็บ

จากการศึกษาขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์เครื่องเขียนเหล่านี้ สามารถพิจารณาหาพื้นที่ในการวางได้ ดังนี้



ภาพที่ 2.4.8-7 แสดงการกำหนดตำแหน่งการจัดวางเครื่องเขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ A = ปากกา + ดินสอ + ปากกาลบคำผิด

พื้นที่ B = ไม้บรรทัด

พื้นที่ C = ยางลบ

พื้นที่ D = กระดาษโน๊ตขนาดเล็ก

พื้นที่ E = เครื่องคิดเลขขนาดเล็ก

พื้นที่ F = คัตเตอร์

พื้นที่ G = เทปกาว (ม้วน)

พื้นที่ H = ที่เย็บกระดาษ

พื้นที่ I = ลวดหนีบกระดาษ

พื้นที่ J = นามบัตร

จากภาพ เป็นแบบการจัดวางอุปกรณ์เครื่องเขียน ซึ่งอุปกรณ์แต่ละชนิดมีความต้องการพื้นที่ในการวางแตกต่างกัน จะเห็นได้ว่าเมื่อมีการจัดวางตามแบบในภาพแล้ว ขนาดของพื้นที่โดยรวม (over-all dimension) จะประมาณ 30.0 x 30.0 เซนติเมตร

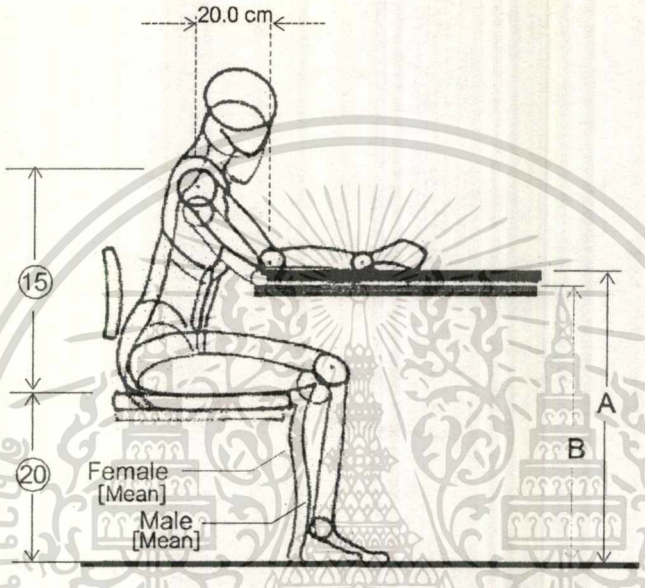
<u>สรุป</u> พื้นที่ในการจัดวางอุปกรณ์เครื่องเขียน ประมาณ 30.0 x 30.0 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.9 การกำหนดความสูงของพื้นที่ทำงาน

จากลักษณะของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ มีพื้นที่ใช้งาน 3 ส่วน คือ พื้นที่ทำงานเอกสารทั่วไป , พื้นที่ทำงานคอมพิวเตอร์ , และชั้นวางหนังสือ ดังนั้นการพิจารณากำหนดความสูงของเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานในโครงการนั้นจึงสามารถแยกพิจารณาตามการแบ่งพื้นที่ซึ่งมีการใช้งานที่ต่างกันด้วย

ความสูงของพื้นที่ทำงานเอกสารทั่วไป



รูปที่ 2.4.9-1 ความสูงของพื้นที่ทำงานเอกสารทั่วไปที่สัมพันธ์กับขนาดสัดส่วนของชาย – หญิงไทย

การวิเคราะห์ความสูงของพื้นที่ทำงานเอกสารทั่วไป

ความสูงของแผ่นพื้นหน้าโต๊ะทำงานเอกสารทั่วไปนั้น พิจารณาโดยอ้างอิงจากขนาดสัดส่วนโดยเฉลี่ยขณะนั่งของชายและหญิงไทย โดยทำการศึกษาลักษณะการนั่งทำงาน เขียน-อ่านหนังสือซึ่งระยะจากแนวกึ่งกลางหัวไหล่ ถึงขอบโต๊ะประมาณ 20.0 ซม. ซึ่งเป็นค่าสามารถวางข้อศอกบนโต๊ะได้พอดี

จากรูปที่ 2.4.9-1 นั้นจะเห็นว่าความสูงที่เหมาะสมของพื้นโต๊ะทำงานของชาย และหญิง คือ ระยะ A และ B ตามลำดับ ดังนี้

ระยะ A = 75.0 ซม.

ระยะ B = 69.0 ซม.

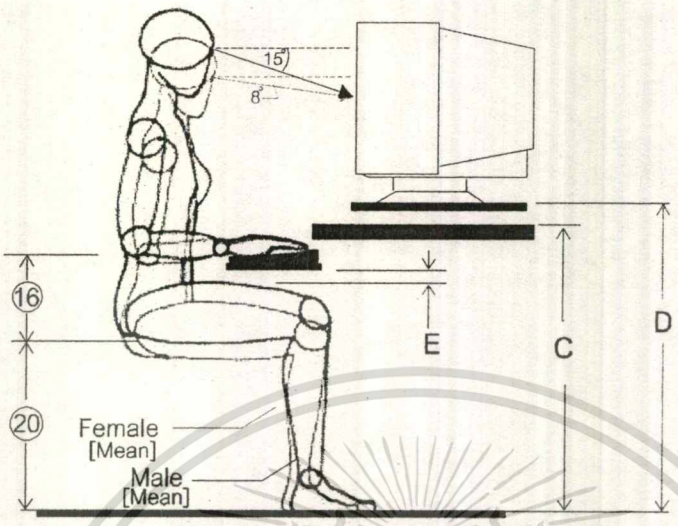
ดังนั้นความสูงของพื้นโต๊ะทำงานเอกสารทั่วไปที่ใช้ในโครงการ จึงเฉลี่ยจากค่าดังกล่าว คือ 72.0 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

ความสูงของพื้นโต๊ะทำงานเอกสารทั่วไป = 72.0 ซม.

ความสูงของพื้นที่ทำงานด้านคอมพิวเตอร์



รูปที่ 2.4.9-2 ความสูงของพื้นที่ทำงานคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ความสูงของระดับการทำงานคอมพิวเตอร์

จากการกำหนดความสูงของพื้นที่ทำงานด้านเอกสารทั่วไป คือ 72.0 ซม. หรือระยะ C สามารถกำหนดระดับความสูงของการทำงานคอมพิวเตอร์ ในกรณีนี้จะพิจารณาระดับของ KEYBOARD และ MONITOR และสัมพันธ์กับขนาดสัดส่วนของผู้ใช้โดยเฉลี่ยทั้งชายและหญิง

ระดับความสูง MONITOR จากการกำหนดให้พื้นที่วาง MONITOR ใช้พื้นที่ส่วนหนึ่งของพื้นที่ทำงานทั่วไป ทำให้มีลักษณะพื้นที่ที่ซ้อนเลื่อมสูงขึ้นไป และเมื่อพิจารณาขนาดสัดส่วนและมุมมองที่เหมาะสม พบว่า ระยะ81.0 ซม. ซึ่งคือระยะ D ทำให้การมองจอภาพขนาด 17" ทำมุม 8-15 องศา ซึ่งเป็นช่วงมุมสบายในการมอง

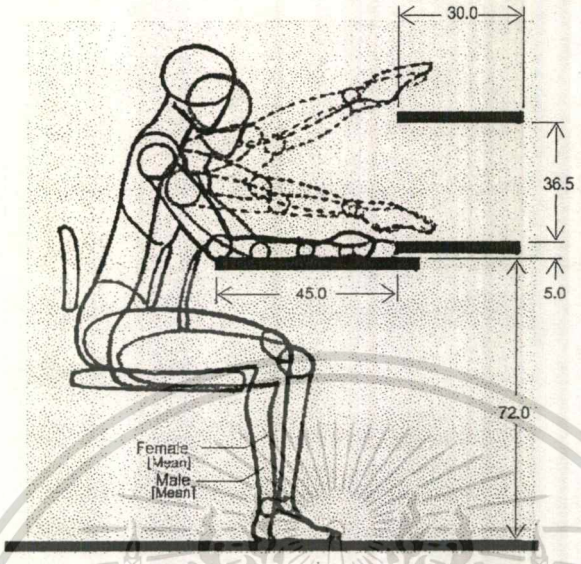
สรุป ระดับความสูงพื้นที่วางจอภาพ = 81.0 ซม.

ระดับความสูง KEYBOARD จากระดับการวางแขนแนวขนานกับพื้น ดังในรูปข้างต้น ทำให้เกิดการสบายขณะพิมพ์มากที่สุด ดังนั้น ความสูงของที่วาง KEYBOARD ควรสูงจากพื้นประมาณ 65.0 ซม. ซึ่งระดับความสูงนี้ ทั้งผู้ใช้ชายและหญิงสามารถสอดขาเข้าไปนั่งทำงานอย่างสะดวก โดยที่ระยะระหว่างต้นขาถึงพื้นที่ KEYBOARD เท่ากับ 5.0 ซม. (E)

สรุป ระดับความสูงพื้นที่วาง KEYBOARD = 65.0 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสูงของพื้นที่เก็บหนังสือ-แฟ้มเอกสาร



รูปที่ 2.4.9-3 ความสูงของชั้นวางหนังสือที่สัมพันธ์กับระยะการเอื้อมหยิบของ ชาย-หญิงไทย

การกำหนดความสูงของพื้นที่เก็บหนังสือ-แฟ้มเอกสาร เหนือพื้นโต๊ะ นั้น จะอ้างอิงจากระยะการเอื้อมหยิบที่สะดวกโดยใช้ค่าเฉลี่ยของชายและหญิงไทยในการพิจารณา

จากการกำหนดให้พื้นที่เก็บหนังสือ-แฟ้มเอกสาร มี2ชั้นสูงขึ้นไป พื้นที่วางชั้นล่างเหนือพื้นโต๊ะจะเป็น 79.0ซึ่งสามารถหยิบได้สะดวก พื้นที่วางชั้นบน ควรสูงจากพื้นที่ชั้นล่างไม่ต่ำกว่า 36.0 โดยอ้างอิงจากขนาดของแฟ้มเอกสารใหญ่ที่สุด ซึ่งระยะนี้ยังคงหยิบ-เก็บอย่างสะดวกอยู่

สรุป	ความสูงจากพื้นถึงชั้นวางหนังสือ-แฟ้มเอกสาร - ชั้นล่าง เท่ากับ 77.0 ซม. - ชั้นบน ไม่ต่ำกว่า 108.5 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.10 <u>การเลือกใช้สีกับผลิตภัณฑ์</u>

ในงานออกแบบทุกชนิดสิ่งที่เห็นได้ชัดเจน และเห็นได้ก่อนสิ่งอื่นๆก็คือสี เพราะสายตาจะปะทะกับสีเป็นอันดับแรก หากเปรียบองค์ประกอบต่างๆของภาพเป็นเนื้อหาหรือคำร้อง สีก็เปรียบได้กับท่วงทำนองของดนตรีนั่นเอง จะอ่อนหวาน ร้อนแรง ซึมเศร้า อยู่ที่สีสันขององค์ประกอบเกือบทั้งสิ้น ถึงแม้สีจะไม่ใช่สิ่งจำเป็นในการสร้างสรรค์งานศิลปะที่ยิ่งใหญ่ แต่สีก็สามารถให้เกิดอารมณ์และความรู้สึกที่ลึกซึ้ง ซึ่งจะหาไม่ได้ในการใช้สิ่งอื่นหรือวิธีอื่นๆ เพราะสีดูจะไม่มีของเขตข้อจำกัดในการแปรเปลี่ยนของตัวมันเอง สีสามารถควบคุมอารมณ์และความรู้สึกของผู้พบเห็น ได้อีกด้วย ดังนั้นพอจะกล่าวได้ว่า สีนับเป็นเครื่องมือที่มีอานุภาพที่สุดของนักออกแบบ

<u>จิตวิทยาการใช้สี</u>

นักวิชาการได้วิเคราะห์เรื่องสีที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

1.สีแดง หรือม่วงแดง (CRIMSON – LAKE OR PURPLE) ให้ความรู้สึกไปในทางมั่งมีร่ำรวย มีอำนาจ เป็นสีที่ให้ความอบอุ่นกว่าสีอื่นๆ สีของมีค่าได้แก่ เงิน ทอง เครื่องเพชรนิลจินดา หรือของมีประกายวูบวาบ เมื่อกระทบกับสีแดงสลับลวดลายทอง ทำให้รู้สึกไปในทางพิธีการสง่า มั่งคั่ง น่าเกรงขาม การที่คนในสมัยก่อนเลือกสีนี้จึงเป็นสิ่งถูกต้อง เช่น ธงชาติสีแดง ผ้ายันต์ เพดานโบสถ์ การปิดทองล่องชาด เป็นต้น ในด้านความรู้สึกของบุคคลที่ชอบสีนี้อาจกล่าวได้ว่า เป็นผู้เข้มแข็ง ขยัน ตัดสินใจรวดเร็ว หุนหันชอบหาประสบการณ์ใหม่ๆ ชอบการตื่นเต้น ผจญภัย เป็นผู้ที่กล้าได้กล้าเสีย เชื่อมั่นตนเอง ช่างคิด ช่างสังเกต มีความคิดสร้างสรรค์

2.สีแดงชาด หรือแดงส้ม (SCARLET OR VERMILLION) เป็นสีที่ให้ความรู้สึกแก่ผู้พบเห็นไปในทางเร้าใจ สนุกสนาน รื่นเริง เป็นสีที่พบเห็นควรเป็นครั้งคราวไม่จำเจหรือประจำ สีที่เหมาะแก่การพักผ่อน เช่น งานออกร้าน งานฉลองเทศกาลต่างๆ งานรื่นเริงทั่วไป หรือสถานที่ๆ ผ่านช่วงระยะเวลาเล็กน้อยเป็นครั้งคราว เช่น สถานีรถไฟ โรงภาพยนตร์ ร้านขายของหรือห้างสรรพสินค้า ท่าเรือ หรือเหมาะกับเป็นสีโปสเตอร์ขนาดใหญ่ๆ ในด้านความรู้สึกของบุคคลที่ชอบสีนี้ เป็นคนอ่อนไหว ตัดสินใจไม่แน่นอน สนุกสนาน รื่นเริง แต่ไม่จริงจัง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.สีชมพู (ROSE PINK) เป็นสีที่ให้ความรู้สึกในทางความสดชื่น อ่อนหวาน นุ่มนวล มีความภูมิฐาน สง่าในท่าที เป็นสีที่แสดงถึงการเริ่มต้น แรกแย้ม เริ่มผลิ เป็นสีที่มีลักษณะหวานของคนหนุ่มสาว เป็นสีของความรัก ในด้านความรู้สึกของคนที่ชอบสีนี้เป็นคนรักสวยงาม ชอบระเบียบ ทันสมัย ช่างคิด ช่างสังเกต เป็นคนนุ่มนวล เข้ากับคนได้ทุกชั้น ทุกวัย เป็นต้น

4.สีตองอ่อน (VELLOW GREEN) เป็นสีที่ให้ความรู้สึกเย็นๆแต่ตื่นเต้น มีชีวิต คล้ายๆ สีชมพู เป็นสีของวัยหนุ่มสาว เป็นสีเริ่มต้นของชีวิต ความรู้สึกของคนที่ชอบสีนี้คล้ายๆกับสีชมพู แต่มีความเป็นผู้ใหญ่ มั่งคง และอยู่ในดุลยภาพ เป็นผู้มีศีลธรรม จริงใจ รู้จักรับผิดชอบต่อสังคม รักชื่อเสียง สุจริต และไว้ใจได้

5.สีเขียวหรือสีน้ำเงิน (GREEN OR BLUE) ให้ความรู้สึกเป็นสีเย็นๆเฉยๆ โดยมาถือเป็นสีธรรมดาที่ทุกคนชอบอยู่แล้ว เป็นสีของต้นไม้ ท้องฟ้า จึงมีลักษณะไม่ผาดโผน แสดงถึงความสงบ ปราศจากความเคร่งเครียดในด้านความรู้สึกของคนที่ชอบสีนี้กล่าวได้ว่า เป็นผู้ที่มีสติรู้จักการใช้คำพูด ไม่ชอบความยุ่งยาก ตกใจต่างๆ เป็นคนที่ชอบระเบียบแบบแผน อนุรักษ์นิยม แต่งกายพิถีพิถัน ซื่อสัตย์สุจริต ไม่ไว้ใจใครง่ายๆ ชอบมีเพื่อนที่มีลักษณะคล้ายๆกัน

6.สีเขียวแก่ (DARK GREEN) หรือสีค่อนข้างเทา (GRAY) เป็นสีที่แสดงถึงความเศร้าโศก (SADNESS) เป็นสีของคนมีอายุ เป็นสีที่ให้ความรู้สึกของผู้ใช้สีนี้เป็นคนชอบสบายๆ เงียบ สันโดษ ไม่ชอบสังคม ไม่ชอบความวุ่นวาย ตื่นเต้น มีความมานะ พยายามดี

7.สีเท่าแก่ (สีกลาง = NEUTRAL) คล้ายกับสีน้ำเงิน (BLUE) เป็นสีที่แสดงความไม่กระตือรือร้น เฉยๆเงียบๆเศร้าโศก ในด้านความรู้สึกของผู้ที่ชอบสีนี้ เป็นคนเข้าไหนเข้าได้ ไม่ชอบแสดงความคิดเห็น ไม่เป็นคนพูดมากเพ้อเจ่อ คบคนยาก มักเลือกคนที่มีทัศนคติตรงกัน แต่งกายเรียบร้อย รักระเบียบ เป็นคนเคร่งเครียด

8.สีดำและสีขาว (BLACK & WHITE) เป็นสีที่มีลักษณะของน้ำหนักตรงกันข้าม คือสีดำเป็นสีที่หนักที่สุด ส่วนสีขาวเป็นสีที่เบาที่สุด บางครั้งสีดำก็เป็นเครื่องแสดงถึงความสกปรก สีขาวแสดงถึงความบริสุทธิ์ สะอาด ดังนั้น สีดำจึงเป็นสีที่ใช้ไว้ทุกข์ แสดงความเศร้าโศกเสียใจ ส่วนสีขาวก็แสดงถึงการไว้ทุกข์ในพิธีให้แก่ผู้ใหญ่ แสดงความเชื่อมั่น ความไม่มีมลทิน น่ารัก น่าถนอม ไม่เบื่อ ไม่เก่า ใหม่อยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.สีเหลืองสดพระอาทิตย์ (YELLOW) แสดงถึงความสดชื่น ความใหม่ทันสมัยตื่นเต้น มีชีวิตชีวาการเปลี่ยนแปลง รื่นเริง สนุกสนาน สีนี้ไม่ควรใช้มาก ถ้าใช้มากควรทำให้มันหรือทำเป็นสีนวล (CREAM) ความรู้สึกของผู้ที่ชอบสีนี้เป็นคนทันสมัย ฉลาดมีอุดมคติ ชอบเพ้อฝัน เชื่อมั่นตนเอง ชอบการเปลี่ยนแปลง มีศิลปะ และความคิดสร้างสรรค์ดี

10.สีน้ำตาล จัดอยู่ในพวกสีอุ่น เป็นสีที่ทำให้รู้สึกแห้งแล้ง ไม่ให้ความรูสึกของการพักผ่อน ถ้าใช้เพียงสีเดียวจะทำให้งานเกิดความรู้สึกสลดหดหู่ใจ

11.สีส้ม เป็นสีสดใส มองเห็นได้ไกล แสดงความรู้สึกเตือนภัยอยู่ตลอดเวลา เมื่อใช้กับผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดมีความรู้สึกสะอาดดูเบาขึ้น

<u>การเปลี่ยนระยะของสี</u>

สีแดง (RED) ทุกสี ให้ความรู้สึกว่าเป็นสีที่อยู่ใกล้กว่าระยะจริง เพราะเป็นสีที่สะท้อนตัวเองมากและมากกว่าสีอื่นๆ

สีน้ำเงิน (BLUE) ทุกสี จะให้ความรู้สึกของสีว่าอ่อนกว่าสีเดิมของตัวมันเอง หรือจะรู้สึกว่าสีอยู่ไกลกว่าระยะจริง เพราะค่า (VALUE) ของสีน้ำเงินแก่ใกล้กับสีดำ เป็นสีที่เก็บแสง ไม่สะท้อนออกจึงรู้สึกไกลกว่าของจริง

สีเขียว (GREEN) ทุกสีไม่มีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของระยะเพราะไม่เกิดการสะท้อนมากเหมือนสีแดง ประกอบกับสีเขียวเป็นสีธรรมชาติที่มีอยู่ทั่วๆไป การเปลี่ยนแปลงจึงไม่มี

<u>อิทธิพลกับความรู้สึก</u>

สีให้ความรู้สึกจากการมองเห็นแตกต่างกัน โดยที่สมองจะแปลให้เป็นอารมณ์ต่างๆกัน อาจกล่าวย่อๆได้ คือ

- <u>ให้ความรู้สึกในเรื่องขนาด (SIZE)</u> เป็นที่รู้กันว่าการมองวัตถุที่มีสีอ่อนๆจะทำให้เกิดความรู้สึกหลอนขึ้น วัตถุนั้นมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุที่มีสีเข้ม เช่น สีดำ สีเท่าแก่ ซึ่งทั้งๆที่วัตถุทั้งสองก็มีขนาดจริงๆ เท่าๆกัน ความรู้สึกนี้จะเหมือนกันทั้งนั้นไม่ว่าจะเป็นวัตถุรูปร่างใด เพราะฉะนั้นถ้าจะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ต้องใช้สีอ่อนๆ ถ้าจะให้ดูเล็กต้องใช้สีเข้ม

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- น้ำหนัก สีมีผลต่อความรู้สึกเรื่องน้ำหนัก สีอ่อนจะทำให้ดูเบา ส่วนสีเข้มจะทำให้ดูหนัก

- ความแข็งแรง น้ำหนักและความแข็งแรงจะมีความเกี่ยวข้องกันและให้หลักเดียวกันกับสีเย็น เช่น สีน้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วง จะทำให้เกิดความอ่อนแรงนิ่งสงบ ส่วนที่เป็น CHROMA (ร้องแรง) เช่น แดงสด เหลืองเข้ม มักจะทำให้เกิดความรู้สึกแข็งแรงมากกว่าสีหนัก เช่น สีเทา ตำ น้ำตาลแก่

- อุณหภูมิ ในกรณีความรู้สึกถึงอุณหภูมิจะเห็นได้ชัดเจนมาก เช่น สีแดง แสดเหลืองที่เป็น CHROMA (ไม่ผสมสีขาว) จะทำให้เกิดความร้อนในจิตใจได้ สีน้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าอ่อน ม่วงปนขาว กลับทำให้เกิดความรู้สึกเย็น สีขาว สีอ่อน (PALTE TINTS) จะไม่ดูดความร้อนมากเท่าสีเข้ม เก้าอี้สนามที่ทำด้วยเหล็กที่ทาสีขาว จะเย็นกว่าที่ทาสีแดง หรือสีน้ำตาลเมื่อตั้งไว้กลางแดด

- ความสะอาด สีที่ให้ความรู้สึกในเรื่องของความสะอาด สีขาวเป็นสีที่เหมาะสมที่สุด สีงาช้าง (เหลืองอ่อนมาก) จัดว่าเป็นสีที่แสดงความสะอาดและสุขลักษณะได้เพราะว่าเป็นสีที่ใกล้เคียงกับสีน้ำนมครีม ดังนี้สีขาวจึงนิยมนำมาใช้กับสิ่งของที่ต้องการให้ดูสะอาด เช่น ส้วม กระโถน โรงพยาบาล แม้แต่ชุดนางพยาบาลก็ใช้สีขาว

- ความภูมิฐาน สง่างาม (DIGNITY) ถ้าต้องการให้สิ่งของออกมาในลักษณะนี้ต้องหลีกเลี่ยงสีร้อนที่มี CHROMA (สีที่ไม่เจือสีขาว)แรงๆ ยกเว้นที่จะใช้ประกอบเป็นส่วนน้อยเพื่อความสะดุดตา ดึงดูดความสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.11 <u>ความสามารถในการออกแรงของมนุษย์</u>(Force and Power Capacity of Human)

กำลังแข็งแรงของมนุษย์มีมากน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมต่างๆ หลายประการ เช่นอุณหภูมิภายนอกร่างกาย สภาพจิตใจ และความแข็งแรงของร่างกายเอง เป็นต้น ดังนั้นการที่จะกำหนดให้แน่ชัดถึงค่าเฉลี่ยว่ากำลังแข็งแรงของมนุษย์เรามีมากน้อยเพียงใดนั้นย่อมทำได้ง่าย

การกำหนดโดยอาศัยค่าเฉลี่ยแสดงความแข็งแรงและกำลังของมนุษย์มีประโยชน์มากในการออกแบบเครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องใช้แรงมนุษย์ จากการทดลองได้ข้อมูล เฉลี่ยคือ มนุษย์สามารถทำงานปกติได้ด้วยแรงประมาณ 75 วัตต์ หรือ 1.10 กำลังม้า ทั้งนี้ต้องประกอบด้วยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด

ในการออกแรงทำงานเช่นยกน้ำหนัก หรือฉุดลากของ ถ้าวัตถุนั้นมีขนาดใหญ่ก็ต้องใช้พลังงานมาก มนุษย์สามารถใช้พลังงานของคนในการบังคับฉุดลาก หรือออกแรงกระทำใดๆ ก็ตามโดยอาศัยการสังเกตจากประสาททั้ง 5 แล้ว ประมาณว่าจะต้องใช้กำลังแรงเท่าไร จึงจะสามารถทำงานนั้นๆ ให้เสร็จสิ้นไปได้ มนุษย์สามารถออกกำลังใช้งานในช่วงเวลาสั้น ๆ หรือออกกำลังแต่น้อยในช่วงเวลายาวก็ได้ทั้งนี้สุดแล้วแต่ชนิดของงานและการตัดสินใจของบุคคล แต่ถึงกระนั้นก็ยังมีขอบเขตขีดคั่น งานหนักเกินกำลังมนุษย์ก็ไม่อาจทำได้โดยตรง

ภายใต้สภาพที่เหมาะสม เช่นอุณหภูมิที่พอเหมาะ บรรยากาศที่มีเพียงพอ มีความดันปรกติภายใต้แสงสว่างที่พอเหมาะสม และภายในสภาพจิตใจปรกติ ร่างกายที่ปรกติ มนุษย์สามารถรวบรวมกำลังที่ออกแรงทำงานได้สูงสุดถึง 2 กำลังม้า ภายในเวลา 10 วินาที หรือภายใต้สภาพที่เหมาะสมแบบเช่นเดียวกันนี้มนุษย์สามารถออกแรงทำงานได้ 35 วัตต์ ติดต่อกันไปได้เป็นเวลา 1 นาที

นอกจากความสามารถในการออกแรงทำงาน จะขึ้นกับสิ่งแวดล้อมดังกล่าวแล้วยังขึ้นกับสภาพร่างกายของตนเองอีกด้วย คนอ้วนย่อมเคลื่อนไหวได้ช้ากว่าคนผอมเป็นธรรมดา คนสูงอาจทำงานชนิดใดชนิดหนึ่งได้ดีกว่าคนเตี้ย อย่างนี้เป็นต้น นอกจากสภาพร่างกายแล้วยังมีสภาพการออกแรง ที่มีส่วนสำคัญในความสามารถออกแรงมนุษย์อีกด้วย

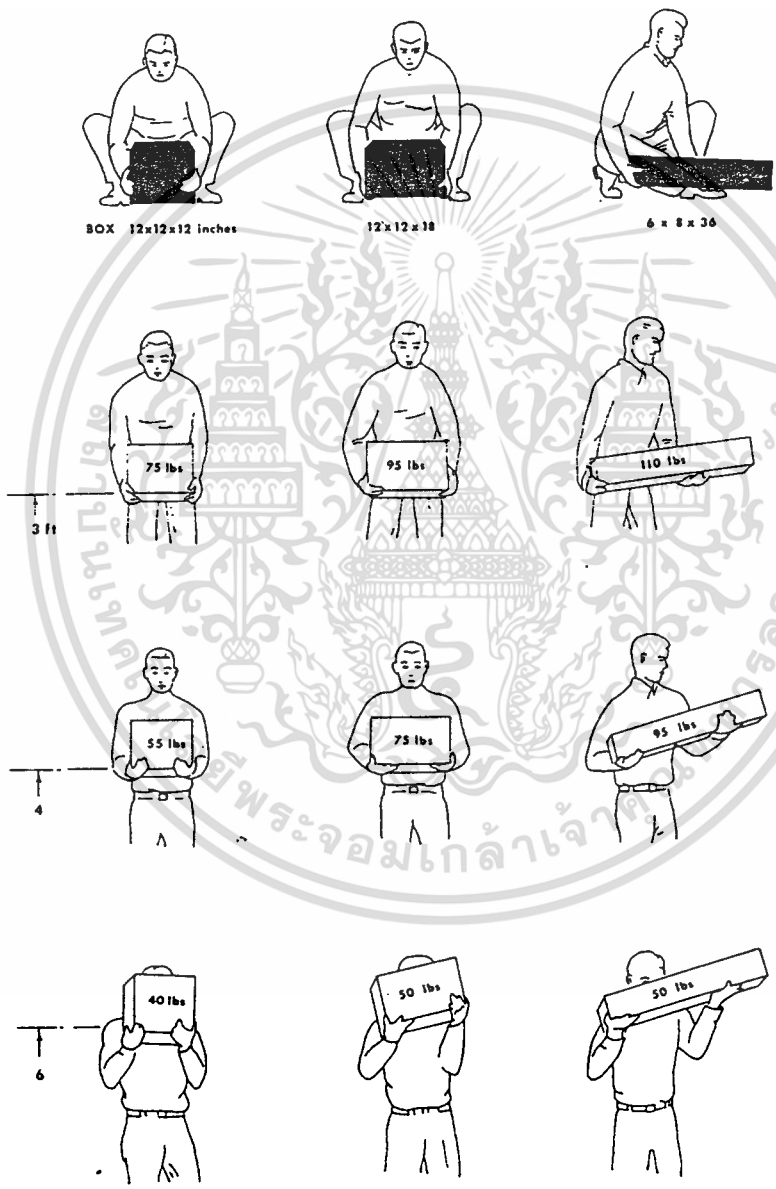
โดยทั่วไปมีการแบ่งสภาพการทำงานออกแรงของมนุษย์ได้เป็น 4 ลักษณะด้วยกันคือ

1. ยก (Lifting)
2. ผลัก (Pushing)
3. ดึง (Pulling)
4. หมุน (Turning)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

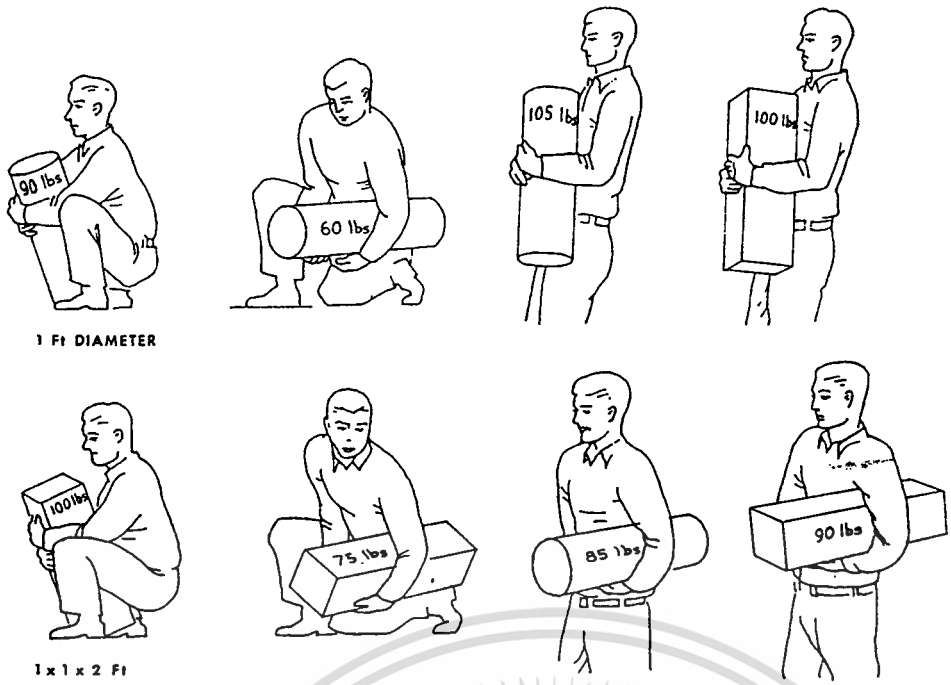
ในท่าทางจากลักษณะที่ออกแรงทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ใน 4 ลักษณะที่กล่าวมานี้ ความสามารถและแรงงานที่ได้จะไม่เท่ากัน บางคนอาจสามารถยกของหนักได้มาก ในขณะที่อีกคนสามารถออกแรงผลักของหนักได้ดีกว่า แต่ไม่สามารถแบกยกของนั้นได้ อย่างนี้เป็นต้น

นอกจากเงื่อนไขต่างๆ ซึ่งมีผลต่อการออกแรง ดังได้ชี้แจงข้างต้นแล้วลักษณะท่าทางในการยกขนาด มิติของสิ่งของที่จะยก ความสูงที่ยก และน้ำหนักของสิ่งของลงนั้น มีผลสัมพันธ์กันในการออกแรงยก(Lifting) ทั้งสิ้น ดังรูปภาพที่แสดง



รูปที่ 2.4.11-1 แสดงความสัมพันธ์ของลักษณะการยกกับน้ำหนักของสิ่งของและความสูงจากพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4.11-2 แสดงลักษณะการยกสัมพันธ์กับรูปร่างสิ่งของ และน้ำหนัก

ตารางที่ 2.4.11-1 ความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักของที่ยกได้โดยปกติของคนทั้งหญิง-ชายโดยเฉลี่ย / ระยะความสูงที่ยก

น้ำหนักของที่ยกได้ปกติ (กิโลกรัม)	ความสูงที่ยก (เซนติเมตร)
14	152
19	122
32	91.5
57	61
66	30.5

น้ำหนักโดยเฉลี่ยที่คนเราสามารถออกแรงยกได้โดยปกติด้วยมือข้างเดียว หรือ มือ 2 ข้าง หรือ แบกด้วยหลัง ด้วยท่าการยกที่ถูกต้อง น้ำหนักเฉลี่ยที่สามารถทำได้อย่างปลอดภัย

ตาราง 2.4.11-2 แสดงความสามารถในการยกน้ำหนักสูงสุด ของชาย – หญิง

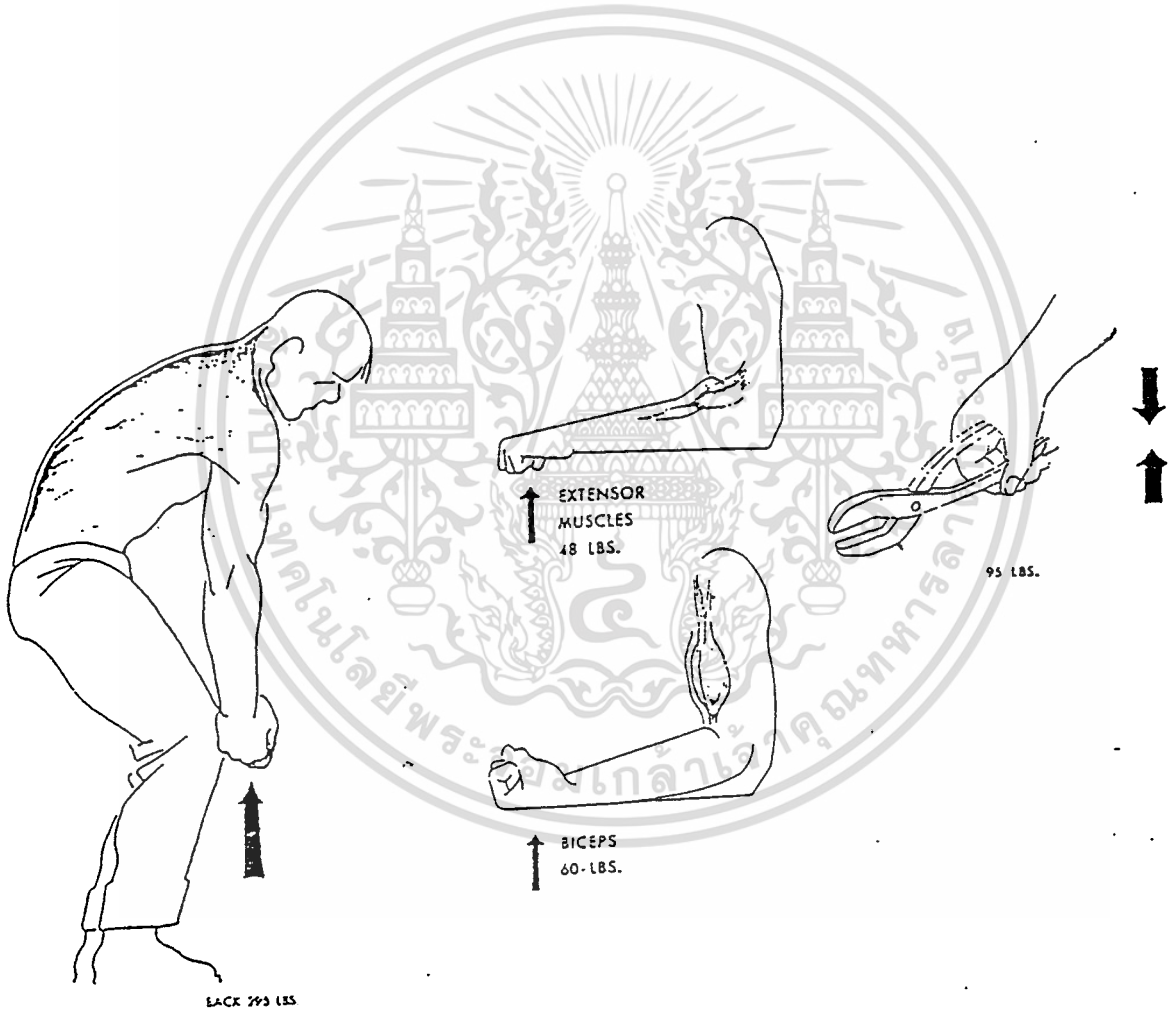
ระดับอายุ	ชาย	หญิง
14 – 16	14.5	9.7
16 - 18	18.4	11.4
18 – 20	22.4	13.6
20 – 35	24.2	14.5
35 – 50	20.2	12.8
มากกว่า 50 ปี	15.4	9.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ที่มา : จากหนังสือHUMAN FACTORS REFERENCE GUIDE FOR PROCESS PLANTS ,โดย WESLEY E.WOODSON , McGRAW-HILL BOOK COMPANY

ความแข็งแกร่งของมือคนที่ทนต่อการยกของ ผู้ชายยกของ 2 มือ โดยของมีน้ำหนัก 59.3 ทนได้ 63.1 วินาที ส่วนผู้หญิงยกของ 2 มือ โดยของมีน้ำหนัก 35.5 กิโลกรัม ทนได้ 73.9 วินาที

ในการออกแรงยก (Lifting) โดยใช้เพียงกล้ามเนื้อส่วนใดส่วนหนึ่ง (การยกเกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อหลายส่วนได้แก่ Back Rest , Extensor muscles , Biceps,กล้ามเนื้อมือ (แรงบีบมือ), กล้ามเนื้อขา(แรงเหยียดขาสามารถยกน้ำหนักได้ไม่เท่ากัน ดังแสดงด้วยรูปภาพ



รูปที่ 2.4.11-3 กล้ามเนื้อส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแรงยก

ปกติคนมีแรง 75 วัตต์ หรือ 0.1 กำลังม้า

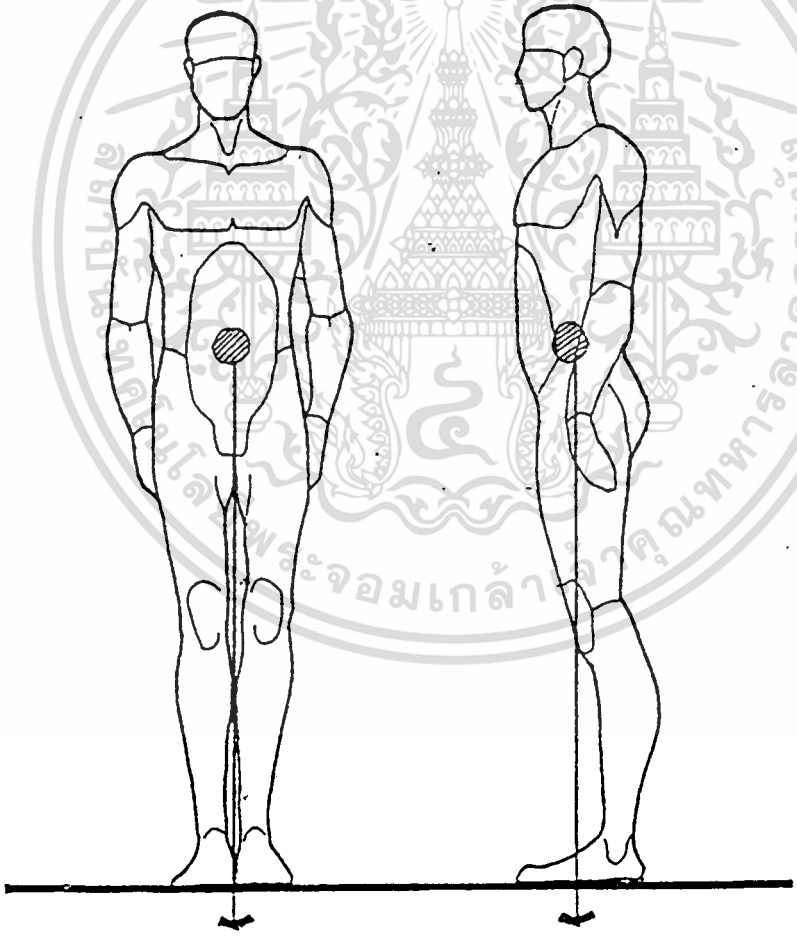
แรงงานสูงสุด 2 กำลังม้าใน 10 วินาที

350 วัตต์ ใน 1นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทรงตัวของร่างกาย (Balancing of Body)

จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายคนจะขึ้นอยู่กับโครงสร้างในท่ายืน หรือจะกล่าวได้ว่า "จุดใดจุดหนึ่งในร่างกายที่ทำให้ส่วนอื่นทุกๆส่วนของร่างกายอยู่ในลักษณะสมดุลพอดี" สำหรับคนที่มีโครงสร้างปกติและยืนในท่าปกติ จุดศูนย์ถ่วงจะอยู่บริเวณอุ้งเชิงกรานด้านหน้าต่อกับกระดูกก้นกบที่ 2 หรือกระดูกสะโพก (sacrum) สำหรับผู้หญิง จุดดังกล่าวจะอยู่ต่ำกว่าผู้ชายเล็กน้อย เนื่องจากผู้หญิงมีสะโพกที่ผาย โคนขาใหญ่และสั้นกว่าผู้ชาย จุดศูนย์ถ่วงของชายและหญิงสามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้ขึ้นอยู่กับขนาดรูปร่าง อริยาบทและการทรงตัว น้ำหนักของแต่ละคนในการขณะยืนในท่าธรรมดาจะตกลงที่ฐานของฝ่าเท้าทั้งหมด จึงสมมติเส้นตรงเส้นหนึ่งดิ่งลงจากศีรษะจนถึงฝ่าเท้า เป็นเส้นที่สมมติค่าของน้ำหนักโดยรวมที่ตกลงด้านล่างโดยผ่านจุดศูนย์ของร่างกาย ลักษณะเช่นนี้ ปลายเส้นจะตกบนกึ่งกลางฝ่าเท้าในท่ายืนปกติ



CENTER OF GRAVITY

(ข้อมูลจาก The Measure of man and woman, Human Factors in Design, Henry Dreyfuss และ Alvin R. Tilley, Henry Dreyfuss Associates New York)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทรงตัวเมื่อมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น (balancing in weight)

ในการถือหรือยกของ ทำให้มีน้ำหนักส่วนเกินเพิ่มขึ้นมาบนร่างกาย ดังนั้นร่างกายจึงต้องออกแรงรับวัตถุดังกล่าว ซึ่งมีผลกระทบต่อจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย ทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงจุดศูนย์ถ่วงให้เหมาะสมกับน้ำหนักรวม เกิดจุดศูนย์ถ่วงใหม่ที่เรียกว่า "จุดศูนย์ถ่วงสมดุล" ซึ่งจะอยู่ในตำแหน่งใดในร่างกายขึ้นอยู่กับลักษณะการถือหรือยก เช่น การยกของในลักษณะอุ้มของอยู่ด้านหน้า จุดศูนย์ถ่วงของน้ำหนักโดยรวมจะตกออกไปด้านหน้า ร่างกายจึงต้องทำการปรับสมดุลโดยการเอนตัวไปด้านหลัง เพื่อทำให้จุดศูนย์ถ่วงใหม่ให้อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางฝ่าเท้าเหมือนท่ายืนปกติ

ในการยกวัตถุจึงควรจัดร่างกายให้สมดุลกับน้ำหนัก ซึ่งจะทำให้ไม่ปวดกล้ามเนื้อโดยออกแรงที่จุดศูนย์ถ่วงของวัตถุในแนวดิ่งขึ้นไปตรงๆเพื่อต้านแรงดึงดูดของโลก และให้วัตถุอยู่ใกล้เส้นศูนย์ถ่วงของรางกายให้มากที่สุด จนคานหรือแขนมีความต้านทานสั้นลงตามกฎเกี่ยวกับคาน ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญในการออกแรงทำงานเพราะน้ำหนักของวัตถุจะมีผลต่อร่างกายมากขึ้น เมื่อวัตถุนั้นถูกยกหรือถือไกลจากลำตัว

การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว

กล้ามเนื้อในส่วนที่ให้เกิดพลังงานในการเคลื่อนไหวของร่างกาย และการเคลื่อนไหวที่ดีนั้นย่อยขึ้นอยู่ภายใต้อิทธิพลของการทรงตัวไปพร้อมกัน ในขณะเดินท่าปกติ น้ำหนักทั้งหมดของร่างกายจะถูกเฉลี่ยออกไปทั้งสองข้างซึ่งแกว่งไปทางด้านหน้าซึ่งอยู่ในด้านที่ตรงข้าม จะทำให้รับน้ำหนักเท่ากันพอดี

ในท่าเดินอย่างเร็ว ลำตัวจะเอนมาด้านหน้า น้ำหนักส่วนบนจะเทไปทางด้านหน้าด้วย ลักษณะเช่นนี้จะต้องก้าวขาให้ห่างกว่าปกติ และการไกวแขนที่มีช่วงกว้างกว่าเช่นกัน เพื่อจะได้เฉลี่ยน้ำหนักออกไปได้เร็วและแรงขึ้น

ในท่าเดินขึ้นบันได ลำตัวจะเอนไปด้านหน้า น้ำหนักของร่างกายส่วนบนตกลงฝ่าเท้าที่อยู่ขั้นบนสุดเสมอ การเอนตัวไปข้างหน้านั้นเพื่อไม่ให้หงายหลังขณะยืดขาก้าวไปยังบันไดอีดขั้นที่ต่ำกว่า

ท่าเดินลงบันได ลำตัวจะเอนไปข้างหลังเล็กน้อย เพื่อให้มีการเฉลี่ยน้ำหนักด้านหน้าที่กดลงด้านล่าง ขณะก้าวเท้าเคลื่อนไหวลงให้น้ำหนักส่วนบนของร่างกายได้ถูกแบ่งไปด้านหลังเพื่อชดเชยกันและกัน ป้องกันการล้ม

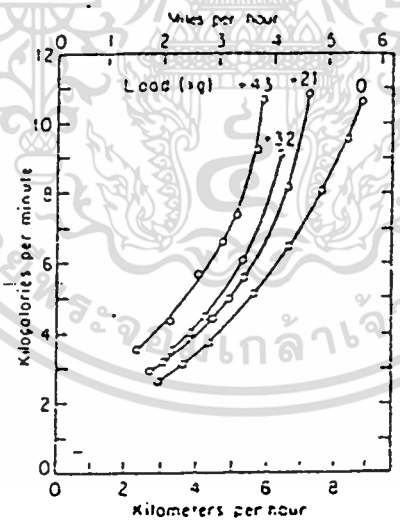
เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปแล้วการทรงตัวของมนุษย์นั้น ธรรมชาติจะปรับให้ร่างกายซึ่งมาจากโครงสร้างกระดูกและกล้ามเนื้อทำงานสัมพันธ์กันโดยอัตโนมัติ โดยที่เราแทบไม่ต้องทำอะไรเลย ทั้งนี้เพราะในส่วนของหูชั้นในของคนมีอวัยวะพิเศษที่เป็นของเหลวกระเพื่อมไปมาได้ ตามการเคลื่อนไหวคุณสมบัติของน้ำนั้นจะขนาดกับพื้นตลอดเวลา หากร่างกายเอียงออกไปจากตำแหน่งเดิมเมื่อใด เราจะรู้สึกตัวและพยายามฝืนกลับทันทีโดยอัตโนมัติ

<u>การศึกษาการใช้พลังงานในการออกแรงรับน้ำหนักในการนำพา</u>

ความสิ้นเปลืองพลังงานในการทำงานของร่างกายโดยการนั่ง ยืน เดิน ถือปกติปกติ แต่เมื่อร่างกายของคนเราทำงานเปลี่ยนเป็นแบกรับน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นจากปกติ จุดสำคัญโดยเฉพาะเกี่ยวกับค่าของพลังงานในการออกแรงและระยะเวลาก็จะเปลี่ยนแปลงจากเดิมไปด้วย

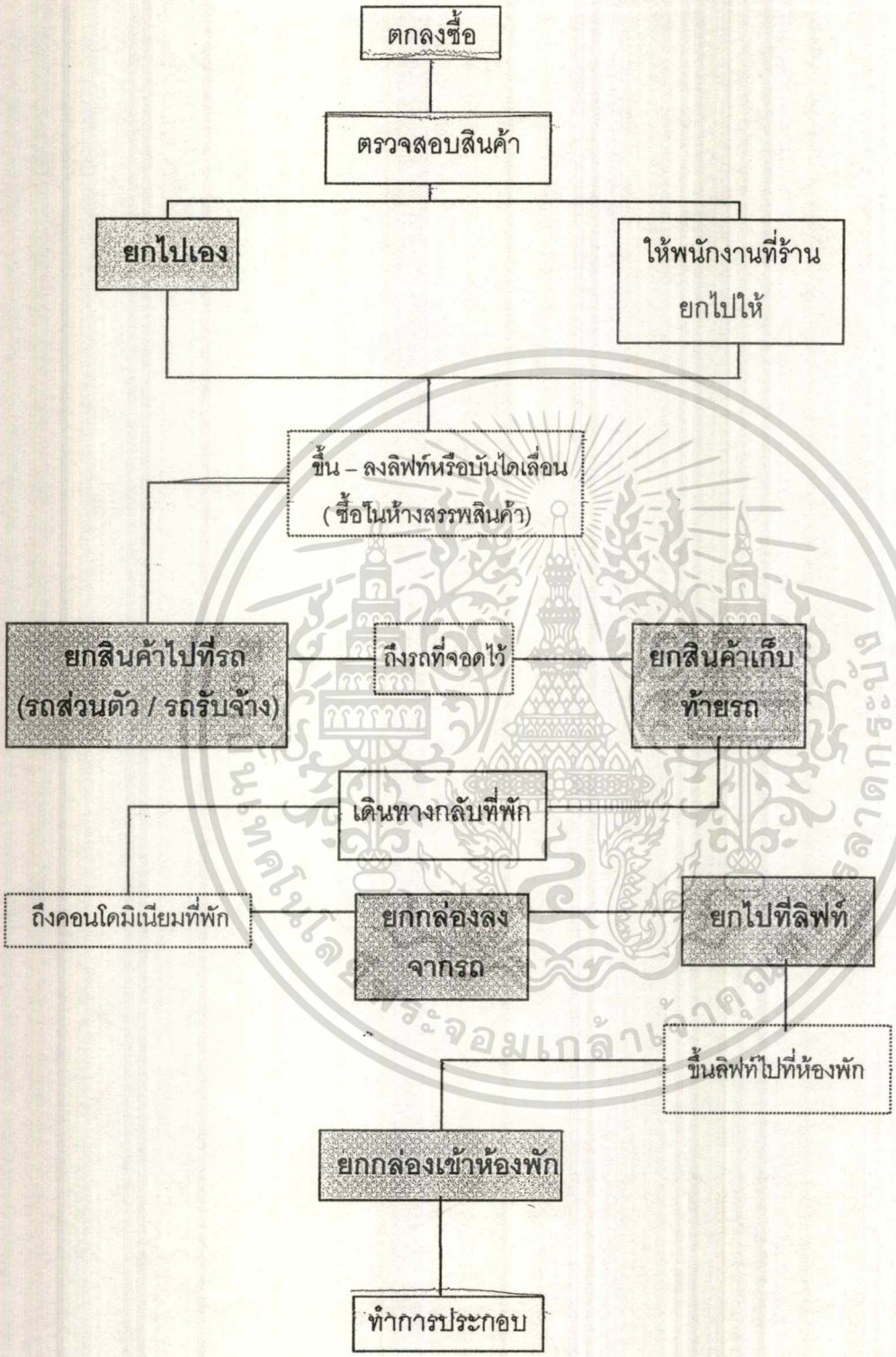
ความสามารถในการแบกรับน้ำหนักและเดินไป ของแต่ละคนสามารถแบกรับน้ำหนักโดยเฉลี่ยสูงสุดแล้วประมาณ 35% ของน้ำหนักตัวของแต่ละคน และอัตราการนำพาไกลสุดได้ประมาณ เท่ากับ 85-95 หลา /นาที หรือประมาณ 76.5-85.5 เมตร/นาที ซึ่งสามารถวัดค่าพลังงานที่ใช้ไปในการออกแรงได้ ตามรูปข้างล่างนี้



รูปที่ 2.4.11-4 กราฟแสดงการใช้พลังงานเมื่อมีการออกแรงยกน้ำหนักต่างๆ (43,32,21และ 0 กก.)ที่ความเร็วต่างๆกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาพฤติกรรมการขนย้ายเมื่อซื้อสินค้า DIY. กลับไปเองของกลุ่มเป้าหมาย



รูปที่ 2.4.11-5 แผนผังขั้นตอนแสดงพฤติกรรมกลุ่มเป้าหมาย ที่ขนย้ายสินค้ากลับเอง จากจุดที่ซื้อถึงจุดที่พักอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนผังแสดงพฤติกรรมข้างต้น พบว่าพฤติกรรมที่กลุ่มเป้าหมายต้องออกแรงยกจะมีอยู่ ประมาณ 5 ครั้ง นับจากจุดที่ซื้อสินค้า ซึ่งอาจจะเป็นห้างสรรพสินค้า หรือ ร้านทั่วๆไป จนถึงที่พักอาศัย ซึ่งโนที่นี้หมายถึง คอนโดมิเนียมขนาด 30-40 ตรม. แต่ในบางกรณีผู้ซื้ออาจใช้บริการจากทางร้านให้ยกสินค้าที่ซื้อไปที่รถ ซึ่งผู้ซื้อจะทำงานออกแรงยกน้อยลงเป็น 4 ครั้ง

การออกแรงยกสินค้านั้น จากแผนผังข้างต้นสรุปได้ว่า จะใช้แรงยกเป็นช่วงๆ กล่าวคือไม่ได้ออกแรงยกตลอดเวลา ซึ่งกล้ามเนื้อส่วนที่ออกแรงยกนั้น จะได้พักเป็นช่วงๆ ดังนั้นสินค้าที่มีน้ำหนักมาก เช่น เฟอร์นิเจอร์โดยเฉพาะที่เป็นรูปแบบ DIY ที่ผู้ซื้อนำกลับไปเองได้นั้น อาจจะมีน้ำหนักที่มากอยู่แล้วพอสมควรเนื่องจากการใช้วัสดุที่แข็งแรงและจำเป็นต้องมีน้ำหนักมาก แต่อย่างไรก็ดี ก็ควรจำกัดน้ำหนักไม่ให้เกินกว่า ความสามารถของคนที่จะยกได้ ซึ่งจากการศึกษาการออกแรงยกนั้น สามารถสรุปได้ว่า น้ำหนักโดยรวมของเฟอร์นิเจอร์ DIY ในโครงการ ควรมีน้ำหนักไม่มากกว่า 18 กิโลกรัม (จากน้ำหนักในการยกของผู้หญิง)

นอกจากนั้น ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการยกของนั้น ขึ้นอยู่กับ ระยะทางที่ทำการยกแล้วเคลื่อนที่ และระยะเวลาในการยกของนั้นๆด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

2.5.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างในงานเฟอร์นิเจอร์

รูปแบบโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์จะเป็นตัวที่กำหนดลักษณะของเฟอร์นิเจอร์รวมถึงการเลือกใช้วัสดุ และกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม สอดคล้องกับรูปแบบโครงสร้างนั้นๆด้วย และหากพิจารณาในด้านการจัดแยกชิ้นส่วนของโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์โดยทั่วๆไปในระบบอุตสาหกรรมอาจแบ่งได้เป็นระบบใหญ่ๆได้ 3 ระบบ คือ

1. แบบผนัง [PANEL SYSTEM]
2. แบบเฟรม [FRAME SYSTEM]
3. แบบผสม : เฟรมและผนัง [MIXED SYSTEM : FRAME AND PANEL SYSTEM]

1. ระบบโครงสร้างแบบผนัง [PANEL SYSTEM]

ระบบผนังส่วนใหญ่จะใช้วัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่น โดยนำมาประกอบกันเป็นยูนิต วัสดุแต่ละแผ่นนี้จะทำหน้าที่เป็นโครงสร้างกันและกันและถ่ายน้ำหนักต่อกันลงสู่ฐาน

เนื่องจากลักษณะโครงสร้างแบบนี้จะเป็นแผ่น ทำให้ขนส่งได้สะดวก และได้ในปริมาณที่มากทำให้ประหยัดทั้งเนื้อที่และเวลาในการขนส่ง เพราะสามารถถอดประกอบและวางซ้อนกันได้ แต่มักมีปัญหาด้านเทคนิคในการประกอบและติดตั้งเพราะจำเป็นต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญ และมีข้อจำกัดในการเลือกใช้วัสดุที่จะต้องมีความแข็งแรงของตัวมันเองมาก เพราะวัสดุเหล่านี้ต้องรับน้ำหนักโดยตรง

สรุป ข้อดี-ข้อเสียของรูปแบบระบบโครงสร้างแบบผนัง [PANEL SYSTEM]

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เหมาะกับงานที่ต้องการการปกปิดมิดชิด เช่นตู้ต่างๆ	1. มีรูปแบบที่ค่อนข้างจำกัด
2. ประหยัดเนื้อที่ในการขนส่งหากเป็นเฟอร์นิเจอร์ประเภทKNOCK DOWN	2. ไม่เหมาะกับงานที่มีการถ่ายเถน้ำหนัก [LOADING] มากๆ
3. ต้นทุนการผลิตต่ำ	3. มีความจำกัดในการเลือกใช้วัสดุมากกว่าแบบอื่น
4. สามารถผลิตเป็นจำนวนมากๆได้ ในเวลาสั้นๆ	

ตารางที่ 2.5.1-1 แสดงลักษณะข้อดี - ข้อเสียของรูปแบบระบบโครงสร้างแบบผนัง[PANELSYSTEM]

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบเฟรม [FRAME SYSTEM]

เป็นระบบที่แยกโครงสร้างออกมาโดยใช้หลักการของเสาและคาน โดยเสาและคานจะเป็นตัวรับน้ำหนักโดยตรง ซึ่งรูปแบบนี้แม้จะมีส่วนที่เป็นแผ่นมาใช้ด้วย แต่ไม่ได้เป็นส่วนที่รับแรงโดยตรง อาจทำหน้าที่เป็นส่วนปิดโครงสร้างเท่านั้น ดังนั้นโครงสร้างที่เป็นเสาและคานจึงเป็นตัวหลักในการรับแรงและถ่ายแรงลงสู่ฐาน

ลักษณะเด่นของระบบเฟรมนั้นคือจะใช้วัสดุที่น้อยลงและลดน้ำหนักของโครงสร้างได้อย่างดี และมีการกระจายแรงลงสู่โครงสร้างได้ดี

สรุป ข้อดี- ข้อเสียของโครงสร้างระบบเฟรม [FRAME SYSTEM]

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความแข็งแรง รับน้ำหนักได้ดี	1. ในการผลิตจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ
2. สามารถทำให้มีรูปแบบที่หลากหลายได้	2. ไม่เหมาะสมกับงานที่มีการปกปิดมิดชิด
3. สามารถลดวัสดุที่ใช้ลงได้ ทำให้มีน้ำหนักเบา ขนย้ายสะดวก	3. ใช้เวลาผลิตต่อหน่วยนาน ทำให้ต้นทุนสูงขึ้นด้วย
4. สามารถผลิตเป็นแบบ KNOCK DOWN ได้ ทำให้ลดพื้นที่ในการขนส่งได้	

ตารางที่ 2.5.1-2 แสดงข้อดี-ข้อเสีย ของโครงสร้างแบบเฟรม [FRAME SYSTEM]

3. ระบบผสมระหว่างเฟรมและผนัง [FRAME AND PANEL SYSTEM]

เป็นระบบโครงสร้างที่ใช้ลักษณะเสาคานและผนังรับแรงร่วมกัน ระบบนี้จะมีความยืดหยุ่นในการดัดแปลงรูปแบบให้ใช้กับงานต่างๆได้อย่างมาก เป็นระบบที่นำข้อดีทั้งระบบผนังและเฟรมมาเสริมข้อเสียของกันและกัน ทำให้ได้โครงสร้างที่แข็งแรง แต่ระบบนี้อาจมีขั้นตอนการผลิตที่ยุ่งยาก และซับซ้อนกว่าสองวิธีแรก ทำให้ต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นด้วย

สรุป ข้อดี-ข้อเสีย ของโครงสร้างระบบผสม [PANEL AND FRAME SYSTEM]

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถเลือกใช้วัสดุได้หลากหลาย	1. มีขั้นตอนการผลิตที่ยุ่งยาก หลายขั้น เนื่องจากใช้ขั้นตอนของทั้งสองแบบ
2. สามารถดัดแปลงรูปร่างและประโยชน์ใช้สอยได้หลากหลาย	2. มีต้นทุนการผลิตสูง
3. มีความแข็งแรงสูง	3. ในการผลิตบางช่วงต้องใช้ช่างที่ชำนาญ
4. มีน้ำหนักไม่มาก ขนย้ายง่าย	

ตารางที่ 2.5.1-3 แสดงข้อดี-ข้อเสีย ของโครงสร้างแบบผสม [PANEL AND FRAME SYSTEM]

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- <u>การวิเคราะห์เลือกรูปแบบโครงสร้างที่ใช้ในโครงการนี้</u>

ในการเลือกรูปแบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในโครงการนี้ มีเงื่อนไขที่ใช้ในประกอบการพิจารณา ดังต่อไปนี้

- <u>ความแข็งแรง</u> เป็นความต้องการพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในงานเฟอร์นิเจอร์

- <u>ความสะดวกในการประกอบติดตั้ง</u> เนื่องจากเฟอร์นิเจอร์ในโครงการนี้เป็นรูปแบบของ DIY. FURNITURE [DO IT YOURSELF FIRNITURE] ที่ผู้ใช้ทำการประกอบติดตั้งเอง ดังนั้นการประกอบติดตั้งที่ง่าย จึงมีความสำคัญมาก

- <u>น้ำหนักเบา</u> มีความสำคัญเช่นเดียวกัน เพราะลักษณะหนึ่งของสินค้า DIY. นั้น ผู้ซื้อจะสามารถขนสินค้านั้นๆกลับไปประกอบเองได้ ดังนั้นการเลือกโครงสร้างที่จะทำให้เฟอร์นิเจอร์มีน้ำหนักไม่มาก เพื่อให้ขนย้ายสะดวกจึงมีความจำเป็นอีกเช่นกัน

- <u>ความสะดวกในด้านระบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง</u> หากสามารถบรรจุสินค้าในบรรจุภัณฑ์ที่ประหยัดเนื้อที่ก็ย่อมสะดวกในการขนส่งและเก็บรักษา

- <u>ความสามารถในการสร้างรูปแบบเฟอร์นิเจอร์</u> หมายถึง การเลือกระบบของโครงสร้างที่สามารถสร้างความหลากหลายของรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ มีความสวยงาม ทันสมัย น่าใช้

- <u>ต้นทุนการผลิต</u> มีความสำคัญพอสมควร ราคาไม่ควรจะสูงเกินไป และควรสมเหตุสมผลกับคุณภาพของเฟอร์นิเจอร์

- <u>ความสะดวกในการเลือกใช้วัสดุ</u> มีความสำคัญในด้านการออกแบบ หากสามารถใช้วัสดุได้หลากหลายก็สามารถเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน โดยไม่ทำให้ปัจจัยต่างๆ ข้างต้นด้อยลงไปแต่อย่างใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	คะแนน		
		ระบบ PANEL	ระบบ FRAME	ระบบผสม
ความแข็งแรง	4	2	3	3
ความสะดวกในการประกอบติดตั้ง	4	2	3	3
น้ำหนักเบา	4	1	3	2
ความสะดวกในด้านการบรรจุภัณฑ์	3	3	2	2
ความสามารถในการสร้างรูปแบบ	3	2	2	3
ต้นทุนการผลิตต่ำ	2	3	2	2
ความสะดวกในการเลือกใช้วัสดุ	3	1	2	3
รวม		44	58	60

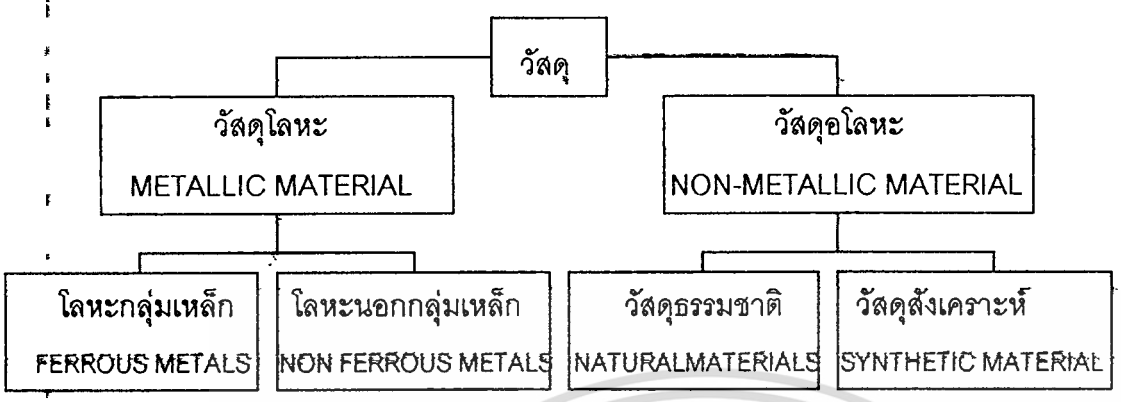
ตารางที่ 2.5.1-4 แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบโครงสร้างที่ใช้ในโครงการ

สรุป เลือกระบบโครงสร้างแบบผสม ระหว่างระบบ PANELและ ระบบ FRAME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 <u>ข้อมูลด้านวัสดุที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์</u>

การจัดประเภทของวัสดุที่ใช้ในระบบอุตสาหกรรม สามารถแบ่งได้ดังนี้



เหล็กกล้าผสม	ทองแดง	ไม้	อิฐ
เหล็กกล้า	ดีบุก	ยางธรรมชาติ	ซีเมนต์
เหล็กหล่อเทา	อลูมิเนียม	หิน	เซรามิก
	สังกะสี	ทราย	พลาสติก
	แมกนีเซียม	ดิน	กระดาษ
			แผ่นไม้สังเคราะห์

รูปที่ 2.5.2-1 แผนผังแสดงการจำแนกวัสดุที่ใช้ในอุตสาหกรรม

สำหรับวัสดุที่ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ โดยทั่วไปแล้วมีดังนี้

1. วัสดุประเภทไม้
2. วัสดุประเภทโลหะ
3. วัสดุประเภทพลาสติก

1. <u>ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุประเภทไม้</u>

การใช้วัสดุประเภทไม้ทำเฟอร์นิเจอร์ในระบบอุตสหกรรมนั้นส่วนใหญ่จะมีการแปรรูปออกมาเป็นแผ่น ซึ่งจะใช้เป็นโครงสร้างในส่วนหน้าโต๊ะ ,ชั้นวางอุปกรณ์ และผนังรับแรงส่วนอื่นๆ โดยโครงสร้างในส่วนดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นแบบทึบ แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องการให้มีน้ำหนักเบา วัสดุที่ใช้ในส่วนของโครงสร้างนี้ จะพิจารณาเลือกวัสดุประเภท วัสดุแผ่นที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบแทนการใช้ไม้จริง ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลาย

โดยทั่วไปแล้ว แผ่นวัสดุที่ใช้ไม้สามารถแบ่งออกได้ 3 กลุ่มใหญ่ ๆ โดยการพิจารณาจากวัสดุไม้ที่ใช้ในการผลิต ว่าจะนำวัตถุดิบนั้นมาแปรรูปด้วยวิธีใดสำหรับการประกอบเป็นแผ่น คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1. กลุ่มที่ใช้ไม้ชิ้น หรือแผ่นไม้แปรรูปมาประสานกัน หรืออัดเข้าด้วยกันจนมีความหนาตามต้องการ (Laminated Board) ได้แก่

- ไม้อัด (PLY WOOD)
- แผ่นไม้อัดไส้ระแนง (BLOW BOARD)
- แผ่นไม้อัดไส้ไม้ประกบตั้ง (LAMIN BOARD)

1.2. กลุ่มแผ่นชิ้นไม้สับอัด (PARTICLE BOARD)

วัตถุดิบ เช่นไม้จากป่านลินิน และจากชานอ้อย โดยผ่านกระบวนการของเครื่องจักรสับย่อยออกมาเป็นชิ้นส่วนเล็ก ๆ นำมาอบแห้งแล้วคลุกกาว ก่อนนำไปปูแผ่เป็นแผ่น แล้วอัดด้วยเครื่องอัดความร้อน ทำให้เป็นแผ่นบาง ๆ ได้ตามต้องการ ได้แก่

- แผ่นชิ้นไม้อัด (WOOD CHIP BOARD)
- แผ่นเส้นใยป่านลินินอัด (FLAX BOARD)
- แผ่นชานอ้อยอัด (BAGGASSE BOARD)
- แผ่นเกล็ดไม้อัด
- แผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงชั้น วัสดุชื้อนกันกับแผ่นเกล็ดไม้อัด ต่างกันที่การเรียงตัวของแผ่นเกล็ดไม้และการเรียงชั้น

1.3 กลุ่มแผ่นเส้นใยไม้อัด (FIBRE BOARD)

คือ แผ่นวัสดุที่ผลิตจากเส้นใยของไม้หรือมัดของเส้นใย ซึ่งได้มาจากการย่อยชิ้นไม้ สับด้วยขบวนการทางเครื่องที่ใช้ความร้อนสูงให้เส้นใย แล้วนำเส้นใยนั้นมาเป็นแผ่นโปร่ง ๆ หลังจากนั้นจึงเข้าเครื่องอัดให้เป็นแผ่นตามขนาด ได้แก่

- แผ่นใยไม้อัดแข็ง (HARD BOARD)
- แผ่นใยไม้อัดแข็งความหนาแน่นปานกลาง (MEDIUM BOARD)
- แผ่นโยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (MEDIUM DENSITY FIBER BOARD)

จากการศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของไม้ในแต่ละประเภท และความนิยมในการใช้งานในระบบอุตสาหกรรม ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วพบว่าวัสดุแผ่นที่มีความเหมาะสมกับการนำมาใช้ทำโครงสร้างในส่วน PANEL อันประกอบด้วย ส่วนผนังของตู้เสื้อผ้า โต๊ะทำงานและเตียงนอนนั้นมีอยู่ 3 ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม้อัดสลับชั้น (PLY WOOD)
พาร์ติเกิล บอร์ด (PARTICLE BOARD)
แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง MDF

ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติและการนำไปใช้งาน

ในหัวข้อนี้ จะกล่าวถึงไม้แผ่นที่นำมาพิจารณาเท่านั้น ซึ่งรายละเอียดของแผ่นไม้ทั้ง 3 ชนิดมีดังนี้คือ

1. ไม้อัด (PLYWOOD)

ไม้อัดถูกจำแนกให้อยู่ในกลุ่ม LAMINATE BOARD ซึ่งสามารถผลิตได้เป็นแบบต่าง ๆ กันหลายแบบ โดยใช้ไม้บางที่ปอกหรือฝานจากไม้ซุงนานาชนิด ความหนาของแผ่นไม้บางที่ใช้ รวมทั้งการจัดทิศทางในการวางแผ่นไม้บางซ้อนกัน จะทำให้ความแข็งแรงและคุณสมบัติที่ผลิตได้นั้นเปลี่ยนแปลงไป ในการนำแผ่นไม้อัดไปใช้ในงานอุตสาหกรรมเครื่องเรือน แผ่นไม้ที่เป็นวัตถุดิบเพื่อประกอบเป็นไม้อัดนั้น มักถูกคัดเลือกเป็นพิเศษให้ปลอดจากตุ่มตา ปลอดจากการเสียดสี หรือสีต่าง

ทั้งนี้มีกฎเกณฑ์กำหนด ไว้สำหรับจำแนกชั้นไม้บางแต่ละชนิดขนาดที่เป็นมาตรฐานทั่วไป คือ ขนาด122x2440 มม. แต่บางครั้งงานก็อาจมีขนาดถึง 1300x3000 มม.หรือ 900x900 มม. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดเครื่องอัดต่อกันได้หลายครั้ง บางโรงงานสามารถอัดได้ถึงขนาด 36 เมตร

จำนวนชิ้นที่จะประกอบไม้บางเป็นไม้อัดนั้น ส่วนมากจะมี 3 ชั้น แต่บางกรณีมีความหนาเกินกว่า 7.5 มม. แล้วจะประกอบด้วย 5 ชั้น หรือมากกว่านั้น แต่ต้องเป็นจำนวนคี่เพื่อที่จะรักษาลักษณะสมดุลย์ของส่วนประกอบมากกว่า 3 ชั้น ชั้นกลางจะหนาประมาณ 2/3 ของความหนาทั้งหมด โดยทั่วไปเรียบไม่มีซิลิกาในเนื้อไม้มากนัก ไม่ผุตามธรรมชาติเร็วเกินไป ไม่มีอาหารของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อไม้มากนัก

คุณสมบัติ

1. คงรูปได้ดี คือ ถึงแม้ว่าสภาพจะเปลี่ยนไปมากน้อยเพียงไร แต่ไม้อัดก็ยังคงรูปอยู่ได้
2. เป็นสื่อความร้อนที่เลว เนื่องจากการนำความร้อนของไม้อัด เป็นลักษณะควบคู่ระหว่างชั้นของไม้บางหลาย ๆ ชั้น จะยิ่งดูดความชื้นได้น้อยลง
3. ดูดความชื้นได้น้อย เพราะการดูดความชื้นจะมีเฉพาะชั้นผิวหน้าเท่านั้นซึ่งประกอบด้วยไม้บางหลาย ๆชั้น จะยิ่งดูดความชื้นได้น้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ง่ายต่อการทำงาน กล่าวคือ ไม้อัดนี้สามารถตอกตะปูได้มิดชิด โดยไม้ไม่แตก แต่ถ้าหากเป็นตะปูเกลียวแล้วคุณสมบัติจะด้อยกว่าไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม้อัดที่มีความหนามาก
5. เบา เมื่อเทียบกับไม้แปรรูปที่มีขนาดเท่ากันแล้ว ไม้อัดจะเบากว่ามาก ทำให้การเคลื่อนย้ายหรือขนส่งง่ายกว่ากัน
6. สวยงาม ในการตกแต่งสถานที่นั้น ๆ นิยมใช้ไม้อัดมาก เพราะผิวหน้าเรียบสม่ำเสมอ ทำให้สถานที่ที่ตกแต่งนั้นคงความเป็นเอกลักษณ์ไว้
7. ความแข็งแรง ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ไม้อัดมีความแข็งแรงตามแนวต่าง ๆ ไม่เท่ากัน แต่โดยทั่วไปแล้วไม้อัดจะมีความแข็งแรงกว่าไม้แปรรูป
8. การดูดสี เนื่องจากไม้อัดดูดความชื้นได้น้อยกว่าไม้แปรรูป ดังนั้นไม้อัดดูดสีได้น้อย และเนื่องจากผิวหน้าของไม้อัดเรียบเสมอกัน จึงทำให้การทาสีง่ายและดูดสีน้อยกว่าไม้แปรรูปที่ผิวหน้าเรียบเท่า ๆ กัน

2. <u>พาร์ทิเคิลบอร์ด (PARTICLE BOARD)</u>

เป็นผลิตภัณฑ์วิทยาศาสตร์อย่างหนึ่ง ที่ผลิตขึ้นจากเศษชิ้นไม้เล็ก ๆ สาร LIGNO CELLULOSTEC สารประเภทนี้ผสม และอัดภายใต้ความร้อนและความดันอย่างเหมาะสมเข้าเป็นแผ่น สามารถใช้งานได้ในลักษณะนี้ หรืออาจใช้เป็นไส้เมื่อนำแผ่นวีเนียร์หรือแผ่นพลาสติกปะด้านหน้า เพื่อความสวยงามได้

พาร์ติเคิล บอร์ดนี้ บางครั้งเรียกว่า แชล์ป บอร์ด แต่ก็ไปสับสนกับคำว่า ชิพ บอร์ด ในอุตสาหกรรมทำเยื่อกระดาษ ซึ่งให้คำนิยามว่า ชิพ บอร์ด คือ แผ่นวัตถุที่มีความหนาแน่นต่ำ ไม่แข็งแรง ผลิตขึ้นจากเศษกระดาษ ใช้สำหรับบุด้านในของกล่อง หรือลังสินค้า

เนื่องจากความสับสนนี้เอง ส่วนมากนิยมเรียกผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเศษไม้ว่า PARTICLE BOARD ส่วนชื่ออื่น ๆ ก็มีผู้นิยมเรียกเหมือนกันเช่น SHAVING BOARD , WOOD WASTE BOARD ,SILVER BOARD ,FLAKE BOARD

<u>กรรมวิธีการผลิตพาร์ติเคิล บอร์ด (PARTICLE BOARD)</u>

มี 2 วิธี จำแนกตามลักษณะความดันที่ใช้ในการอัดเศษไม้เป็นแผ่น

<u>วิธีที่หนึ่ง</u> นำเศษไม้ซึ่งผสมแล้วโรยเป็นแผ่น แล้วนำมาเข้าเครื่องอัด โดยใช้แรงกดตั้งฉากกับผิวหน้าของแผ่น พาร์ติเคิล บอร์ด ที่ผลิตโดยวิธีนี้เรียกว่า FLATPLATEMN PRESSED PARTICLE BOARD

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

วิธีที่สอง ดันแผ่นเศษไม้ที่ผสมเสร็จให้เข้าไปในแม่พิมพ์ร้อน แม่พิมพ์นี้จะประกอบด้วย เพลท 2 ชั้น ด้านข้างมีที่ปิดบังคับ ความดันที่จะใช้กดลงทางด้านขนาด และด้านยาวของแผ่น ผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จชนิดนี้เรียกว่า EXTRUDED PARTICLE BOARD ซึ่งอาจมีลักษณะทึบตันทั้งแผ่น หรือกลวง ภายในก็ได้ ซึ่งแล้วแต่ชนิดของแม่พิมพ์ที่ใช้

กาวที่นิยมใช้มี 3 ชนิดคือ ยูเรียฟอร์มาเดไฮย์ (UREA FORMALDEHYDE) นิยมใช้มากที่สุด ส่วนฟีนอล ฟอร์มาเดไฮย์ (PHENOL FORMALDEHYDE) และเมรามีน ฟอร์มาเดไฮย์ (MELAMINE FORMALDEHYDE) มีผู้นิยมใช้เหมือนกัน

พาร์ทิเคิ้ลบอร์ด (PARTICLE BOARD) ทุกประเภทยกเว้น ฮาร์ด บอร์ด (HARD BOARD TYPE) มีลักษณะแตกต่างจากแผ่นไฟเบอร์ บอร์ด (FIBRE BOARD) อย่างเห็นได้ชัดคือ เนื้อของวัตถุดิบที่ประกอบเป็นพาร์ทิเคิลบอร์ด (PARTICLE BOARD) มีลักษณะหยาบเป็นชิ้น ๆ ส่วนของไฟเบอร์บอร์ด (FIBRE BOARD) จะมีลักษณะละเอียดเป็นเส้นใยเล็ก ๆ

การแบ่งชนิดของพาร์ทิเคิลบอร์ด (PARTICLE BOARD)

พาร์ทิเคิลบอร์ดนิยมแบ่งตามความหนาแน่น เช่นเดียวกับแผ่นไฟเบอร์บอร์ดซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้คือ

Particle Board	ความหนาแน่น	
	กรัม/ซม.3	ปอนด์/ฟ.3
1.ความหนาแน่นต่ำ (Low density)	0.25-0.40	15-25
2.ความหนาแน่นปานกลาง (Medium density)	0.40-0.08	25-50
3.ความหนาแน่นสูง (Hard Board Type)	0.08-1.20	50-75

ตารางที่ 2.5.2-1 ตารางแสดงการแบ่งชนิดของพาร์ทิเคิล บอร์ด (PARTICLE BOARD)

ขนาดตามมาตรฐานของแผ่นพาร์ติเคิลบอร์ด ที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์

ขนาด (ฟุต)	ความหนา (มิลลิเมตร)						
4 x 8	6	9	12	16	19	28	35

ตารางที่ 2.5.2-2 ขนาดของแผ่นพาร์ติเคิลบอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของแผ่นพาร์ทิเคิลบอร์ด (PARTICLE BOARD) และประโยชน์ของการนำไปใช้งาน ซึ่งแยกออกแต่ละชนิดดังนี้

1.แผ่นพาร์ทิเคิลบอร์ด (PARTICLE BOARD) ชนิดความหนาแน่นต่ำ (LOW-DENSITY BOARD) แผ่นพาร์ทิเคิล บอร์ดชนิดนี้ผลิตโดยมีความมุ่งหวังให้เกิดน้ำหนักเบาเพื่อใช้เป็นผนังกั้นห้อง ประเภทนี้สามารถผลิตได้โดยกรรมวิธีทั้งสองดังที่กล่าวมาแล้วด้านต้น คือ วิธี FLAT-PLATER PRESS และ EXTRUDED TYPE

2.แผ่นพาร์ทิเคิลบอร์ดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (MEDIUM DENSITY PARTICLE BOARD) กรรมวิธีการผลิตนั้นผลิตได้ทั้งสองวิธี เช่นกันคือวิธี FLAT-PLATED PRESS และ EXTRUDE TYPE มักนิยมอัดเป็น 3 ชั้น คือ ชิ้นหน้าจะทำด้วยพาร์ทิเคิล บอร์ด ชนิดดีเพื่อความสวยงาม ส่วนชั้นกลางคือไส้ และชั้นสุดท้ายมักใช้พาร์ทิเคิลบอร์ดชนิดคุณภาพต่ำเพื่อจะได้ลดค่าใช้จ่าย

3.แผ่นพาร์ทิเคิลบอร์ดชนิดความหนาแน่นสูง (HIGH DENSITY หรือ HARD-BOARD TYPE)

กรรมวิธีการผลิตนั้น ผลิตได้เฉพาะวิธี FLAT-PLATED PRESS เท่านั้นลักษณะและความหนาของพาร์ทิเคิล บอร์ด ชนิดนี้ใกล้เคียงกับแผ่นฮาร์ดบอร์ดทุกประการ ชิ้นส่วนของไม้ที่ผลิตก็เล็กและละเอียดมากจนเกือบเป็นผงหรือใยไม้ จึงทำให้เกือบแยกกันไม่ออกว่าชนิดใดเป็นแผ่นฮาร์ดบอร์ด หรือ พาร์ทิเคิล บอร์ด

<u>คุณสมบัติทั่วไป</u>

-ความแข็งแรงเท่ากันเกือบทั้งแผ่นไม่ว่าจะเป็นแนวไหน

-ผิวหน้าเรียบและแข็งแรง

-การดูดความชื้นและหดตัวน้อยกว่าธรรมชาติ

-ความหนาแน่นมากกว่าไม้ธรรมชาติ

-มีคุณสมบัติการเก็บเสียงได้ดี

-ไม่เป็นตัวนำความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. <u>แผ่นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง MDF (MEDIUM DENSITY FIBER BOARD)</u>

เรียกกันทั่วไปว่า MDF ชิ้นส่วนใหญ่ผลิตโดยกรรมวิธีแห้ง คือ ทำเส้นใยให้แห้งเสียก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นแผ่นเพื่อเข้าเครื่องอัด ความหนาแน่นโดยทั่วไปอยู่ระหว่าง 660-860 กก./ม. การยึดประสานระหว่างเส้นใยภายในแผ่นเกิดจากสารวิทยาศาสตร์ที่ใช้ผสมเช่นเดียวกับกรรมวิธีผลิตไม้สักอัด

แผ่นใยไม้อัด (MDF) มีกลสมบัติและสรีรสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติมาก ด้วยเหตุนี้แผ่นใยไม้อัดจึงสามารนำไปใช้งานได้หลายประเภทแทนไม้ธรรมชาติได้อย่างดี

แผ่นใยไม้อัด (MDF) ได้เปรียบแผ่นวัสดุที่ใช้ประเภทอื่นไม้เป็นวัตถุดิบ ตรงที่ง่ายต่อการตัดขอบเป็นมุมฉากหรือเป็นรูปร่างอื่นๆได้ โดยไม่ต้องใช้วัสดุอื่นมาเป็นเครื่องประกอบ หรือต้องใช้แถบกาวช่วยยึดขอบไว้ จึงทำให้ขอบของแผ่น MDF สามารถนำมาทำเป็นคิ้วหรือทำเป็นรูปแบบต่างๆได้โดยตรง คุณสมบัตินี้นับว่ามีประโยชน์ในการทำเครื่องเรือนมาก จนทำให้มีการเพิ่มปริมาณการใช้แผ่น MDF นี้เพื่อทำแผ่นหน้าโต๊ะและแผ่นปิดหน้าลิ้นชักมากขึ้น และจากการใช้ชิ้นส่วนของ MDF ทำคิ้วแทนการใช้ไม้จริงผนึกกับขอบของแผ่นพาร์ติเคิล บอร์ด ช่วยให้สามารถลดขั้นตอนการผลิต ได้ดังนี้

การใช้คิ้วไม้จริงผนึกขอบพาร์ติเคิลบอร์ด	การใช้คิ้วทำจากMDF ผนึกขอบแทน
- ตัดแผ่นไม้ตามขนาดที่ต้องการ	- ตัดแผ่น MDF ตามขนาดที่ต้องการ
- ต้องมีเครื่องผนึกขอบ	- ไม่จำเป็นต้องมี
- ต้องมีเครื่องติดกาวเชื้อมขอบ	- ไม่มี
- ต้องมีเครื่องปะขอบก่อนผนึก	- ไม่มี
- ปิดหน้าด้วยไม้แผ่นบาง	- ปิดหน้าด้วยไม้แผ่นบาง
- ขัดกระดาษทรายที่ผิวแผ่นไม้บางที่ปะ	- ขัดกระดาษทรายที่ผิวแผ่นไม้บางที่ปะ
- ทำคิ้วที่ขอบ	- ทำคิ้วที่ขอบ

<u>คุณสมบัติทางกายภาพของแผ่น MDF</u>

กำลังยึดเหนี่ยวประสานภายในแผ่น	0.55 – 0.70 N/mm^2
โมดูลัสยืดหยุ่น	1800 – 2500 N/mm^2
ความแน่นนอนของขนาดความยาว	0.35 – 0.4
ความหนา	5.6
ปริมาณความละเอียด ความหยาบ	0.05 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5.2-3 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง MDF

ขนาดและราคาของแผ่น MDF ทั่วไปที่ใช้กับงานอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

MDF BOARD ขนาด 4x8 ฟุต (120 x 240 cm.)	
ความหนา (mm.)	ราคา (บาท)
2.6	65
2.8	70
3.0	85
3.6	95
6.0	140
9.0	190
12.0	238
15.0	303
16.0	323
19.0	391
25.0	578

ตารางที่ 2.5.2-4 แสดงขนาด ความหนา และราคาของแผ่น MDF ที่ใช้ทั่วไป

การชนและต่อขอบแผ่น MDF

1. ต่อมุมแผ่น MDF ด้วยกาว

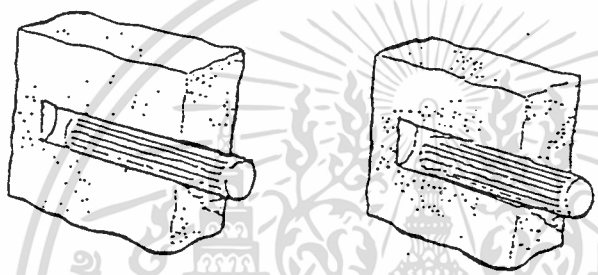
รอยต่อและส่วนที่จะต่อต้องเรียบ มีขนาดที่แน่นอน รอยต่อต่างๆ ควรทำด้วยเครื่องใช้ที่ใช้ใบมีดที่คม ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ผิวของรอยต่อฉีกขาด หรือยุ่ยออกมาในขณะติดกาว และแผ่นหรือชิ้น MDF ทั้งสองชิ้นที่จะต่อเข้าด้วยกันนั้น จะต้องอยู่ในแนวระดับที่แน่นอนและอยู่ภายใต้แรงอัดเดียวกัน เมื่อกาวที่ใช้ต่อกำลังอยู่ในช่วงเวลาที่แข็งตัว ร่องที่ทำไว้ในแผ่น MDF จะต้องมีความกว้างประมาณ 1/3 ของความหนา และมีความลึกประมาณ ½ ของความหนาของแผ่น MDF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. <u>การต่อเดือยในแผ่น MDF</u>

โดยปกติแล้ว ควรใช้เดือยที่ทำจากไม้บีช หรือไม้เบิร์ช อย่างไรก็ดี ไม้ชนิดอื่นที่มีความแข็งแรงเท่าเทียมกันกับไม้ดังกล่าวก็ใช้แทนกันได้

เดือยไม้ที่ใช้ควรเป็นเดือยที่มีร่องตามยาว หรือมีร่องเป็นเกลียวเวียนพันกันไปรอบๆตามความยาวของไม้ที่ใช้ทำเดือย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเดือย ยอมให้มีความคลาดเคลื่อนจากขนาดมาตรฐานได้ +,- 0.2 มม. รูเดือยที่เจาะแล้ว ควรใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของเดือยที่จะใช้ประมาณ 0.2 มม. ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงการฉีกขาดของรูเมื่อใช้เดือยขนาดใหญ่เกินไป



รูปที่ 2.5.2-2 แสดงการใส่เดือยเข้าที่รูที่ขอบแผ่น MDF

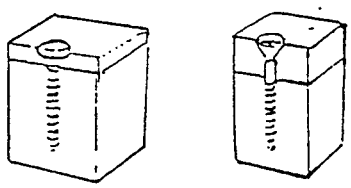
<u>ชนิดของกาวที่ใช้</u> - กาว UREA FORMALDEHYDE (UF) หรือกาว POLYVINYL ACETATE (PVAC) ที่มีคุณสมบัติเหนียว สามารถอุดช่องว่างต่างๆได้ดีนั้น เหมาะสำหรับนำมาใช้ใส่ในการต่อเดือยระหว่างแผ่น MDF ด้วยกัน

3. <u>การต่อแผ่น MDF ด้วยเครื่องโลหะ</u>

ในปัจจุบันนี้ ได้มีการพัฒนาการต่อแผ่นและประกอบแผ่น MDF เข้าด้วยกันด้วยเครื่องโลหะมาใช้กันอย่างกว้างขวาง การเลือกเครื่องโลหะที่เหมาะสมในการต่อมุมชิ้นส่วน MDF นั้นมีดังนี้ คือ

- เลือกเครื่องโลหะ (FITTINGS) ที่จะใช้ให้เหมาะกับงาน ขึ้นอยู่กับด้านที่จะต่อว่าต้องต่อด้านในเข้ากับด้านใดด้วย
- หลีกเลี่ยงเครื่องโลหะ หรือ วัสดุที่ใช้ต่อโดยวิธีการสอดส่วนใดส่วนหนึ่งเข้าไปในขอบของแผ่น MDF
- การขันตะปูเกลียวลงในแผ่น MDF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2.5-3 แสดงการต่อแผ่น MDF ด้วยเครื่องโลหะ

แบบของตะปูเกลียวทุกแบบสามารถใช้งานกับแผ่น MDF ได้ แต่ตะปูเกลียวที่ใช้ได้ดีที่สุดนั้น ควรเป็นตะปูเกลียวแบบหนาขนาน (parallel thread screws) ขนาดของตะปูเกลียวก็ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับความหนาของแผ่น MDF

ตำแหน่งที่จะใช้ตะปูเกลียว เจาะลึกลงไปทางด้านหน้าเรียบและด้านขอบแผ่นนั้น ควรพิจารณาเลือกตำแหน่งหรือจุดที่จะใช้ตะปูเกลียวให้เหมาะสมกับความหนาของแผ่น MDF และขนาดของตะปูเกลียวด้วย ตามหลักทั่วๆไปแล้ว ตะปูเกลียวที่จะใช้เจาะเข้าทางแผ่นด้านบน ควรมีตำแหน่งใกล้ขอบน้อยกว่า 25 มม. และตะปูเกลียวที่ใช้เจาะเข้าทางด้านขอบของแผ่น ควรมีตำแหน่งใกล้มุมแผ่นน้อยกว่า 70 มม.

การตกแต่งแผ่น MDF

คุณสมบัติของ MDF ประการหนึ่งที่สูงกว่าแผ่นวัสดุที่ทำด้วยไม้อย่างอื่น คือ การที่มีผิวเรียบและแน่น ซึ่งทำให้สามารถทาแลคเกอร์และทาสีได้ดี ใช้เวลาน้อย การตกแต่งผิวของ MDF นิยมทำกัน 2 แบบคือ ย้อมสีแผ่น MDF ครั้งหนึ่งก่อนแล้วทาทับด้วยแลคเกอร์ใส และวิธีทาด้วยสีผสมแลคเกอร์ทาโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การย้อมสีและการใช้แลคเกอร์ใส

สีละลายน้ำยาที่ใช้ทาบนผิวแผ่น MDF จะทำให้ผิวเปียก และทำให้สีกระจายทั่วทั้งผิวแผ่น สีชนิดที่ละลายน้ำได้ บางทีก็มีการใช้กับ MDF ด้วยเหมือนกัน ถ้าจะให้ดีก่อนที่จะใช้สีน้ำ ควรมีการเคลือบแผ่นด้วยขี้ผึ้งเสียก่อน ขี้ผึ้งที่เคลือบจะช่วยเพิ่มความสามารถในการกันน้ำของแผ่น MDF ได้ดีขึ้น เพราะบางที การป้องกันการซึมน้ำในแผ่นจะไม่เท่ากันตลอดทั้งแผ่น ซึ่งจะทำให้เกิดการซึมสีน้ำเข้าไปในแผ่นไม้เท่ากันด้วย เป็นเหตุให้เกิดสีที่แตกต่างกันบนผิวแผ่นนั้นๆ

ผิวของแผ่น MDF ที่ย้อมหรือทาสีแล้ว ควรป้องกันโดยการทาแลคเกอร์ใสทับ 1-2 ครั้ง เมื่อทาแลคเกอร์เสร็จในแต่ละครั้ง ควรขัดลูบผิวที่ที่ทาแลคเกอร์ด้วยกระดาษทรายละเอียดขนาด 320 GRIT ก่อนที่จะทาแลคเกอร์ครั้งต่อไป ผิวของ MDF ที่ลงสีเข้มจะสวยงามขึ้นเมื่อใช้แลคเกอร์ผสมสีให้เข้มเล็กน้อย แล้วทาหรือพ่นทับ

การใช้แลคเกอร์ผสมสีทา

สีขาวหรือสีอื่นที่มีคุณภาพดี อาจใช้ทาหรือพ่นลงแผ่นMDF โดยตรง หลังจากนั้นควรทาแลคเกอร์ผสมสีทับอีกประมาณ 2-3 ครั้ง

ก่อนอื่น ควรจะฉาบผิวหน้าของ MDF ด้วยวัสดุกันซึมบางๆ 1 ครั้ง วัสดุกันซึมที่ใช้นั้นอาจจะเป็นอย่างชนิดใดชนิดหนึ่ง หรือชนิดผสมก็ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สีจับอยู่บนผิวของแผ่น ซึ่งทำให้ลดปริมาณการใช้วัสดุฉาบผิว หรือลดปริมาณวัสดุที่ใช้ทาทับหน้าชนิดอื่นให้น้อยลง หลังจากนั้นขัดด้วยกระดาษทรายละเอียดขนาด 320 GRIT แล้วทาแลคเกอร์ทับหลังจากขัดอีก 1-2 ครั้ง

2. ข้อมูลวัสดุประเภทโลหะ

โลหะที่นิยมใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

เหล็ก (STEEL)
อลูมิเนียม (ALUMINIUM)
สแตนเลส สตีล (STAINLESS STEEL)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1. ข้อมูลเกี่ยวกับเหล็กที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์

คุณสมบัติโดยทั่วไป เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส หลอมเหลวที่ 15.39 องศาเซลเซียส และจะเดือดเป็นไอที่ 245 องศาเซลเซียส เหล็กจัดเป็นโลหะที่จัดว่ามีความแข็งแรงมากประเภทหนึ่ง การยึดประกอบ การตกแต่งก็สามารถทำได้โดยง่าย แต่เหล็กมีข้อเสียที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง คือ สามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี ทำให้เป็นสนิมได้ง่าย ทำให้ขาดคุณสมบัติการบำรุงรักษาที่ดี และยังทำให้ผุกร่อนได้ง่ายด้วย แต่สามารถป้องกันได้โดยการเคลือบผิว ชุบสารกันสนิม เช่น โครเมียม สังกะสี หรือ ใช้วิธีการพ่นสี ทาสีกันสนิม

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกสู่ท้องตลาด

1. เหล็กหล่อ (Cast Iron) เหล็กหล่อที่ใช้งานทั่วไปมีคาร์บอนผสมอยู่ระหว่าง 2.5% - 4.0% เป็นที่ทราบกันว่าเมื่อมีคาร์บอนผสมอยู่มากเหล็กจะเปราะและมีความเหนียวน้อยลง เพราะฉะนั้นเหล็กหล่อจึงขึ้นรูปเย็นไม่ได้ แต่เมื่อนำไปหลอมเหลวแล้วจะไหลได้ง่ายจึงสามารถจะหล่อเป็นรูปทรงต่างๆได้ดี เมื่อเย็นตัวลงแล้วทำการบ่มจะทำให้สามารถตัดกลึงได้ เหล็กหล่อมีความต้านแรงดึงต่ำกว่าความต้านแรงกด(Compressive Strength) จึงเหมาะกับชิ้นงานที่รับแรงกด นอกจากนั้นคุณสมบัติของเหล็กหล่อยังเปลี่ยนแปลงไปได้มากเมื่อเมื่อผสมโลหะผสมชนิดต่างๆ และผ่านกรรมวิธีทางความร้อนต่างกันเพื่อความเหมาะสมกับการใช้งาน

2. เหล็กอ่อน เป็นเหล็กที่สามารถดัดขึ้นรูปได้ง่าย

3. เหล็กกล้า แบ่งเป็น 7 ชนิด

3.1 เหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดา(Plain carbon steel)ยังแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

ก. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ใช้ในการทำท่อโครงสร้าง ถัง รถไฟ ตัวถังรถยนตร์ สลักเกลียว แป้นเกลียว วิธีการผลิตทำได้ทั้งรีดร้อน และ รีดเย็น ถ้าต้องการให้ผิวเหล็กทนต่อการสึกหรอก็ทำการชุบแข็ง

ข. เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง ใช้ในการทำ เพลา แกน เพลาข้อเหวี่ยง ก้านสูบ และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่ต้องการความต้านแรงสูงกว่าเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ

ค. เหล็กกล้า คาร์บอนสูง ใช้มากเมื่อผลิตภัณฑ์ต้องมีความแข็ง และความต้านแรงสูง พร้อมกันนั้นทนต่อการสึกหรอดีด้วย ใช้ทำเครื่องมือชนิดต่างๆ เช่น ดอกสว่าน ดอกคว้านรู เครื่องมือต่างๆ อุปกรณ์ที่ต้องการความคม ยังใช้ทำลวดสปริง และ ลวดสลิงอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เหล็กกล้าผสมต่ำความต้านแรงสูง(High-strength , Low-alloy steel) นำไปใช้งานในลักษณะที่ผลิตออกมาโดยตรงเป็นส่วนมาก หรืออาจจะใช้กรรมวิธีความร้อนในการปรับปรุงคุณสมบัติทางกลขึ้นอีกก็ได้ เมื่อนำไปผ่านกรรมวิธีความร้อนเหล็กกล้าชนิดนี้ได้รับการปรับปรุงให้มีความต้านแรงดึง ความแข็ง ความเหนียว และความเหนียวนุ่มขึ้นไปอีก

3.3 เหล็กกล้าโครงสร้างผสมต่ำ (Low alloy structural steel) เหล็กชนิดนี้ใช้งานทางด้านการขนส่งและการก่อสร้าง เหล็กกล้าชนิดนี้มิได้ผ่านกรรมวิธีทางความร้อน ดังนั้นคุณสมบัติต่างๆจึงขึ้นอยู่กับการผสมโลหะลงไปอย่างเหมาะสม กับปริมาณคาร์บอนที่มีอยู่

3.4 เหล็กกล้าหล่อ เหล็กกล้าหล่อมีส่วนประกอบทางเคมีคล้ายกับเหล็กกล้าเหนียว (Wrought Steel) แต่ว่าได้เพิ่มให้มีซิลิกอนและแมงกานีสมากกว่า และได้ลดก๊าซออกซิเจน และก๊าซอย่างอื่นในเนื้อเหล็ก เหล็กกล้าหล่อใช้ทำชิ้นส่วนที่มีรูปร่างซับซ้อนซึ่งต้องการให้มีคุณสมบัติทางกลใกล้เคียงกับเหล็กกล้าเหนียว ด้วยราคาถูกกว่าการผลิตด้วยวิธีอื่นๆ นอกจากนั้นเหล็กกล้าหล่อยังมีคุณสมบัติทางกลที่ดีกว่าเหล็กกล้าหล่อ กรรมวิธีทางความร้อนยังช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกลบางประการของเหล็กกล้าหล่อได้อีกด้วย

3.5 เหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กกล้าไร้สนิมมีอยู่ 3 ชนิดคือ

- เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสตินิติก(Austenitic) เป็นกลุ่มของโครเมียมนิกเกิล อยู่ในอนุกรม 300 กลุ่มของโครเมียม-นิกเกิล-แมงกานีส ประกอบด้วยชนิด 201 และ 202 อนุกรม 300 โดยทั่วไปแล้วมีความต้านทานต่อการกัดกร่อนดีกว่าแบบมาร์เทนซิติกและเฟอร์ริติก เหล็กกล้าไร้สนิมทุกชนิดมีความคงทนต่อการตกสะเก็ด (Scaling) และ มีความต้านแรงที่อุณหภูมิสูงดี ชนิด 302 เป็นชนิดที่ใช้งานทั่วๆไป และมักเรียกว่าเหล็กไร้สนิม 18-8 ซึ่งใช้มากในอุตสาหกรรมทาง ด้านอาหาร อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ เครื่องใช้ในครัว เครื่องประดับทางด้านสถาปัตยกรรม โรงงานนม โรงทอผ้า เป็นต้น เหล็กกล้าไร้สนิมมีความต้านทานต่อการกัดกร่อนได้ดี ขึ้นรูปได้ดี มีความเหนียวที่อุณหภูมิสูงและต่ำ หาได้ง่ายและราคาพอสมควร ชนิดที่ใช้กันมากในอนุกรมนี้คือ 304,316,346 และ 347

เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสตินิติกชุบแข็งไม่ได้ แต่จะแข็งในขณะขึ้นรูปเย็นแล้วตามด้วยการแอนนีลอย่างรวดเร็วหลังจากการขึ้นรูปเย็น เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสตินิติกตัดกลึงได้ยากเพราะจะแข็งขึ้นจากการขึ้นรูปเย็น ดังนั้นจึงมีอัตราการตัดกลึง 50 % ของเหล็กกล้า B1112 ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบ อนุกรม 300 นี้มีความเหนียวมาก แต่จะแข็งเมื่อขึ้นรูปเย็น จึงมีคุณสมบัติทางด้านการขึ้นรูปไม่ดีนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสตินิติกดีอัดขึ้นรูปได้ และเชื่อมได้โดยวิธีการเชื่อมหลอมเหลว (Fusion Weld) ภายหลังการเชื่อมควรทำการแอนนีลด้วย

- <u>เหล็กกล้าไร้สนิมแบบเฟอร์ริติก(Ferritic)</u> ชุบแข็งไม่ได้ด้วยกรรมวิธีทางความร้อน และไม่สามารถทำให้แข็งมากนักโดยการขึ้นรูปเย็น มีความเหนียวจึงรีดงอได้ เมื่อขึ้นรูปเย็นความต้านทานแรงดึงคราก จะเพิ่มขึ้นประมาณ 30 % แต่ความต้านทานแรงดึงจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเท่านั้นเหล็กกล้าไร้สนิมแบบเฟอร์ริติกดีอัดขึ้นรูปและรีดได้สะดวกแต่ความต้านแรงดึงจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเท่านั้นเหล็กกล้าไร้สนิมแบบเฟอร์ริติกอัดขึ้นรูปและรีดได้สะดวกแต่คุณสมบัติทางด้านการตัดกลึงไม่ดีนัก ดังนั้นในการตัดกลึงจึงต้องใช้เครื่องมือตัดที่มีความคมอยู่เสมอ

เหล็กกล้าชนิดนี้เชื่อมไฟฟ้า และเชื่อมโดยใช้ความต้านทานได้ (Resistance Welding) แต่ต้องทำแอนนีล เพื่อความลดความเปราะและเพิ่มความเหนียวนุ่ม ในการที่จะให้ได้รอยเชื่อมที่แข็งแรงที่สุดจะต้องใช้ลวดเชื่อมแบบออสตินิติก เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเหล็กกล้าเฟอร์ริติกจะมีความเหนียวนุ่มลดลง คุณสมบัติทางด้านการคืบเลวลง และความต้านทานแรงดึงแตกหัก (Breaking Strength) ลดลง

- <u>เหล็กกล้าไร้สนิมแบบมาร์เทนซิติก (Martensitic)</u> คล้ายกับแบบ เฟอร์ริติกคืออยู่โนกลุ่มโครเมียมเหล็ก และเป็นส่วนหนึ่งของอนุกรม 400 เหล็กกล้าไร้สนิมแบบมาร์เทนซิติกที่ใช้ทั่วไปคือชนิด 410 ซึ่งมีราคาแพงที่สุด เหล็กกล้าไร้สนิมแบบมาร์เทนซิติกรับแรงกระแทกได้ดี และชุบแข็งได้โดยเผาให้ร้อนที่อุณหภูมิ 982 องศาเซลเซียส แล้วชุบในน้ำมัน จากนั้นทำการเทมเปอร์

การใช้งานของเหล็กกล้ามาร์เทนซิติกอนุกรม 400 มีอยู่มากมายเช่น ชนิด 410 ใช้ทำวาล์วตะแกรงกรองผง เพลาเครื่องสูบ ใบมีด สลักเกลียว แป้นเกลียว และชิ้นส่วนต่างๆ ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ชนิด 403 ใช้ทำใบของกังหันไอน้ำ ใบเครื่องอัดลมของเครื่องยนต์เจ็ต และชิ้นส่วนที่รับความเค้นสูง ชนิด 416 ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนของคาร์บูเรเตอร์ ชิ้นส่วนอุปกรณ์ วาล์ว เพลา และด้ามกอล์ฟ ชนิด 420 เมื่อผ่านกรรมวิธีทางความร้อนจะมีความแข็งสูงจึงใช้ในการผลิตลูกปืนในแบริ่ง บุชชิ่ง (Bushing) ชิ้นส่วนของวาล์ว บ่าวาล์ว และมีดราคาแพง

ถ้ามีคาร์บอนผสมอยู่มากจะต้องตัดกลึงด้วยความเร็วตัดต่ำและป้อนทีละน้อย ชนิดที่เหมาะกับการขึ้นรูปเย็นคือ 403 และ 410 เหล็กกล้ามาร์เทนซิติกดีอัดขณะร้อนและรีดได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 1035 องศาเซลเซียส ถึง 1232 องศาเซลเซียส

เหล็กกล้ามาร์เทนซิติกที่เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมโดยใช้ความต้านทานได้คือชนิด 403,410,416 เพื่อให้การเชื่อมได้ผลดี (คือไม่เปราะและแตกร้าว) ควรทำการเผาชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนที่จะเชื่อมให้มีอุณหภูมิระหว่าง 65 องศาเซลเซียส ถึง 130 องศาเซลเซียส เสียก่อน ภายหลังการเชื่อมจึงปล่อยให้เย็นตัวลงในอากาศจนถึงอุณหภูมิระหว่าง 650 องศาเซลเซียส ถึง 732 องศาเซลเซียส

เหล็กกล้าไร้สนิมมาร์เทนซิติกมีคุณสมบัติดีเลิศทางด้านการดึงและการแตกหักที่อุณหภูมิสูงถึง 540 องศาเซลเซียส

เหล็กกล้าไร้สนิมทั้งสามแบบนี้บัดกรีอ่อน(soft soldered) และบัดกรีแข็ง(Hard soldered) ได้การบัดกรีอ่อน (ใช้ลวดบัดกรีเป็นโลหะผสมระหว่างดีบุก-ตะกั่ว) ไม่มีปัญหาแต่อย่างใด เพราะใช้อุณหภูมิต่ำจึงไม่ทำให้เกิดคาร์ไบด์ (carbide) ที่ไม่ต้องการ แต่การบัดกรีแข็ง (ใช้ลวดบัดกรีเป็นทองเหลือง หรือ เงิน) ต้องใช้อุณหภูมิสูง (อย่างต่ำที่สุด 620 องศาเซลเซียส จึงอาจทำให้เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสตินิติกเกิดคาร์ไบด์ที่ไม่ต้องการขึ้นได้ เพราะฉะนั้นถ้าต้องการบัดกรีแข็งจึงต้องใช้เหล็กกล้าชนิดที่มีคาร์บอนต่ำหรืออาจใช้ลวดทองแดงในการบัดกรีก็ได้ (copper braze) แต่ต้องใช้ทองแดงที่มีความบริสุทธิ์มาก และต้องมีการปกป้องผิวขณะบัดกรีด้วย นอกจากนั้นในการบัดกรีต้องใช้อุณหภูมิสูงถึง 1095 องศาเซลเซียส ซึ่งอาจมีผลต่อกรรมวิธีทางความร้อนที่ได้กระทำกับเหล็กกล้าไร้สนิมมาก่อนแล้ว ดังนั้นวิธีการบัดกรีเช่นนี้จึงมักใช้กับรอยเล็ก ๆ เท่านั้น

3.6 <u>เหล็กเครื่องมือ</u> เนื่องจากส่วนผสมทางเคมีของเหล็กเครื่องมือทำให้เหล็กเครื่องมือชุบแข็งได้ด้วยกรรมวิธีทางความร้อน จึงมีคุณสมบัติพิเศษเหมาะกับการนำไปทำเป็นเครื่องมือตัด เครื่องมือเฉือน แบบขึ้นรูป(Forming die) ดอกสว่าน อุปกรณ์ตอกอัด (Punches) เป็นต้น

โดยทั่วไปแล้วเหล็กเครื่องมือควรมีลักษณะที่น่าพึงพอใจดังต่อไปนี้คือ

- ยังมีความแข็งแรงและความต้านแรงสูงในขณะที่อุณหภูมิจากการตัดกลึงสูงขึ้น
- สามารถรับแรงกระตุก และแรงกระแทกได้ โดยไม่บิ่นหรือแตกหัก (มีความเหนียวนุ่ม)
- สามารถทนต่อการสึกหรอและขูดขีดเมื่อใช้งานอย่างต่อเนื่อง เพื่อทำให้ไม่ต้องลับเครื่องมือหรือเปลี่ยนเครื่องมือบ่อยครั้ง

ปรากฏว่าไม่มีวัสดุเครื่องมือใดที่มีลักษณะน่าพึงพอใจดังกล่าวทั้งหมด ดังนั้นจึงต้องทำการดัดแปลงปรับปรุง ให้มีคุณลักษณะเหมาะสมตามต้องการของชิ้นงาน เหล็กเครื่องมือแบ่งประเภทโดยลักษณะจำเพาะตามระบบของ AISI และ SAE รวมทั้งวิธีการชุบการใช้งาน คุณสมบัติพิเศษ และชนิดที่นิยมใช้กันมากใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุตสาหกรรม โดยแบ่งงออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 6 กลุ่ม และแต่ละกลุ่มแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยอีก

เหล็กที่ชุบแข็งด้วยน้ำมีราคาถูกที่สุด และมีลักษณะเหมาะสมกับชิ้นงานส่วนมาก แต่มีข้อเสียคือจะมีความแข็งลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงและอาจบิดเบี้ยวเนื่องจากการชุบ ส่วนกลุ่มที่ชุบแข็งด้วยน้ำมันมีราคาแพงกว่า มีความแข็งที่อุณหภูมิสูง และไม่บิดเบี้ยวเนื่องจากการชุบ

3.7 <u>เหล็กกล้าพิเศษ</u> เหล็กกล้าพิเศษใช้งานเมื่อต้องการวัสดุที่มีคุณสมบัติเป็นพิเศษ บางครั้งจำเป็นต้องใช้งานที่อุณหภูมิสูงหรืออุณหภูมิต่ำ โดยไม่ต้องการความต้านแรงสูงมากนัก หรือมีความต้านทานแรงดึงที่สูงมาก

4. <u>เหล็กคาร์บอน และเหล็กผสม</u>

มีคุณสมบัติอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับส่วนผสมในเนื้อเหล็ก เช่น ผสม

คาร์บอน	-	ทำให้เหล็กแข็งขึ้น
นิเกิล	-	ทำให้เหล็กเหนียว ทนความร้อน
โครเมี่ยม	-	ช่วยป้องกันสนิม
แมงกานีส	-	ช่วยเพิ่มความแข็งแรงโดยเฉพาะต้านแรงดึงมากขึ้น
ทังสเตน	-	ช่วยทำให้เหล็กแข็งตัวในอุณหภูมิที่สูงได้

5. <u>เหล็กแผ่น</u>

เหล็กแผ่นจัดอยู่ในพวกโลหะแผ่น ซึ่งรีดออกมาเป็นแผ่นขนาดความหนาไม่เกิน 3/16 นิ้ว เป็นโลหะแผ่นเคลือบ โดยใช้โลหะที่ต้องการการเคลือบผิวเหล็ก เช่น เหล็กอาบสังกะสี หรือเหล็กอาบดีบุก เพื่อป้องกันการกัดกร่อนจากสนิมเหล็ก

เหล็กอาบสังกะสี (GALVANIZED STEEL) เป็นเหล็กแผ่นที่นำเอาสังกะสี ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนได้ดีมากมาเคลือบบนเหล็ก ความคงทนต่อการกัดกร่อนของเหล็ก ลายสังกะสีขึ้นอยู่กับคุณภาพของสังกะสีที่เกาะเคลือบผิวอยู่ ถ้าคุณภาพดีจะสามารถดัดโค้งได้ โดยที่สังกะสีไม่กะเทาะร่อนออกมาได้ง่าย

เหล็กอาบสังกะสีสามารถบัดกรีได้ง่าย แต่ถ้านำไปเชื่อมจะยุ่งยากมาก เนื่องจากสังกะสีเมื่อถูกเผาแล้วจะเกิดก๊าซและควัน การเผาไหม้ทำให้เชื่อมติดยากและยังเป็นการทำลายสังกะสีที่เคลือบด้วย

การตกแต่งผิวเหล็กอาบสังกะสี ด้วยการพ่นเคลือบก็สามารถทำได้ แต่ถ้าจะให้เกิดผลดีควรล้างด้วยน้ำกรดอ่อนๆก่อนที่จะพ่นสีพื้น การล้างน้ำกรดจะทำให้สีเกาะติดผิวงานได้ดีขึ้น เหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นอาบสังกะสีที่นำมาพ่นสี จะนำไปใช้งานได้ในบรรยากาศที่มีการกัดกร่อน เช่น ไอน้ำกรด ที่มีความชื้นมากๆ การใช้งานในบรรยากาศปกติจะมีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5 – 10 ปี

ขนาดมาตรฐานของโลหะแผ่น

โลหะแผ่นมีขนาดต่างๆกัน ขนาดมาตรฐานของอเมริกา มีดังนี้ คือ

30x96 นิ้ว 36x96 นิ้ว

30x120 นิ้ว 36x120 นิ้ว

ขนาดที่นิยมใช้กันมาก คือ 36x96 นิ้ว

ในท้องตลาดเมืองไทย จะใช้กันมากเพียง 2ขนาด คือ 36x96 นิ้ว และ 48x96 นิ้ว ซึ่งเรียกกันจนเคยชินว่า โลหะแผ่นขนาด 3x8 และ 4x8 ฟุต ตามลำดับ

ในกรณีที่ต้องการขนาดพิเศษ สามารถจะสั่งทำจากโรงงานที่ผลิตได้ เพื่อความสะดวกและรวดเร็ว ในการวัด กำหนดเป็นตัวเลข (GAGE) ทั้งนี้ก็เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการวัด อ่านค่าความหนาของโลหะได้อย่างเอียดถูกต้องตัวเลขต่างๆ จะบอกความหนาเป็น ทศนิยม หรือ เศษส่วนของนิ้ว

GAGE ที่ใช้เป็นมาตรฐานสำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นมีอยู่ 2 ชนิด คือ

1.UNITEDSTATE STANDARD GAGE หรือ MANUFACTURER'S GAGE ใช้สำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นที่เป็นเหล็ก FERROUS METAL เช่น เหล็กดำ, เหล็กอาบ, สังกะสี เป็นต้น

2.AMERICAN STANDARD WIRE GAGE และ BROWN AND CHARP GAGE ใช้สำหลับวัดความหนาของโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (NON FERROUS METAL) เช่น อลูมิเนียม ทองเหลือง ทองแดง ดีบุก สแตนเลส ฯลฯ เป็นต้น

ความหนาของโลหะแผ่นที่ใช้จะอยู่ระหว่าง 0.0070 นิ้ว (36 GAGE) ถึง 0.1876 นิ้ว (7 GAGE) ถ้า NUMBER ที่แสดงความหนาของโลหะเพิ่มขึ้น ความหนาของโลหะแผ่นก็จะลดน้องลง เช่น โลหะแผ่นเบอร์ 16 ก็จะมีความหนามากกว่าโลหะแผ่นเบอร์ 22 เป็นต้น

รูปร่าง GAGE สำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นจะเป็นแผ่นกลม ทำด้วยเหล็กแข็งอย่างดี มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 3/4 นิ้ว และหนา 1/8 นิ้ว ด้านหน้าของ GAGE จะบอกความหนาเป็นตัวเลข จาก 0,1,2,3, ...ถึง 36 เมื่อต้องการที่จะดูจำนวนความหนา เป็นทศนิยมก็ดูได้จากด้านหลังที่ตรงช่องเดียวกับตัวเลขของ GAGE ด้านหน้า เช่น

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 16 จะหนาเท่ากับ 0.0624 หรือประมาณ 1/16นิ้ว

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 22 จะหนาเท่ากับ 0.0312 หรือประมาณ 1/32นิ้ว

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 28 จะหนาเท่ากับ 0.0156 หรือประมาณ 1/64นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ GAGE วัดความหนาของโลหะแผ่นไม่เคลือบผิว การอ่านค่าความหนาสามารถจะอ่านเป็นตัวเลขได้เลยโดยความหนาจะไม่ผิดพลาด แต่สำหรับโลหะแผ่นที่มีการเคลือบผิวนั้นจะต้องอ่านตัวเลขของ GAGE NUMBER ลดลงมา 1 GAGEเสมอ เช่น เมื่อวัดความหนาได้เท่า GAGE เบอร์ 24 ความหนาจริงจะเท่ากับ GAGE เบอร์ 23 เป็นต้น

ขนาดมาตรฐาน	เบอร์	ความหนา (mm)	น้ำหนัก / แผ่น (kg)
กว้าง4 x ยาว8	27	0.4	10.0
	26	0.45	10.5
	25	0.5	11.5
	24	0.55	13.0
	23	0.64	14.5
	22	0.70	16.5
	21	0.8	19.5
	20	0.9	20.5
	19	1.0	25.0
	18	1.2	28.5
	17	1.4	33.5
	16	1.6	37.5
	15	1.8	46
	14	2.1	52
	13	2.4	57
	12	2.7	66
	11	3.0	72
	10	3.4	76

ตารางที่ 2.5.2-5 แสดงขนาดมาตรฐานเหล็กแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. <u>เหล็กท่อ</u>

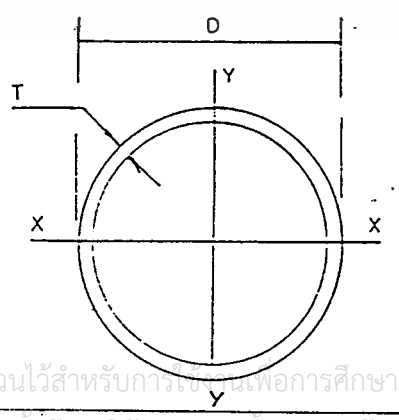
เหล็กท่อ (steel pipe) เป็นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีรีดออกมาเป็นท่อ (extrusion) ตามรูปร่างหน้าตัดที่ต้องการ เหล็กท่อที่ถูกสร้างให้มาใช้งานในด้านเป็นโครงสร้างใช้เหล็กกล้าในการผลิตตามฐานของอังกฤษ เหล็กท่อที่ใช้งานพิเศษ อาจจะผสมธาตุอื่นเข้าไป เช่น ผสมคาร์บอน เหล็กที่นำมาพิจารณาใช้ได้แก่

- <u>ท่อเหล็กแป๊ป</u> (galvanized standard pipe 1387-1967) ท่อเหล็กกล้าประเภทนี้ทำจากเหล็กกล้าตามาตราฐานของอังกฤษ 1387-1967 ที่มีความต้านทานต่อแรงถึง 33-47 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร และได้ตรวจสอบจากแรงอัดของเหลวโดยมีความต้านทาน 50 กก./ ตารางเซนติเมตร หรือประมาณ 700 ปอนด์/ตารางนิ้ว ท่อเหล็กกล้าชนิดนี้มีทั้งชนิดชุบสังกะสีและไม่ชุบสังกะสี มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ ½ - 6 นิ้ว ทั้งชนิดธรรมดาจนถึงชนิดหนาพิเศษ มีความยาวท่อนละ 6 เมตร

- <u>ท่อเหล็กกล้าเฟอร์นิเจอร์</u> (steel furniture pipe) ท่อเหล็กกล้าเฟอร์นิเจอร์ สำหรับใช้งานเฟอร์นิเจอร์และงานโครงสร้างทั่วไป มีทั้งชนิดกลมและชนิดเหลี่ยม ทำจากเหล็กรีดเย็นที่มีคุณภาพสูง ผิวท่อเรียบสวยงาม สามารถชุบโครเมียมได้อย่างดี และง่ายต่อการดัดโค้ง สามารถดัดโค้งได้ถึง 90 องศา โดยไม่ทำให้ผิวนอกแตกเสียหาย จึงเหมาะสำหรับงานเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งท่อชนิดนี้จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด ½ - 3 นิ้ว และความหนา 0.9 – 3.2 มม.

โลหะท่อที่ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์นั้น ส่วนใหญ่ได้แก่

1. <u>ท่อโลหะกลม</u>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของท่อเหล็กกลมกลวง

เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก		ความหนา (T)	น้ำหนัก (W)	น้ำหนัก (W)
นิ้ว	มม.	มม.	กก./1เมตร	กก. / 6เมตร
3/8	9.5	0.9	0.18	1.1
½	12.7	0.9	0.27	1.6
		1.2	0.35	2.1
5/8	15.9	0.9	0.35	2.1
		1.6	0.43	2.6
3/4	19.1	0.9	0.40	2.4
		1.2	0.53	3.2
		1.6	0.77	4.6
7/8	22.2	0.9	0.48	2.9
		1.2	0.63	3.8
		1.6	0.85	5.1
		2.0		
1	25.4	0.9	0.57	3.4
		1.2	0.72	4.3
		1.6	0.93	5.6
		2.0		
1 1/8	28.6	1.2	0.82	4.9
		1.6	1.07	6.4
		2.0		
1 ¼	31.8	1.2	0.88	5.3
		1.6	1.12	6.7
		2.0	1.45	8.8
1 3/8	34.9	1.2	1.02	6.1
		1.6	1.34	8.0
		2.0	1.66	10.0
1 ½	38.1	1.2	1.08	6.5
		1.6	1.35	8.1
		2.0	1.68	10.1

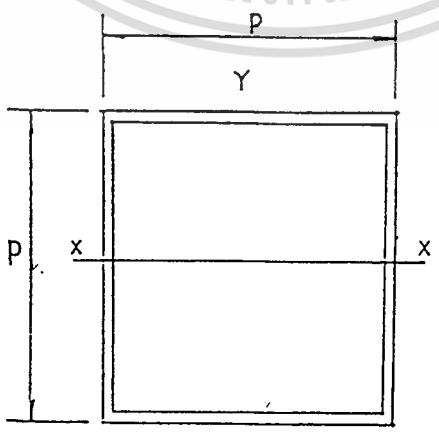
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก		ความหนา (T)	น้ำหนัก (W)	น้ำหนัก (W)
นิ้ว	มม.	มม.	กก./1เมตร	กก. / 6เมตร
1 5/8	41.3	1.2	1.18	7.1
		1.6	1.43	8.6
		2.0	1.97	11.8
1 ¾	44.5	1.2	0.72	4.3
		1.6	0.93	5.6
		2.0	2.15	12.9
1 7/8	47.6	1.2	1.35	8.1
		1.6	1.67	10.0
		2.0	2.23	13.4
2	50.8	1.6	1.80	10.8
		2.0	2.38	14.3
		3.0		

ตารางที่ 2.5.2-6 แสดงขนาดและน้ำหนักท่อเหล็กกลมกลวง

2. <u>ท่อโลหะเหลี่ยม</u> สามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

1.1 <u>ท่อรูปหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส</u> (square tubing) มี 2 ชั้นคุณภาพคือ 41 , 50



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

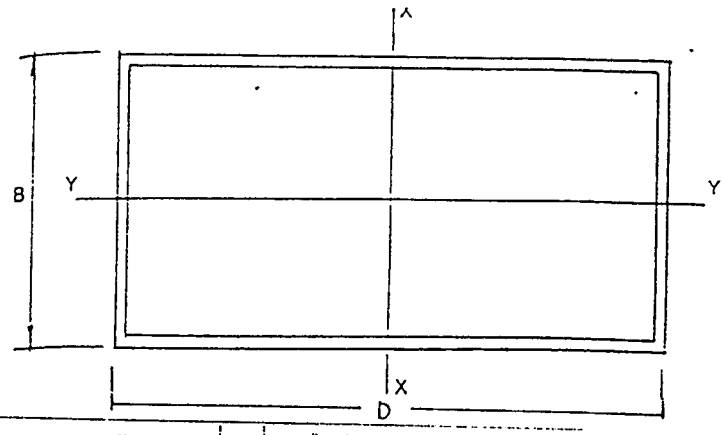
ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ขนาด DxD มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./มม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
25x25	1.6	1.12	1.43
38x38	1.6	1.78	2.264
50x50	1.6	2.38	3.032
	2.3	3.34	4.252
60x60	1.6	2.88	3.672
	2.3	4.06	5.172
75x75	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
90x90	2.3	6.23	7.932
	3.2	8.51	10.847
100x100	2.3	6.95	8.852
	3.2	9.52	12.127
125x125	3.2	12.03	15.327
	4.0	14.87	18.148
150x150	5.0	22.26	28.356
	6.0	26.40	33.633
175x175	6.0	26.18	33.356
	8.0	31.11	39.633
200x200	6.0	35.82	45.633
	8.0	46.94	59.793
250x250	6.0	45.24	57.633
	8.0	59.50	75.793
300x300	6.0	54.66	69.633

ตารางที่ 2.5.2-7 ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ท่อรูปหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า



ตารางแสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ขนาด (DxB) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
25x25	1.6	1.75	2.232
	2.3	2.44	3.102
60x30	1.6	2.13	2.712
	2.3	2.98	3.792
75x45	2.3	4.06	5.172
	3.2	5.50	7.007
90x45	2.3	4.60	5.172
	3.2	6.25	7.967
100x50	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
125x40	2.3	5.69	7.242
	3.2	7.76	9.887
125x75	3.2	9.52	12.127
	4.0	11.73	14.948
150x80	4.5	15.20	19.369
	6.0	19.81	25.233
150x100	4.5	16.62	21.169
	6.0	21.69	27.633
200x100	4.5	20.15	25.669
	6.0	26.40	33.633

ตารางที่ 2.5.2-8 แสดงขนาดและน้ำหนักของท่อเหล็กหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น พร้อมทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ท่อโลหะรูปทรงพิเศษ เช่น ท่อหน้าตัดรูปหน้าตัดรูปเหลี่ยมปลายมน เป็นต้น

ข้อเปรียบเทียบของท่อโลหะกลมและเหลี่ยม

ท่อโลหะกลม

1. สามารถดัดโค้งงอได้อย่างสะดวกกว่าท่อสี่เหลี่ยม
2. สามารถต้านแรงกระแทกได้ดีกว่าท่อสี่เหลี่ยม เนื่องจากความโค้งของผิววงกลมจะช่วยกระจายแรง
3. ผิวสัมผัสระหว่างท่อจะน้อยกว่า ทำให้ความแข็งแรงในทางโครงสร้างด้อยลงไปเล็กน้อย
4. การเจาะตำแหน่งต่างๆบนท่อกลมนั้น จะทำให้แม่นยำได้ยาก และจะทำให้เสียประสิทธิภาพด้านความแข็งแรง
5. การเชื่อมตัดรอยต่อบริเวณหน้าตัด ซึ่งทำมุมฉากกับท่อ ทำได้ยาก

ท่อโลหะเหลี่ยม

1. ไม่สามารถดัดโค้งงอได้สะดวก อาจทำให้เกิดรอยย่นยับตามผิว
2. รับแรงกระแทกได้เพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะแรงผิวหน้าที่ไม่ใช่ด้านสัน
3. ผิวสัมผัสระหว่างท่อจะมีมากกว่าท่อกลม ทำให้เกิดความแข็งแรงมากขึ้น
4. การเจาะตำแหน่งต่างๆบนท่อเหลี่ยมจะสะดวกและแม่นยำกว่าท่อกลม ส่วนด้านที่เกี่ยวกับความแข็งแรงนั้นยังไม่ค่อยมีผลเท่าไร
5. สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ เพราะลดโครงสร้างได้

การดัดโค้งงอท่อโลหะ

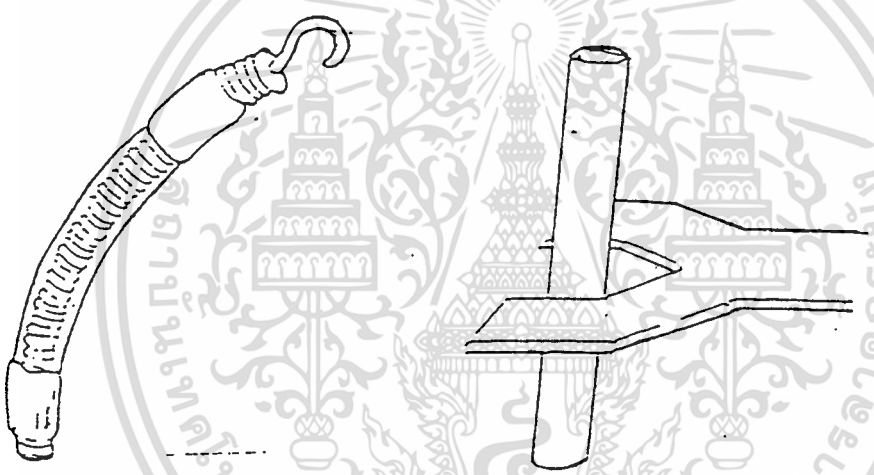
การดัดโค้งงอท่อ คือการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของชิ้นงาน โดยที่ไม่เกิดเศษโลหะชิ้นวัสดุทุกชิ้นที่ยืดตัวได้ดี จะสามารถเปลี่ยนรูปร่างได้โดยการดัดงอความยืดตัวจุสูงขึ้น ถ้าส่วนผสมคาร์บอนยิ่งน้อยลงเหล็กที่มีส่วนผสมคาร์บอนสูง จะมีความยืดตัวน้อย

ท่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเกินกว่า 10 มม.ขึ้นไป ส่วนมากจะถูกสอดไส้ก่อนดัดท่อที่ทำขึ้นโดยการดึงยืด และถูกเผาให้อ่อนตัว ชนิดที่ทำด้วยเหล็ก ทองแดงทองเหลือง ตลอดจนท่อที่ทำด้วยโลหะผสมของโลหะที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 16 มม. เวลาดัดมักใช้ขดลวดสปริงสอด เพื่อป้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันไม่ให้ท่อถูกบีบตรงรอยดัด ขดลวดสปริงที่ใช้พันด้วยลวดซึ่งหนา 10-41.5 มม. ขนาดของขดลวดต้องให้พอเหมาะกับขนาดของเส้นผ่ายศูนย์กลางภายในท่อก่อนบรรจุขดลวดเข้าภายในท่อต้องใช้น้ำมันจารบีทาที่ขดลวดก่อนหลังการดัดขดลวดสปริงจะถูกดึงออกโดยการหมุนไปตามทิศทางที่ขด

ท่อเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกินกว่า 16 มม.ขึ้นไป จะถูกบรรจุด้วยทราย ก่อนดัดทรายที่ใช้ต้องแห้งสนิท และมีเม็ดละเอียดโดยประมาณ 0.5 มม. ขณะบรรจุทรายต้องใช้ไม้ง่ามหรือด้ามค้อนเคาะตรงผนังด้านนอก เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโพรงภายในท่อ การเคาะนี้จะทำให้ทรายอุดอยู่ในท่อจนเติมแน่น หลังจากนั้นจึงอุดปลายท่อด้วยจุกไม้คอร์ก โดยการบิดปลายเข้าหากันโดยการเชื่อมหรือใช้ฝาเกลียวปิดสำหรับท่อแก๊ส ท่อที่บรรจุทรายส่วนมากถูกดัดอยู่ในสภาพที่พร้อม

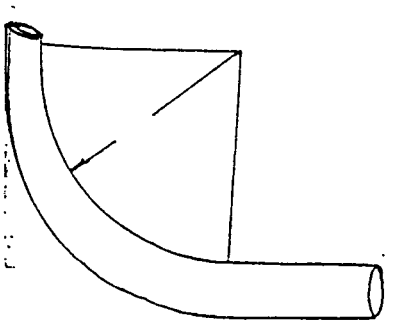


รูปที่ 2.5.2-4 แสดงการบรรจุขดลวดและเม็ดทรายลงในท่อก่อนการดัด

ถ้าใช้ทรายเปียกขึ้นบรรจุ เวลาเผาเกิดความร้อนภายในท่อเกิดความร้อนความดันไอน้ำอาจสูงพอที่จะดัดเอาฝาที่ปิดอยู่กระเด็นไปถูกผู้อื่นได้รับอันตราย สำหรับที่มีผนังที่ทำด้วยทองแดง ทองเหลืองอลูมิเนียม ก่อนดัดจะถูกเผาไฟให้อ่อนตัวเสียก่อน ส่วนในท่อจะถูกทำความสะอาด และบรรจุด้วยโคโลโฟเนียม ถ้าเติมน้ำมันหล่อลื่นลงไป 1-2 % ทำให้เกิดความเหนียวข้นขึ้น ตรงปลายท่อต้องปิดเช่นเดียวกับการบรรจุด้วยทราย

ท่อที่บรรจุด้วยโคโลโฟเนียม ต้องดัดในสภาพที่เย็นเท่านั้น หลังจากดัดผนังภายในจะถูกเผาให้ร้อนเล็กน้อย เพื่อให้โคโลโฟเนียมไหลออก ส่วนที่เหลืออยู่ในท่อจะล้างออกด้วยน้ำมันเบนซิน โนการดัดท่อโดยใช้บรรจุด้วยโคโลโฟเนียม จะได้รอยดัดที่ขดเรียบร้อย (โคโลโฟเนียม คือ ชันสน ซึ่งเป็นส่วนเหลือจากการกลั่นน้ำมันสน)

ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางข้างล่างนี้จะกำหนดขนาดรัศมีของโค้งที่เล็กที่สุดที่จะใช้ได้ในการดัดท่อ สำหรับท่อที่ผนังบางกว่า 1 มม.ต้องใช้ค่าถัดไป ค่าที่บอกไว้ในตารางจะบอกถึงรัศมีส่วนโค้งภายในท่อ

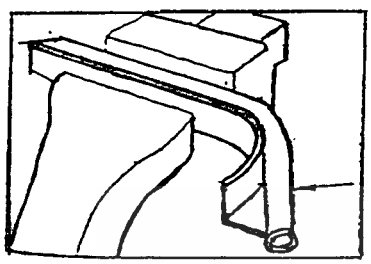
ตารางที่ 2.5.2-9 ตารางแสดงรัศมีส่วนโค้งที่เล็กที่สุดภายในท่อ

เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ (มม.)	เหล็ก	ทองแดง	ทองเหลือง	อลูมิเนียม	โลหะผสม
6	5	5	15	10	15
8	10	10	15	15	20
10	10	10	15	20	25
12	10	10	20	20	35
14	15	15	20	25	30
15	15	15	20	30	35
16	15	15	20	30	340
18	15	15	25	35	50
20	15	15	20	40	100
22	20	20	30	45	70
25	20	20	35	60	80
30	30	30	40	75	110
35	40	40	50	90	135
40	40	40	50	105	160

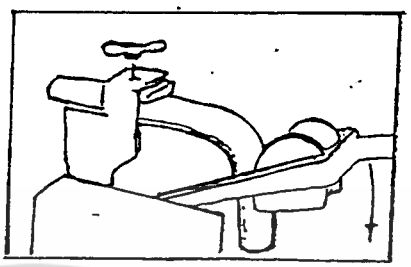
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบโค้งสำหรับท่อที่ได้จากการดึงยืด

รูปที่ 2.5.2-5 แสดงการดัดท่อเหล็ก



การดัดท่อโดยใช้แบบดัด



การดัดท่อโดยใช้เครื่องดัด

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับอลูมิเนียม

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา โลหะผสมของอลูมิเนียมบางอย่างมีความแข็งแรง เช่น เหล็กเหนียวธรรมดา และมีคุณสมบัติในการดัดโค้ง บิดงอเป็นอย่างดีถึงจะอยู่ในอุณหภูมิ 0 องศา ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่างๆใน สถานะปกติ นอกจากนี้อลูมิเนียมยังเป็นโลหะที่ไม่มีประกายไฟ และไม่เป็นสื่อแม่เหล็กเช่นกัน อลูมิเนียมสามารถทำเป็นรูปร่างต่างๆ เช่น เป็นแผ่น เส้นฟรอยด์ ได้โดยวิธีการต่างๆคือ รีด ปั๊ม ดึง นอกจากนี้ยังสามารถที่จะทำการขึ้นรูปด้วยค้อนอีกด้วย ความร้อนมีส่วนช่วยในการกลึงตกแต่งให้ง่ายขึ้น แต่การใช้ความเร็วในการกลึงแต่งเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่ง ดังนั้นควรเลือกความเร็วที่เหมาะสมในการกลึง

อลูมิเนียมบริสุทธิ์หลอมละลายที่อุณหภูมิ 1220 องศาฟาเรนไฮต์

อลูมิเนียมผสมมีจุดหลอมละลายระหว่าง 900 – 1220 องศาฟาเรนไฮต์(แล้วแต่ลักษณะของส่วนผสม)

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่สำคัญได้รับการใช้งานมากที่สุดในกลุ่มโลหะที่มีน้ำหนักเบา (LIGHT METALS) ทั้งนี้อลูมิเนียมมีคุณสมบัติที่เด่นหลายประการ คือ

1.อลูมิเนียมมีน้ำหนักเบา

ด้วยความถ่วงจำเพาะ2.71 อลูมิเนียมหนัก 2.71 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งหนักเพียงหนึ่งในสามของน้ำหนักเหล็กหรือทองแดงที่มีปริมาตรเท่ากัน คุณสมบัติข้อนี้ได้นำไปใช้ประโยชน์อย่างมากในการขนส่งรถบรรทุกอลูมิเนียมน้ำหนักเบา ทำให้สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้มากขึ้น พร้อมกับประหยัดน้ำมัน นอกจากนี้ยังนำคุณสมบัติข้อนี้ไปใช้ในการออกแบบม่านกระจกทำหน้าที่แทนผนังอาคาร โดยมีลักษณะการทำงานที่เป็นระบบต่อเนื่องกันในการรับแรงลม

ประโยชน์ด้านการค้า ที่มีการนำไปใช้

กันน้ำและประหยัดพลังงาน ระบบม่านกระจกมีน้ำหนักเบากว่าผนังคอนกรีตมากทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายของรากฐานของอาคารระฟ้า

2.อลูมิเนียมมีความแข็งแรงสูง

ความแข็งแรงของอลูมิเนียม แปรตามชนิดของอลูมิเนียมเจือและภาวะประสงค์อลูมิเนียมเจือที่นิยมใช้ในงานสถาปัตยกรรมทั่วไป คือ ชนิด 6063 ภาวะประสงค์ สามารถทนแรงดึงดูดสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 15 กิโลกรัม/ตร.มม. อลูมิเนียมเจือจางบางชนิดสามารถทนแรงดึงดูดสูงสุดได้ถึง 62 กิโลกรัม/ตร.มม.

3.อลูมิเนียมทนทานต่อการกัดกร่อนของบรรยากาศได้เป็นอย่างดี

ความสามารถในการทนทานต่อการกัดกร่อนของบรรยากาศอย่างดีเลิศของอลูมิเนียมเสียเนื่องจากการเกิดฟิล์มบางๆของอลูมิเนียมออกไซด์เกาะติดแน่นกับเนื้อโลหะของอลูมิเนียมโดยมีความหนาแน่นทั่วเนื้อโลหะฟิล์มของอลูมิเนียมออกไซด์จะเกิดขึ้นตามธรรมชาติทันทีที่โลหะอลูมิเนียมสัมผัสกับออกซิเจนในบรรยากาศ ฟิล์มจะหนาขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะเวลา 2-3 วันแรก และจะค่อยๆหนาขึ้นทีละน้อยจนกระทั่งมีความหนาของฟิล์มถึง 0.00005 มม. ภายในระยะเวลา 1 เดือน หลังจากนั้นการเกิดฟิล์มของอลูมิเนียมออกไซด์ธรรมชาติจะสิ้นสุดลง การกัดกร่อนของอลูมิเนียมจะเกิดขึ้นเมื่อฟิล์มของอลูมิเนียมถูกทำลายและสภาวะแวดล้อมทำให้ฟิล์มของอลูมิเนียมออกไซด์ไม่สามารถที่จะเกิดขึ้นใหม่ได้อีก

4.อลูมิเนียมเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี

การนำไฟฟ้าของอลูมิเนียมบริสุทธิ์จะเป็น 62 % ของทองแดงบริสุทธิ์มาตรฐานสากล แต่เนื่องจากอลูมิเนียมมีน้ำหนักเบากว่ามาก จึงทำให้มีความสามารถในการนำไฟฟ้าเป็นสองเท่าของทองแดงที่มีน้ำหนักเท่ากัน

5.อลูมิเนียมเป็นตัวนำความร้อนที่ดี

ความสามารถในการนำความร้อนของอลูมิเนียมสูงกว่าเหล็กอีกประมาณ 3 เท่าตัว คุณสมบัติข้อนี้นำไปประยุกต์ใช้กับงานที่ที่เกี่ยวกับการหุงต้มและระบายความร้อน เช่น เตาไฟฟ้า เครื่องครัว หม้อน้ำรถยนตร์ ตัวทำความเย็นของตู้เย็นและแอร์ เป็นต้น

6.อลูมิเนียมเป็นตัวสะท้อนพลังงานแผ่รังสีที่ดี

อลูมิเนียมขัดเงาเป็นตัวสะท้อนพลังงานแผ่รังสีที่ดีมาก สามารถสะท้อนพลังงานตั้งแต่คลื่นสั้น(ultraviolet)จนถึงคลื่นยาว (Infrared) และสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของวิทยุและเรดาห์ คุณสมบัติข้อนี้นำไปใช้ในการทำตัว reflector ของโคมไฟฟ้า ทำหลังคาและสะท้อนพลังงานแผ่รังสี

7.อลูมิเนียมไม่ถูกเหนี่ยวนำให้เป็นแม่เหล็ก

อลูมิเนียมมีคุณสมบัติที่ไม่เป็นแม่เหล็ก ทำให้สามารถนำไปใช้เป็นตัวป้องกันเครื่องมืออิเลคโทรนิคส์ที่จะถูกรบกวนโดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า และห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.อลูมิเนียมไม่เกิดประกายไฟ

ในกรณีทั่งไป อลูมิเนียมจะไม่เกิดประกายไฟฟ้า ทำให้สามารถนำไปใช้เป็นตัวเก็บวัสดุไวไฟหรือวัสดุระเบิด เช่น ทำเป็นถังเก็บน้ำมัน

9.อลูมิเนียมทำปฏิกริยากับออกซิเจนอย่างรุนแรง

ในบางสภาวะ ผงอลูมิเนียมรวมตัวกับออกซิเจนอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการระเบิดขึ้นอย่างรุนแรง คุณสมบัติข้อนี้นำไปใช้ทำวัตถุระเบิดและเชื้อเพลิงของจรวด

10.อลูมิเนียมง่ายต่อการประกอบและขึ้นรูป

เครื่องจักรและวิธีการต่างๆที่ใช้กับโลหะอื่นๆ เช่นการเจาะด้วยสว่าน,การตัดลการดัดโค้งเป็นต้น สามารถนำมาใช้กับโลหะอลูมิเนียมได้เลย เพียงแต่ต้องเลือกความเร็วที่ใช้ในการตัดและชนิดของอลูมิเนียมเจือที่เหมาะสม

11.อลูมิเนียมสามารถชุบสีต่างๆที่ต้องการได้

ในกรณีทั่วไปแล้ว อลูมิเนียมสามรถนำไปใช้งานได้เลย โดยไม่ต้องชุบผิวและชุบสีเพื่อป้องกันการผุกร่อน ในกรณีที่ต้องการความสามรถในการทนทานต่อการกร่อนให้สูงขึ้นเราสามาถทำได้โดยอาศัยขบวนการชุบผิว,ชุบสี,พ่นสี,และย้อมสี

12.อลูมิเนียมไม่เป็นพิษ

อลูมิเนียมไม่เป็นพิษนำไปใช้ในการบรรจุหีบห่อพวกสารเคมี,ยา,และอาหารได้เป็นอย่างดี

13.อลูมิเนียมมี (young modulus) ที่ต่ำ

ค่า young modulus ของอลูมิเนียมเป็น 1 ใน 3 ของเหล็กเท่านั้น ดังนั้นในการรับน้ำหนักบรรทุกที่เท่ากัน อลูมิเนียมที่มีรูปหน้าตัดเหมือนกับเหล็กทุกประการจะหย่อนตัวมากกว่าเหล็กถึง 3 เท่าการออกแบบอลูมิเนียมต้องคำนึงถึงการหย่อนตัวว่ามีมากเท่าใด จะก่อให้เกิดความเสียหายต่ออาคารหรือไม่ในกรณีที่ลมแรงปะทะ

ค่า young modulus ต่ำทำให้มีความสามรถในการรับแรงพวก shock load ได้ดี จึงนำมาทำพวกราวถนน ราวกั้นทางเท้า ราวสะพาน เป็นต้น

<u>การรีดเส้นอลูมิเนียม</u>

หลักการทำงานของการขึ้นรูปเส้นอลูมิเนียมและอลูมิเนียมเจือมีคุณลักษณะอ่อนตัวเหมือนพลาสติกเหลว ที่อุณหภูมิในย่าน 500 c ซึ่งทำให้ง่ายต่อการอัดรีดขึ้นรูปต่างๆ การรีดเริ่มต้นด้วยการนำอลูมิเนียมแท่งกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 นิ้ว ยาว 26 นิ้ว ไปเผาให้ร้อน ให้ร้อนในอุณหภูมิ 480 c และป้อนอลูมิเนียมแท่งดังกล่าวในเครื่องรีด ในลักษณะเดียวกับการป้อนลูกปืนใหญ่เข้าไปในรางปืนก่อนทำการยิง หลังจากนั้นใช้เครื่องรีดซึ่งใช้ระบบไฮโดรลิคอัดอัดอลูมิเนียมแท่งผ่านแบบพิมพ์ออกมาเป็นอลูมิเนียมเสินรูปหน้าตัดตามแบบพิมพ์เป็นเส้นยาว เส้นอลูมิเนียมรูปหน้าตัดเมื่อเย็นตัวแล้วไปยืดโดยใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องยืดให้เป็นเส้นตรง และเป็นความยาวตามเส้นตรงของลูกค้า หลังจากนั้นจึงนำอลูมิเนียมเส้นรูปหน้าตัดเรียบร้อยแล้วไปอบที่อุณหภูมิ 185 c ประมาณ 5 ชั่วโมง ในเตาไฟฟ้า เพื่อให้ได้ความแข็งแรงตามที่ต้องการ หลังจากอบแล้วถ้าลูกค้าต้องการผลิตภัณฑ์เป็นชนิดธรรมดาก็จะทำการบรรจุหีบห่อแล้วส่งไปให้ลูกค้าแต่ถ้าลูกค้าสั่งเป็นชนิดชุบขาวหรือชุบสีก็จะส่วผลิตภัณฑ์ดังกล่าวต่อไปยังโรงงานเพื่อทำการชุบต่อไป

คุณประโยชน์ของการรีด

การรีดอลูมิเนียมมีข้อได้เปรียบกว่ากระบวนการขึ้นรูปด้วยวิธีอื่นๆดังนี้

1.สามารถผลิตรูปหน้าตัดได้มากมายหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า

รูปแบบหน้าตัดที่ผลิตขึ้นมามีความคลาดเคลื่อนน้อยมาก

3.การผลิตรูปหน้าตัดใดๆก็ตาม ใช้วัตถุดิบที่เป็นอลูมิเนียมแท่งกลมอย่างเดียว

4.ค่าแม่พิมพ์ถูก

5.สามารถกำหนดความหนาบางที่แตกต่างกันในรูปหน้าตัดเดียวกัน

6.รูปแบบที่ผลิตขึ้นมีความราบและตรงมาก

การกำหนดขาดรูปหน้าตัดในการรีด

การกำหนดขนาดรูปหน้าตัดในการรีด กำหนดขึ้นโดยใช้ขนาดของวงกลมที่เล็กที่สุดที่จะกำหนดขนาดรูปหน้าตัดที่ต้องการรีดได้ ขนาดของวงกลมนี้เรียกว่า CIRCUMSCRIBING CIRCLE DAWETER (CCD)

ความหนาของรูปหน้าตัดที่ผลิตขึ้นโดยอาศัยขบวนการรีดจะต้องไม่น้อยกว่า 2% ของรูปหน้าตัดนั้น ยกตัวอย่างเช่น รีดตัวที่มี CCD ขนาด 5 นิ้ว จะต้องมีความหนา 2.54 มิลลิเมตร ขนาด CCD ที่สามารถนำไปชุบผิวได้อย่างสวยงาม จะต้องมีขนาดต่ำกว่า 6 นิ้วลงมา ขนาด CCD ที่สูงกว่า 6 นิ้วขึ้นไป จะมีปัญหาในการชุบผิวเนื่องจากการรีด ใช้วัตถุดิบอลูมิเนียมเส้นกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 นิ้ว เมื่อขนาดรูปหน้าตัดสูงกว่า 6 นิ้ว ทำให้เนื้อโลหะรอบนอกสุดซึ่งถูกออกซิไดซ์แล้วมีโอกาสไหลเข้าไปในแม่พิมพ์ ซึ่งจะทำให้เกิดรอยด่างเมื่อนำไปชุบผิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับปรุงสมบัติทางกลของอะลูมิเนียม

การปรับปรุงสมบัติทางกลของอะลูมิเนียมที่มีส่วนผสมทางเคมีที่คงที่แล้วนั้น อาจทำได้อย่างน้อย 2 วิธี คือ

1) การขึ้นรูปแบบเย็น (COLD WORKING) กรรมวิธีนี้เป็นการใช้แรงทางกล เช่น รีด อัด ดึง ฯลฯ ในขณะที่โลหะยังเย็นอยู่ การทำเช่นนี้เป็นผลให้ตำแหน่งของอะตอมโลหะบิดเบี้ยวจากตำแหน่งที่ควรจะเป็น จึงเกิดสเตรน ผลคือ โลหะมีความแข็งแรงมากขึ้น

2) กรรมวิธีทางความร้อน (HEAT TREATMENT) เป็นการใช้ความร้อนในการทำให้เนื้ออะลูมิเนียมมีความแข็งแรงขึ้น

ชนิดของอะลูมิเนียม

การแบ่งชนิดของอะลูมิเนียมนั้นสามารถที่จะแบ่งได้ตามโลหะที่ทำการผสม ทำให้มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป

1. อะลูมิเนียมบริสุทธิ์ มีกำลังวัสดุไม่มากแต่มีความเหนียวสูง
2. ผสมทองแดง เพิ่มความแข็ง และคุณสมบัติการไหลที่ดีขึ้น
3. ผสมแมงกานีส นิยมใช้ในชิ้นงานขึ้นรูปไม่นิยมหล่อ ทนต่อการผุกร่อนได้ดี
4. ผสมซิลิกอน ทำให้โลหะมีน้ำหนักเบา หล่อชิ้นส่วนที่ซับซ้อนได้คมชัดดี
5. ผสมแมงกานีส กำลังของวัสดุจะสูงขึ้น แต่ถ้าผสมมากไปจะทำให้เปราะ
6. ผสมแมกนีเซียมและซิลิกอน สามารถที่จะขึ้นรูปได้ง่าย
7. ผสมสังกะสี มีกำลังวัสดุที่สูงที่สุด แต่สามารถที่จะผุแตกง่ายได้ง่ายกว่าชนิดอื่นๆ

3.สเตนเลส

สเตนเลสเป็นโลหะเปลือย ประเภท เฟอร์ริส เมททัล ซึ่งมีส่วนประกอบของ เหล็ก โครงเมียม นิเกิล และธาตุอื่นๆอีกเล็กน้อย สเตนเลสนั้นมีหลายเกรดตามแต่ที่จะเลือกใช้ โดยผิวของสเตนเลสจะมีสีคล้ายสีเงิน และมีลักษณะที่เป็นมัน ใช้ได้ดีโดยไม่ต้องทำการเคลือบผิว หรือทาสี คุณสมบัติของสเตนเลสนั้นขึ้นอยู่กับโลหะที่ทำการผสมอยู่ ได้แก่

นิเกิล ช่วยเพิ่มความแข็งแรงและความเหนียว ป้องกันการกัดกร่อนได้ดี เพิ่มความยืดมนตัว ไม่ฉีกขาดขณะดัดโค้ง

แมงกานีส ช่วยเพิ่มความแข็งแรงความเหนียว ทนต่อแรงดึงสูง

โครเมียม เพิ่มความทนทานในการกัดกร่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเกี่ยวกับพลาสติก

1. งานฉีดพลาสติก (Injection Moulding)

การแปรรูปพลาสติกโดยการฉีดนั้นจะทำจากสารพลาสติกที่เป็นเม็ดหรือเป็นผง ซึ่งอาจจะเป็น Thermoplastics Thermosetting หรือ Elastomers ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของเครื่องฉีดที่จะดัดแปลงให้เหมาะสมกับพลาสติกชนิดต่างๆ สำหรับเทอร์โมพลาสติกนั้นเมื่อได้ความร้อน จะอ่อนตัว และเหลว สามารถนำไปแปรรูปได้หลายครั้ง ตามท้องตลาดจะมีทั้งเป็นสีธรรมชาติของพลาสติก และแบบผสมสีพร้อมทั้งเติมสารผสมหรือสารนำร่อง

ที่แตกต่างกันก็อยู่ที่โครงสร้างว่าเป็นแบบ Amorphous หรือ Partial Cristalline เท่านั้น

Thermosettings Plastics เมื่อได้รับความร้อนจะแข็งตัวและไม่สามารถหลอมให้เหลวได้ ชนิดที่สำคัญ ๆ ที่มีใช้กันมากได้แก่

Phenolic Formaldehyde (Phenolic Resin)	PF
Melamine Formaldehyde (Melamine Resin)	MF
Urea Formaldehyde (Urea Resin)	UF
Unsaturated Poyester Resin	UP
Epoxy Resin	EP
Silicon Resin	SI
Polyurathane	PUR

Elastomers เป็นพลาสติกที่มีความยืดหยุ่นคล้ายๆกับยางธรรมชาติ ซึ่งมักเรียกกันว่ายางสังเคราะห์ชนิดที่ใช้กันมากได้แก่

Styrene-Butadien-Rubber	SBR
Acrylnitrile-Butadien-Rubber	NBR
Chloroprene-Rubber	CR
Polyurethane-Rubber	AU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากคุณสมบัติของพลาสติกขึ้นอยู่กับอิทธิพลหลายอย่าง เช่น ความแข็งแรง ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิลักษณะการรับภาระ และระยะเวลาในการรับภาระนอกจากนี้ยังมีอิทธิพลจากสารเคมี ความชื้น รังสี เช่น จากแสงอาทิตย์ และอิทธิพลจากกรรมวิธีการผลิตดังนั้นก่อนที่จะทำการแปรรูปพลาสติกเอาไปใช้งานควรจะต้องรู้คุณสมบัติของพลาสติกนั้นๆ ให้แน่ชัดเสียก่อน

คุณสมบัติที่ดีของพลาสติกก็คือ มีน้ำหนักน้อยเป็นฉนวนไฟฟ้าและความร้อน ทนทานต่อสารเคมีและแปรรูปง่าย ข้อเสียก็มีเช่น มีความแกร่งน้อย ใช้ได้ขนาดจำกัด ขยายตัวมากเมื่อได้รับความร้อน งานฉีดนั้นจะทำต่อเมื่อ ต้องการผลิตชิ้นงานจำนวนมาก อุณหภูมิที่ใช้ในการฉีดอยู่ระหว่าง 150 ถึง 300 องศาเซลเซียส

เพื่อให้พลาสติกมีความแข็งแรงสูงขึ้น คงตัวมากขึ้นและคงขนาดยิ่งขึ้นจะต้องผสมสารเสริมความแข็งแรงเข้าไปด้วย เช่น ใช้ใยแก้ว เม็ดแก้ว และเศษผ้า ในอัตราเฉลี่ยประมาณ 30%

นอกจากนี้ยังสามารถผสมสีตามความต้องการของลูกค้า และเพื่อให้พลาสติกไหลได้ดีจะมีการเติมสารทำให้อ่อน สารนำร่อง นอกจากนี้เพื่อป้องกันพลาสติกแม่แบบยังต้องมีการเติมขี้ผึ้งกันติดแบบไว้ด้วย

พลาสติกThermoplastic ที่ใช้ในกรรมวิธีการฉีด

1 Polystyrene แบบธรรมดา (PS1)

- ชื่อทางการค้า : Polystyrene III,VT,EFVestyron D,LO

- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดลักษณะต่างๆ เช่นทงกระบอก ทรงเหลี่ยม หรือเม็ดคล้ายไข่มุก ใสเหมือนแก้ว ย้อมสีตั้งแต่สีจางจนถึงสีเข้ม

- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : มีความแข็งมากคงขนาด มีค่า Dielectricity ที่ดี ทนต่อความชื้นและน้ำ ไม่มีรสและไม่มีกลิ่น มีแนวโน้มที่จะแตกร้าวได้ง่าย

- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : ชิ้นส่วนก่อสร้าง ฉนวนของอุปกรณ์ไฟฟ้าและโทรคมนาคมที่ไม่ได้รับการกระทบกระแทกมาก เครื่องใช้ในบ้านเครื่องเขียน ชิ้นส่วนสำหรับการโฆษณา เครื่องประดับขวดโหล และภาชนะขนาดเล็ก

- อุณหภูมิ ที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max. 60-75 c

- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรด ด่าง แอลกอฮอล์ และน้ำมันแร่ ทนต่อน้ำมันสัตว์และพืชได้จำกัด ไม่ทนต่อ Ester,Ketone,Ether,Chlorinated hydrocarbon,Benzol และเบนซิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กลิ่นคล้ายของหวาน
- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 1.05 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ระยะหดตัวอยู่ระหว่าง 0.4-0.6%
- ราคาปัจจุบัน กิโลกรัมละ 30 บาท

2 Acrylnitrile - Butadien - Styrene (ABS)

- ชื่อทางการค้า : Novodur W ,W20,H; Lustran;Vestodur
- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดย้อมสี (สีธรรมชาติออกเหลืองน้ำตาล)
- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : เหนียว ทนการกระแทก มีความแข็งแรงสูง แข็ง ทึบเสียง ทนต่อดินฟ้าอากาศ และไม่เสื่อมสภาพ มีค่า Dielectricity ที่ดี ไม่มีสิ่งเป็นพิษตกค้าง
- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : ส่วนประกอบภายในรถยนต์ Body และส่วนประกอบของเครื่องใช้ในสำนักงาน โทรศัพท์ เครื่องใช้ในบ้าน และในครัวถังสำหรับขนส่งของเหลว Body และส่วนประกอบที่สำคัญของวิทยุ โทรทัศน์ เทปอัดเสียง และของเด็กเล่น
- อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max. 60-80 c
- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดอ่อนและ ด่างอ่อน น้ำมันเครื่อง ไขมัน ไม่ทนต่อ Ester,Ketone,Ether,Chlorinated hydrocarbon
- กลิ่น คล้ายของหวาน หรือคล้ายยาง กัดจมูก
- ความหนาแน่น ที่อุณหภมิ 20 c 1.05 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ระยะหดตัวอยู่ระหว่าง 0.4-0.6%
- ราคาปัจจุบันกิโลกรัมละ 40-45 บาท

3. High Pressure Polyethylene;low density (PEld)

- ชื่อทางการค้า : Lupolen H; Trolen 200
- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ด ไม่มีสี (ขาวนม) และผสมสีโปร่งแสงและทึบแสง
- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : โก่งตัวได้มาก ทนความร้อนได้สูง ผิวไม่แข็ง มีค่า Dielectricity ดีมาก ไม่มีรสและกลิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระจาด ถัง เป็นต้น) ของเด็กเล่น ดอกไม้เทียม หีบห่อของ เครื่องมือแพทย์ ชิ้นส่วนใช้กับไฟแรงสูง

- อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max. 85-95 c

- การทนต่อสารเคมี :ทนต่อ Ester, Ketone, Ether , น้ำมันเครื่องและไขมันได้จำกัด

ไม่ทนต่อ Chlorinated hydrocarbon, Benzol และเบนซิน

- กลิ่นคล้ายพาราฟิน หรือเทียนไข อ่อนๆ

- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 0.92-0.94 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

- ระยะหดตัวอยู่ระหว่าง 1.5-3.0

- ราคาปัจจุบันกิโลกรัมละ 36 บาท

4. Low Pressure Polyethylene ; high density (Pehd)

- ชื่อทางการค้า : Hostalen ; Vestolen A

- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : ทำเป็นเม็ด สีทึบแสง(สีนม) และอาจผสมสีอ่อนโปร่งแสงจนถึงเข้ม

- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : มีความแข็งแรงสูง ทนอุณหภูมิและคงรูป ผิวแข็ง มีค่า dielectricity ดีมาก ไม่มีรสและกลิ่น ต้มค่าเชื้อได้

- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระจาด ถัง อ่าง ตระกร้า) ของเด็กเล่นถังขนส่งของเหลว ขวด ชิ้นส่วนใช้กับไฟแรงสูง เครื่องมือแพทย์ ชิ้นส่วนทางเทคนิค กล่องต่างๆ

- อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : 105 องศาเซลเซียส

- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดด่าง และ แอลกอฮอล์ ทนต่อ Ester , Ketone , Ethur , น้ำมันเครื่องและไขมันได้น้อย

ไม่ทนต่อ Chlorinated hydrocarbon , Benzol และ เบนซิน

- สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลงไฟจะติดต่อไปหลังจุด เปลวจ้ามีแกนเปลวสีน้ำเงินและหยด

- กลิ่น : กลิ่นคล้ายพาราฟิน หรือ เทียนไข

- ความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.94-0.96 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 2.0% - 4.0%

5. Polypropylene

- ชื่อทางการค้า : Hostalen PP, Luparen,Vestolen P

- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ด และผสมสีโปร่งแสงจนถึงทึบแสง

- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : ทนต่อการแปรรูปด้วยความร้อน ทนต่อแรงดึง แรงกระแทก และทรงตัวดี ผิวแข็ง ไม่มีแนวโน้มของการสึกกร่อน ฆ่าเชื้อโรคที่อุณหภูมิ 120Cได้ ไม่ดูดซึมน้ำ จะเปราะที่อุณหภูมิต่ำกว่า 0C

- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระจาด ถัง อ่าง ตะกร้า และขวดเป็นต้น) ของเด็กเล่น ชิ้นส่วนงานละเอียดและชิ้นส่วนทางไฟฟ้า หมวกกันน็อก ส้นรองเท้าสตรี

- อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max. 120-130 c

- การทนต่อสารเคมี :กรดอ่อน ด่างอ่อน แอลกอฮอล์, Ester, Ketone, Ether , น้ำมันเครื่องและไขมันได้จำกัด

ไม่ทนต่อ กรดแก่ ด่างแก่ Chlorinated hydrocarbon Benzol และเบนซิน

- กลิ่นคล้ายพาราฟินอ่อนๆ

- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 0.91 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

- ระยะหดตัวอยู่ระหว่าง 1.2-2.5%ถ้าเป็นแบบไหลง่าย และ 2-3% ถ้าเป็นแบบไหลยาก

- ราคาปัจจุบันกิโลกรัมละ 23.5-25 บาท

2. งานฉีดเป่า (Injection Blow Moulding)

การฉีดเป่าเป็นกรรมวิธีร่วมกันระหว่างงานฉีดและงานเป่าภาชนะกลวง โดยจะนำเอาเทคนิคที่ละเอียดอ่อนของทั้งงานฉีดและงานเป่ามาใช้ร่วมกัน ทำให้ได้งานคุณภาพสูง ข้อดีของงานฉีดเป่าก็คือ จะทำให้ชิ้นงานไม่มีตะเข็บรอยต่อตรงคอและก้นของภาชนะและนอกจากนี้ยังทำให้ได้ชิ้นงานที่มีความหนาเฉลี่ยแน่นอนและใกล้เคียงกัน

กรรมวิธีการขึ้นรูปจะเริ่มต้นที่ การฉีดพลาสติกที่เตรียมเอาไว้เข้าไปในแม่แบบจนได้ชิ้นงานเตรียมขึ้นรูป แม่แบบจะได้รับการรักษาอุณหภูมิ จนชิ้นงานเตรียมมีอุณหภูมิลดลงมาอยู่ในช่วง Thermoplastic ของพลาสติกแต่ละชนิด ขั้นตอนต่อไปก็คือ การเป่า ซึ่งอุณหภูมิในช่วงต่างๆ ในแม่แบบเป่าจะมีผลต่อผลผลิตอย่างมากดังได้กล่าวมาแล้วในเรื่องแม่แบบงานเป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพของผลผลิตจะตรวจสอบได้เป็นอันดับแรกด้วยตา นั่นคือในช่วงผลิตชิ้นงานเตรียมขึ้นรูปจะต้องเป็นชิ้นงานที่เต็มรูป ไม่มีรอยย่น และในขั้นต่อไปเป็นการเป่าให้ได้ภาชนะกลวงโดยจะเป็นหน้าที่ของหัวเป่า ที่แกนของชิ้นงานเตรียมที่จะทำช่องเป่าลมเอาไว้ด้วย ซึ่งจะถูกพลาสติกอุดรูไว้หมด แต่เมื่อเป่าลมเข้าไปพลาสติกก็จะขยายตัวออกทำให้ลมออกมาได้สะดวก การเป่าชิ้นงานเตรียมขึ้นรูปในแบบนั้นจะทำพลาสติกยืดตัวออก ทุกด้านเท่าๆกันก่อนที่จะแนบกับแบบ การปล่อยลมออกก่อนที่จะเปิดแม่แบบออกนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะมิฉะนั้นชิ้นงานจะแตกเนื่องจากความดันของลมได้ ต่อไปก็จะเป็นจังหวะการปลดชิ้นงานออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เลือกวัสดุที่จะใช้ทำโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์นิเจอร์ในโครงการ

เงื่อนไขในการพิจารณา คือ

- ความแข็งแรง
- การรับน้ำหนัก
- น้ำหนักเบา
- ตกแต่งผิวสำเร็จ
- ต้นทุนการผลิตต่ำ
- ดูแลรักษาง่าย

วัสดุส่วนเฟรม

คุณสมบัติ	ค่าความสำคัญ	ท่อไลท์เกท	ท่ออลูมิเนียม	ท่อสแตนเลส
ความแข็งแรง	4	2	2	3
การรับน้ำหนัก	4	2	2	3
น้ำหนักเบา	4	3	3	2
ตกแต่งผิวสำเร็จ	3	3	2	2
ต้นทุนการผลิตต่ำ	3	3	2	1
ดูแลรักษาง่าย	2	2	1	3
รวม		50	42	47

สรุป เลือกท่อไลท์เกทเป็นวัสดุหลักในการทำโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุส่วน TOPโต๊ะ

คุณสมบัติ	ค่าความสำคัญ	แผ่น MDF	แผ่น PARTICLE BOARD	โครงกรอบไม้ และ HONEYCOMB
ความแข็งแรง	4	3	2	2
การรับน้ำหนัก	4	3	2	3
น้ำหนักเบา	4	1	2	3
ตกแต่งผิวสำเร็จ	3	3	3	2
ต้นทุนการผลิตต่ำ	3	2	3	2
ดูแลรักษาง่าย	2	2	3	3
รวม		47	48	50

สรุป เลือกวัสดุ แผ่นรังผึ้ง ในการทำหน้าโต๊ะ

การวิเคราะห์ วัสดุรองที่รับน้ำหนักไม่มาก

เงื่อนไขในการวิเคราะห์

1. ต้นทุนต่ำ
2. ผลิตง่าย
3. น้ำหนักเบา
4. สะดวกในการขนส่ง และประกอบ

เงื่อนไข	คาความสำคัญ	โลหะ	ไม้	พลาสติก
ต้นทุนต่ำ	4	2	2	3
ผลิตง่าย	4	2	2	3
น้ำหนักเบา	4	1	2	3
ขนส่งและประกอบ ง่าย	4	2	3	3
รวม		28	36	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป เลือกพลาสติกเป็นวัสดุรอง

HONEYCOMB CORE

Honeycomb Core คือ ผลิตภัณฑ์ไส้แกนกลางสินค้าที่มีลักษณะโครงสร้างแบบรังผึ้ง ซึ่งถูกออกแบบและพัฒนาโดยเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีลักษณะเด่นคือ น้ำหนักเบา แต่มีความแข็งแรงสูง สามารถใช้ให้มีลักษณะและคุณสมบัติต่าง ๆ รามการใช้งานได้ เช่น ผลิตจากกระดาษเคลือบเรซิน เพื่อป้องกันความชื้นและแมลง หรือผลิตจากกระดาษทนไฟ หรือผลิตจากแผ่นอลูมิเนียม สำหรับใช้งานที่ต้องการความแข็งแรงและความปลอดภัยสูง เป็นต้น

Honeycomb Core

กุญแจสู่การพัฒนาสินค้าคุณภาพ

- ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
- ช่วยประหยัดและลดค่าใช้จ่าย
- มีความแข็งแรงสูงแต่น้ำหนักเบา
- สะดวกและประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ
- ช่วยให้พื้นที่ผิวสีค้าเรียบสม่ำเสมอ
- มีความยืดหยุ่นสูง
- มีความทนทานสูง
- ทนไฟและต้านทานไฟ
- ช่วยเป็นฉนวนกันความร้อนและเก็บเสียง
- ช่วยรักษาทรัพยากรและสภาพแวดล้อม
- สามาร้ำแปรรูปนำกลับมาใช้ได้อีก

รูปแบบการนำไปใช้งานเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิต

- ฉากกั้นห้อง
- ประตู โครงสร้างผนัง เพดานและพื้นอาคาร
- เฟอร์นิเจอร์
- บรรจุภัณฑ์ พาเลทและภาชนะกรอง
- ใช้เป็นวัสดุโครงสร้างเบาต่าง ๆ

HONEYCOMB CORE AND THE ADVANTAGES

จุดเด่นของ HONEYCOMB CORE

1. มีความเข็งแรงสูงแต่น้ำหนักเบา

HIGH STRENGH – TO – WEIGHT RATIO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Honeycomb Core จะมีความแข็งแรงสูง สามารถรับแรงได้มากถึง 30.000 kg/m3 (ทดสอบตาม JIS A6931-1987) เมื่อเทียบกับ Polystyrene และ Polyurethene Foam ซึ่งสามารถรับแรงได้เพียง 17,600 และ 15,000 kgf/m2 ที่ความหนาแน่น 32 kg/m3
- การใช้ Honeycomb core เป็นไส้แกนกลางในสินค้าแทนการใช้วัสดุอื่น ๆ จะทำให้สินค้ามีความแข็งแรงกว่าเนื่องจากลักษณะเด่นแบบโครงสร้างรังผึ้ง ทำให้ Honeycomb Core มีความสมดุลย์ในการรับน้ำหนัก จึงสามารถกระจายแรงรับน้ำหนักทั่วทั้งพื้นผิวได้ดีกว่า
- Honeycomb Core จะมีน้ำหนักรวมต่อปริมาตรในการใช้งานต่ำสุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในปริมาตรการใช้งานเท่ากัน Honeycomb Core จะมีน้ำหนักเบาที่สุดในวัสดุทั้งหมดในการใช้งานในลักษณะเดียวกัน

กราฟแสดง น้ำหนักต่อลูกบาศก์เมตร (Weight : kg/m3)

2. **ช่วยให้พื้นที่ผิวสินค้าเรียบสม่ำเสมอ**

FLATNESS AND SMOOTHNESS

- **สินค้าที่ใช้ Honeycomb Core เป็นแกนกลางภายใน จะมีพื้นผิวเรียบสม่ำเสมอสวยงาม และมีความหนาของชิ้นงานเท่ากันทั่วทั้งแผ่นมากกว่าสินค้าที่ใช้วัตถุดิบชนิดอื่นในการผลิต เนื่องจาก Honeycomb Core มีค่า thickness tolerance เพียง + 0.3 –0**

Material Specification	Honeycomb Core	Polystyrene Foam	Particle Boards	Plywood
Thickness(mm)	20	20	20	20
Tolerance(mm)	+0.3 -0	+ -1	+ -0.5	+ -0.6

3. **เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและประหยัดค่าใช้จ่าย**

COST DAVING ADVANTAGES

- Honeycomb Core จะมีความสะดวกในการนำไปใช้งานมากกว่า วัสดุชนิดอื่นเนื่องจากมีความยาวไม่จำกัดและยืดหยุ่นได้หลายรูปแบบ โดยเพียงนำไปยืดออก แล้วติดกาวลงบนพื้นผิวที่เตรียมไว้ ในขณะที่วัสดุชนิดอื่นจะต้องมีการเตรียมการผลิตหลายขั้นตอน เช่น การตัดวัสดุให้ได้รูปร่างที่เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งานก่อนจึงจะนำไปใช้ได้ ทำให้ประหยัดเวลาในการผลิตสินค้าและเพิ่มประสิทธิภาพในกรผลิต นอกจากนั้นยังช่วยลดต้นทุนการผลิต จะเห็นได้ว่าแต่คุณสมบัติเทียบเท่ากัน หรือ ดีกว่า

ไม่ว่ากรณีใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟแสดงราคาต่อลูกบาศก์เมตร (Cost : %m3)

4. **สะดวกและประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ**

STORAGE ADVANTAGES

- Honeycomb Core สามารถจัดเก็บได้สะดวกและใช้พื้นที่น้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับการจัดเก็บวัสดุอื่น ๆ เพราะ Honeycomb Core สามารถพับเก็บเป็นชั้น ๆ ได้ และน้ำหนักเบา ทำให้ลดพื้นที่การจัดเก็บได้ดีถึง 20 เท่าของพื้นที่ใช้งานจริง

กราฟแสดงการเปรียบเทียบพื้นที่การใช้งานจริงต่อการจัดเก็บ (1m3/storagr area)

5. **มีความยืดหยุ่นสูงใช้งานได้หลายรูปแบบ**

FLEXIBILITY

- Honeycomb Core มีความยืดหยุ่นสูง และมีความยาวไม่จำกัด สามารถนำไปใช้งาน กีบผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าผลิตภัณฑ์จะเป็นรูปสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม หกเหลี่ยม หรือมีความโค้ง เป็นต้น

6. **มีความทนทานสูง**

DURABILITY

- วัสดุที่ใช้ทำ Honeycomb Core สามารถเคลือบสารเคมีต่าง ๆ เช่น เคลือบเรซินทำให้มีคุณสมบัติแข็งแรงและสามารถต้านทานความชื้น ปลวกและการเกิดเชื้อราได้ ทำให้อายุการใช้งานยาวนาน และมีความทนทานสูง

7. **ทนไฟและต้านทานไฟ**

RESISTANCE TO FIRE

- Honeycomb Core สามารถทำจากแผ่นอลูมิเนียม หรือ วัตถุดิบชนิดพิเศษ ซึ่งป้องกันการลุกลามของไฟและไม่เป็นเชื้อเพลิง

8. **ช่วยเป็นฉนวนกันความร้อนและเก็บเสียง**

EXCELLENT THERMAL AND ACOUSTIC INSULATION

- เนื่องด้วย Honeycomb Core มีลักษณะเป็นโครงสร้างรังผึ้ง ซึ่งประกอบด้วยเซลเล็ก ๆ จำนวนมาก เมื่อนำ Honeycomb Core มาทำเป็นโครงสร้างผนัง เพดาน ประตูหรือ ฉากกั้นห้องจะช่วยเสริมการเป็นฉนวนกันความร้อนและช่วยเก็บเสียงได้ดี

9. **ช่วยรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อม**

CONSERVCE NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENTALLY RESPONSIBILITY

- Honeycomb Core จะไม่ทำลายสภาพแวดล้อมและไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ เนื่องจากสามารถย่อยสลายได้ง่ายตามธรรมชาติ ในขณะที่วัสดุอื่น ๆ อาจจะทำลายสิ่งแวดล้อมได้

10. **สามารถแปรรูปนำกลับมาใช้ได้อีก**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RECYCLABLE

- Honeycomb Core ผลิตจากกระดาษคราฟท์ที่สาารถแปรรูปนำหลับมาใช้ใหม่ได้เป็นการช่วยประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ

APPLICATION

รูปแบบการใช้งาน

1. **ฉากกั้นห้อง**

- ใช้เป็นโครงสร้างภายในของฉากกั้นห้อง ผนังกั้นห้องแบบเคลื่อนที่ได้และผนังกั้นห้องสำเร็จรูปซึ่งมีน้ำหนักเบาและช่วยเก็บเสียงได้ดี

2. **ประตู**

- ใช้เป็นโครงสร้างภายในของประตูทุกแบบ เช่น ประตูเหล็ก ประตูไม้ ไส้กลวง และ ประตูอลูมิเนียม เป็นต้น เพื่อใช้ในอาคาร บ้านพักอาศัยสำนักงาน ตลอดจนประตูของตู้ทั่ว ๆ ไป

3. **โครงสร้างผนังเพดานและพื้นอาคาร**

- ใช้เป็นโครงสร้างของผนัง เพดานและพื้นของอาคาร รวมทั้งผนังสำเร็จรูปภายนอกอาคาร (curtain wall) เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการผลิตและติดตั้ง อีกทั้งประหยัดค่าใช้จ่ายอีกด้วย

4. **เฟอร์นิเจอร์**

- นำไปใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ประเภทต่าง ๆ เพื่อใช้ทั้งในสำนักงานและบ้านพักอาศัย เช่น แผ่นหน้าโต๊ะทำงาน หน้าโต๊ะจัดเลี้ยง หน้าโต๊ะประชุมและแผ่นกระดานดำ เป็นต้น

5. **บรรจุภัณฑ์, พาเลทและภาชนะกรอง**

- การนำไปใช้ผลิตภัณฑ์และตัวกันกระแทก (cushion protector) เพื่อไม่ให้สินค้าเกิดความเสียหายจากการกระแทก
- การนำไปใช้ผลิตพาเลทรองรับสินค้า เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย เช่น น้ำมัน หรือละอองสี เพื่อช่วยแยกสิ่งเจือบนออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. **วัสดุโครงสร้างเบาอื่น ๆ**

- ใช้เป็นโครงสร้างเสริมสร้างความแข็งแรงสำหรับผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ต้องการโครงสร้างเบาแต่มีความแข็งแรงสูง เช่น เรือ เครื่องบิน และ ตู้คอนเทนเนอร์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 ข้อมูลกรรมวิธีการผลิตเฟอร์นิเจอร์ในระบบอุตสาหกรม

กรรมวิธีการผลิตเฟอร์นิเจอร์สำนักงานในระบบอุตสาหกรรมในประเทศนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. การผลิตเฟอร์นิเจอร์สำนักงานประเภทปิดผิว
2. การผลิตเฟอร์นิเจอร์สำนักงานประเภททำสี

1.การผลิตเฟอร์นิเจอร์สำนักงานประเภทปิดผิว (LAMINATED TYPE FURNITURE)

เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่มีการตกแต่งผิวโดยใช้วัสดุปิดผิว การตกแต่งผิวโดยใช้วัสดุปิดผิวมีข้อดีคือ มีต้นทุนที่ต่ำกว่าการตกแต่งผิวโดยการทำสี เนื่องจากมีขั้นตอนและกรรมวิธีที่ซับซ้อนน้อยกว่าแบบทำสี แต่มีข้อเสียในเรื่องของรูปแบบที่ขาดความหลากหลาย เนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุปิดผิว ที่มีข้อจำกัดในการปิดลงบนพื้นผิว คือไม่สามารถปิดลงบนพื้นผิวที่มีลวดลายหรือไม่มีความราบได้ วัสดุปิดผิวที่นิยมใช้แบ่งได้ใหญ่ ๆ 2 ประเภทคือ

1. วัสดุปิดผิวชนิดต้องตกแต่งผิวขั้นสุดท้าย ซึ่งยุ่งยากต่อการผลิต เสียเวลา ได้แก่
   - การพ่นสี และทาสี
   - VENEERING
2. วัสดุปิดผิวสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต สามารถนำมาปิดผิวแผ่นไม้ได้เลย โดยไม่ต้องตกแต่งผิวอีก ได้แก่ DECORATIVE PAPER ประเภทต่าง ๆ
   - LAMINATED
   - ALKORCELL & PVC
   - MELAMINE LAMINATING

วัสดุปิดผิวนิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เนื่องจากทนทานดีมาก มักใช้ในส่วนที่รับสัมผัสและใช้งานบ่อยๆ มีชื่อเรียกต่างๆ เช่น แผ่น ฟอร์ไมก้า แผ่น DUROPOL เรียกตามชื่อการค้า สามารถแบ่งประเภท แผ่น LAMINATE ดังกล่าว ได้แก่

1. แผ่นลามิเนตแรงดันสูง HIGH PRESSURE LAMINATES (HPL) เป็นวัสดุที่ทำจากกระดาษและพลาสติก เป็นแผ่นประกบอัดภายใต้อุณหภูมิ และความกดดันสูง แบ่ง HPL ตามคุณภาพได้ 2 ชนิด
   - HPL ชนิดธรรมดา ที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน
   - HPL ชนิดทนความร้อน (FIRE PROOF LAMINATES) ใช้ในอุตสาหกรรมยานพาหนะ เช่น เครื่องบิน

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าแบ่ง HPL ตามการใช้งาน เป็น 2 ชนิด คือ

- POST FORMING HPL สามารถดัดโค้งภายใต้อุณหภูมิและความร้อน และแรงอัด เรียกว่า SHORT CYCLE สาเหตุที่สามารถดัดโค้งได้เนื่องจาก MELAMINE ซึ่งมีคุณสมบัติอ่อนตัว เป็นตัวเคลือบ
- LIGID FORMING HPL ซึ่งเคลือบด้วยโพลีเอสเตอร์ (POLYESTER) ซึ่งมีคุณสมบัติแข็งเปราะ จึงทำให้ไม่สามารถดัดโค้งได้

2. แผ่นลามิเนตแรงดันต่ำ LOW PRESSURE LAMINATES (LPL) เป็นวัสดุที่มีลักษณะคล้ายกับ HPL แต่ LPL จะมีคุณสมบัติต่ำกว่า มีความอ่อนตัวสามารถดัดด้วยมือได้

ลามิเนต (LAMINATES) มีลวดลายและสีสรรต่าง ๆ มากมายให้เลือกมีคุณสมบัติทนต่อการขูดขีดสูง ทนต่อสารเคมีต่าง ๆ ทนความร้อนสูง

3. อัลคอร์เซลและพีวีซี (ALKORCELL AND PVC)

เป็นวัสดุปิดผิวทำจากสารพลาสติก ซึ่งผลิตออกเป็นสีสรรต่าง ๆ และลายต่าง ๆ เลียนแบบธรรมชาติทั้งในด้านลวดลายและสีสรร ตลอดจนความขรุขระของผิวเหมือนธรรมชาติมาก นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติในด้านทนต่อการขูดขีดพอสมควร ทนต่อสารเคมีพวกกรด - ด่างต่าง ๆ ที่มีใช้ในครัวเรือนได้เพียงเล็กน้อย ไม่สามารถทนความร้อน

4. วีเนียร์ (VENEERING)

ปัจจุบันได้แก่ ไม้ยาง ไม้สัก ไม้มะปิน เหมือนผิวไม้ธรรมชาติมีการทาสีพ่นสีทาแซลแลค หรือแลคเกอร์ ไม้วีเนียร์ (VENEER) มี 2 ประเภท คือ

1. ROTARY คือผ่านการปอกคล้ายเหลาดินสอ จึงเป็นแผ่นยาวต่อเนื่องกันไป
2. SLICE คือปอกไปตามทางนอนจะได้ลายไม้สวยกว่าแบบ ROTARY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาเลือกวัสดุปิดผิวที่จะนำมาใช้

เงื่อนไขประกอบการพิจารณา คือ

- ทนทานการขีดข่วน
- ราคาถูก
- ง่ายกับการผลิต
- ทำความสะอาดง่าย
- ทนต่อความร้อน

<u>วัสดุที่นำมาวิเคราะห์เลือกใช้ มีดังนี้</u>

1. HIGH PRESSURE LAMINATES (HPL)
2. LOW PRESSURE LAMINATES (LPL)
3. PVC
4. VENEERING

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	HPL	LPL	PVC	VENEERING
ทนต่อการขีดข่วน	4	4	3	3	1
ราคาถูก	4	3	4	3	2
ผลิตง่าย	4	4	4	4	2
ทำความสะอาดง่าย	3	4	4	4	3
ทนต่อความร้อน	3	4	3	1	2
รวม		68	65	65	35

ตารางที่ 2.5.3-1 การวิเคราะห์เลือกวัสดุปิดผิวชิ้นงานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ประเภทปิดผิว

สามารถแบ่งได้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมวัตถุดิบ

โดยการเตรียมวัตถุดิบ และ ตรวจสอบคุณภาพให้เป็นไปตามมาตรฐาน วัตถุดิบที่ใช้คือไม้MDF และ PARTICLE BOARD ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะ MDF BOARD ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตชุดสำนักงานสำหรับผู้บริหารระดับสูง ของทางบริษัท ซึ่งมีขนาดต่าง ๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

2. ปิดผิวหน้า

เป็นการนำวัสดุปิดผิวปิดลงบนแผ่นไม้ ที่เตรียมไว้ด้วยเครื่องจักร จากนั้นทำการตรวจสอบคุณภาพ

3. ตัดเป็นแผ่นให้ได้ขนาดตามต้องการ

เป็นขั้นตอนการตัดแผ่นไม้ที่ทำการปิดผิวแล้วออกเป็นขนาดตามต้องการ ด้วยเครื่องจักรระบบอัตโนมัติ ที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถตัดไม้ออกเป็นขนาดและรูปร่างที่ต้องการให้อย่างถูกต้องและเที่ยงตรง จากนั้นทำการตรวจสอบคุณภาพ

4. ในขั้นตอนนี้ใช้สำหรับงานที่ต้องการขึ้นรูปเป็นพิเศษ ที่เครื่องตัดไม่สามารถทำได้ เป็นการขึ้นรูปด้วยเครื่อง CNC ROUNTER ซึ่งควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ให้ทำไม้เป็นรูปร่างและขนาดที่ต้องการซึ่งเครื่องที่ทางบริษัทใช้อยู่ สามารถทำงานได้ทั้ง 3 แกน คือ ทั้งทางแนวกว้าง ยาว และแก่นดิ่ง ปรับมุมเอียงและความตื้นลึกได้ตามต้องการ ลักษณะของการทำงานจะขึ้นอยู่กับรูปแบบของหัวที่เลือกใช้ เช่น ตัด , เจาะ , คว้าน , ฉลุ , ตี PROFILE เป็นต้น จากนั้นทำการตรวจสอบคุณภาพ

5. การห่อโค้ง

เป็นขั้นตอนในการห่อวัสดุปิดผิวให้แนบไปตามมุมโค้งของชิ้นงานที่ได้ขึ้นรูปมาด้วยเครื่องจักร โดยเครื่องจะมีลูกกลิ้งที่ค่อย ๆ ห่อวัสดุปิดผิวให้แนบไปตามมุมโค้งของชิ้นงาน สำหรับวัสดุปิดผิวที่ใช้จะต้องเป็นชนิดที่สามารถห่อโค้งได้ เช่น แผ่น HIGH PRESSURE LAMINATE ประเภท POST FORMING จากนั้นทำการตรวจสอบคุณภาพ

6. การปิดขอบ

เป็นขั้นตอนการปิดขอบชิ้นงานด้วยคิ้วซึ่งเป็นวัสดุประเภทพลาสติก ABS , PVC หรือ เป็นวัสดุปิดผิว ประเภท MELAMINE FOIL ด้วยเครื่องจักร จากนั้นตัดให้ได้ขนาดความยาวที่พอดีกับขนาดไม้ นอกจากนี้การปิดขอบยังรวมถึงการตกแต่งขอบที่ปิดให้ได้รูปแบบที่ต้องการ เช่น การลบมุมเอียง การทำ OCRAPING (บวกขอบ 2 ด้านออก) การลบโค้ง จากนั้นทำการตรวจสอบคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การเจาะรู

เป็นขั้นตอนของการเจาะรูลงบนชิ้นงานตามตำแหน่งและขนาดที่ต้องการ ด้วยเครื่องเจาะ CNC โดยใช้ระบบ 32 จากนั้นทำการตรวจสอบคุณภาพ

8. การประกอบ

เป็นขั้นตอนที่นำชิ้นส่วนต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกันเป็นผลิตภัณฑ์ด้วย JOINT และ FITTINGS รูปแบบต่าง ๆ นี้ผลิตภัณฑ์บางรุ่นจะถูกประกอบเป็นรูปร่างเรียบร้อยเลย ในขณะที่บางรุ่นอาจทำการประกอบแล้วแยกเป็นส่วน ๆ เพื่อความสะดวกในการขนส่ง และนำไปประกอบยังโครงการอีกที

9. การตรวจเช็คและทำความสะอาด

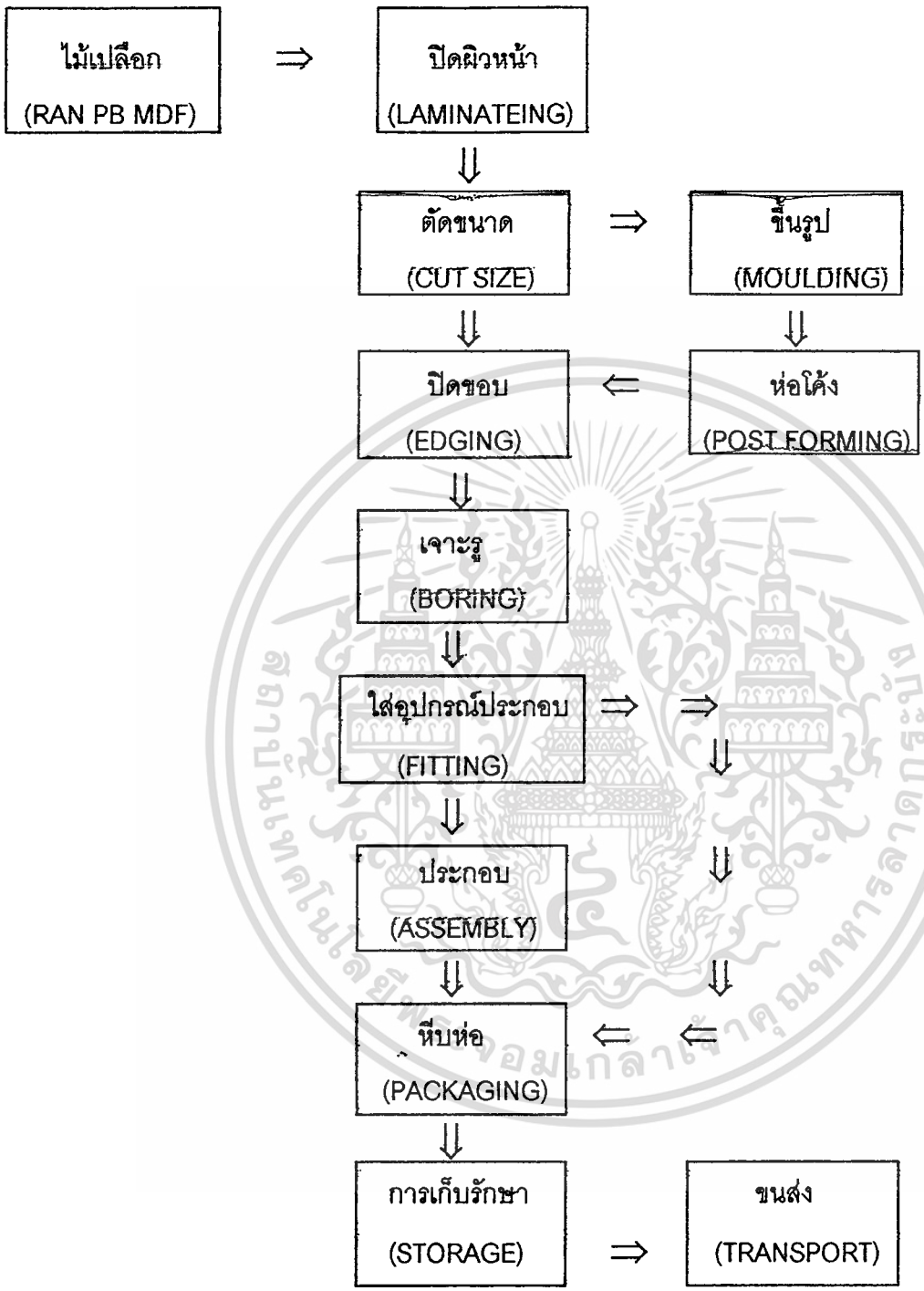
เป็นขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ตรวจดูความเรียบร้อยและถูกต้อง จากนั้นทำความสะอาดชิ้นงาน

10. การบรรจุ

ชิ้นงานที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว นำมาทำการ PACKING แล้วเก็บเข้า STOCK เพื่อรอการจัดจำหน่ายต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นผังแสดงขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ประเภทปิดผิว (LAMINATED TYPE FURNITURE)



รูปที่ 2.5.3-1 ภาพแผนผังแสดงขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ประเภทปิดผิวในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. <u>การผลิตเฟอร์นิเจอร์สำนักงานประเภททำสี</u>

เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่มีการตกแต่งผิวโดยการทำสีลงบนพื้นผิวงาน ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะการทำสีในชิ้นงานที่เป็นวัสดุจำพวกไม้แปรรูป คือแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (MDF BOARD) เนื่องจากสีสามารถเข้าปตามซอกมุมที่ซับซ้อนที่กระดาษปิดผิวไม่สามารถทำได้ แต่การตกแต่งผิวแบบนี้ใช้ต้นทุนที่สูงกว่าแบบใช้วัสดุปิดผิว ทำให้สินค้ามีราคาสูง ฉะนั้นจึงเหมาะกับสินค้าที่ไม่ต้องการการแข่งขันในด้านราคามาก กลุ่มผู้บริโภคมีกำลังซื้อสูง

สีที่ใช้ในกระบวนการผลิตแบ่งตามลักษณะการใช้วานได้ดังนี้ คือ

1. SEALER

คือ สีที่ใช้เคลือบทับสีชั้นล่าง หรือ ผิววัสดุเพื่อความคมชัด และช่วยป้องกันสี หรือ น้ำมันจากสีชั้นล่างซึมผ่านสีทับหน้าข้างบน

2. สีทับหน้า (TOP COAT)

เป็นตัวสุดท้ายที่ใช้เคลือบบนวัสดุ เป็นสีที่ทนต่อสภาพแวดล้อมและเป็นสีที่มีสีสันต่าง ๆ ที่ตาเรามองเห็นได้

3. สีรองพื้น (PRINER SURFACER)

สีที่ใช้เคลือบวัสดุเพื่อการปรับพื้นผิวให้เรียบ (อุดร่อง หรือ เสี้ยน) และการยึดเกาะที่ดีระหว่างพื้นผิววัสดุกับสีทับหน้า

4. สีระบบ POLYESTER (สีระบบ PE)

เป็นสี 2 ส่วนผสมกัน มีส่วนที่เป็นเนื้อสีมาก เป็นสีที่แสดงปฏิกริยาเคมีประเภทคายความร้อนแห้งโดยผิวฟิล์มขับออกซิเจนในอากาศ ทนต่อตัวทำลายน้ำ แอลกอฮอล์ เนื้อฟิล์มแข็ง ทนทาน เมื่อเทียบกับสีพ่นระบบ NITROCELLULOSE

5. สีเคลือบระบบ POLYURETHANE (สีระบบ "P/U")

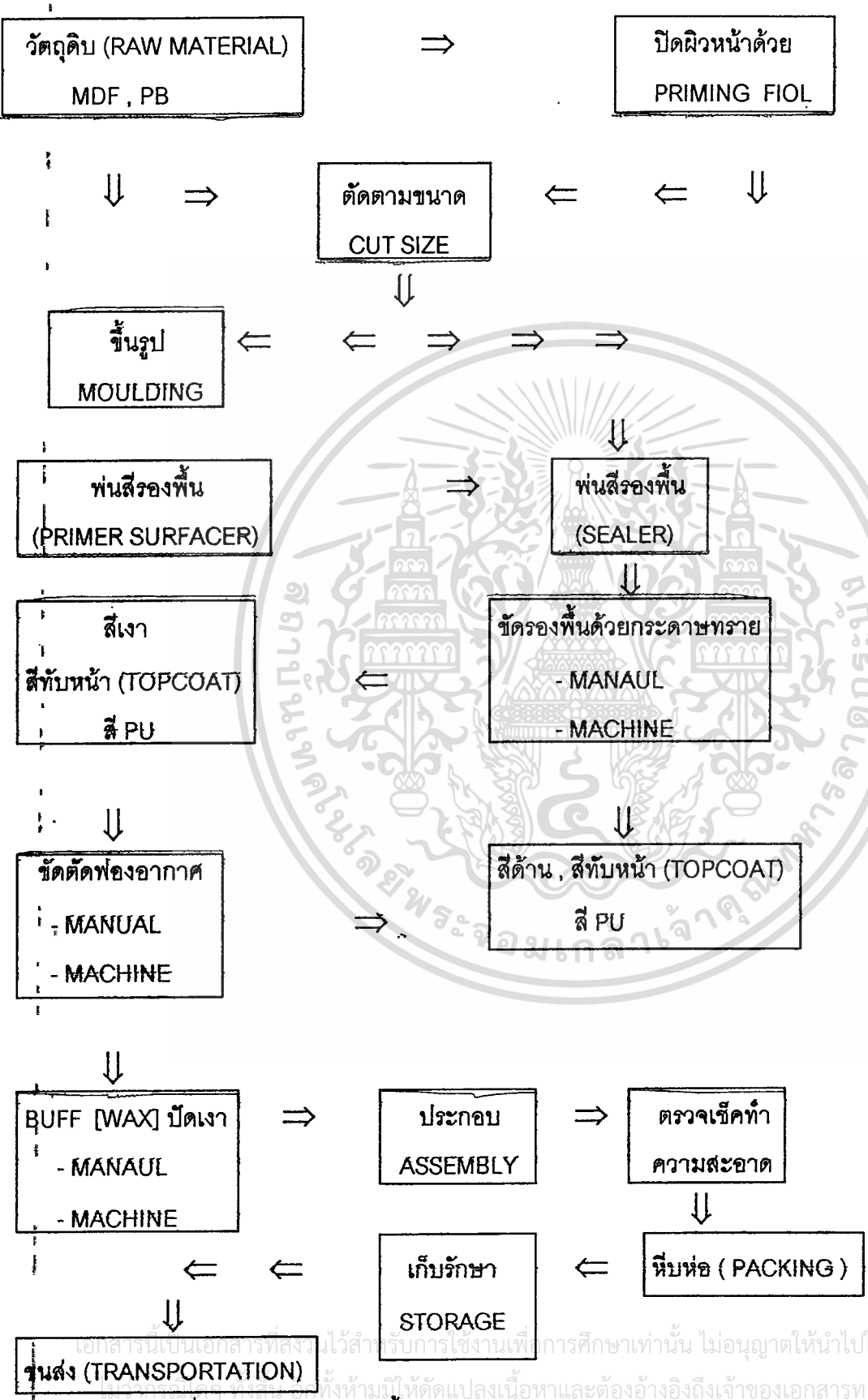
เป็นสี 2 สีผสมกัน ใช้กับเฟอร์นิเจอร์ชั้นสูงเนื่องจากทนทานต่อสภาพอากาศได้ดีและทนทานนานหลายปี สามารถใช้กับรองพื้นระบบ UV SEALER รองพื้นระบบ POLYURETHANE รองพื้นระบบ EPOXY ทนต่อการขัดถู ทนสารเคมี และทนต่อแรงกระแทก ให้ความเงาสูง ทนต้อน้ำและแอลกอฮอล์

6. สีเคลือบระบบ ACID CURING/MIXED WITH NITROCELLULOSE LACQUER (สีระบบ"A/C")

เป็นสีระบบ 2 ส่วนผสมกัน มีเนื้อสีมาก สีแห้งเร็ว ทนต่อน้ำ แอลกอฮอล์ สารเคมี และความร้อนได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>แผนภูมิแสดงขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ประเภททำสี</u>



รูปที่ 2.5.3-2 แผนผังแสดงขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์สำนักงานประเภททำสี

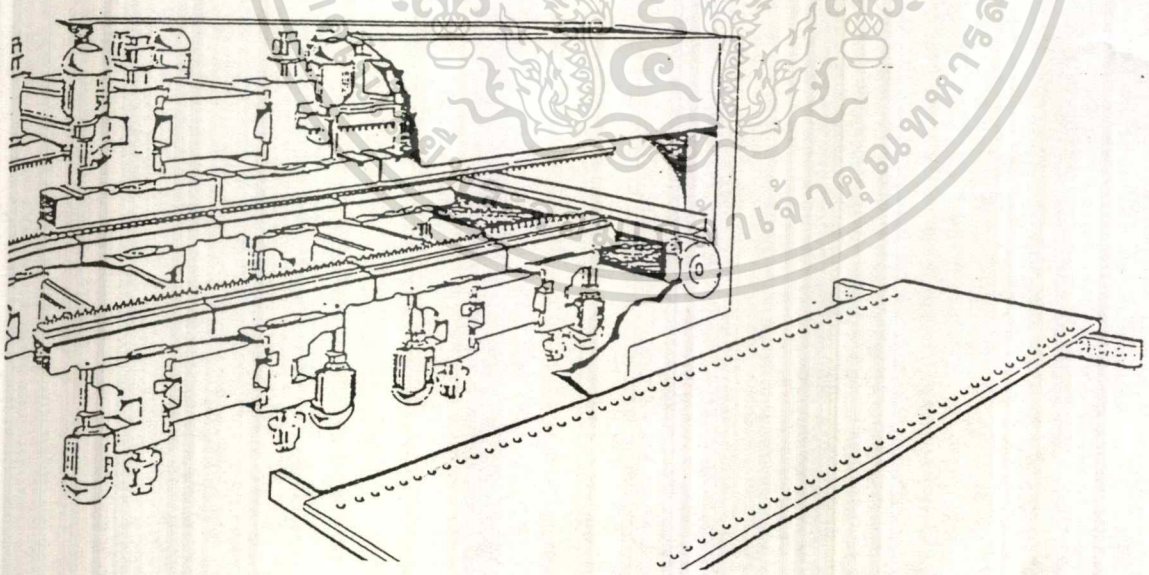
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ประกอบที่ใช้กับเครื่องเรือนในระบบ 32

เครื่องเรือนระบบอุตสาหกรรมที่ผลิตขึ้นในประเทศไทยที่ใช้เครื่องจักรนั้น เครื่องจักรที่สำคัญที่สุดที่จะกำหนดอุปกรณ์ประกอบ (FITTING) ก็คือเครื่องเจาะ ซึ่งในประเทศไทยเราใช้เครื่องเจาะระบบ 32 ซึ่งเป็นระบบที่ใช้กันอย่างทั่วโลก ในวงการอุตสาหกรรมเครื่องเรือน ฉะนั้นอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นมาในปัจจุบัน จึงมีอุปกรณ์ที่ผลิตสำหรับใช้กับระบบนี้โดยเฉพาะซึ่งในประเทศไทยเราก็ใช้อุปกรณ์ประกอบระบบ 32 นี้เช่นกัน

ดังที่กล่าวมาแล้วว่าเครื่องเจาะคือเครื่องจักรที่สำคัญที่สุดในการกำหดนใช้อุปกรณ์ประกอบ ฉะนั้นจะกล่าวถึงหลักการทำงานของเครื่องเจาะ (DRILLING MACHINE) และอุปกรณ์ในระบบ 32

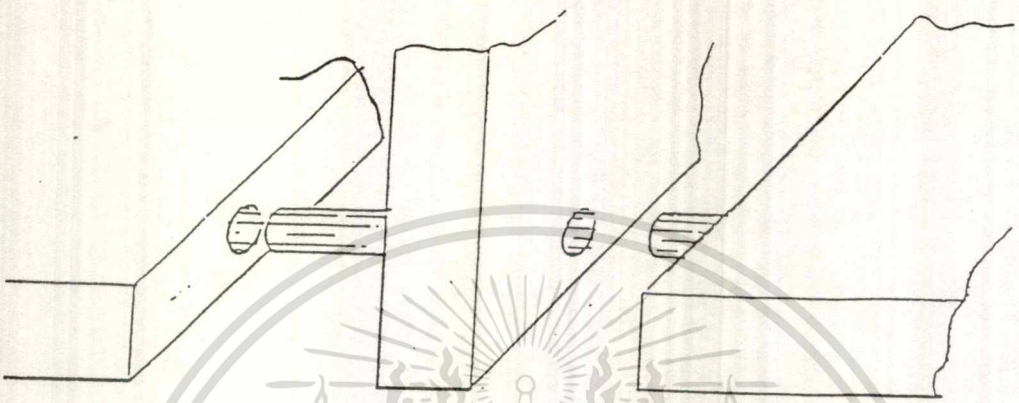
1. เครื่องเจาะระบบ 32 จะมีดอกเจาะเรียงเป็นแถวตรง ระยะเจาะของหัวดอกเจาะโดยวัดจากจุดศูนย์กลางของดอกเจาะ (CENTER OF DRILLER) มีค่าเท่ากับ 32 ม.ม. ซึ่งในแต่ละแถวของดอกเจาะ อาจจะมี 5-20 หัวดอกเจาะแล้วแต่เครื่องเจาะแต่ละรุ่นเมื่อนำแผ่นไม้มาเจาะนั้นรูเจาะที่เกิดขึ้นจะห่างกัน 32 มิลลิเมตร ตลอดเป็นแถวสม่ำเสมอ หรือถ้าหากถอดดอกเจาะตัวกลางออกรูเจาะห่างเป็น จำนวนเท่า 32 เสมอ



รูปที่ 2.5.3-3 ภาพแสดงลักษณะดอกเจาะของเครื่องระบบ 32 และชิ้นงานที่ถูกเจาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

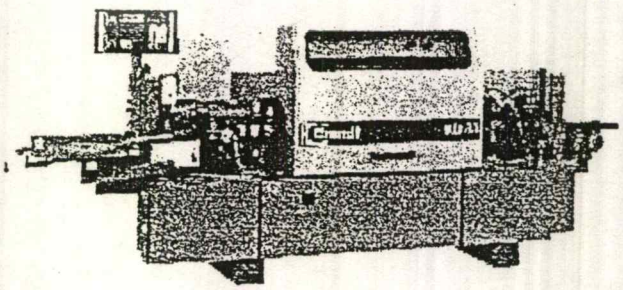
2. เครื่องเจาะระบบ 32 สามารถเจาะได้ทั้งแนวดิ่ง และแนวนอน ซึ่งทำให้สามารถเจาะได้ทั้งด้านผิวหน้าและผิวข้างของไม้ได้



รูปที่ 2.5.3-4 ภาพแสดงการเจาะในแนวดิ่งและแนวนอนของไม้

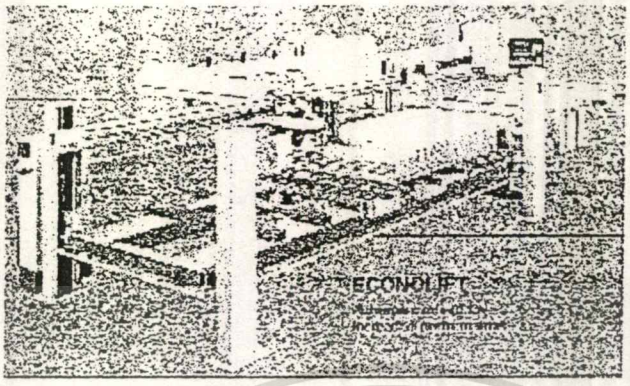
3. (APPLICATION INTO SYSTEM 32) จะผลิตให้มีเดือยหรือจุดขันสกรูในการประกอบโดยมีระบบวัดจากศูนย์กลาง (CENTRE TO CNETRE) เท่ากับ 32 หรือเป็นจำนวนเท่าของ 32 ซึ่งเมื่อนำมาประกอบกันได้ง่าย ระยะมาตรฐานและแข็งแรง

<u>ภาพแสดงเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์สำนักงานแบบใช้วัสดุปิดผิว</u>

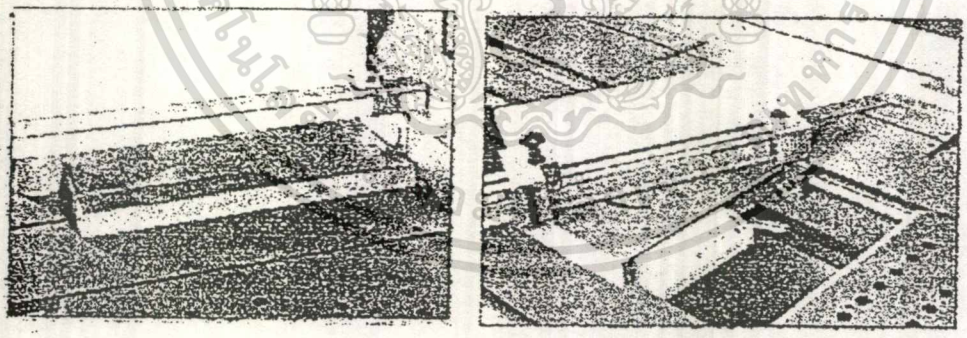


รูปที่ 2.5.3-5 แสดงเครื่องจักรที่ใช้ในการตัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

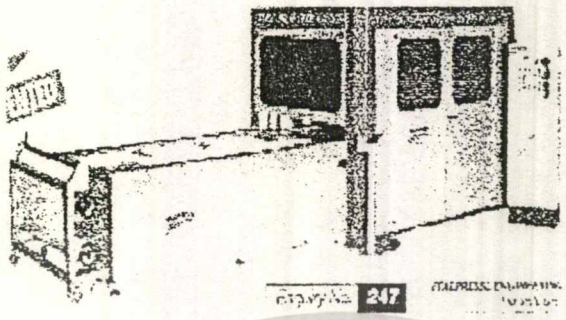


รูปที่ 2.5.3-6 แสดงเครื่องจักรที่ใช้ในการตัด

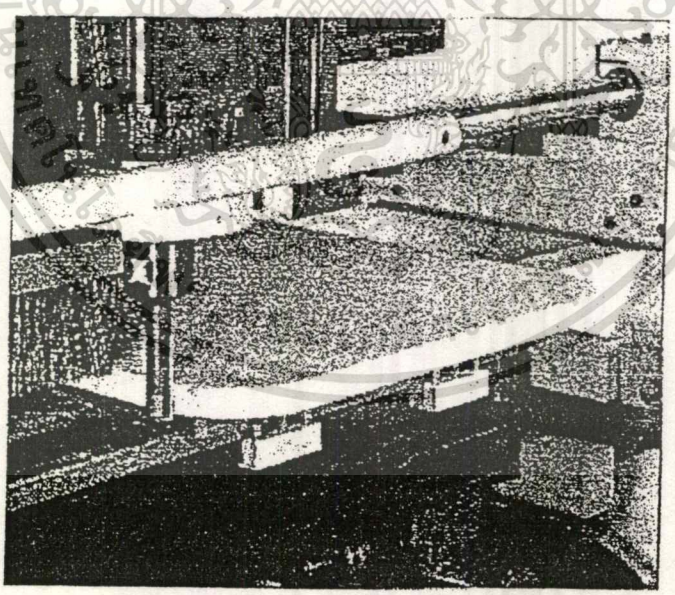


รูปที่ 2.5.3-7 แสดงการตัดชิ้นงานด้วยเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



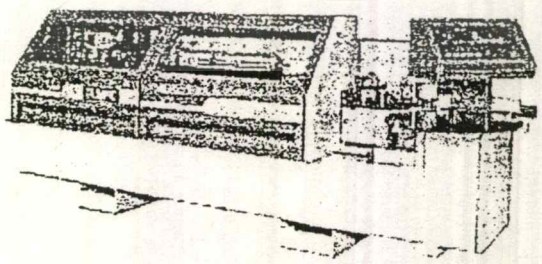
รูปที่ 2.5.3-8 แสดงเครื่อง CNC ROUNTER



รูปที่ 2.5.3-9 แสดงการขึ้นรูปด้วยเครื่อง CNC ROUNTER

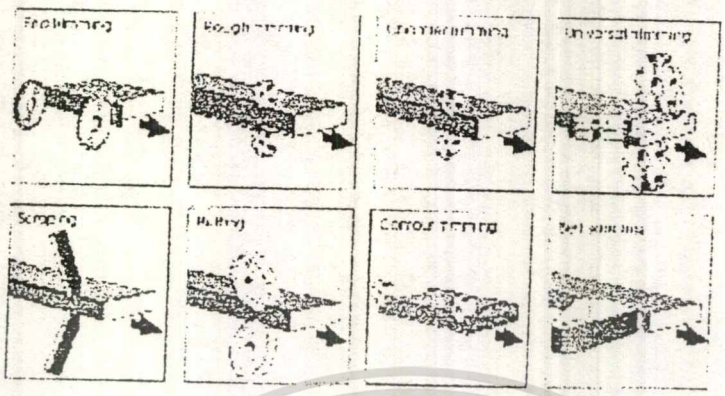
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.5.3-10 แสดงหัวต่างๆ ของเครื่อง CNC ROUNTER ซึ่งเลือกใช้ตามลักษณะงาน

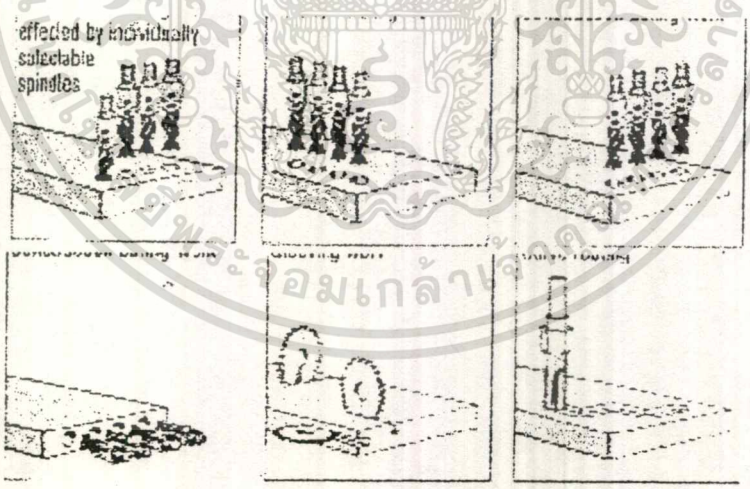


รูปที่ 2.5.3-11 แสดงเครื่องจักรที่ใช้ในการห่อโค้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5.3-12 แสดงการปิดขอบแบบต่างๆ



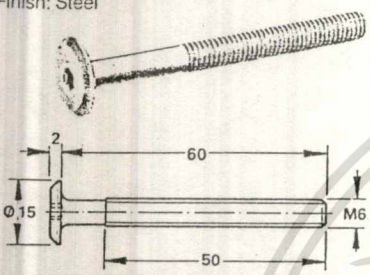
รูปที่ 2.5.3-13 แสดงหัวเจาะและการเจาะแบบต่างๆของเครื่อง CNC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 ข้อมูลอุปกรณ์ประกอบ FITTING

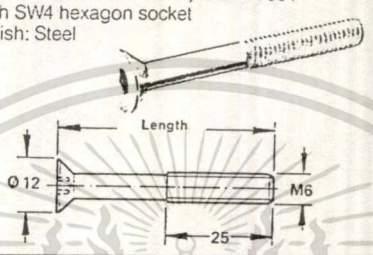
อุปกรณ์ FITTING มีหลากหลายรูปแบบ แล้วแต่การนำไปใช้งานที่เหมาะสม ในกรณีของเฟอร์นิเจอร์ DIY. นั้น การเลือกใช้อุปกรณ์ประกอบเหล่านี้จะต้องคำนึงถึงเทคนิคในการใช้งาน ซึ่งจะต้องใช้งาน ประกอบเข้า – ถอดออกได้ง่าย ซึ่ง FITTINGที่มีรูปแบบอยู่ในขอบเขตที่ประกอบง่าย มีดังนี้

M6 Flat-headed screw
with SW4 hexagon socket
Finish: Steel



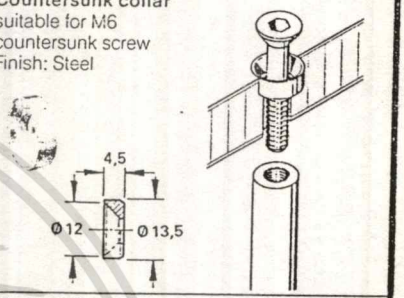
Length:	Cat. No. Nickel-plat.	Brass-plated	Burnished
60 mm	032.46.508	032.46.302	032.46.106
Packing:		1000 pcs.	

M6 Countersunk screw, to DIN 7991
with SW4 hexagon socket
Finish: Steel



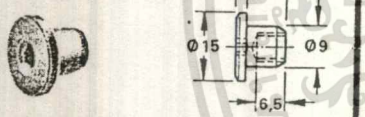
Length	Cat. No. Nickel-plated	Burnished
50 mm	032.48.486	032.48.084
60 mm	032.48.502	032.48.100
70 mm	032.48.520	032.48.128
Packing:	1000 pcs.	

Countersunk collar
suitable for M6
countersunk screw
Finish: Steel



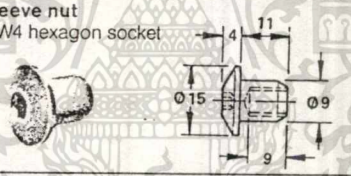
Cat. No.	Nickel-plated	032.51.705
	Burnished	032.51.107
Packing:		100 and 1000 pcs.

M6 Sleeve nut
with SW4 hexagon socket



Finish:	Burnished steel
Cat. No.	032.53.165
Packing:	1000 pcs.

M6 Sleeve nut
with SW4 hexagon socket



Finish:	Burnished steel
Cat. No.	032.54.162
Packing:	1000 pcs.

SW4 Allen key,
suitable for the screws and nuts shown at left and above

Finish: Bright steel

Cat. No.	008.28.044
Packing:	1, 100 and 500 pcs.

ภาพที่ 2.5.4-1 แสดงอุปกรณ์ฟิตติ้งประเภทสกรูที่ใช้ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

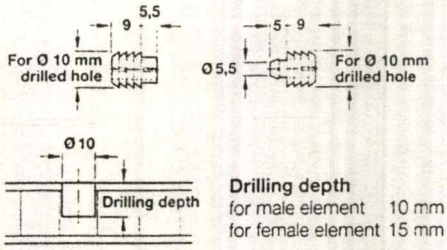
Dowel Connectors

HÄFELE

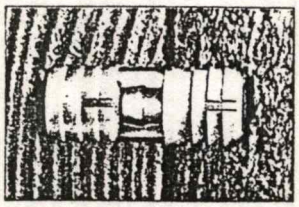
Press-fit connector
two-pieced, disassembly possible
Finish: nylon, natural coloured

Cat. No.	267.20.700

Packing: 100 and 1000 pcs.



Drilling depth
for male element 10 mm
for female element 15 mm



- resists up to 15 kg tensile load
- not suitable for ceiling constructions

Special tools (always order separately)

Set of tools
consisting of:
1 handle
1 lifting blade for centring piece
1 male punch
1 female punch

Cat. No.	006.47.003

Packing: 1 set

Special drill
for drilling holes for the press-fit connectors

Finish	Cat. No.
HSS	006.47.012
HM-tipped	006.47.013

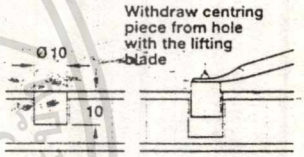
Packing: 1 piece

Locks, Catches, Knock Down Fittings and Bed Fittings 2

Centring piece

Cat. No.	006.47.067

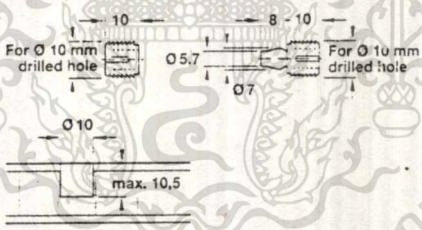
Packing: 10 pcs.



Plug-in connector
two-pieced, disassembly not possible
Finish: nylon, natural coloured

Cat. No.	267.21.720

Packing: 100 and 1000 pcs.

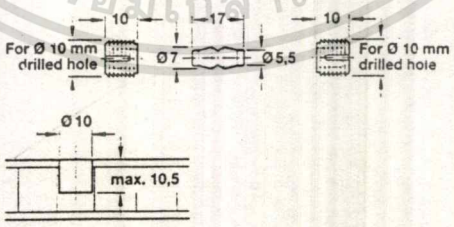


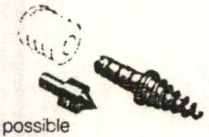
- insert sleeve and plug so that they are flush
- this combination is designed for snap-on mounting of front panels, cladding and decorative strips which must not be disassembled again

Plug-in connector
three-pieced, disassembly possible
Finish: nylon, natural coloured

Cat. No.	267.21.730

Packing: 100 and 1000 pcs.

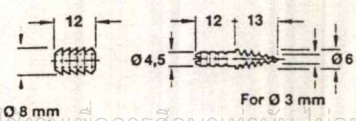


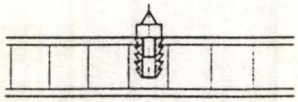


Plug-in connector
two-pieced, disassembly not possible
Finish: pin head screw: steel, galvanized
sleeve: nylon, natural coloured

Cat. No.	267.22.900

Packing: 100 pcs. each, screw and sleeve as well as 10 centring pieces





Insert centring piece in the sleeve

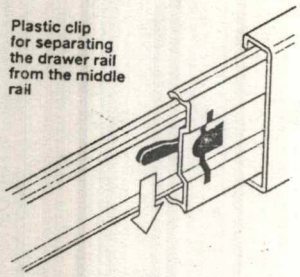
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

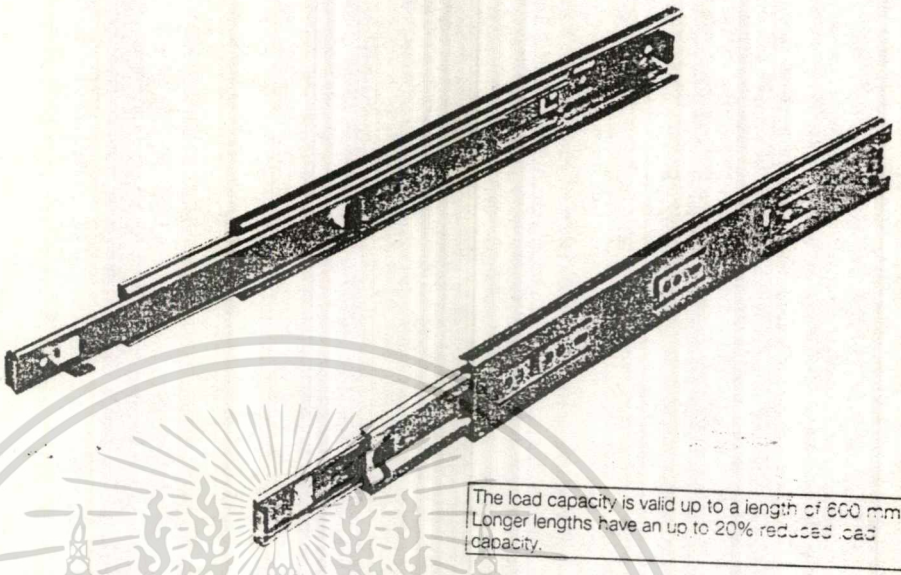
Dimensional data not binding.
We reserve the right to alter specifications without notice.

Dimensions in mm

HÄFELE Drawer Runners, Full Extension Detachable Type*

- Retaining system with soft stopping when closing through special rubber bumper.
- The drawer runner can be detached* (after depressing the plastic retaining clip).





The load capacity is valid up to a length of 600 mm. Longer lengths have an up to 20% reduced load capacity.

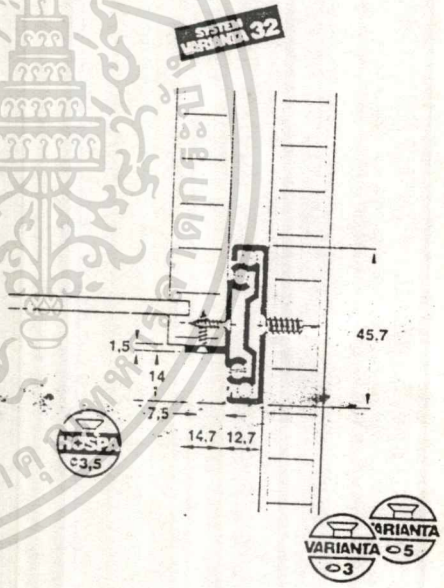
Soft-Roller 30 KTA

30 = load capacity up to 30 kg pair
K = ball mounted, guided by 2 ball cages
T = telescopic extension
A = base mounted

Finish: steel

Installation length	Extension length	Cat. No. black galvanized	bright galvanized
250 mm	250 mm	422.30.325	422.30.926
300 mm	300 mm	422.30.330	422.30.930
350 mm	350 mm	422.30.335	422.30.935
400 mm	400 mm	422.30.340	422.30.940
450 mm	450 mm	422.30.345	422.30.945
500 mm	500 mm	422.30.350	422.30.950
550 mm	550 mm	422.30.355	422.30.955
600 mm	600 mm	422.30.360	422.30.960
650 mm	650 mm	422.30.365	422.30.965
700 mm	700 mm	422.30.370	422.30.970

Packing: 1 and 5 pairs



4 Sliding Door Fittings, Drawer Runners, Office Furniture Fittings

Mounting screws:

Varianta special screws **flat head** with cross slot PZ 2 for **wood**

Finish: steel, galvanized

Length	Cat. No. Ø 3 mm	Ø 5 mm
10,5	013.14.810	013.14.910
13,5	013.14.820	013.14.920
16,0	013.14.830	013.14.930

Packing: 100 and 1000 pcs.

for **ASP-System**

Finish: steel, nickel-plated

Length	Cat. No.
10,5 mm	013.04.712

Packing: 100 and 1000 pcs.

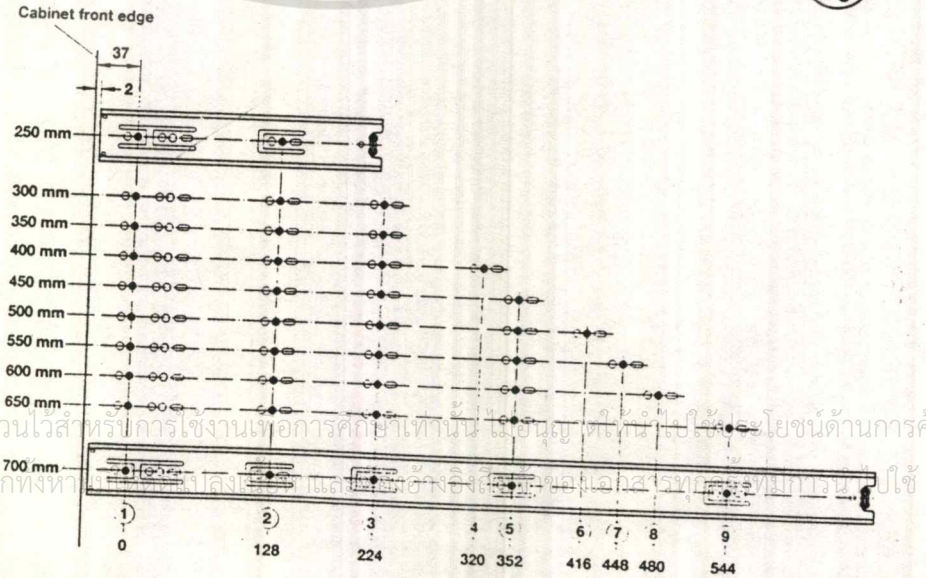
Hospa chip board screws **countersunk head** with cross slot PZ 2

Finish: steel, galvanized

Length	Cat. No.
13 mm	015.31.620
15 mm	015.31.639
17 mm	015.31.648

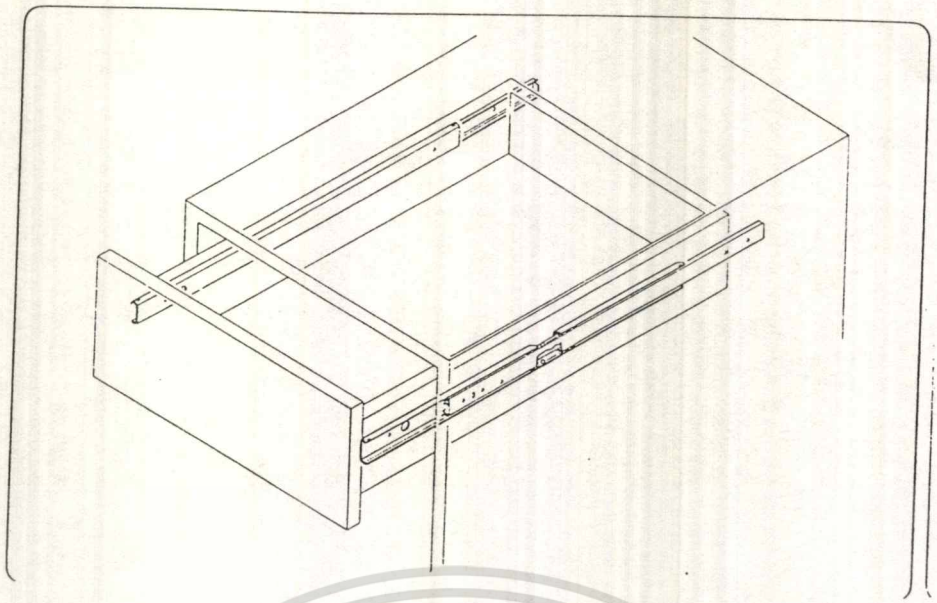
Packing: 1000 pcs.

Dimensional data not binding. We reserve the right to alter specifications without notice.



Dimensions in mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



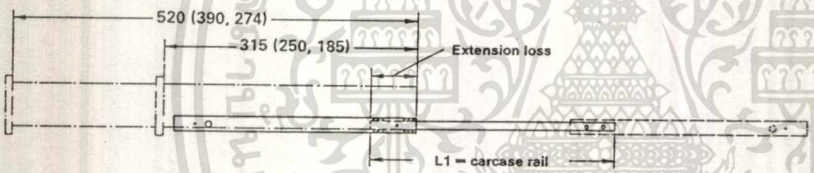
Soft-Roller 10 KEN

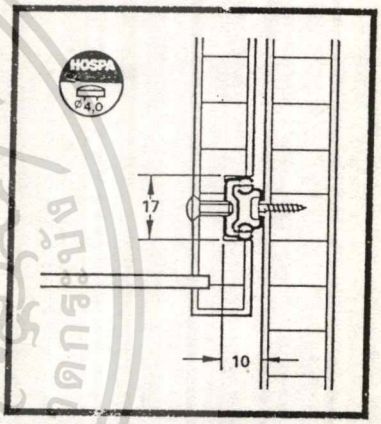
10 = load carrying capacity up to 10 kg/pair
K = ball mounted: guided by means of 2 ball cages
E = single extension unit
N = groove mounted

Finish: steel, galvanized

Drawer depth (front-to-back)	L1 = carcase rail	Extension loss	Cat. No.
185–274 mm	182 mm	58 mm	420.68.182
250–390 mm	246 mm	76 mm	420.68.253
315–520 mm	310 mm	94 mm	420.68.315

Packing: 1 pair





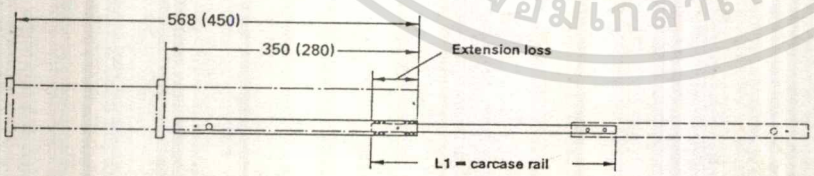
Soft-Roller 12 KEN

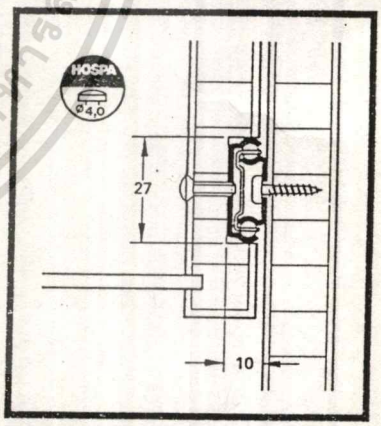
12 = load carrying capacity up to 12 kg/pair
K = ball mounted: guided by means of 2 ball cages
E = single extension unit
N = groove mounted

Finish: steel, galvanized

Drawer depth (front-to-back)	L1 = carcase rail	Extension loss	Cat. No.
280–450 mm	278 mm	82 mm	420.95.456
350–568 mm	342 mm	94 mm	420.95.572

Packing: 1 pair





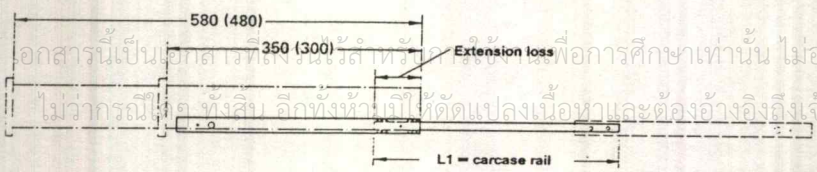
Soft-Roller 35 KEN

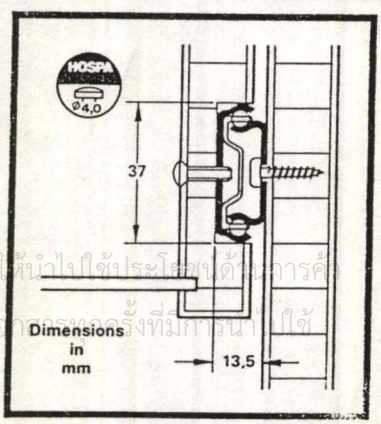
35 = load carrying capacity up to 35 kg/pair
K = ball mounted: guided by means of 2 ball cages
E = single extension unit
N = groove mounted

Finish: steel, galvanized

Drawer depth (front-to-back)	L1 = carcase rail	Extension loss	Cat. No.
300–480 mm	292 mm	88 mm	420.96.480
350–580 mm	342 mm	88 mm	420.96.588

Packing: 1 pair





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.5.4-2 แสดงอุปกรณ์ประเภทรางลิ้นชักที่ใช้ในโครงการ

2.5.5 <u>การศึกษาเกี่ยวกับการเก็บรักษา การขนส่ง และการติดตั้งเฟอร์นิเจอร์</u>

การผลิตเฟอร์นิเจอร์ในระบบอุตสาหกรรมนั้น การเก็บรักษา (storage) เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากขั้นตอนหนึ่ง แต่การที่ผู้ผลิตในแต่ละแห่งพยายามลดระยะเวลา และเนื้อที่ในการเก็บให้น้อยที่สุด กลับเป็นปัญหาในการจัดเก็บมากปัญหาหนึ่ง การเก็บรักษามิใช่เพียงแต่เก็บในขั้นตอนทำเฟอร์นิเจอร์เสร็จแล้วเท่านั้น จะมีการเก็บตั้งแต่ขั้นตอนที่ผลิตชิ้นส่วนแต่ละชิ้น อีกขั้นตอนหนึ่งก็คือ เก็บรักษาในขั้นตอนประกอบเสร็จแล้ว หรือขั้นตอนรวมชิ้นส่วนให้เป็นชุด เพื่อทำการหีบห่อเก็บรักษา และเตรียมขนส่งไปยังร้านค้าปลีก ซึ่งทางร้านก็ต้องมีการเก็บรักษาด้วยเพื่อรอการจำหน่ายไปยังผู้บริโภคต่อไปด้วย เช่นกัน

ความสำคัญในเรื่อง ความสะอาด การประหยัดเนื้อที่ และน้ำหนัก เป็นสิ่งจำเป็นในการพิจารณาควบคู่กันไปในการขนส่งเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งจำเป็นต้องให้เกิดปัญหาน้อยที่สุด

แนวทางในการพิจารณาปัจจัยด้านการขนส่งและการประกอบที่นำมาใช้ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

1. การเก็บชิ้นส่วนควรเก็บในลักษณะเป็นแผ่น จะประหยัดเนื้อที่มากที่สุด
2. ชิ้นส่วนควรได้รับการออกแบบให้ใช้ชิ้นส่วนร่วมกันให้มากที่สุด ซึ่งจะเป็นการลดจำนวนชิ้นส่วนได้มาก
3. ลดน้ำหนักของชิ้นส่วนลง จะทำให้สะดวกต่อการขนย้ายได้มาก ซึ่งอาจแก้ที่การเลือกวัสดุที่มีน้ำหนักเบาแต่มีความแข็งแรงทนทาน
4. การออกแบบโดยให้มีชิ้นส่วนที่รอการประกอบจากผู้ซื้อ จะทำให้ขั้นตอนการประกอบลดลงได้มาก
5. การกำหนดทิศทางในการประกอบที่ดี จะทำให้ความยุ่งยากลดลง และทำให้ความเสียหายต่อชิ้นส่วนลดลงด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง

พาหนะที่ทำการขนส่งเฟอร์นิเจอร์ DIY. นั้น จะพิจารณาระบบการขนส่งภายในประเทศ ซึ่ง สามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

1. พาหนะขนาดใหญ่ เช่น รถกระบะ เป็น พาหนะที่ใช้ขนส่ง จากผู้ผลิตไปยังร้านค้าปลีซึ่ง ขนาดของพื้นที่ที่ใช้บรรทุก จะมีผลต่อการกำหนดขนาดของบรรจุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ในโครงการ ซึ่ง จะมีผลในการออกแบบด้วย

มิติพื้นที่เก็บของ	VMC	TOYOTA	ISUZU	MITSUBISHI	MAZDA	FORD	NISSAN
ความยาวกระบะ	1730	1855	1845	1785	1753	1753	1780
ความกว้างกระบะ	1445	1450	1530	1470	1536	1536	1520
ความสูงกระบะ	430	405	447	400	405	405	435

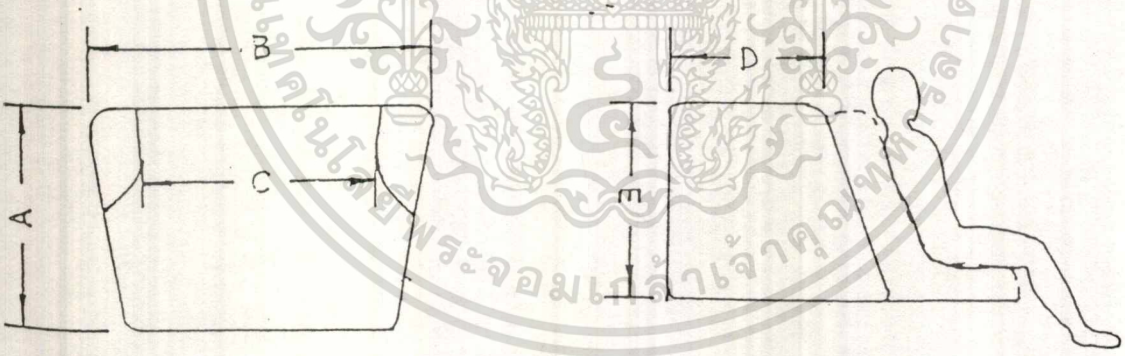
ตารางที่ 2.5.5-1 ขนาดพื้นที่บรรทุกของของรถกระบะแยกตามรุ่น

2. พาหนะขนาดเล็ก ในกรณีนี้คือ รถยนต์นั่งส่วนตัว ซึ่งอาจเป็นรถเก๋ง หรือ รถกระบะ เนื่องจาก การที่ผู้ซื้อสามารถนำกลับไปประกอบเองได้ ดังนั้นขนาดพื้นที่ส่วนที่เก็บของจึงมีความสำคัญใน การกำหนดขนาดของบรรจุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ในโครงการ ซึ่งในกรณีนี้จะพิจารณาที่ขนาดพื้นที่เก็บ ของของรถเก๋ง รุ่นต่างๆในท้องตลาด ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยี่ห้อรถ	มิติและขนาดสัดส่วน				
	A	B	C	D	E
TOYOTA COROLLA	950	1400	960	840	430
TOYOTA CORONA	1000	1400	950	880	430
HONDA ACCORD	1040	1410	950	800	420
HONDA CIVIC	950	1350	950	850	500
MITSUBISHI	1020	1450	930	890	430
MASDA 323	850	1300	980	870	350
BMW 520i	1060	1380	850	950	400
BMW 318i	1000	1350	800	900	380
NISSAN CEFIRO 20.G	1000	1450	1100	960	480

ตารางที่ 2.5.5-2 ขนาดพื้นที่เก็บของในรถเก๋ง แยกตามรุ่นต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.6 <u>ข้อมูลการบรรจุหีบห่อเฟอร์นิเจอร์เพื่อการขนส่ง</u>

การบรรจุหีบห่อเฟอร์นิเจอร์เพื่อการขนส่งเป็นงานที่นับว่ามีความสำคัญและมีความยุ่งยากมากงานหนึ่ง ด้วยเหตุผลดังนี้

1.1 เฟอร์นิเจอร์เป็นสินค้าที่มีราคาสูง

1.2 เฟอร์นิเจอร์แตกหักง่ายหรือหากมีตำหนิเพียงเล็กน้อยที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายหรือขนส่ง ก็อาจทำให้สินค้าชิ้นนั้นขายไม่ได้

1.3 หากเฟอร์นิเจอร์มไม่สามารถถอดออกเป็นชิ้นได้แล้วจะใช้พื้นที่ระวางมาก ทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูงในการบรรจุหีบห่อและขนส่ง

1.4 เฟอร์นิเจอร์มักมีรูปร่างไม่สม่ำเสมอ ทำให้ยากแก่การบรรจุหีบห่อและขนส่ง

1.5 เฟอร์นิเจอร์มักมีน้ำหนักมาก ทำให้ต้องการวัสดุที่แข็งแรง มีคุณภาพ และราคาสูง สำหรับใช้ในการบรรจุหีบห่อ

1.6 หีบห่อเฟอร์นิเจอร์มักจะเคลื่อนย้ายยากเนื่องจากมีปริมาตร รูปร่า และน้ำหนักสูง

2. <u>ปัจจัยที่ทำให้เฟอร์นิเจอร์เสียหายในระหว่างการขนส่ง</u>

2.1 <u>การเคลื่อนย้ายไม่ดี</u>

ความเสียหายที่เกิดกับเฟอร์นิเจอร์ระหว่างการขนส่งและเก็บในคลังสินค้า มักเนื่องมาจากการเคลื่อนย้ายโดยขาดความระมัดระวัง ผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นการขนถ่ายด้วยรถยก หรือผู้ปฏิบัติงานที่ท่าเรือ หรือในคลังสินค้ามักไม่ได้รับการอบรมโดยเฉพาะว่าควรจะขนย้ายเฟอร์นิเจอร์อย่างไร นอกจากนี้เครื่องหมายต่าง ๆ ที่ปรากฏบนหีบห่อไม่ได้รับความสนใจจากผู้เกี่ยวข้อง เนื่องจากเฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่มีรูปร่างที่ใหญ่โตและมีน้ำหนักมาก เฟอร์นิเจอร์ที่บรรจุแล้วจึงมักถูกกระแทก กลิ้ง หรือยกเคลื่อนที่ด้วยวิธีต่าง ๆ ที่ทำความเสียหายให้กับเฟอร์นิเจอร์ ด้วยเหตุนี้จึงควรเลือกชนิดของยานพาหนะและเส้นทางขนส่งให้มีการขนถ่ายน้อยครั้งที่สุด คือการขนส่งแบบ "door to door" หรือใช้วิธีส่งรวมกันไปยังตัวแทนในการส่งออกหรือสมาคมที่เกี่ยวข้องกับเฟอร์นิเจอร์เพื่อให้เป็นผู้จัดการส่งต่อไปยังผู้ซื้อ เพื่อเป็นการลดความเสียหายอันเนื่องจากการขนย้ายควรปฏิบัติดังนี้

- ต้องแน่ใจว่าในระหว่างการเก็บเฟอร์นิเจอร์ในสภาพที่ได้รับการบรรจุแล้ว หรือไม่ก็ตาม เฟอร์นิเจอร์จะไม่เสียหาย
- ฝึกอบรมคนงานให้รู้จักวิธีการขนย้ายที่ถูกต้อง ในการลำเลียงเฟอร์นิเจอร์ออกจากคลังสินค้าเข้ามาบรรจุในรถหรือตู้บรรทุกสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ให้คำแนะนำในการยกเฟอร์นิเจอร์ขึ้นบรรทุกในยานพาหนะต่าง ๆ
- ออกแบบหีบห่อที่ช่วยในการขนย้ายอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้มิติของหีบห่อให้เหมาะสมกับพื้นที่ระวางสินค้า (ตู้บรรทุกสินค้า, รถบรรทุก, แท่นรองรับสินค้า เป็นต้น) ร่วมกับการเลือกใช้วัสดุที่ให้ความสะดวกแก่การขนย้ายด้วยรถยก

การใช้สายรัดพลาสติกหรือหลักสามารถช่วยในการขนย้ายและป้องกันไม่ให้เฟอร์นิเจอร์เกิดความเสียหายได้ เนื่องจากการส่งออกเฟอร์นิเจอร์ไปยังประเทศที่พัฒนา และอุตสาหกรรมส่วนมากแล้วหีบห่อจะได้รับการขนย้ายด้วยเครื่องจักร ฉะนั้นหีบห่อจึงควรวางซ้อนบนแท่นรองรับขนาดมาตรฐาน หรืออาจจะขนย้ายโดยตรงด้วยรถยก

2.2 <u>การบรรจุหีบห่อที่ไม่ดีพอ</u>

ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเฟอร์นิเจอร์มากที่สุดมีผลเนื่องจากการบรรจุหีบห่อที่ใช้วัสดุที่มีคุณภาพต่ำ วัสดุที่มีคุณภาพดีมักจะมีราคาสูงแต่สามารถคุ้มครองเฟอร์นิเจอร์ได้ ในหลาย ๆ กรณี การออกแบบไม่ดีทำให้คุณสมบัติเกี่ยวกับความแข็งแรงทนทานลดลง หรือผู้ออกแบบไม่รู้ว่าควรจะใช้วัสดุอะไรจึงจะได้ผลดี เพื่อความเข้าใจถ่องแท้เกี่ยวกับคุณภาพของวัสดุที่ใช้ในการบรรจุหีบห่อเพื่อการส่งออก ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์เองควรจะต้องรู้คุณสมบัติของวัสดุความคุ้มครอง การทำหีบห่อ ฯลฯ ผู้ผลิตวัสดุมักจะให้ข้อมูลดังกล่าวได้ หากผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ให้ความสนใจและซักถาม ถ้าวัสดุบางชนิดไม่อาจจัดซื้อได้ภายในประเทศ อาจนำเป็นต้องนำเข้า หรือใช้วัสดุพื้นบ้านที่มีอยู่ทดแทน

2.3 <u>คลังสินค้าไม่เหมาะสม</u>

ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์มักจะมีโครงสร้างของคลังสินค้าไม่เหมาะสม โดยเฉพาะพื้นที่ไม่เพียงพอ ทำให้ต้องวางซ้อนสูงและ/หรือไม่เหมาะสม คลังสินค้าจะต้องมีการระบายอากาศ และแห้ง หากใช้กล่องกระดาษลูกฟูกเป็นบรรจุภัณฑ์ ความแข็งแรงของกล่องจะลดลงถึง 80% หากสภาพแวดล้อมมีความชื้นสูง จึงจำเป็นที่จะต้องเก็บเฟอร์นิเจอร์และบรรจุภัณฑ์ไว้ในที่ที่แห้ง เพื่อให้มีความแข็งแรงสูงสุด บางครั้งควรมีการป้องกันผิวหนังของเฟอร์นิเจอร์หรือหุ้มห่อด้วยวัสดุที่เหมาะสมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การออกแบบเฟอร์นิเจอร์/การออกแบบหีบห่อเพื่อการขนส่ง

ท่านอาจจะเคยได้ยินข้อความที่ว่า การออกแบบหีบห่อนั้นควรเริ่มไปพร้อม ๆ กับการออกแบบสินค้า เรื่องนี้มีความสำคัญเป็นพิเศษในวงการอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ข้อความนี้จะมีความสำคัญยิ่งขึ้นไปอีก หากเฟอร์นิเจอร์จะต้องได้รับการบรรจุและส่งออกไปในระยะทางไกลด้วยค่าระวางที่สูง โดยใช้ปริมาตรเป็นเกณฑ์ ในบางครั้งจำเป็นที่ต้องพิจารณาถึงการบรรจุหีบห่อก่อนที่จะเริ่มออกแบบตัวเฟอร์นิเจอร์ ถ้าโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ไม่สามารถถอดเป็นชิ้นเพื่อให้ผู้ซื้อประกอบเองได้แล้ว อย่างน้อยที่สุดควรวางซ้อนกันและบรรจุรวมในกล่องเดียวกัน แต่เฟอร์นิเจอร์บางชนิดที่ทำด้วยหวายไม่สามารถถอดเป็นชิ้นได้

อย่างไรก็ตามในปัจจุบันส่วนประกอบของเฟอร์นิเจอร์มักทำด้วย โลหะ พลาสติก และอาจทำให้เกิดปัญหาได้ในการใช้งาน ผู้ที่ผลิต/ออกแบบเฟอร์นิเจอร์จึงควรที่จะต้องมีความรู้ในสิ่งเหล่านี้ด้วย เฟอร์นิเจอร์ที่ถอดออกได้และประกอบโดยผู้ซื้อนั้นเป็นที่นิยมในปัจจุบัน อีกทั้งเครื่องมือที่ใช้อาจหาซื้อได้ในท้องตลาด ตลาดเฟอร์นิเจอร์กำลังเปลี่ยนโฉมหน้าไปในลักษณะที่ผู้ซื้อประกอบด้วยตนเองมากขึ้น และมักจะขนย้ายโดยการบรรจุในช่องเก็บของหรือวางบนหลังคารถส่วนตัว สิ่งเหล่านี้นำไปสู่การบรรจุหีบห่อที่จะต้องอำนวยความสะดวกในการขนย้าย และขนส่ง พร้อมทั้งควรมีฉลากแจ้งรายละเอียดเพื่อเป็นการส่งเสริมสินค้าที่บรรจุอยู่ภายใน

4. ตู้ขนส่งสินค้า (Container)

ตู้ขนส่งสินค้าไม่อาจทำหน้าที่แทนการบรรจุหีบห่อได้ เมื่อตู้ขนส่งสินค้าบรรจุเฟอร์นิเจอร์และขนส่งแบบ "door to door" จากผู้ผลิตไปยังผู้ขายปลีก ปริมาณและความแข็งแรงของวัสดุที่ใช้ในการบรรจุหีบห่ออาจลดลงได้บ้าง โดยทั่วไปหีบห่อเฟอร์นิเจอร์เมื่อออกจากตู้ขนส่งสินค้าแล้ว จะเก็บไว้ในคลังสินค้า แล้วจึงบรรจุในรถบรรทุก รถไฟหรือยานพาหนะอื่น ๆ เพื่อขนส่งไปยังจุดหมายปลายทาง ทั้งนี้หมายความว่าหีบห่อสินค้าแต่ละชั้นจะถูกยกขึ้นยกลงหลายครั้งระหว่างการขนส่งและเก็บในคลังสินค้า

เมื่อพูดถึงการขนส่งสินค้าโดยบรรจุในตู้ขนส่งสินค้า ส่วนมากมักจะเข้าใจว่าสินค้าซึ่งอยู่ภายในตู้ขนสินค้านั้นไม่กระทบกระเทือน แต่ตามความเป็นจริงปรากฏว่าเรือที่บรรทุกตู้ขนส่งสินค้านั้นได้รับการกระทำด้วยสิ่งต่าง ๆ เช่น เรือทั่วไปในทะเลเกิดการเคลื่อนไหวอย่างรุนแรงถึง 6 ทิศทางอย่างต่อเนื่อง

ปัญหาในเรื่องความร้อนและความชื้นในตู้ขนส่งสินค้ามักจะรุนแรงกว่าสินค้าที่ส่งเป็นชิ้นการขนส่งทางอากาศ และทารถยนต์-รถไฟ จะทำให้สินค้าเคลื่อนที่เนื่องจากการสั่นสะเทือนและการกระทบกันอย่างรุนแรง การขนส่งเฟอร์นิเจอร์โดยใช้ตู้ขนส่งสินค้านั้นเป็นที่นิยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และใช้กันมากยิ่งขึ้น แต่หีบห่อของเฟอร์นิเจอร์ต้องป้องกันการเคลื่อนไหวของสินค้าได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อลากจูงตู้ขนส่งสินค้าไปบนถนน ซึ่งอาจจะเกิดการสั่นสะเทือน การหยุดกระทันหันของรถยนต์

อย่างไรก็ตามการขนส่งเฟอร์นิเจอร์ด้วยระบบตู้ขนส่งสินค้าก็มีข้อดีหลายประการ เช่น

- จำนวนครั้งในการยกเข้ายกออกจะลดลง จึงทำให้การเสี่ยงต่อการตกกระแทกลดลงด้วย
- ควรบรรจุตู้ขนส่งสินค้าตามคำแนะนำของผู้ส่งออกหรือผู้ผลิต
- ไม่ควรวางของหนักหรือชิ้นไปเหยียบบนหีบห่อเฟอร์นิเจอร์ในการขนย้าย
- ถ้าขนาดของหีบห่อสามารถบรรจุในตู้ขนส่งสินค้าได้ ควรจะวางในตำแหน่งที่ถูกต้องและมั่นคง
- ขบวนการด้านเอกสารและเครื่องหมาย ควรทำให้เข้าใจง่ายและชัดเจน

5. ค่าใช้จ่ายในการบรรจุหีบห่อเฟอร์นิเจอร์

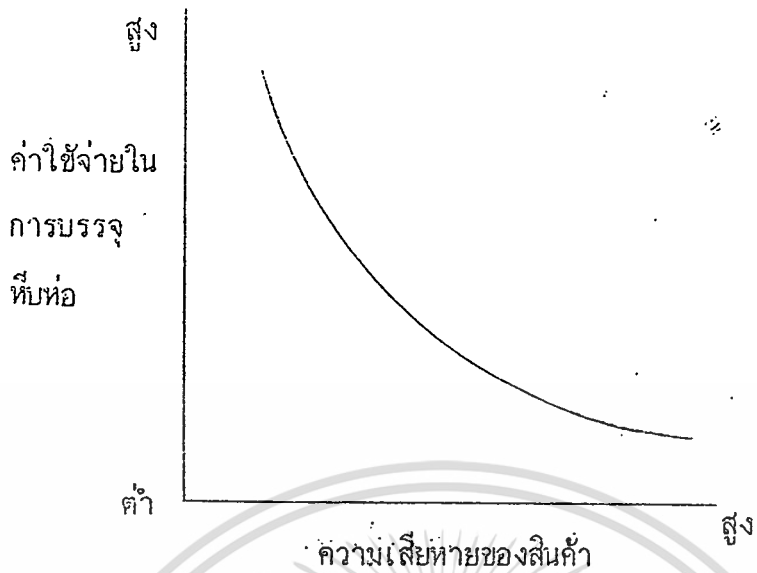
ค่าใช้จ่ายในการบรรจุหีบห่อของสินค้าใด ๆ ก็ตาม มีส่วนสัมพันธ์กับราคาขาย สำหรับเฟอร์นิเจอร์อาจจะมีความแตกต่างค่อนข้างมาก แม้ว่าจะมีน้ำหนักและขนาดเท่ากันก็ตาม เฟอร์นิเจอร์ที่มีราคาสูงมักจะมีโครงสร้างที่แข็งแรง จึงต้องการความคุ้มครองในการบรรจุหีบห่อน้อยกว่าเฟอร์นิเจอร์ราคาถูกและเสียหายได้ง่าย ค่าใช้จ่ายในการบรรจุหีบห่อคาดคะเนได้ดังนี้

- จำหน่ายภายในประเทศ : 0.5 - 3 % ของราคาขายส่ง
- เพื่อการส่งออก : 2 - 8 % ของราคาขายส่ง

การจำหน่ายเฟอร์นิเจอร์ในรูปแบบที่ถอดออกเป็นชิ้นได้นั้น ไม่เพียงแต่จะประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งและเก็บในคลังเท่านั้น แต่ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบรรจุหีบห่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าวัสดุได้อีกด้วย เฟอร์นิเจอร์ที่ถอดเป็นชิ้นได้มักจะใช้พื้นที่เพียง 1/3 หรือ 1/4 ของเฟอร์นิเจอร์ที่ประกอบแล้ว

การบรรจุหีบห่อต้องให้ความคุ้มครองแก่เฟอร์นิเจอร์ได้เพียงพอ โดยเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด ทั้งนี้ควรหลีกเลี่ยงการบรรจุที่ดีเกินไปหรือไม่เพียงพอ บรรจุภัณฑ์ที่ให้ความคุ้มครองได้อย่างดีเลิศ และไม่ทำให้สินค้าเสียหายเลยนั้นมักจะมีราคาสูงเกินไป รูปแบบต่อไปนี้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการบรรจุหีบห่อ และความเสียหายของสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5.6-1 กราฟแสดงอัตราส่วนระหว่างค่าใช้จ่ายในการบรรจุหีบห่อ และ ความเสียหาย

วัตถุประสงค์ของรูปนี้ เพื่อหาอัตราส่วนเหมาะสมระหว่างค่าใช้จ่ายกับความเสียหายหรืออีกนัยหนึ่ง ค่าใช้จ่ายในการบรรจุหีบห่อที่พอเหมาะสำหรับอัตราความเสียหายที่ยอมรับได้

ได้มีการวิเคราะห์ว่าความเสียหายในการส่งออกเฟอร์นิเจอร์โดยทางเรือมีค่าโดยเฉลี่ยประมาณ 15% ซึ่งค่อนข้างสูง และไม่เป็นที่ยอมรับของ Furniture Industry Research Association (FIRA) ในสหราชอาณาจักรได้ประมาณความเสียหายในการขนส่งเฟอร์นิเจอร์ในประเทศเป็น 4.5% ของราคาขาย ซึ่งประเมินเป็นเงินถึง 4 ล้านปอนด์ ในปี 1978 ขณะที่รัฐบาลแคนาดาได้ประมาณความสูญเสียถึง 10% ในปี 1967

ความเสียหายที่ยอมรับได้ของเฟอร์นิเจอร์ในการส่งออกมีค่าประมาณ 4-5% อย่างไรก็ตาม IREA แห่งประเทศสวีเดนได้รายงานความเสียหายของเฟอร์นิเจอร์ประเภทถอดเป็นชิ้นได้ว่ามีเพียง 1% เท่านั้นหากเคลื่อนย้ายตามคำแนะนำของ IREA อย่างใกล้ชิด

6. <u>การพัฒนาการบรรจุหีบห่อเฟอร์นิเจอร์เพื่อการขนส่ง</u>

การพัฒนาการบรรจุหีบห่อเฟอร์นิเจอร์เพื่อการขนส่งโดยให้สามารถคุ้มครองเฟอร์นิเจอร์ได้อย่างเพียงพอเป็นกรรมวิธีที่ค่อนข้างยุ่งยากและใช้เวลา เนื่องจากมีข้อแนะนำเพียงเล็กน้อยที่สามารถนำมาใช้ปฏิบัติได้ ส่วนมากแล้วการพัฒนาการบรรจุหีบห่อมักจะมีพื้นฐานมาจาก "trial and error" ความรู้ด้านทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีการบรรจุหีบห่อได้นำมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพียงบางส่วน อย่างไรก็ตามยังมีข้อมูลพื้นฐานบางประการที่ช่วยในการออกแบบได้ ผู้ผลิต/ผู้ส่งออกเฟอร์นิเจอร์ควรมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

6.1 ปัจจัยที่ทำให้หีบห่อเฟอร์นิเจอร์ได้รับความเสียหายในระหว่างการขนส่ง ได้แก่ แรงกด แรงเค้น การกระแทก และสภาพลมฟ้าอากาศ ผู้ผลิต/ผู้ส่งออกควรมีความรู้ในด้านฟิสิกส์พื้นฐานเกี่ยวกับการตกกระทบ วัสดุกันกระแทก ทั้งนี้รวมถึงความเร็วและความสูงในการตกของบรรจุภัณฑ์และสิ่งที่เกิดขึ้นภายในตู้ขนส่งสินค้าบนดาดฟ้าเมื่อสภาพอากาศแปรปรวน

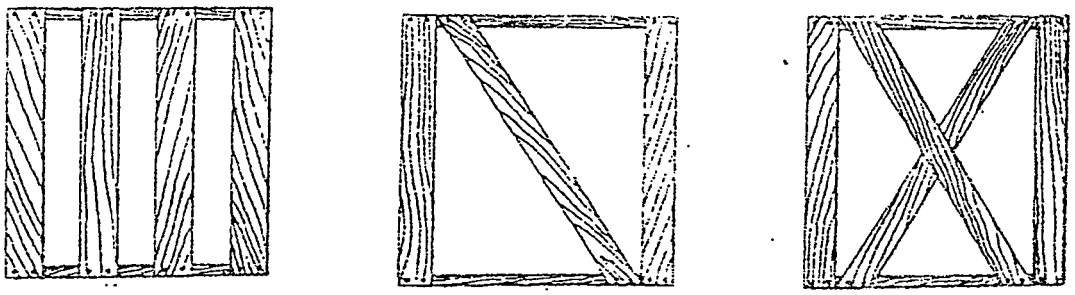
6.2 การเก็บในคลังสินค้า และความต้องการของผู้ซื้อในตลาดเป้าหมายของประเทศอุตสาหกรรม ได้แก่ การวางซ้อนสูงในคลังสินค้า การใช้เครื่องมือกลในการขนย้าย เช่น การใช้รถยกสินค้าบนแท่นรองรับสินค้า เป็นต้น

6.3 ประเภทและสาเหตุของความเสียหาย FIRA แห่งสหราชอาณาจักรพบว่าผู้ผลิตน้อยรายที่บันทึกสาเหตุและชนิดของความเสียหายที่เกิดขึ้น และไม่สามารถเรียกร้องความเสียหายได้ เพราะไม่มีรายงานที่ละเอียดพร้อมรูปภาพประกอบ การใช้วิธี "trial and error" แล้วติดตามผลอย่างใกล้ชิด จะทำให้ได้ข้อมูลที่นำมาใช้ในการปรับปรุงการบรรจุหีบห่อได้อย่างดี ถ้าสามารถทดสอบในห้องปฏิบัติการได้แล้วอาจช่วยให้การปรับปรุงการบรรจุหีบห่อได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ในการนี้ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย สามารถช่วยท่านได้

6.4 ควรมีความรู้เกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการบรรจุหีบห่อ เช่น คุณสมบัติ ข้อจำกัด ราคา ผู้ผลิต/ผู้ขาย รวมทั้งการผลิต เพื่อใช้เป็นข้อมูลเมื่อต้องการซื้อ โดยทั่วไปในประเทศที่กำลังพัฒนา การซื้อขายบรรจุภัณฑ์อยู่ในมือผู้ขาย เนื่องจากผู้ผลิตไม่สามารถบอกถึงจุดประสงค์ และไม่ทราบว่าผู้ขายจะให้บริการอะไรแก่ผู้ซื้อได้บ้าง ผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการบรรจุหีบห่อควรมีความรู้เกี่ยวกับวัสดุใหม่ที่ใช้ในการบรรจุอยู่เสมอ แม้ว่าบางครั้งวัสดุใหม่เหล่านี้ไม่อาจหาซื้อได้ภายในประเทศก็ตาม แต่อาจเป็นผลดีในการสั่งซื้อจากต่างประเทศหากวัสดุนั้นสามารถลดความสูญเสียได และยังเป็นการส่งเสริมให้สามารถส่งออกได้เพิ่มมากขึ้นด้วย

แม้ว่ากระดาษลูกฟูกจะใช้ทำไส้เพื่อรองรับและเสริมความแข็งแรงได้อย่างดีก็ตาม ไม้ก็ยังเป็นวัสดุที่สำคัญในการทำหีบห่อสำหรับเฟอร์นิเจอร์ประเภทที่มีน้ำหนักมาก การเข้ารูปไม้เป็นมุมสามทาง (three-way comer) จะช่วยให้ลังและกล่องมีความแข็งแรงมากที่สุด ลังไม้ให้ความแข็งแรงมากนั้นใช้วัสดุน้อยที่สุดได้โดยการตีแผ่นไม้ทะแยงด้านข้างของลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5.6-2 แสดงการใช้ไม้เป็นโครงในการหีบห่อเฟอร์นิเจอร์ที่มีน้ำหนักมากๆ และไม่สามารถถอดเป็นชิ้น ๆ ได้

7. ข้อแนะนำบางประการในการออกแบบหีบห่อเฟอร์นิเจอร์

เฟอร์นิเจอร์แต่ละประเภทต้องการความละเอียดอ่อนในการจัดทำบรรจุภัณฑ์ให้แตกต่างกันออกไป เก้าอี้หวาย โซฟาหนัง หรือตู้ถอดออกเป็นชิ้นเพื่อใช้ในครัว จะใช้เทคนิคในการบรรจุหีบห่อแตกต่างกันอย่างมาก ด้วยเหตุนี้จึงเป็นการยากที่จะจัดทำข้อแนะนำในการบรรจุเฟอร์นิเจอร์ที่ดีที่สุด นอกจากจะมีหลักการสำคัญดังต่อไปนี้

7.1 ควรบรรจุเฟอร์นิเจอร์ให้แน่นพอดีเพื่อป้องกันไม่ให้มีการเคลื่อนที่ภายในหีบห่อ ซึ่งจะให้ความแข็งแรงในการวางซ้อนได้มากที่สุด และลดความเสียหายเนื่องจากการเสียดสีและเกิดรอยถลอก อย่างไรก็ตามควรสำนึกว่าหน้าที่สำคัญส่วนหนึ่งของหีบห่อคือ การช่วยลดการกระแทก และหีบห่อจะไม่สามารถทำหน้าที่ดังกล่าวได้หากถูกอัดให้เป็นแท่งแข็ง วัสดุบางชนิด เช่น แผ่นกระดาษลูกฟูก กระดาษฝอย ฝอยไม้ และเยื่ออัดมีคุณสมบัติในการยืดหยุ่นไม่ดี หีบห่อบางชนิดที่บรรจุแน่นเกินไปอาจจะหลวมตัวได้หากเก็บไว้เป็นเวลานาน หรือเมื่อวางซ้อนหรือได้รับความกระเทือนระหว่างการขนย้ายและขนส่ง

7.2 เฟอร์นิเจอร์ทุกชนิด เช่น ประตู ชั้น ลิ้นชัก จะต้องตรึงให้แน่น เพื่อไม่ให้เคลื่อนไหวในระหว่างการขนย้าย ตัวอย่าง เช่น การใส่กุญแจประตูตู้เท่านั้นไม่เป็นการเพียงพอ เพราะอาจจะเกิดความเสียหายทั้งกุญแจและบานพับได้ ถ้าประตูไม่ติดแน่นกับที่หรือถอดออกและห่อแยกต่างหาก ควรถอดส่วนที่เป็นขา กระจก และส่วนตกแต่งต่าง ๆ ออก แล้วบรรจุแยกโดยตรึงไม่ให้เกิดการเคลื่อนที่ หากขาของเฟอร์นิเจอร์ไม่อาจถอดออกได้ ควรยึดเฟอร์นิเจอร์ไว้ให้อยู่ในตำแหน่งที่ลอยตัว ควรตรวจตราภายในหีบห่อว่าไม่ให้มีตะปูที่ไม่เข้าที่หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นใดที่จะทำให้เฟอร์นิเจอร์เสียหายโดยเสียดสีกับผิวหน้า

7.3 ส่วนที่เป็นมุม ขอบ ขา หรือส่วนอื่นที่ยื่นออกควรป้องกันไม่ให้เกิดการกระแทกโดยใช้วัสดุกันกระแทกที่เหมาะสม ในรูปของแผ่น ส่วนรองรับ หรือเป็นวัสดุประกอบอื่น ๆ โฟม หรือ expanded polystyrene (EPS) เป็นวัสดุที่นิยมใช้ในการป้องกันมุมและขอบ เมื่อใช้วัสดุ

เหล่านี้ควรตัดให้มีขนาดพอเหมาะและยึดติดให้แน่น โดยหุ้มด้วยฟิล์มยืด หรือฟิล์มหด การทำให้ฟิล์มหดตัวเองใช้ปืนที่ให้ความร้อนด้วยก๊าซ ส่วนการให้ฟิล์มยืดนั้นควรใช้เครื่องยืดด้วยมือซึ่งหมุนไปรอบ ๆ ตัวสินค้า วัสดุที่เป็นแผ่นรองบางชนิดมักเป็นผิวหยาบทำให้เกิดการขัดถู จึงควรใช้วัสดุที่นุ่มกว่า เช่น กระดาษบางคั่นระหว่างแผ่นรอง และผิวเฟอร์นิเจอร์เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดรอยตำหนิ ถ้าใช้เชือกหรือแผ่นรัดเพื่อตรึงแผ่นรองให้อยู่กับที่ ควรจะต้องคำนึงถึงความเสียหายที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากแรงกดดัน ณ จุดนั้น ๆ ด้วย

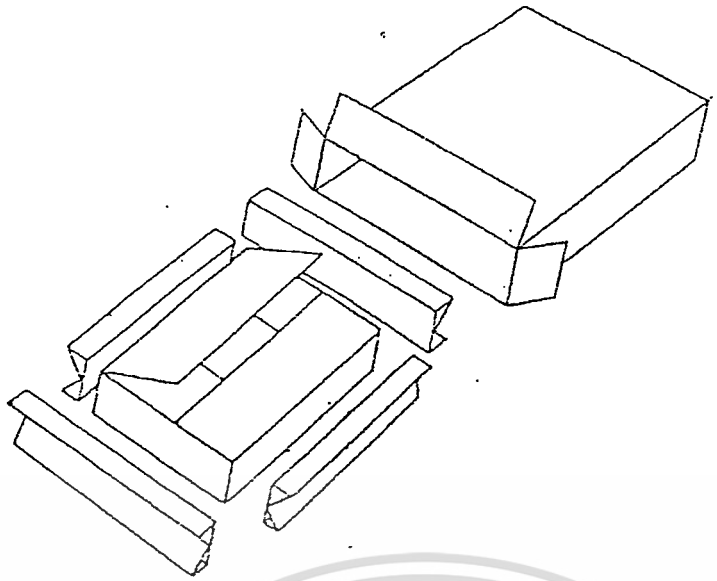
7.4 ผิวเฟอร์นิเจอร์ที่ได้รับการทาสีหรือแลคเกอร์ควรป้องกันไม่ให้เกิดการเสียดสีโดยใช้ฟิล์มพลาสติก กระดาษบาง แผ่นเซลลูโลส หรือวัดสุอื่น ๆ ที่นุ่มและมีผิวเรียบ กระดาษห่อของสีน้ำตาลซึ่งมีลักษณะที่หยาบและแข็ง และกระดาษลูกฟูก ไม่ควรให้สัมผัสโดยตรงกับผิวของเฟอร์นิเจอร์ เพราะมักทำให้เกิดรอยได้ เมื่อใช้ฟิล์มพลาสติกหรือกระดาษไขสัมผัสโดยตรงกับผิวเฟอร์นิเจอร์ ต้องมั่นใจว่าวัสดุเหล่านี้จะไม่มีปฏิกิริยากับผิวของเฟอร์นิเจอร์ ทั้งนี้รวมถึงเฟอร์นิเจอร์ที่ทำด้วยผ้าหรือผนังในสภาวะที่อุณหภูมิและความชื้นค่อนข้างสูงด้วย

7.5 เฟอร์นิเจอร์ที่บรรจุหีบห่อแล้วจะต้องป้องกันไม่ให้ถูกฝุ่นหรือความชื้นในระหว่างการขนส่ง โดยหุ้มห่อด้วยฟิล์มพลาสติกหรือกระดาษป้องกันความชื้น เช่น กระดาษอาบยางมะตอย ทั้งภายในและภายนอก การบรรจุหีบห่อเฟอร์นิเจอร์นั้นนิยมใช้ฟิล์มหดหรือฟิล์มยืดเพิ่มมากขึ้น การปิดผลึกควรใช้กระดาษที่มีคุณภาพดี หรือใช้เทปพลาสติกก็ได้

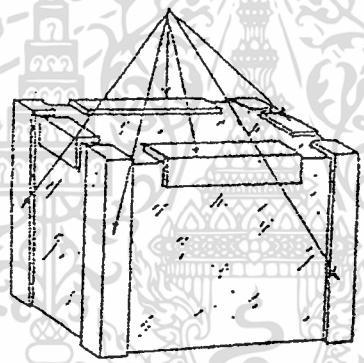
7.6 หีบห่อเฟอร์นิเจอร์ ส่วนมากต้องการช่องว่างระหว่างผนังด้านนอกของหีบห่อและผิวหน้าของเฟอร์นิเจอร์ที่บรรจุ ช่องว่างนี้เกิดจากการใช้แผ่นป้องกันที่บริเวณขอบและมุม และการใช้ไม้ค้ำชนิดต่าง ๆ หรือโครงสร้างที่ช่วยให้เฟอร์นิเจอร์ลอยตัวเพื่อป้องกันชา ส่วนล่างของเฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ นอกจากนี้อาจใช้แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น เพื่อทำให้เกิดช่องว่าง 19 มม. ระหว่างผนังของหีบห่อและผิวหน้าของเฟอร์นิเจอร์อันช่วยเสริมความแข็งแรงของหีบห่อ เฟอร์นิเจอร์ขนาดใหญ่อาจใช้แผ่นไม้เพื่อให้เกิดช่องว่างใต้หีบห่อนั้น

7.7 รายละเอียดในการบรรจุหีบห่อของเฟอร์นิเจอร์แต่ละชนิดเพื่อส่งออกไปยังสหรัฐอเมริกานั้นมีอยู่ใน "F-specification" และ Uniform Classification ข้อกำหนดขนาดของช่องว่างซึ่งมีค่า 19 มม. หรือ 28 มม. นั้น ใช้สำหรับเฟอร์นิเจอร์ที่แตกหักง่าย ถ้าขนาดของขาเฟอร์นิเจอร์ยาวมากกว่า 203 มม. จะต้องยกขาให้ลอยขึ้นโดยมีช่องว่าง 19 มม. กล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้เพื่อการนี้ควรได้รับตรารับรองคุณภาพซึ่งพิมพ์อยู่บนกล่องเมื่อขนส่งด้วยรถไฟหรือรถยนต์ในสหรัฐอเมริกา สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการขนส่งอาจหาดูได้จากมาตรฐานระหว่างประเทศ (ISO)

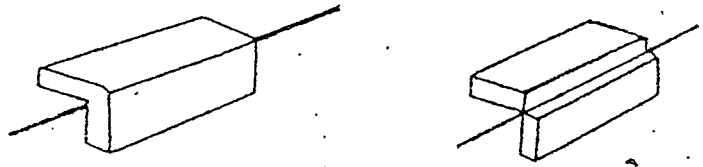
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2.5.6-3 การใช้ตัวกั้นเพื่อแยกผิวหน้าของเฟอร์นิเจอร์ให้ห่างออกจากผนังกล่อง ในกรณีนี้ใช้กระดาษลูกฟูกขึ้นรูปเพื่อป้องกันการกระทบทั้งสี่ด้าน

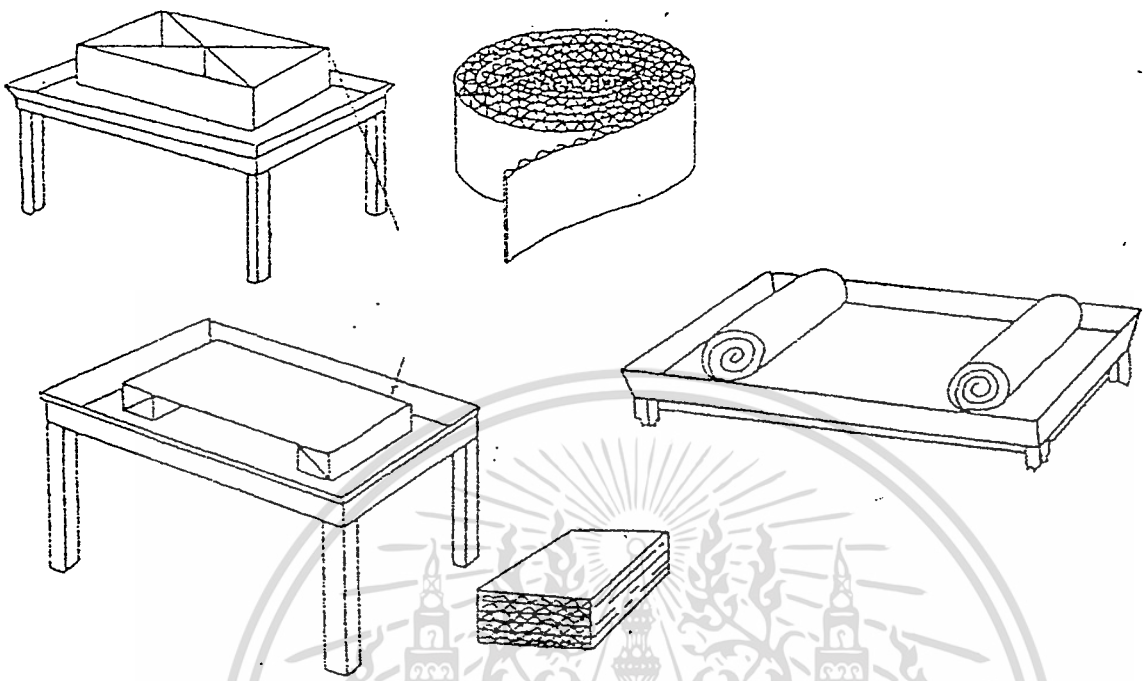


ภาพที่ 2.5.6-4 การใช้แผ่นกระดาษลูกฟูกที่มุมและขอบเพื่อป้องกันความเสียหาย ในขณะเดียวกันทำให้เกิดช่องว่างตามที่ต้องการโดยรอบเฟอร์นิเจอร์ชิ้นนั้น

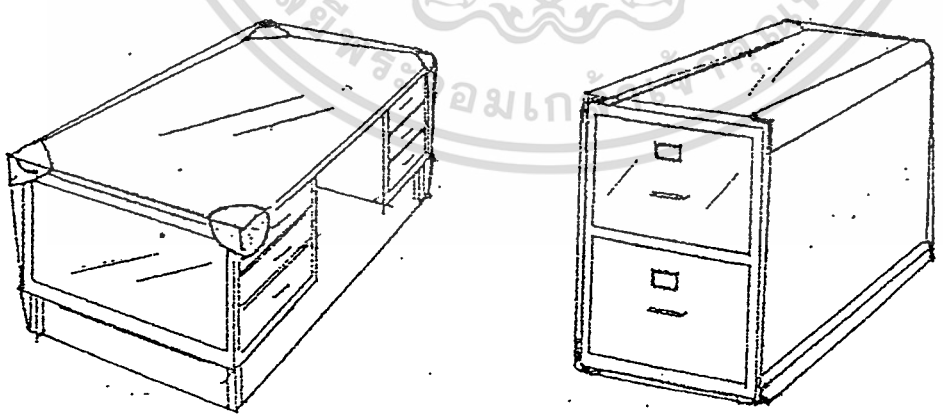


ภาพที่ 2.5.6-5 รูปแบบการพับชิ้นกระดาษลูกฟูกเพื่อใช้ปิดมุมชิ้นงานเฟอร์นิเจอร์ที่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

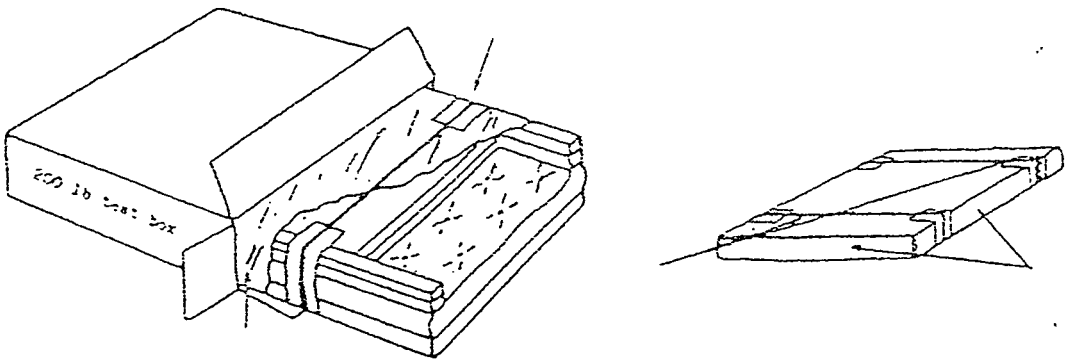


ภาพที่ 2.5.6-6 การใช้กระดาษลูกฟูก (หน้าเดียว หรือ 1 ชั้น) คั่นระหว่างผิวด้านบนของโต๊ะกับผนังลัง

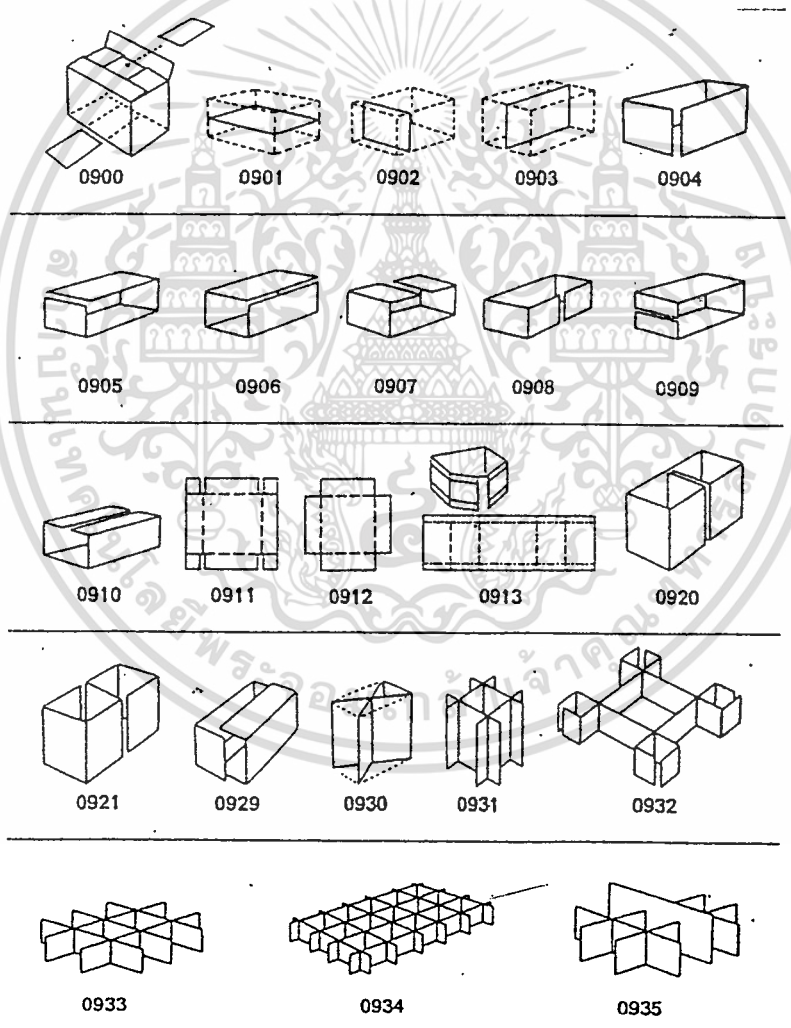


ภาพที่ 2.5.6-7 ตัวกันกระแทกทำด้วย โฟมโพลีสไตรีน เป็นตัวป้องกันความเสียหายที่มุมและขอบ ใช้ฟิล์มหดรัดมุมและขอบให้อยู่กับที่ ป้องกันฝุ่นละอองและความชื้น และยังช่วยป้องกันการเสียดสีของผิวเฟอร์นิเจอร์ด้วย

ลิขสิทธิ์ของ ... ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ... ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

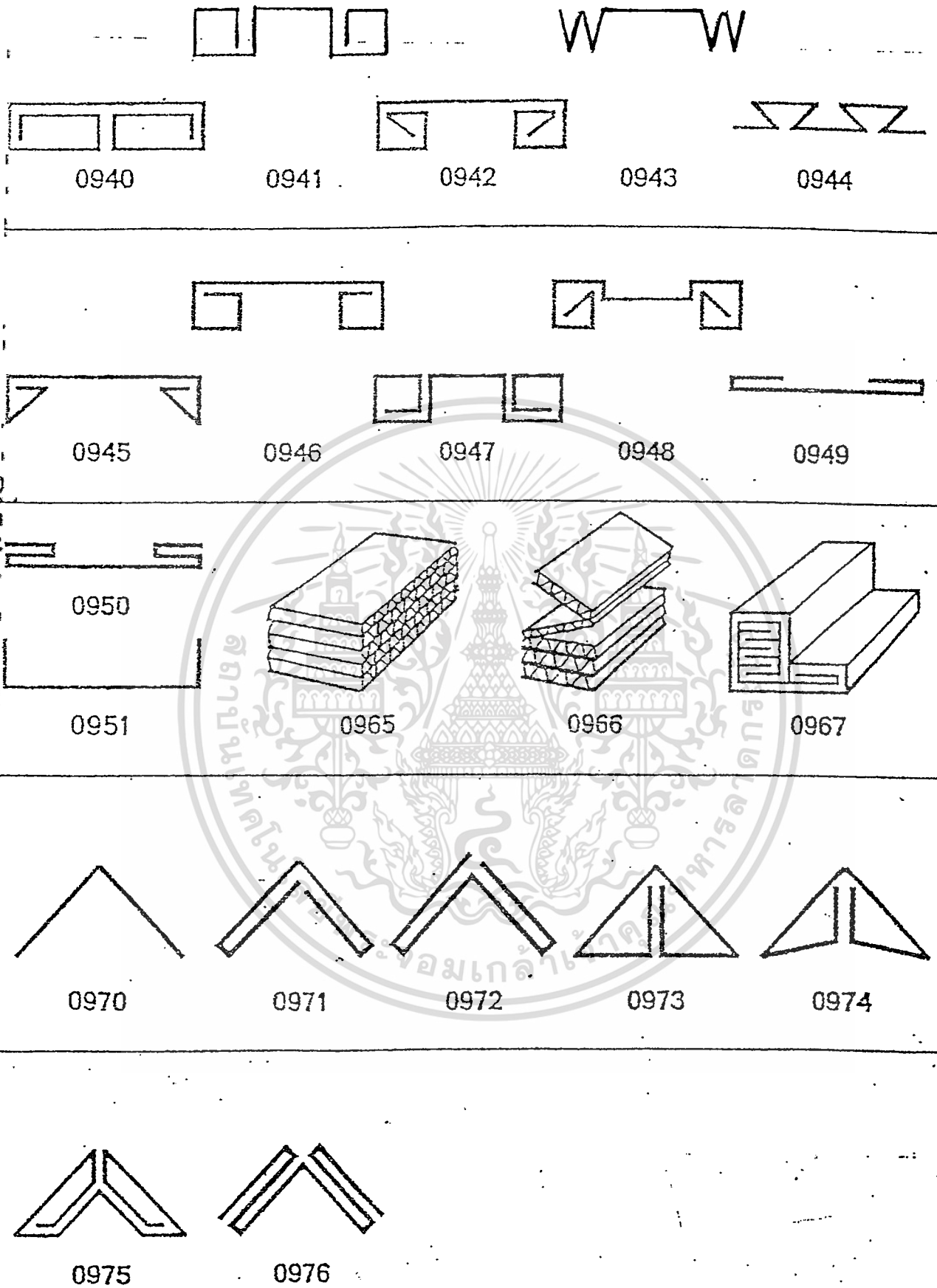


ภาพที่ 2.5.6– 8 การใช้แผ่นประกับรองไว้เมื่อใช้สายรัด



ภาพที่ 2.5.6 –9 รูปแบบของการใช้แผ่นกระดาษลูกฟูกในการรองรับเฟอร์นิเจอร์ทุกชนิดให้แน่นได้อย่างประณีตภายในลังบรรจุ

เอกสารนี้จัดทำขึ้นสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5.6-10 รูปแบบการใช้แผ่นกระดาษลูกฟูกเพื่อป้องกันการเสียหายที่มุมหรือขอบของชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การพิจารณาเลือกวัสดุที่นำมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ประเภท DIY.</u>

จากการศึกษาลักษณะการหีบห่อเฟอร์นิเจอร์นั้น ไม่สามารถกำหนดรูปแบบที่แน่นอนลงไปได้ เนื่องจากรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์นั้น มีความแตกต่างกันมาก ทำให้วิธีการหีบห่อต่างกันด้วย เมื่อพิจารณาถึงลักษณะของเฟอร์นิเจอร์แบบ DIY. แล้ว พบว่า การคำนึงถึงบรรจุภัณฑ์นั้นมีความจำเป็นมาก เนื่องจากเหตุผลดังนี้

1.เฟอร์นิเจอร์DIY.นั้นจำเป็นต้องมีรูปแบบที่สามารถถอดประกอบชิ้นส่วน (KNOCK DOWN) ได้ เพื่อสามารถบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดที่สามารถนำพาไปได้สะดวก

2. ตัวของเฟอร์นิเจอร์ ควรมีน้ำหนักไม่มากเกินกว่าที่คนจะนำพาไปได้ การที่น้ำหนักโดยรวมของสินค้าเพิ่มขึ้น เนื่องมาจากการใช้วัสดุทำบรรจุภัณฑ์ที่มีน้ำหนักมาก ทำให้การนำพาไปได้อย่างลำบาก และเป็นการสิ้นเปลืองโดยใช้เหตุ

3. ต้นทุนในส่วนของบรรจุภัณฑ์ แม้ว่าเฟอร์นิเจอร์จะเป็นสินค้าที่มีราคาซึ่งต้องการการหีบห่อที่มีประสิทธิภาพ แต่สิ่งที่จะตามมาคือต้นทุนซึ่งในที่นี้คือค่าวัสดุทำบรรจุภัณฑ์ และราคาขายจะสูงมากขึ้น ดังนั้นควรเลือกวัสดุที่มีความแข็งแรงเหมาะสมกับราคาด้วย

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น เมื่อพิจารณาบรรจุภัณฑ์ที่นิยมใช้ในการหีบห่อเฟอร์นิเจอร์ ได้แก่ ลังไม้ , และกล่องกระดาษลูกฟูกนั้น สรุปได้ว่ากล่องกระดาษลูกฟูกมีความเหมาะสมในการใช้งานมากกว่าลังไม้ เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบากว่ามาก แต่สามารถทำให้ตัวกล่องมีความแข็งแรงได้ และที่สำคัญมีต้นทุนที่ถูกกว่ามาก และสามารถนำมารีไซเคิลได้

ส่วนลังไม้นั้นไม่เป็นที่นิยมใช้เนื่องจากหายาก และเหมาะกับการทำบรรจุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก หรือ เฟอร์นิเจอร์เพื่อการส่งออก

ดังนั้นจึงทำการศึกษาข้อมูลวัสดุที่ใช้ทำกล่องกระดาษลูกฟูก ซึ่งก็คือกระดาษลูกฟูกนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลกล่องกระดาษลูกฟูก *

แผ่นกระดาษลูกฟูกเป็นวัตถุดิบที่ได้รับความนิยมสูงสุดสำหรับการผลิตเป็นภาชนะบรรจุ ซึ่งเรียกว่า "กล่องกระดาษลูกฟูก" ทั้งนี้เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ดีเด่นหลายประการ อาทิ ใช้บรรจุสินค้าได้แทบทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นผลิตผลสดหรือผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ให้ความสะอาดในการเก็บรักษา จัดจำหน่าย และขนส่ง สามารถออกแบบให้มีความแข็งแรงและรูปทรงแตกต่างกันตามความต้องการ กล่องที่ใช้แล้วสามารถนำกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ได้ จึงไม่ก่อปัญหามลภาวะ เป็นต้น

ถึงแม้กล่องกระดาษลูกฟูกจะเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย เพื่อการขนส่งและจัดจำหน่ายก็ตาม แต่ก็ยังปรากฏว่ามีผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอีกจำนวนมากที่ยังไม่เข้าใจถึงคุณสมบัติ และการเลือกใช้กล่องอย่างถ่องแท้ ดังนั้นจึงควรได้มีการศึกษาในเรื่องนี้นับตั้งแต่วัตถุดิบ รูปแบบประเภท และข้อพิจารณาในการเลือกใช้กล่องอย่างถูกวิธี เพื่อให้การใช้งานบรรลุประโยชน์สูงสุดและคุ้มค่าทางเศรษฐกิจที่สุด

ปัจจัยพื้นฐานในการใช้กล่องกระดาษลูกฟูกให้เป็นภาชนะบรรจุที่สมบูรณ์มีหลักการ ดังนี้

- วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกล่องต้องมีคุณภาพดี
- กล่องกระดาษลูกฟูกที่ผลิตได้ในแต่ละชุดควรมีคุณภาพสม่ำเสมอ และได้มาตรฐาน
- ข้อกำหนดในการสั่งซื้อกล่องควรได้รับการพัฒนาขึ้นภายใต้สภาพวะการใช้งานอย่างถูกต้องและเหมาะสม ตลอดจนมีการประสานงานอย่างใกล้ชิดระหว่างผู้ใช้ ฝ่ายจัดซื้อและผู้ผลิต

วัตถุดิบใช้ในการผลิต

วัตถุดิบที่สำคัญสำหรับการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก ได้แก่

กระดาษทำผิวกล่อง (outer and inner facing, liners)

กระดาษทำผิวกล่อง หมายถึง กระดาษที่ใช้ประกับกระดาษลูกฟูก มีผิวเรียบสม่ำเสมอ โดยทั่วไปทำมาจากเส้นใยยาว โดยกรรมวิธีซัลเฟต กระดาษชนิดนี้บางครั้งจะเรียกว่า "kraftliner" หรือ "linerboard" มีสีธรรมชาติเป็นสีน้ำตาล แต่สามารถฟอกให้เป็นสีขาวได้ อย่างไรก็ตามกรรมวิธีการฟอกขาวจะมีผลให้ความเหนียวหรือความแข็งของกระดาษลดลงร้อยละ 5-10 ในบางกรณีอาจจะผสมเยื่อกระดาษที่ใช้แล้วลงไปในเยื่อใยยาว ซึ่งเรียกกระดาษทำ

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น และไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา รวมถึงการนำไปใช้

กล่องชนิดนี้ว่า "test liner" กล่องกระดาษลูกฟูกที่ทำมาจากกระดาษชนิดนี้จะมีความแข็งแรงต่ำกว่าที่ทำมาจาก kraftliner โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการใช้กล่องภายใต้สภาวะอากาศแบบร้อนชุ่มชื้น

กระดาษลูกฟูก (corrugating medium, facing)

กระดาษลูกฟูก หมายถึง กระดาษที่นำมาขึ้นลอนเพื่ออยู่ระหว่างกระดาษทำผิวกล่องกระดาษลูกฟูกที่มีคุณภาพดีได้มาจากเส้นใยสั้นของไม้เนื้อแข็ง โดยกรรมวิธีต้มเยื่อแบบกึ่งเคมี โดยทั่วไปกระดาษชนิดนี้มักผลิตมาจากกระดาษที่ใช้แล้ว และมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า "bogus medium" ซึ่งมีคุณภาพต่ำกว่ากระดาษลูกฟูกที่กล่าวตอนต้น

กาว

กาวเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการยึดติดชั้นของกระดาษเข้าด้วยกัน หากกาวมีคุณภาพไม่เหมาะสมจะทำให้แผ่นกระดาษลูกฟูกขาดความแข็งแรง ล่อนหลุดได้ง่าย กาวที่นิยมในอดีต คือ โซเดียมซิลิเกต แต่ในปัจจุบันจะนิยมยาวที่ทำมาจากแป้งชนิดต่าง ๆ เช่น แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพด เป็นต้น นอกจากนี้ในตัวกาวเองยังได้รับการเติมสารเคมีอื่น ๆ เพื่อปรับคุณสมบัติให้สามารถทนทานต่อความชื้นในอากาศได้ดีขึ้น

<u>ประเภทของแผ่นกระดาษลูกฟูก</u>

แผ่นกระดาษลูกฟูกสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ตามลักษณะโครงสร้างดังนี้

แผ่นกระดาษลูกฟูกหน้าเดียว (single-faced board)

แผ่นกระดาษลูกฟูกหน้าเดียวประกอบด้วยกระดาษทำผิวกล่อง 1 แผ่น ติดกับกระดาษลูกฟูกอีก 1 แผ่น ไม่นำไปทำเป็นกล่องเพื่อการขนส่ง แต่นิยมใช้ห่อสินค้า หรือทำเป็นแผ่นรองภายในกล่องเพื่อเป็นวัสดุกันกระแทก

แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (single wall, double-faced board)

แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น ประกอบด้วยกระดาษลูกฟูก 1 แผ่น ทำกาวแล้วปิดทับด้วยกระดาษทำผิวกล่องทั้ง 2 ด้าน รวมเป็นกระดาษ 3 ชั้น ด้วยเหตุนี้ในทางการค้า จึงมักเรียกกระดาษประเภทนี้ว่าแผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น นิยมนำไปทำเป็นกล่องมากที่สุด ซึ่งมีการใช้มากถึงร้อยละ 70 ของปริมาณกล่องทั้งหมด

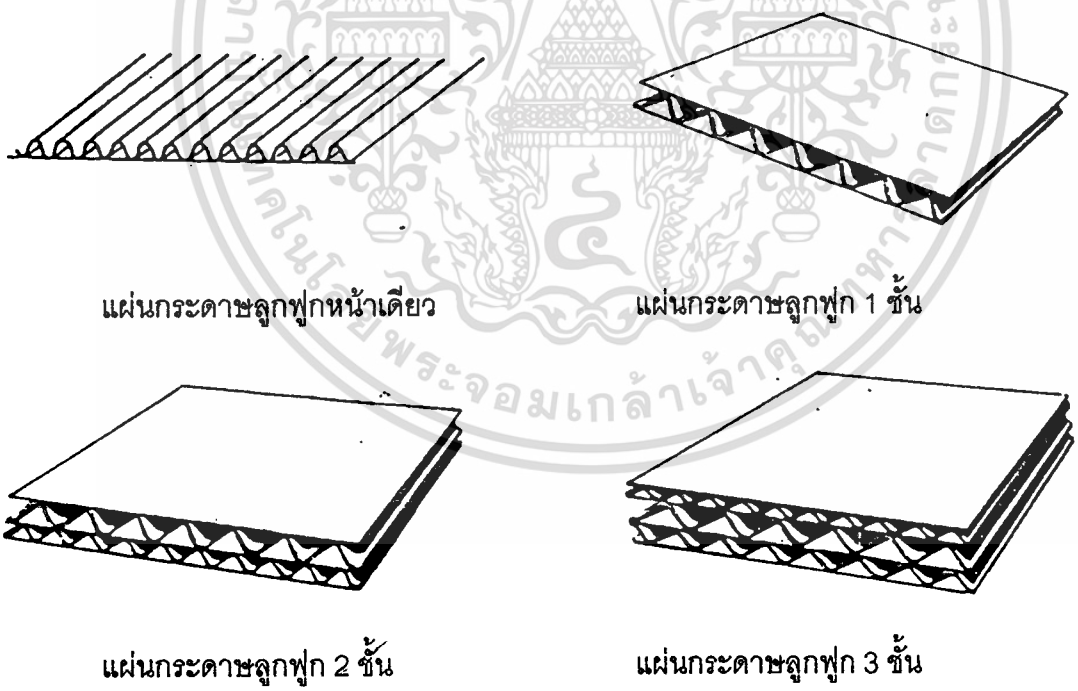
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น (double wall board)

แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น ประกอบด้วย การะดาษลูกฟูก 2 แผ่น และกระดาษทำผิวกล่อง 3 แผ่น รวมกันเป็นกระดาษ 5 ชั้น ในทางการค้าจะเรียกกระดาษประเภทนี้ว่า แผ่นกระดาษลูกฟูก 5 ชั้น มักทำเป็นกล่องขนาดใหญ่หรือใช้บรรจุสินค้าที่มีน้ำหนักมาก ซึ่งใช้ขนส่งในระยะทางไกล เช่น กล่องเพื่อการส่งออก เป็นต้น

แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น (triple wall board)

แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น ประกอบด้วย กระดาษลูกฟูก 3 แผ่น และกระดาษทำกล่อง 4 แผ่น รวมกันเป็นกระดาษ 7 ชั้น ในทางการค้าจะเรียกกระดาษประเภทนี้ว่า แผ่นกระดาษลูกฟูก 7 ชั้น มีการใช้ไม่กว้างขวางเท่าใดนัก มักใช้กับการบรรจุสินค้าที่มีมวลใหญ่ ๆ เพื่อการขนส่งในระยะทางไกล



ภาพที่ 2.5.6-11 ประเภทของแผ่นกระดาษลูกฟูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลอนที่ใช้ในการทำกระดาษลูกฟูกมี 4 ชนิดคือ ลอนเอ (A) บี (B) ซี (C) และอี (E) ลักษณะเฉพาะของลอนแต่ละชนิดดังแสดงในตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.5.6 -1 แสดงลักษณะขอลอนที่ใช้ทำกระดาษลูกฟูก

ชนิดของลอน	จำนวนต่อเมตร	ความสูงของลอน (มม.)
เอ	120 $\pm$ 5	4.5 $\pm$ 0.25
บี	170 $\pm$ 5	2.4 $\pm$ 0.25
ซี	140 $\pm$ 5	3.6 $\pm$ 0.25
อี	310 $\pm$ 5	1.2 $\pm$ 0.25

ลอนที่มีการใช้สูงสุด คือ ลอนซี โดยใช้ทดแทนลอนเอเพิ่มขึ้น เนื่องจากการผลิตลอนซีนั้นใช้กระดาษน้อยกว่าการผลิตลอนเออยู่ประมาณร้อยละ 15 อย่างไรก็ตามหากพิจารณาในด้านความแข็งแรงของกล่องที่เกี่ยวกับการรับน้ำหนักเมื่อเรียงซ้อนแล้ว พบว่าแผ่นกระดาษลูกฟูกที่เป็นลอนเอจะสามารถรับแรงได้ดีที่สุด รองลงมาคือลอนซี (ต่ำกว่าลอนเอร้อยละ 15) และลอนบี (ต่ำกว่าลอนเอร้อยละ 25) ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากแผ่นกระดาษลูกฟูกที่หนากว่าจะสามารถรับแรงกดได้ดีกว่านั่นเอง ในทางตรงกันข้าม หากพิจารณาคุณสมบัติที่เกี่ยวกับการรับแรงกดในแนวระนาบ (ลอนลูกฟูกอยู่ในแนวนอน) ค่าที่ได้จะกลับกัน กล่าวคือ ลอนบีจะให้ค่านี้สูงที่สุด รองลงมาคือลอนซีและเอตามลำดับ ด้วยเหตุนี้จึงนิยมใช้แผ่นกระดาษลูกฟูกลอนบีในการผลิตกล่องแบบดายคัท (die cut box)

ในกรณีของลอนอีซึ่งเป็นลอนขนาดเล็กที่สุดนั้น ไม่นิยมทำเป็นกล่องเพื่อการขนส่ง แต่จะใช้ทำกล่องขนาดเล็กเพื่อการขายปลีก กระดาษทำผิวกล่องมักจะได้รับการฟอกสีเพื่อประโยชน์การพิมพ์ที่สวยงาม อันมีผลต่อการส่งเสริมการขาย

แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น และ 3 ชั้น อาจประกอบด้วยกระดาษลูกฟูกที่เป็นลอนชนิดเดียกกันหรือต่างชนิดกันก็ได้ ลอนที่นิยมที่สุดคือลอนบีและซี โดยให้ลอนซีอยู่ด้านในและลอนบีอยู่ด้านนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ประเภทของกล่องกระดาษลูกฟูก</u>

กล่องกระดาษลูกฟูกสามารถจำแนกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ตามกรรมวิธีการผลิต คือ

กล่องสล็อต (slot box)

กล่องสล็อตเป็นกล่องที่ผลิตมาจากแผ่นกระดาษลูกฟูกที่ได้รับการทับเส้นตามแนวยาวของแผ่นกระดาษเพื่อใช้เป็นแกนในการงอพับฝากล่อง จากนั้นจะนำไปเข้าเครื่องพิมพ์เซาะร่อง (printer-slotter) และทับเส้นต่อไป ในการประกอบเป็นกล่องจำเป็นต้องมีการเชื่อมติดรอยต่อซึ่งเรียกว่า manufacturers' joint ส่วนการขึ้นรูปเพื่อการใช้งานนั้นก็ต้องใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือเพื่อปิดฝาล่างและฝาบน กล่องประเภทนี้นับว่ามีการใช้ที่กว้างขวางที่สุดในแง่ของการขนส่ง เนื่องจากต้นทุนในการผลิตไม่สูงนัก

กล่องตายคัท (die cut box)

กล่องตายคัทได้รับการผลิตขึ้นจากแผ่นแบบแม่พิมพ์ (die cut form) แล้วจึงปั๊มลงแผ่นกระดาษลูกฟูก ด้วยเหตุนี้กล่องทุกใบจึงมีขนาดที่แน่นอน จุดเด่นของกล่องประเภทนี้ คือ การขึ้นรูปกล่องและปิดฝาไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ และเครื่องมือใด ๆ คือ สามารถพับล็อคลงไปได้ จึงมีความคล่องตัวในการทำงาน นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบให้มีรูปทรงต่าง ๆ ได้ มีความสวยงามเมื่อวางขาย จึงใช้เป็นตัวช่วยโฆษณาสินค้า ณ จุดขายได้ดี อย่างไรก็ตามการลงทุนผลิตกล่องประเภทนี้จะสูงกว่าประเภทแรกเนื่องจากต้องเสียค่าใช้จ่ายของแผ่นของแม่พิมพ์นั่นเอง

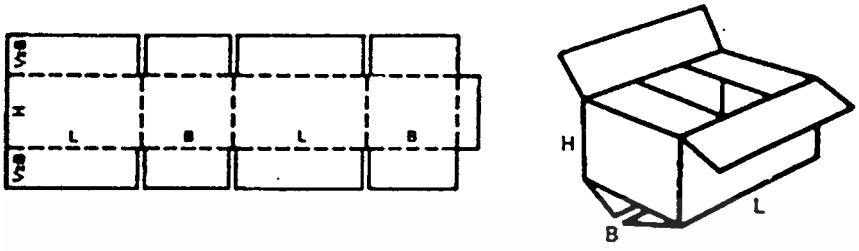
ในเรื่องของรูปแบบของกล่องกระดาษลูกฟูกนั้น เนื่องจากมีรูปแบบแตกต่างกันเป็นจำนนมาก จึงนิยมเรียกชื่อกล่องเป็นตัวเลขสากลและกำหนดโดย International Fibreboard Case Code ดังมีตัวอย่างซึ่งแสดงเฉพาะรูปแบบที่ใช้กันมากดังรูป

---

* ข้อมูลจาก คู่มือการหีบห่อ เรื่อง "คู่มือการใช้กระดาษเพื่อการหีบห่อ" , กุมภาพันธ์ , 2532, ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย , สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

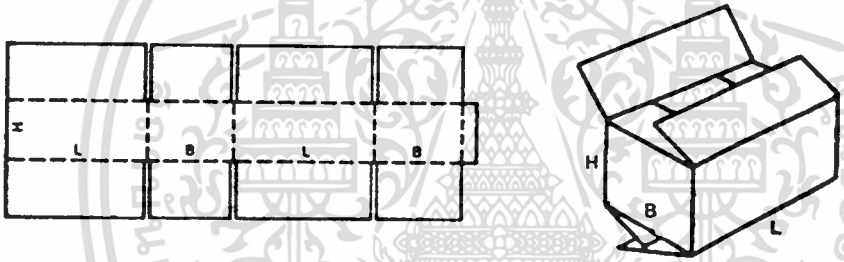
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0201



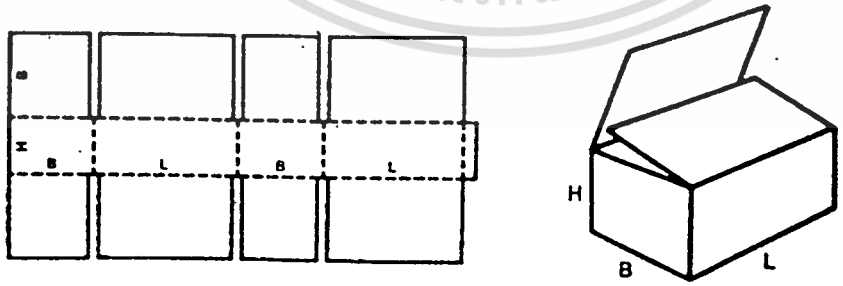
Regular Slotted Container - RSC

0202



Overlap Slotted Container - OSC

0203

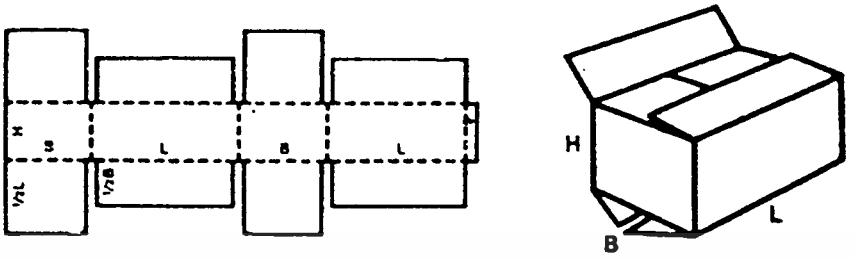


Full Overlap Slotted Container - FOL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

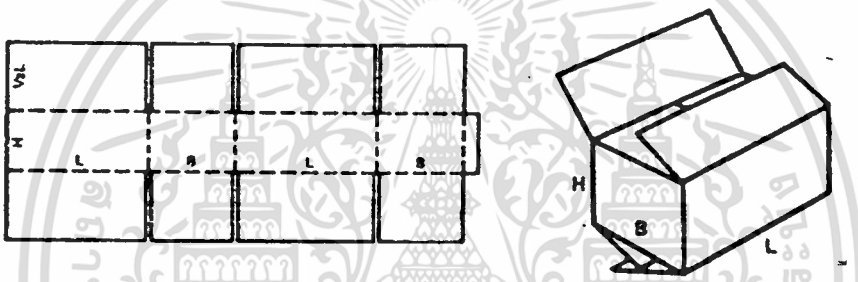
รูปที่ 2.5.6 -12 รูปแบบของกล่องสลีอต

0204



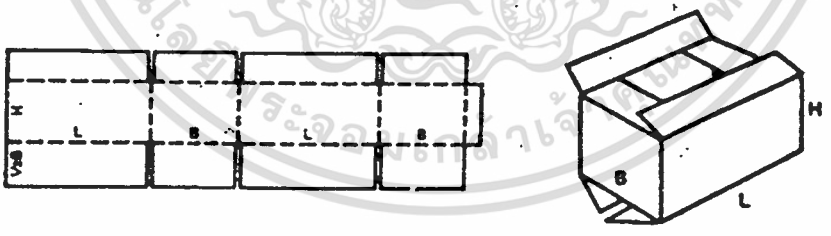
Center Special Slotted Container - CSSC

0205

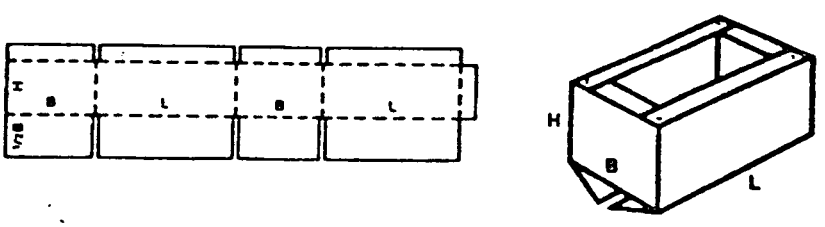


Center Special Overlap Slotted Container - CSO

0207



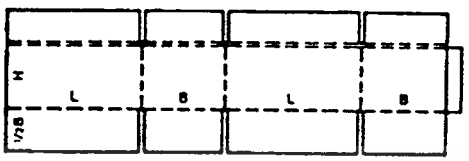
0209

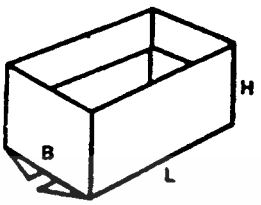


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

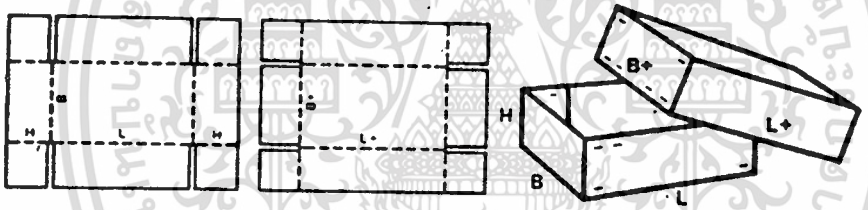
รูปที่ 2.5.6-12 รูปแบบของกล่องสล็อต (ต่อ)

0214



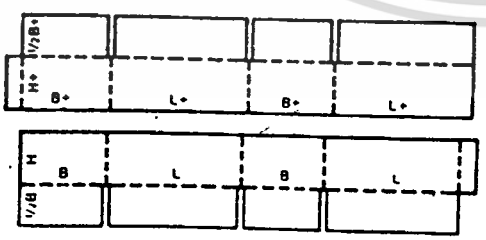


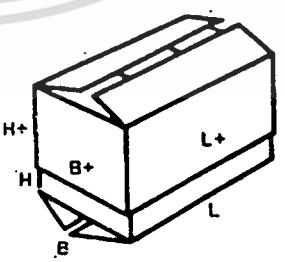
0301



Full Telescope Design Style Box - FTD

0320



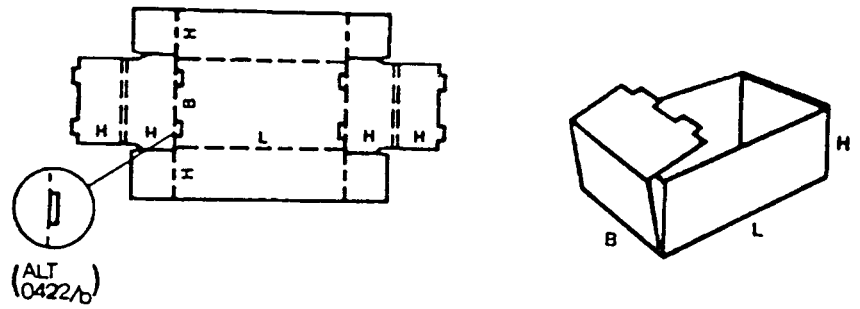


Full Telescope Half Slotted Box - FTHS

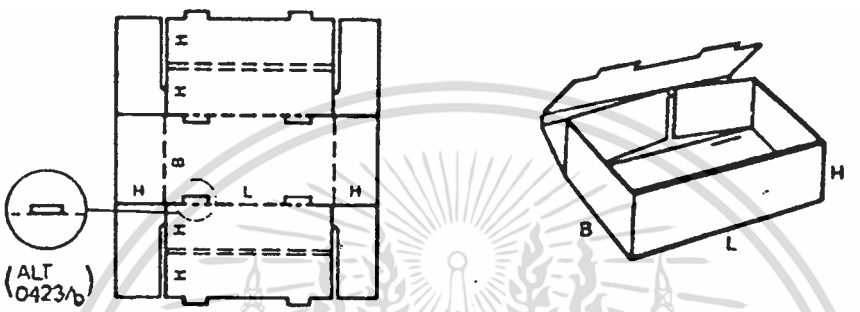
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.5.6-12 รูปแบบของกล่องสล็อต (ต่อ)

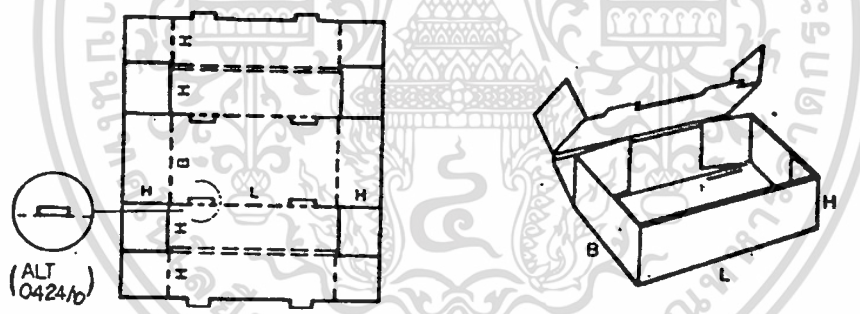
0422



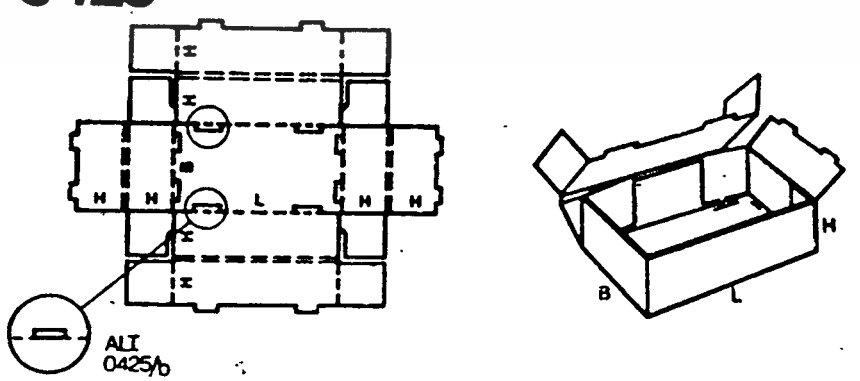
0423



0424



0425

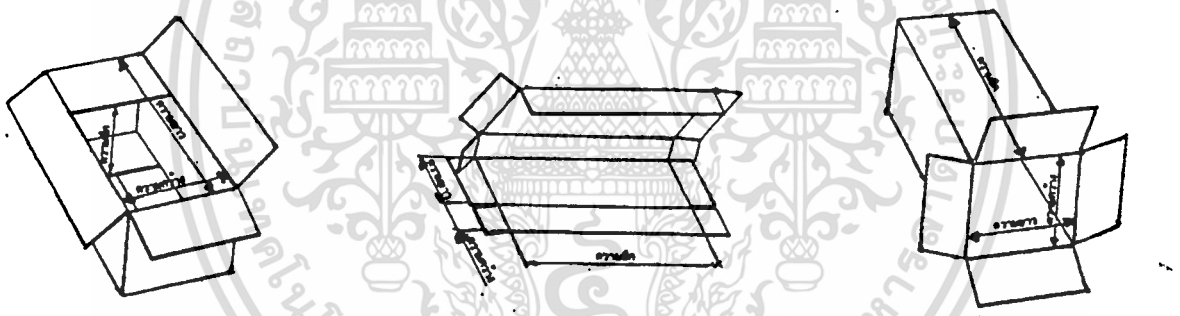


รูปที่ 2.5.6-13 รูปแบบของกล่องดายคัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติของกล่องกระดาษลูกฟูก

มิติหรือขนาดของกล่องกระดาษลูกฟูกนิยมกำหนดเป็น ความยาว × ความกว้าง × ความลึก (ความสูง) หรือ L×W×H หรือ L×B×H โดยวัดที่ด้านในของกล่อง ความยาวและความกว้างจะหมายถึง ด้านยาวและด้านกว้างของปากกล่องเสมอ ส่วนความลึกจะหมายถึงระยะตั้งฉากจากปากกล่องถึงก้นกล่อง (รูปที่ 5) ผู้ใช้กล่องควรให้ความสำคัญและระมัดระวังในการกำหนดมิติของกล่องให้ถูกต้อง มิฉะนั้นอาจก่อให้ความผิดพลาดหรือเข้าใจผิดให้กับผู้ผลิตได้ ปกติในการผลิตกล่องผู้ใช้กล่องมักยอมให้มิติคลาดเคลื่อนได้บ้าง หากต้องการกล่องที่มีขนาดปกติในการผลิตกล่องผู้ใช้กล่องมักยอมให้มิติคลาดเคลื่อนได้บ้าง หากต้องการกล่องที่มีขนาดเฉพาะแน่นอนจริง ๆ ผู้ใช้กล่องควรนำสินค้าให้แก่ผู้ผลิตเพื่อการออกแบบและทดลองบรรจุด้วย



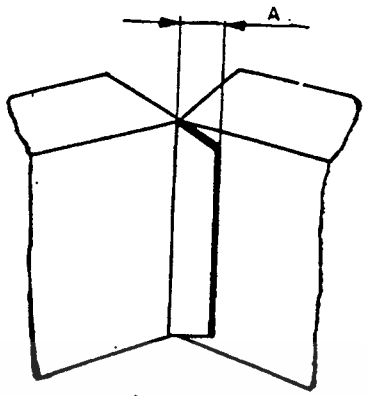
รูปที่ 2.5.6-14 ความยาว ความกว้างและความลึกของกล่อง

รอยต่อ (manufacturers' joint)

รอยต่อของกล่อง หมายถึง ส่วนของกล่องตรงที่ริมของแผ่นกระดาษลูกฟูกต่อกันเพื่อประกอบเป็นตัวกล่อง ซึ่งสามารถทำได้ 3 วิธี คือ

- การใช้กาวทา (รูปที่ 6) เป็นวิธีที่นิยมที่สุดเพราะสามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง มีความรวดเร็ว ระยะเกยไม่ควรต่ำกว่า 32 มม. กาวที่ใช้ต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ติดกระดาษได้แน่น

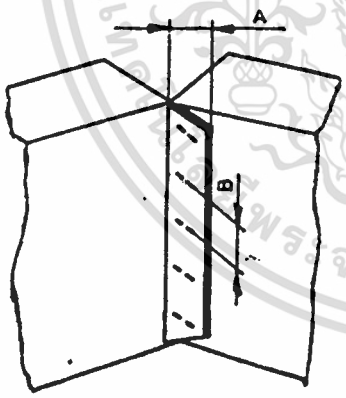
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



A ≥ 32 มม.

รูปที่ 2.5.6-15 การต่อโดยใช้กาวทา

- **การใช้ลวดเย็บ** เป็นวิธีที่นิยมรองลงมา มักใช้กับกล่องที่มีขนาดใหญ่ ให้ความแข็งแรงดี ระยะเกยไม่ควรต่ำกว่า 32 มม. ขนาดภาคตัดขวางของลวดเย็บไม่ต่ำกว่า 2×0.6 มม. ถ้ากล่องเป็นแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น และ 2 ชั้น ควรมีระยะห่างของลวดเย็บไม่เกิน 60 มม. แต่ถ้ากล่องเป็นแผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น ระยะห่างของลวดเย็บไม่ควรเกิน 40 มม.

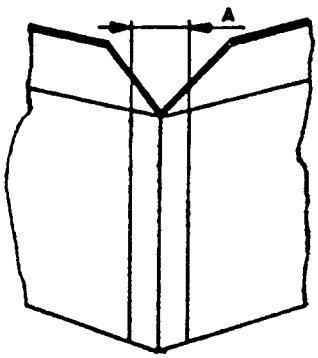


A ≥ 32 มม.
B ≤ 60 มม. สำหรับกล่องชนิดทำด้วยแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น และ 2 ชั้น
B ≤ 40 มม. สำหรับกล่องชนิดทำด้วยแผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น

รูปที่ 2.5.6-16 การต่อโดยใช้ลวดเย็บ

การใช้แถบกาว เป็นวิธีที่ไม่ค่อยนิยมนัก เนื่องจากความไม่สะดวกในการผลิตแถบกาวที่ใช้ปิดต้องมีความเหนียว เมื่อทาบติดกับกล่องแล้วต้องไม่ล่อนหลุด ความกว้างของแถบกาวไม่ควรน้อยกว่า 48 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



A ≥ 48 มม.

รูปที่ 2.5.6-17 การต่อโดยใช้แถบกาว

<u>การปิดฝากล่อง</u>

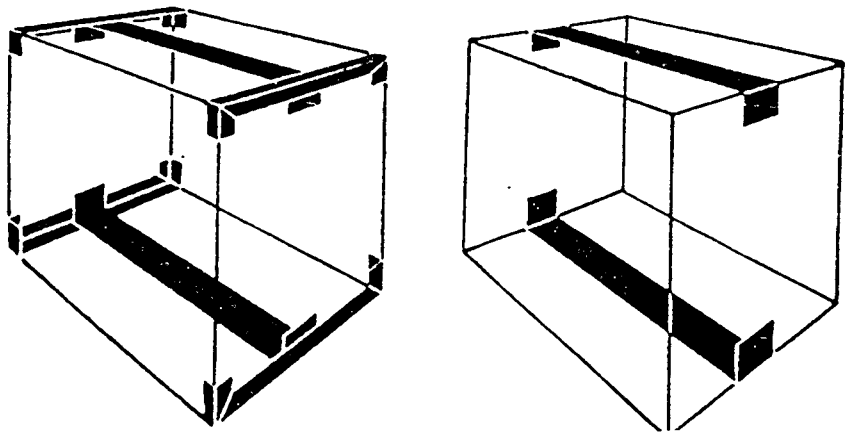
การปิดฝากล่องกระดาษลูกฟูกให้แน่นหนาและแข็งแรงทำได้ 3 วิธีดังนี้

- การใช้กาวทา เป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายต่ำ และให้ความแข็งแรงดี แต่ใช้แรงมาก จึงเหมาะกับประเทศที่กำลังพัฒนา ข้อเสียอีกประการหนึ่งคือกล่องที่ปิดฝาด้วยวิธีนี้จะเปิดออกได้ยาก ด้วยเหตุนี้จึงมักเว้นช่องว่างที่ฝากล่องเล็กน้อยเพื่อให้เปิดได้ง่ายขึ้น และช่องว่างนี้เองที่เป็นตำแหน่งให้ฝุ่นละอองจากภายนอกเล็ดลอดเข้าไปในกล่องได้ หากต้องการป้องกันฝุ่นละอองก็ควรปิดช่องว่างดังกล่าวด้วยแถบกาว

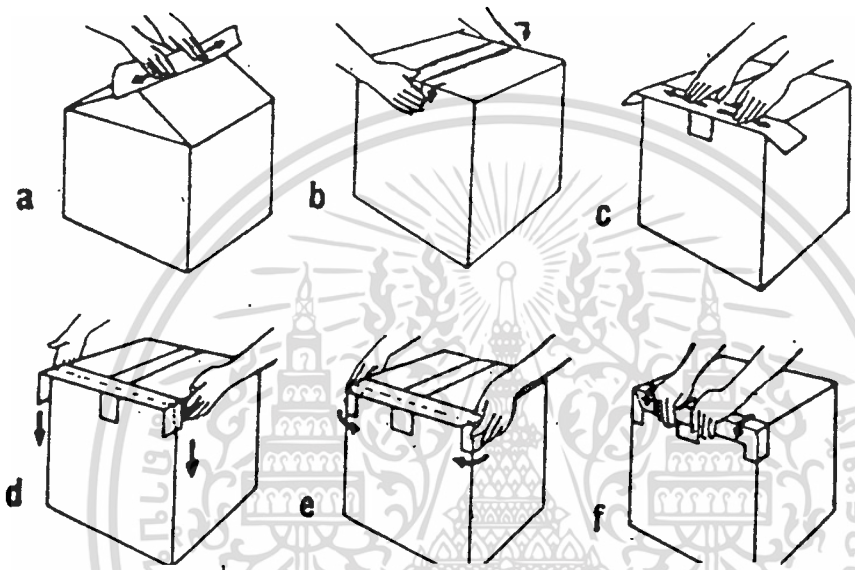
- การใช้แถบกาว แถบกาวที่ใช้กับการปิดฝากล่องมี 3 ชนิด คือ กระดาษกาวแบบธรรมดา กระดาษกาวแบบเสริมความแข็งแรง และแถบกาวพลาสติก ในการติด 2 ชนิดแรกจำเป็นต้องใช้น้ำและมีความเหนียวต่ำกว่าชนิดที่ 3 ในกรณีที่กล่องเป็นประเภทสล็อตกระดาษกาวแบบธรรมดาควรมีความกว้างไม่ต่ำกว่า 50 มม. และใช้ 2 หรือ 6 เส้นก็ได้ แต่ถ้าเป็นกระดาษกาวแบบเสริมความแข็งแรง ควรมีความกว้างของกระดาษกาวไม่ต่ำกว่า 75 มม. และใช้ 2 เส้น ให้ส่วนที่เลยลงมาจากขอบล่างของกล่องมากกว่า 60 มม.

การใช้แถบกาวปิดฝากล่องนี้จัดได้ว่าเป็นวิธีที่สามารถป้องกันสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกได้ดี นอกจากนี้ตัวแถบกาวเองยังสามารถพิมพ์ข้อความหรือรูปภาพได้ จึงใช้ประโยชน์ในการโฆษณาได้ กล่องที่ปิดฝาด้วยวิธีนี้จะเปิดออกได้ง่ายและปิดซ้ำใหม่ได้ ข้อเสียของวิธีนี้อยู่ที่ต้องพิถีพิพันในการเลือกคุณภาพของแถบกาวและความยุ่งยากในการปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



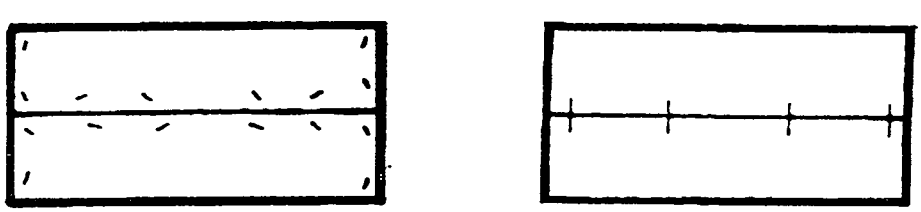
ภาพที่ 2.5.6-18 แสดงรูปแบบการใช้แถบกาวปิดฝากล่อง



ภาพที่ 2.5.6-19 แสดงวิธีการปิดฝากล่องด้วยเทปกาว

- **การใช้ลวดเย็บ** โดยทั่วไปนิยมใช้กับการปิดฝากล่องล่างเท่านั้น ลักษณะการเย็บควรทำที่บริเวณกึ่งกลางและริมกล่องเพื่อให้ฝาบนและล่างติดกัน ระยะห่างของลวดไม่ควรเกิน 60 มม. หากลวดเย็บมีขนาดใหญ่ เช่นมีความกว้าง 30 มม. ก็สามารถเย็บคร่อมรอยชนของฝาตรงกึ่งกลางกล่องได้ โดยให้ระยะห่างของลวดไม่เกิน 127 มม. (รูปที่ 11)

การปิดฝากล่องด้วยวิธีนี้นับว่ารวดเร็วและเสียค่าใช้จ่ายต่ำ มีความแข็งแรงไม่ว่าจะใช้กล่องภายใต้สภาวะอากาศอย่างไร ข้อเสียของวิธีนี้คือไม่สวยงาม อาจทำให้สินค้าเป็นรอยขีดข่วนได้ รวมทั้งไม่สามารถป้องกันสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกได้อย่างสมบูรณ์



การเย็บกล่องด้วยลวดเย็บขนาดทั่วไป การเย็บกล่องด้วยลวดเย็บขนาดใหญ่พิเศษ

รูปที่ 2.5.6-20 การปิดฝากล่องด้วยลวดเย็บ

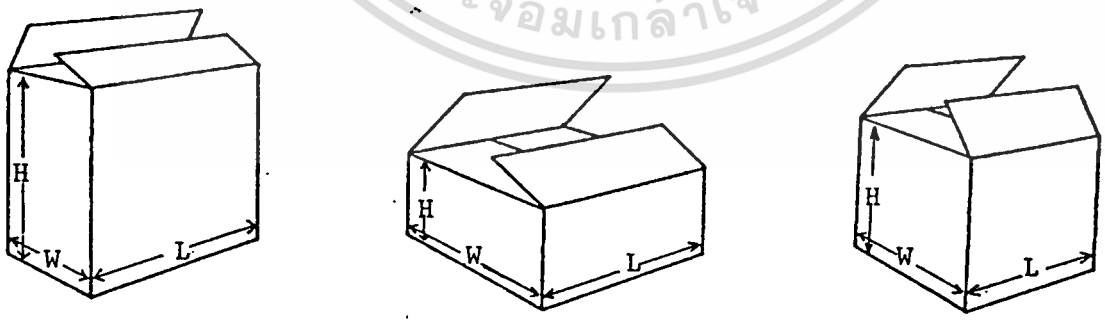
เอกสารนี้ได้รับการคุ้มครองลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้งานเพื่อการค้าหรือประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สายรัด วัสดุที่ทำสายรัด 2 ชนิด คือ พลาสติกและเหล็ก โดยทั่วไปการใช้สายรัดมิได้เป็นวิธีปิดฝากล่องที่ดี แต่มักนิยมใช้เพื่อเสริมความแข็งแรงให้กับกล่องที่ปิดฝาเรียบร้อยแล้วด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งได้กล่าวมาแล้ว

ข้อพิจารณาในการเลือกใช้กล่องอย่างประหยัด

การใช้กล่องกระดาษลูกฟูกอย่างประหยัดที่สุดจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานในขั้นตอนต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการป้องกันคุ้มครองสินค้า การอำนวยความสะดวกต่อการลำเลียงขนส่งและเก็บรักษา การวางแสดงบนชั้นวางขาย และการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้สินค้า ข้อควรพิจารณาในเรื่องนี้มีดังนี้

รูปทรงและแบบของกล่อง แบบของกล่องที่ประหยัดที่สุดในแง่ของการสิ้นเปลืองวัสดุที่ใช้ คือ แบบ regular slotted container (RSC 0201) ซึ่งมีอัตราส่วนของ ความยาว : ความกว้าง : ความลึก เท่ากับ 2 : 1 : 2 รูปที่ 12 แสดงกล่องกระดาษลูกฟูก 3 รูปทรงที่มีปริมาตรบรรจุเท่ากัน ภาพซ้ายมือจะไม่มีการสูญเสียของแผ่นกระดาษลูกฟูกเลย ในขณะที่ภาพกลางและขวามือมีความสูญเสียร้อยละ 30 และ 12 ตามลำดับ เนื่องจากการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกค่าใช้จ่ายร้อยละ 70 ของทั้งหมดจะเป็นค่าแผ่นกระดาษลูกฟูก ดังนั้นการเลือกรูปทรงและแบบของกล่องที่ใช้เนื้อที่ของแผ่นกระดาษลูกฟูกต่ำสุด และไม่มีความสูญเสียเลยย่อมส่งผลให้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้



L:W:H = 2:1:2
P = 0%

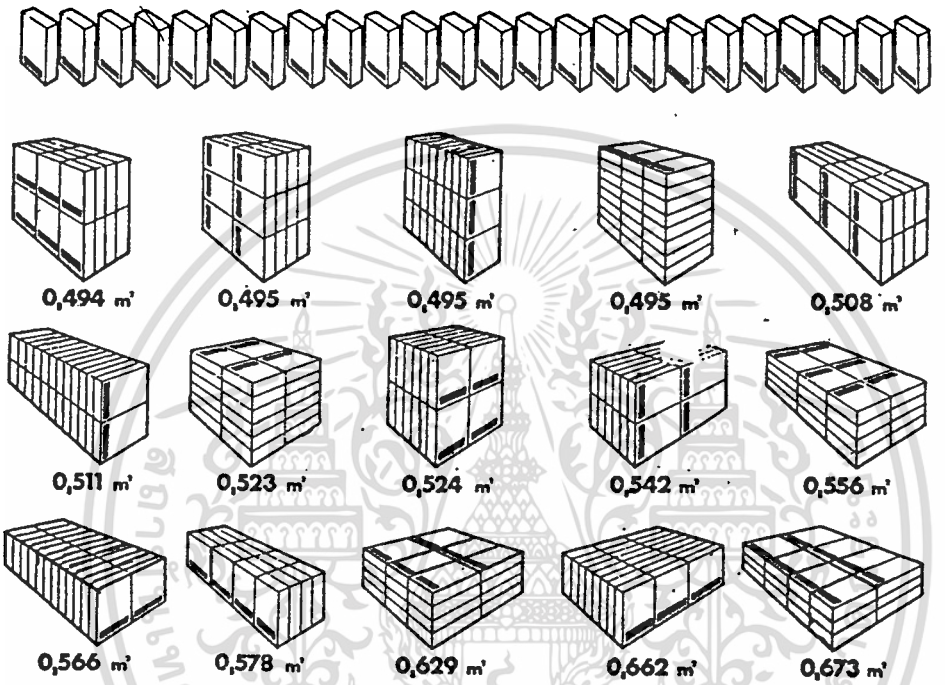
L:W:H = 2:2:1
P = 33%

L:W:H = 1:1:1
P = 12%

รูปที่ 2.5.6-21 กล่องที่มีปริมาตรเท่ากัน แต่มีมิติต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบและการจัดวางสินค้าในกล่อง สินค้าจำนวนหนึ่งสามารถได้รับการจัดวางเรียงในกล่องได้หลายแบบ ทำให้กล่องมีขนาดและรูปทรงแตกต่างกัน ดังตัวอย่างในรูปที่ 13 สินค้าเป็นกล่องกระดาษแข็งขนาด 11×4×15 ซม. จำนวน 24 กล่อง สามารถจัดวางในกล่องได้ 15 แบบ ซึ่งใช้เนื้อที่ของแผ่นกระดาษลูกฟูกแตกต่างกันตั้งแต่ 0.494 ถึง 0.673 ตรม.



รูปที่ 2.5.6-22 การจัดวางสินค้าในกล่อง

เสถียรภาพของกล่องและความสะดวกในการลำเลียง เนื่องจากรูปทรงของกล่องแตกต่างกัน มีผลให้เสถียรภาพในระหว่างการใช้งานแตกต่างกันไปด้วย กล่าวคือกล่องที่มีฐานใหญ่แต่เตี้ย จะมีเสถียรภาพดี ในกรณีที่ลำเลียงด้วยแรงงานคน รูปทรง และน้ำหนักของกล่องจะมีอิทธิพลต่อความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น เช่น กล่องที่ใหญ่เกินไปและมีน้ำหนักสูง ผู้ลำเลียงมักจะโยนกระแทก เป็นต้น ขนาดและน้ำหนักกล่องที่เหมาะสมต่อการลำเลียงด้วยแรงงานคนได้มีข้อแนะนำไว้ดังนี้

<u>ขนาดกล่อง</u>	ความยาว 40-70 ซม.
	ความกว้าง 30-50 ซม.
	ความลึก (ความสูง) เท่ากับความกว้างหรือมากกว่าเล็กน้อย
<u>น้ำหนัก</u>	ไม่เกินร้อยละ 40 ของน้ำหนักผู้ทำการขนย้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลำเลียงกล่องด้วยการใช้แท่นรองรับสินค้าเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นทุกที ดังนั้น จึงควรพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องด้วย เช่น กล่องควรมีขนาดที่สามารถใช้เนื้อที่แท่นได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และมีความมั่นคงไม่โค่นล้มง่าย เป็นต้น ในเรื่องนี้ควรศึกษาขนาดมาตรฐานของแท่นรองรับสินค้าควบคู่ไปกับวิธีการขนส่งหน่วยใหญ่บนแท่นรองรับสินค้า (unitization, pallatization) ด้วย

การใช้กล่องกระดาษลูกฟูกให้ประหยัดที่สุดควรคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่ต่ำสุดต่อชิ้น หรือต่อหน่วยน้ำหนักของสินค้าในทุก ๆ ขั้นตอนของการใช้งาน ในกรณีที่บางขั้นตอนมีค่าใช้จ่ายไม่แตกต่างกันมากนัก ไม่ว่าจะเป็นกล่องที่มีขนาด รูปทรง หรือน้ำหนักเท่าใด ก็ไม่จำเป็นต้องนำมาพิจารณา หรืออาจใช้วิธีให้คะแนนตามความเหมาะสม เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกกล่องที่เหมาะสมที่สุด ในบางครั้งกล่องที่เลือกใช้อาจไม่ทำให้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่ำสุดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อจำกัดต่าง ๆ อาทิ ขนาดหน้ากว้างของแผ่นกระดาษลูกฟูกที่สามารถจัดหาได้ ความสูงของกล่องที่สามารถเรียงซ้อนได้ เป็นต้น

<u>ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของกล่อง</u>

การออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูกให้มีความแข็งแรงสามารถคุ้มครองสินค้าได้ รวมทั้งรองรับน้ำหนักบรรจุและน้ำหนักในการวางซ้อนได้นั้น ขึ้นกับองค์ประกอบที่สำคัญ คือ ชนิดของแผ่นกระดาษลูกฟูก คุณภาพของกระดาษที่ใช้ โครงสร้างของแผ่นกระดาษลูกฟูก ชนิดของลอน และขนาดของกล่อง อย่างไรก็ตามความแข็งแรงดังกล่าวจะลดลงในระหว่างการใช้งาน เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

ความชื้นในอากาศ เนื่องจากกระดาษเป็นวัสดุที่มีปริมาณความชื้นเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณความชื้นในอากาศ ดังนั้นเมื่ออากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้น ปริมาณความชื้นในกระดาษก็สูงขึ้นตามไปด้วย และมีผลให้ความแข็งแรงของกล่องลดลง ดังผลจากการศึกษาในเรื่องนี้ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เมื่อความชื้นในอากาศเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 50 เป็น 95 ค่าการต้านแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูกจะลดลงจากเดิมถึงร้อยละ 60

ระยะเวลาในการเก็บกล่อง เมื่อระยะเวลาในการเก็บกล่องนานขึ้น จะมีผลให้ค่าการต้านแรงกดของกล่องลดลง ดังตัวอย่างที่มีการศึกษาไว้ว่าหลังจากเก็บรักษากล่องที่บรรจุสินค้าแล้วเป็นเวลานา 30 วัน ทำให้ค่าการต้านแรงกดของกล่องลดลงร้อยละ 20

ลักษณะการวางซ้อนกล่อง ลักษณะการวางซ้อนกล่องแบบเรียงขนาน จะมีผลให้กล่องแข็งแรงกว่าการวางซ้อนกล่องแบบไขว้ และการใช้แท่นรองรับสินค้าจะให้ความแข็งแรงดีกว่าการไม่ใช้แท่นดังตัวเลขที่เป็นผลการศึกษาดังต่อไปนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5.6-2 แสดงค่าต้านทานแรงกดของกล่องแบ่งตามลักษณะการเรียงซ้อน

ลักษณะของการเรียงซ้อน	ค่าการต้านแรงกดของกล่องที่ลดลง
วางบนแท่นรองรับสินค้า, เรียงซ้อนขนานกัน	15
วางบนแท่นรองรับสินค้า, เรียงซ้อนไขว้กัน	40
ไม่วางบนแท่นรองรับสินค้า, เรียงซ้อนขนานกัน	25
ไม่วางบนแท่นรองรับสินค้า, เรียงซ้อนไขว้กัน	50

จำนวนครั้งในการเคลื่อนย้าย ถ้าจำนวนครั้งในการเคลื่อนย้ายกล่องมากจะทำให้ความแข็งแรงของกล่องในการรับแรงกดลดลงมาก มีการศึกษาที่รายงานไว้ว่าถ้าเคลื่อนย้าย 2 ครั้ง ค่าการต้านทานแรงกดของกล่องจะลดลงร้อยละ 5 แต่หากเคลื่อนย้าย 10 ครั้ง จะลดลงถึงร้อยละ 36

ปัจจัยอื่น ๆ ปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ การดูแลรักษากล่องเปล่า ความระมัดระวังในการเคลื่อนย้าย วิธีการจัดกล่องในยานพาหนะ เป็นต้น ข้อควรระมัดระวังในเรื่องนี้ เช่น ควรวางกล่องเปล่าไว้บนแทนรองรับสินค้า อย่าวางบนพื้นโดยตรง ควรขนย้ายด้วยเครื่องยก อย่ากลากไปตามพื้นและไม่ควรยืนหรือนั่งลงบนกล่อง การเคลื่อนย้ายกล่องที่บรรจุสินค้าแล้วก็ควรทำด้วยความระมัดระวังไม่กระแทกหรือโยน การขนส่งไม่ว่าจะใช้ยานพาหนะใด ๆ ควรจัดเรียงกล่องให้แน่นพอดี ไม่ให้มีช่องว่างซึ่งจำทำให้กล่องเคลื่อนที่กระทบกระแทกกัน เป็นต้น

<u>การกำหนดคุณภาพกล่อง</u>

ในการกำหนดคุณภาพของกล่องสำหรับการใช้งานหรือเพื่อการสั่งซื้อ ผู้ใช้ควรรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง นับตั้งแต่ความต้องการของตลาดหรือลูกค้า คุณลักษณะเฉพาะของสินค้าที่จะบรรจุ สภาพการลำเลียงขนส่งและเก็บรักษา จนถึงขอบขีดความสามารถในการผลิตกล่องของโรงงานภายในประเทศ คุณภาพของกล่องอาจกำหนดขึ้นเป็น 2 แนวทางขึ้นกับคุณลักษณะของสินค้าเป็นหลักดังต่อไปนี้

สินค้าที่บรรจุสามารถรับแรงกดได้ เช่น อาหารกระป๋อง ขวดแก้ว เป็นต้น กล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้ไม่ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงในการเรียงซ้อน แต่ต้องคำนึงถึงความเหนียวของกระดาษ เพื่อให้สามารถหุ้มห่อสินค้าให้เป็นหน่วยเดียวกันจนถึงปลายทางในสภาพที่เรียบร้อย คุณภาพของกล่องต้องประกอบด้วยมิติรวม (ผลรวมของความยาว ความกว้าง และความลึก ซึ่งวัดภายในกล่อง) น้ำหนักมาตรฐานรวมของกระดาษทำผิวกล่อง ความต้านแรงดันทะลุ และความต้านทานแรงทิ่มทะลุ ค่าเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักบรรจุ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ห้ามมิให้ทำสำเนาเพื่อการค้า

ในประเทศสหรัฐอเมริกาและหลายประเทศในยุโรป นิยมกำหนดคุณภาพของกล่องซึ่งใช้บรรจุสินค้าประเภทนี้ตาม Uniform Freight Classification, U.S.A. Railroad Classification, rule 41 ซึ่งเรียกย่อ ๆ ว่า "rule 41" ดังมีรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 2.5.6-3

ตารางที่ 2.5.6-3 คุณลักษณะของกล่องกระดาษลูกฟูกที่กำหนดใน rule 41

Corrugated Fibreboard	Maximum weight of box and contents (1bs)	(kg)	Maximum inside dimensions (Length+Width +Depth of box) (inches)	(cm)	Minimum combined weight of liners (1bs/ 1000 sq.ft.)	(g/m^2)	Minimum Bursting test of combined board (1bs/ sq.in.)	(kgf/cm^2)
Single Wall	20	9	40	102	52	254	125	8.8
	40	18	60	152	75	366	175	12.3
	65	29	75	190	84	410	200	14.1
	90	41	90	229	138	674	275	19.3
	120	54	100	254	180	874	350	24.5
Double Wall	65	29	75	190	92	449	200	14.1
	90	41	90	229	110	537	275	19.3
	120	54	100	254	126	615	350	24.5
	140	63	110	279	222	1084	500	35.0
	160	73	120	305	270	1318	600	42.0

สำหรับประเทศไทย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้จัดทำมาตรฐานเรื่องกล่องกระดาษลูกฟูกขึ้น (มอก. 550-2528) เช่นเดียวกัน ดังตารางที่ 2.5.6-4

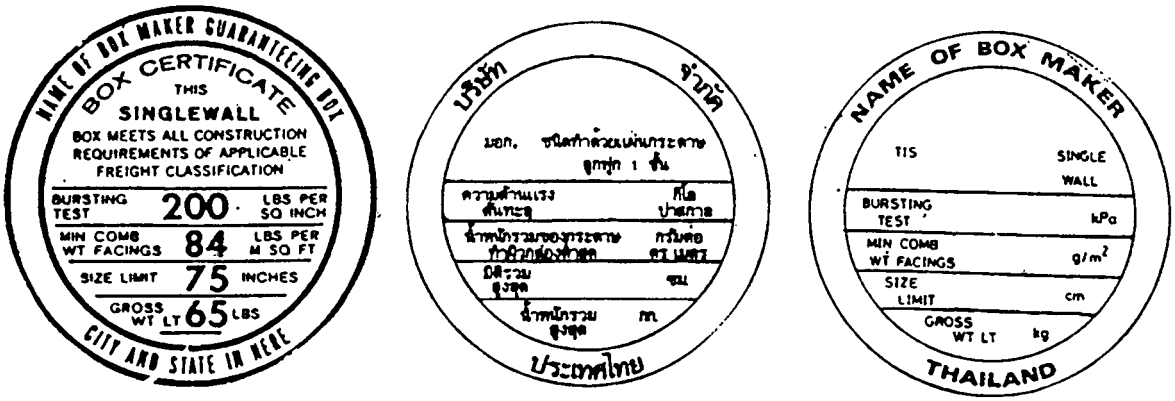
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5.6-4 คุณลักษณะของกล่องกระดาษลูกฟูกที่กำหนดใน มอก. 550-2528

ชนิด	น้ำหนักรวม สูงสุด กิโลกรัม	มิติรวม สูงสุด เซนติเมตร	น้ำหนักรวมของกระดาษทำผิวกล่อง ต่ำสุด กรัมต่อตารางเมตร	ความต้านแรงดันทะลุ ต่ำสุด กิโลปาสคาล	ความต้านแรงทิ่มทะลุ ต่ำสุด จูล
ทำด้วยแผ่นกระดาษ 1 ชั้น	10	105	265	870	-
	15	135	325	1050	-
	20	160	370	1180	-
	25	175	390	1250	-
	30	190	420	1330	-
	35	210	536	1540	-
ทำด้วยแผ่นกระดาษ 2 ชั้น	35	210	490	1540	-
	40	225	530	1750	-
	50	245	590	2090	-
	55	255	645	2300	-
	65	280	1120	3280	-
ทำด้วยแผ่นกระดาษ 3 ชั้น	70	300	960	-	21.0

กล่องกระดาษลูกฟูกดังกล่าว หากได้รับการตรวจสอบว่าได้คุณภาพตามข้อกำหนดของ rule 41 หรือของ มอก. 550-2528 ผู้ผลิตกล่องมักจะพิมพ์ตรารับรองคุณภาพเป็นวงกลมและแจ้งรายละเอียดไว้ เพื่อสร้างความมั่นใจและประกันคุณภาพให้แก่ลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5.6-23 ตรารับรองคุณภาพกล่องกระดาษลูกฟูก

สินค้าที่บรรจุไม่สามารถรับแรงกดได้เลยหรือได้เพียงเล็กน้อย เช่น สินค้าที่บรรจุออยู่ในกล่องกระดาษแข็ง ถุงพลาสติก ภาชนะพลาสติก ผักผลไม้สด เป็นต้น กล่องกระดาษลูกฟูกทำหน้าที่ในการรับน้ำหนักหรือแรงที่กดทับเมื่อเรียงซ้อนได้ดี เพื่อป้องกันสินค้าบุบหรือยุบเสียหาย ในกรณีที่คุณภาพของกล่องต้องได้รับการกำหนดในค่าของการต้านแรงกดเพิ่มขึ้นอีกประการหนึ่ง นอกเหนือไปจากมิติของกล่องและคุณภาพของกระดาษที่ใช้ และค่าการต้านแรงกดเพิ่มขึ้นอีกประการหนึ่ง นอกเหนือไปจากมิติของกล่องและคุณภาพของกระดาษที่ใช้ และค่าการต้านแรงกดของกล่องจะเป็นเท่าไรก็ขึ้นกับความสูงของกล่องที่สามารถเรียงซ้องได้ รวมทั้งสภาพการลำเลียงขนส่ง และปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของกล่อง

ถ้าสินค้าเป็นผักผลไม้สดซึ่งยังมีชีวิต มีการเปลี่ยนแปลงสรีระ (หายใจ คายน้ำ ฯลฯ) กล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้บรรจุนอกจากจะต้องคำนึงถึงคุณภาพดังกล่าวแล้ว การออกแบบกล่องให้มีช่องระบายอากาศที่เหมาะสมกับผลิตผล และการใช้แผ่นกระดาษลูกฟูกที่มีค่าการดูดซึมน้ำต่ำเป็นสิ่งจำเป็นที่หลีกเลี่ยงไม่ได้

การวิเคราะห์คุณสมบัติ

การวิเคราะห์คุณสมบัติของแผ่นกระดาษลูกฟูกมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบโครงสร้างของการหีบห่อ ตลอดจนการปรับปรุงคุณภาพกล่อง ไม่ว่าจะเพื่อการลดต้นทุนหรือลดความเสียหายก็ตาม นอกจากนี้ยังอำนวยประโยชน์ในการตรวจสอบข้อกำหนดในการซื้อขายอีกด้วย คุณสมบัติที่สำคัญอาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภทหลักคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของแผ่นกระดาษลูกฟูก

- น้ำหนักมาตรฐาน (basis weight)
- ความต้านแรงดันทะลุ (bursting strength)
- ความต้านแรงทิ่มทะลุ (puncture resistance)
- การต้านแรงกดตามแนวตั้ง (edgewise crush resistance)
- การต้านแรงกดลอนลูกฟูก (flat crush resistance)
- การดูดซึมน้ำ (water absorption)

คุณสมบัติในด้านความแข็งแรงของกล่องกระดาษลูกฟูก (performance test)

- การต้านแรงกด (compression strength)
- การต้านแรงสั่นสะเทือน (vibration resistance)
- การต้านแรงกระแทกเมื่อตก (drop resistance)
- การต้านแรงกระแทกบนพื้นเอียง (incline impact resistance)
- การคาดคะเนความเสียหายของกล่องและสินค้าโดยใช้กล่องหกเหลี่ยมที่หมุนได้ (hexagonal revolving drum test)

ข้อมูลจาก คู่มือการหีบห่อ เรื่อง "คู่มือการใช้กระดาษเพื่อการหีบห่อ" , กุมภาพันธ์ , 2532, ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย , สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.7 <u>การประมาณราคาเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรม</u>

การประมาณราคาเป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งที่นักออกแบบมักจะมีปัญหาในการคิดราคา หากการประมาณราคาผิดพลาดก็จะเกิดผลเสียหายกับนักออกแบบเองโดยตรง และตรงข้ามหากการประมาณราคาสูงเกินไปไม่อยู่ในวงเงินหรือเกินความจำเป็นในการซื้อ ผู้มาติดต่อ ผู้สั่งทำหรือผู้ซื้ออาจจะไม่เป็นที่พอใจและต้องการก็ได้

เมื่อผู้สั่งให้เราทำการออกแบบเครื่องเรือนหรือผลิต ผู้สั่งมักอยากจะทราบราคา ถ้าเราไม่เคยทำหรือผลิตสิ่งของนั้นๆ มาก่อน โอกาสที่จะแจ้งราคาให้ทราบโดยทันทีนั้นย่อมเป็นไปไม่ได้ แต่อย่างไรก็ตามลูกค้ามักจะได้รับคำตอบในเรื่องราคา โดยใช้ราคาประมาณการขึ้นมา ซึ่งผู้ออกแบบหรือผลิตต้องหาปัจจัยที่จะทำการพิจารณาประกอบการประมาณราคามากมาย ราคาที่ประมาณขึ้นนี้มีผลต่อกิจการอย่างมาก เพราะถ้าราคาสูงเกินไปเราจะเสียลูกค้า แต่ถ้าเราประมาณราคาต่ำเกินไป เราเองจะขาดทุน จึงเห็นได้ว่าการประมาณราคาที่ถูกต้องจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นมาก

การประมาณราคาในปัจจุบันมีสูตรพื้นฐานดังนี้

ราคาขาย = ต้นทุน+กำไร

แต่สูตรๆ นี้ไม่ได้หมายความว่าการที่จะทำให้ได้กำไรเท่าไรก็ได้ แต่หมายความว่าการกำไรควรจะเป็นสัดส่วน กี่เปอร์เซ็นต์กับราคาต้นทุนจึงจะเหมาะสม คือการที่กำไรมากๆ นั้นไม่ใช่เกิดขึ้นเพราะขายสินค้าจำนวนน้อย แต่ตั้งราคาสูงๆ เพื่อกอบโกยเอากำไรให้ได้มากๆ แต่เป็นการผลิตขายให้ได้ในจำนวนมากๆ ผลกำไรเอาแต่พอควร ก็จะได้กำไรมากได้เช่นกัน และจะเป็นวิธีการครองตลาดได้เป็นระยะเวลานาน เพราะราคาไม่แพงนักลูกค้าก็หันมานิยมซื้อเพิ่มขึ้น แต่เรื่องคุณภาพของสินค้านั้นก็จะต้องพิจารณาจากระดับหรือกำลังการซื้อของลูกค้าแต่ละกลุ่มที่ต้องการจะขายเป็นสำคัญ ฉะนั้นในการแข่งขันกันด้านราคานั้นไม่ควรใช้วิธีการว่าใครจะลดราคาสินค้าได้ถูกกว่ากัน วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ผิด ของถูกไม่ใช่ว่าจะขายได้ดีเสมอไป หากคุณภาพไม่ดีเสียแล้ว แต่ถ้าหากคุณภาพดีราคาอาจจะแพงขึ้นหน่อย ผู้ซื้อจะยอมจ่ายเงินเพิ่มขึ้นเพื่อได้ของมีคุณภาพไว้ใช้เป็นต้น ฉะนั้นวิธีการแข่งขันที่ถูกต้องคือพยายามสร้างคุณภาพให้ดีขึ้นเพื่อให้ลูกค้าได้เลือก แต่ราคาขายพยายามกำหนดให้อยู่คงเดิม หรือพยายามขึ้นให้น้อยที่สุด

ตามวิธีการที่กล่าวมาแล้วนี้ ถ้าต้องการให้มีการผลิตสินค้าได้มากๆ และมีกำไรมากขึ้นนั้น ตามแนวทางการผลิตระบบอุตสาหกรรมต้องเน้นที่การลดต้นทุนการผลิตคือ

1. พยายามออกแบบโครงสร้างให้ง่ายขึ้น
2. ใช้วัสดุที่มีราคาต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตาม ถ้าเน้นต้นทุนให้ต่ำมากเกินไป ปัญหาจะเกิดขึ้น คือคุณภาพสินค้าจะเลวลงเพราะใช้วัสดุเลวลง เทคนิคหยาบเกินไป ฉะนั้นทางออกที่ดีที่สุด คือ ทำให้ราคาขายและคุณภาพพอไปด้วยกันได้ ฉะนั้นคำว่าสินค้าราคาแพงเกินไปจะไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

หน้าที่ในการประมาณราคา อาจจะแบ่งเป็นหน้าที่ของแผนกต่างๆ กันแล้วแต่ธุรกิจนั้นๆ อาจจะทำการออกแบบหรือผลิตส่วนตัว เราก็ต้องมีความรอบรู้ในเรื่องต่างๆ เช่น ค่าวัสดุ ค่าผลิต ค่าแบบ เป็นต้น หากเป็นรูปของบริษัทอาจจะต้องให้แผนกวิศวกร แผนกผลิต แผนกบัญชี หรือแผนกอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทำการประมาณราคา โดยทั่วไปทางปฏิบัติหน้าที่การประมาณราคามักจะเป็นหน้าที่ของฝ่ายควบคุมการผลิต

<u>ลักษณะการประมาณราคา</u> แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. <u>การประมาณราคาขาดทุน</u>

การประมาณราคาลักษณะนี้ เพื่อให้ได้งานมาทำ เพื่อที่ได้เงินมาเลี้ยงคนงาน หรือค่าใช้จ่ายอื่นๆ ส่วนใหญ่เป็นงานที่ใช้เวลาระยะสั้น และเพื่อรอรับงานที่มีงบประมาณมาก นอกจากนี้เพื่อรักษาชื่อเสียงหรือผูกขาดกับหน่วยงานหรือเจ้าของกิจการนั้นๆ ขาดทุนกำไรเนื่องจากอุบัติเหตุ อัคคีภัย วาตะภัย อุทกภัย หรือขาดทุนกำไรเพื่อความเผลอเรอผิดพลาดจากการอ่านแบบถอดแบบ ไม่เข้าใจลักษณะงาน ผิดสัญญาตามข้อตกลงต่างๆ เป็นต้น

2. <u>การประมาณราคาเสมอตัวหรือขาดทุนกำไร</u>

โอกาสในการประมาณราคาเสมอตัวนั้นมีน้อยมาก ส่วนใหญ่จะมีแต่ขาดทุนกำไร หรือกำไรเท่านั้น แต่อาจเกิดขึ้นได้เช่น รับเหมางานสักชิ้นแล้วไม่รีบดำเนินการปล่อยให้เวลาผ่านพ้นเลยไป ไม่มีการเตรียมวางแผนที่ดีในการดำเนินงาน การซื้อวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประกอบกับงานนั้นๆ เมื่อลงมือทำงานราคาวัสดุหรือค่าใช้จ่ายอื่นๆ ขึ้นราคา เป็นต้น

3. <u>การประมาณราคาได้ผลกำไร</u>

เป็นการประมาณราคาที่คิดผลกำไรจากชิ้นงานนั้นได้ถูกต้องแม่นยำ ผู้ประมาณราคาเป็นผู้ที่รอบรู้ในวงการตลาดได้เป็นอย่างดี สามารถรู้ราคาวัสดุขึ้นหรือลงในช่วงไหน คำนวณเวลาได้แม่นยำ การวางแผนการดำเนินการได้ตรงเป้าหมาย การประมาณราคาได้ผลกำไร อาจจะคิดผลกำไรเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด อาจจะเป็น 5, 10, 15, 20, 25 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น ขึ้นอยู่กับประเภทหรือชนิดของงานนั้นๆ นอกจากนี้แล้วอาจจะได้กำไรจากค่าวัสดุ จากส่วนลดในการซื้อ ค่าแรง และอื่นๆ อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ประเภทของต้นทุนการผลิต</u>

ต้นทุนการผลิตสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้คือ

1. ต้นทุนทางตรง ได้แก่ ค่าแรง ค่าวัตถุดิบ
2. ต้นทุนทางอ้อม ได้แก่ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา ค่าเช่าโรงงาน ค่าซ่อมเครื่องจักร ค่าความเสื่อมของเครื่องจักร

ต้นทุนทางอ้อมมักเป็นการลงทุนระยะยาว ส่วนต้นทุนทางตรงนั้นมักเป็นค่าใช้จ่ายเฉพาะหน้า

<u>องค์ประกอบที่ใช้พิจารณาในการประมาณราคา</u> มีดังนี้

1. ราคาวัสดุ ชิ้นส่วนอุปกรณ์ หรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้
2. ค่าเครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต
3. ระยะเวลาในการทำงานมากน้อยแค่ไหน ใช้เวลาทั้งกลางวันกลางคืนหรือไม่
4. ค่าขนส่ง อัตราค่าระวาง ค่าเคลื่อนย้าย ตั้งแต่เริ่มแรกจนเสร็จงาน
5. ค่าติดตั้ง ซ่อมแซมที่อยู่ในระหว่างการทำสัญญาหรืออื่นๆ
6. ค่าวัสดุอุปกรณ์ครุภัณฑ์สำนักงาน โรงงาน
7. ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด เช่น ค่าติดต่อแนะนำ ต้อนรับ และอื่นๆ
8. ค่าสมยอม (ฮั้วงาน)
9. ค่าแรงงานในการผลิต
10. ค่าน้ำ ค่าๆไฟ ค่าประกัน และอื่นๆ
11. ค่าออกแบบหรือต้นแบบ
12. ผลกำไรคิดเป็นเปอร์เซ็นต์
13. ค่าประมาณการเผื่อเกินเผื่อขาดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์
14. อื่นๆ

นอกจากนี้แล้วยังต้องพิจารณาคำนึงถึงค่าใช้จ่ายอื่นๆ ประกอบด้วย

1. <u>ค่าใช้จ่ายในด้านการลงทุน</u> ได้แก่

    1.1 ค่าใช้จ่ายในการซื้อหรือสร้างสถานที่ใหม่ เช่น ที่ดิน ตึก อาคาร โรงงาน โกดังสินค้าและสิ่งก่อสร้างอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์ ตลอดจนเครื่องอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น รถยก รถเข็น สายพานลำเลียง เครื่องทำความเย็น ตู้เอกสาร โต๊ะ เก้าอี้ เป็นต้น

1.3 ค่าติดตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องจักรและการจัดสถานที่ให้สะอาดปลอดภัย หรือสวยงาม

1.4 ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ตลอดจนสิ่งก่อสร้างสำหรับแผนผังแต่ละแบบ

1.5 ค่าดอกเบี้ยในกรณีที่กู้เงินมาลงทุน

2. <u>ค่าใช้จ่ายระหว่างการดำเนินงาน</u> ได้แก่

2.1 ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์และสถานที่

2.2 ค่าแรงที่แตกต่างกัน เนื่องจากประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งขึ้นอยู่กับแผนผังของโรงงาน

2.3 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าเช่าสถานที่ การรักษาความปลอดภัย ค่าไฟฟ้า ค่าประกันภัย เป็นต้น

<u>ตัวอย่างในการคิดค่าแรงของการผลิตอุปกรณ์ยึดชิ้นส่วนเครื่องเรือน</u>

1. ตัดด้วยเลื่อยกลต่อชิ้นในเวลา = 5 นาที
เวลาจับชิ้นงานต่อชิ้น = .30 นาที
รวมเวลา = 5.30 นาที
เลื่อยงาน 1,000 ชิ้นใช้เวลา = $\frac{5.30 \times 1,000}{60}$
= 88.33 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เจาะรูเพื่อทำเกลียงโดยใช้ JIG ใช้เวลา 1 รู = 2 นาที

เวลาจับชิ้นงาน =.30 นาที

รวมเวลา = 2.30 นาที

เจาะงาน 1,000 ชิ้นใช้เวลา = $\frac{2.30 \times 1,000}{60}$

= 88.33 ชั่วโมง

เวลาที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด = 88.33+38.33+88.33

= 215 ชั่วโมง

คิดค่าแรงเฉลี่ยชั่วโมงละ 30 บาท

ค่าแรงทั้งหมด = 30x215

= 6,450 บาท

ค่า JIG 1 ตัว = 300 บาท

รวมค่าแรงและ JIG = 6,750 บาท

ราคาต่อชิ้น = $\frac{6,750}{1,000}$

= 6.75 บาท/ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการประมาณราคาโต๊ะกลาง

ภาพที่ แสดงโต๊ะกลางที่จะนำมาประมาณราคา

ก่อนอื่นเราจะต้องแยกรายการชิ้นส่วนว่ามีกี่ชิ้น อะไรบ้าง แต่ละชิ้นใช้วัสดุอะไร ขนาดความกว้าง ยาวเท่าไหร่ ราคาของวัสดุขายกันอย่างไร มีชิ้นส่วนชิ้นไหนบ้างที่ซื้อมาใช้ประกอบได้เลยไม่ต้องผลิตเลย มีชิ้นส่วนกี่ชิ้นที่ทำการผลิต ใช้เวลาการผลิตนานแค่ไหน ค่าแรงในการผลิตทั้งหมดเท่าไหร่ ใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์อะไรบ้าง ขั้นตอนในการผลิตจากเริ่มต้นจนสำเร็จ รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

1. <u>ค่าใช้จ่ายของชิ้นส่วนโต๊ะกลาง</u>

จากตัวอย่างโต๊ะกลางเราสามารถแยกรายการชิ้นส่วนออกเป็น 7 ชิ้นส่วน ดังนี้

1.1 ขาโต๊ะ 4 ขา

ค่าวัสดุไม้สัก ประมาณ	60	บาท
ค่าแรงคิดเหมือนตัวอย่างที่ 1 ประมาณ	10	บาท
รวม	70	บาท

1.2 รางขาไม้ยึดขาโต๊ะ 2 ชิ้น

ค่าวัสดุไม้สักประมาณ	10	บาท
ค่าแรงในการผลิต	2	บาท
รวม	12	บาท

1.3 เหล็กกลมกลวงใช้ยึดขาโต๊ะ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว จำนวน 2 ชิ้น

ค่าวัสดุเหล็กชุบโครเมียม	40	บาท
ค่าแรงในการผลิต	2	บาท
รวม	42	บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 เหล็กกลมตันใช้ยึดขาโต๊ะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว จำนวน 2 ชิ้น

ค่าวัสดุพ่นสีดำด้าน	8	บาท
ค่าแรงในการผลิต	1	บาท
รวม	9	บาท

1.5 เหล็กยันขาโต๊ะกันโยกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว จำนวน 2 ชิ้น

ค่าวัสดุเหล็กพ่นสีดำด้าน	8	บาท
ค่าแรงในการผลิต	1	บาท
รวม	9	บาท

1.6 น็อตยึดประกอบชิ้นส่วนเครื่องเรือน

ขนาด 3 1/2 " จำนวน 4 ตัว	= 4	บาท
ขนาด 3" จำนวน 4 ตัว	= 4	บาท
รวม	= 8	บาท

1.7 แผ่นกระจกใสใช้ปูพื้นได้หนา 3/8 " กว้าง 50 นิ้ว ยาว 80 นิ้ว จำนวน 1 แผ่น

ราคา	120	บาท

รวมค่าแรงและค่าวัสดุทั้งหมดโต๊ะกลาง 1 ตัว	270	บาท
ต้องการผลิตโต๊ะกลางจำนวน 1,000 ตัว ราคาทั้งหมด	270,000	บาท

2. ค่าเครื่องจักรเครื่องมือและอุปกรณ์ผลิตโต๊ะกลาง 1,000 ตัว	2,000	บาท
3. ค่าขนส่วนเคลื่อนย้ายตั้งแต่เริ่มแรกจนเสร็จงานแล้วส่งให้ลูกค้า	2,000	บาท
4. ค่าแรงประกอบชิ้นส่วนโต๊ะกลาง 1,000 ตัว	3,000	บาท
5. ค่าไฟ	3,000	บาท
6. ค่าวัสดุอุปกรณ์ครุภัณฑ์สำนักงานโรงงาน	1,000	บาท
7. ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	2,000	บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการผลิตโต๊ะกลาง 1,000 ตัว

270,000+2,000+2,000+3,000+3,000+1,000+2,000 = 283,000 บาท

ต้องกำไร 20% ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด = $\frac{283,000 \times 20}{100}$

= 56,600 บาท

ฉะนั้นจะต้องผลิตโต๊ะกลางขาย 1,000 ตัว ค่าใช้จ่ายรวมกำไร

283,000+56,600 = 339,600 บาท

เฉลี่ยโต๊ะกลางผลิตขายราคาตัวละ = $\frac{339,600}{1,000}$

= 339.60 บาท

ตัวอย่างที่กล่าวมานี้เพียงให้ใช้เป็นแนวทางการประมาณราคาเท่านั้น ไม่ใช่เป็นตัวเลขข้อมูลแท้จริง ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เกี่ยวข้องอีกนั้นมีอีกมากมาย อย่าลืมว่าการประมาณราคานั้นผู้ที่จะกระทำการจะต้องเป็นผู้มีความละเอียดและรอบคอบเป็นพิเศษ

นอกจากการประมาณราคาที่ยกตัวอย่างให้เห็นแล้วนั้น ยังไม่เพียงพอซึ่งต้องศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมอีก เช่น การวางแผนการผลิตโดยการทดลองเปรียบเทียบแผนการผลิตด้วยอัตราคงที่ทุกวัน แผนการผลิตตามประมาณขายทุกเดือน การวิเคราะห์การเปลี่ยนเครื่องจักร การตัดสินใจเช่าหรือซื้อเครื่องจักร การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ ปัจจัยการผลิต เป็นต้น

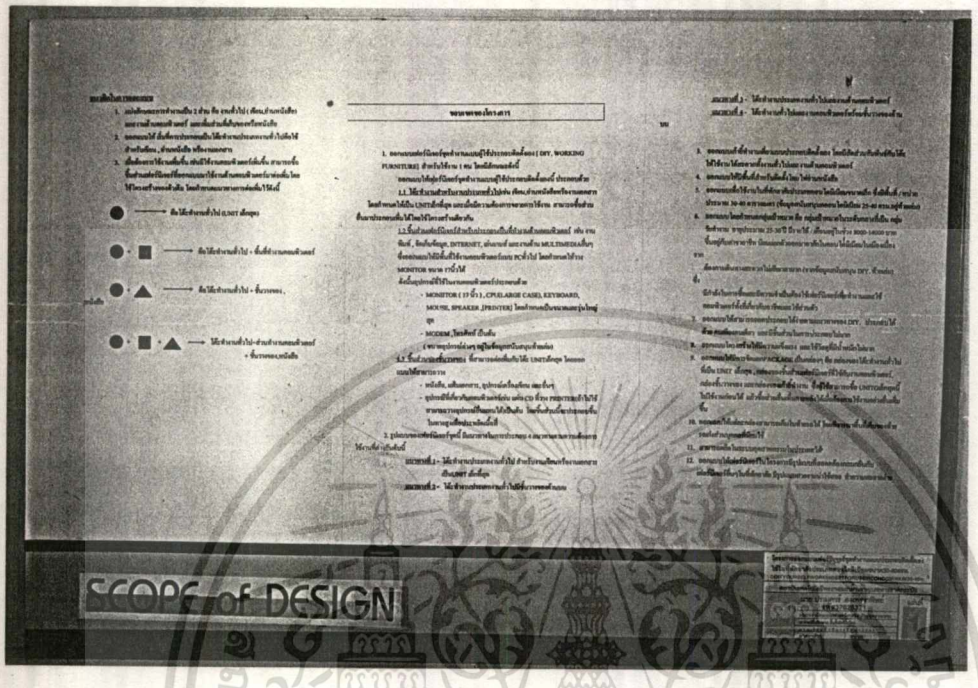
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ

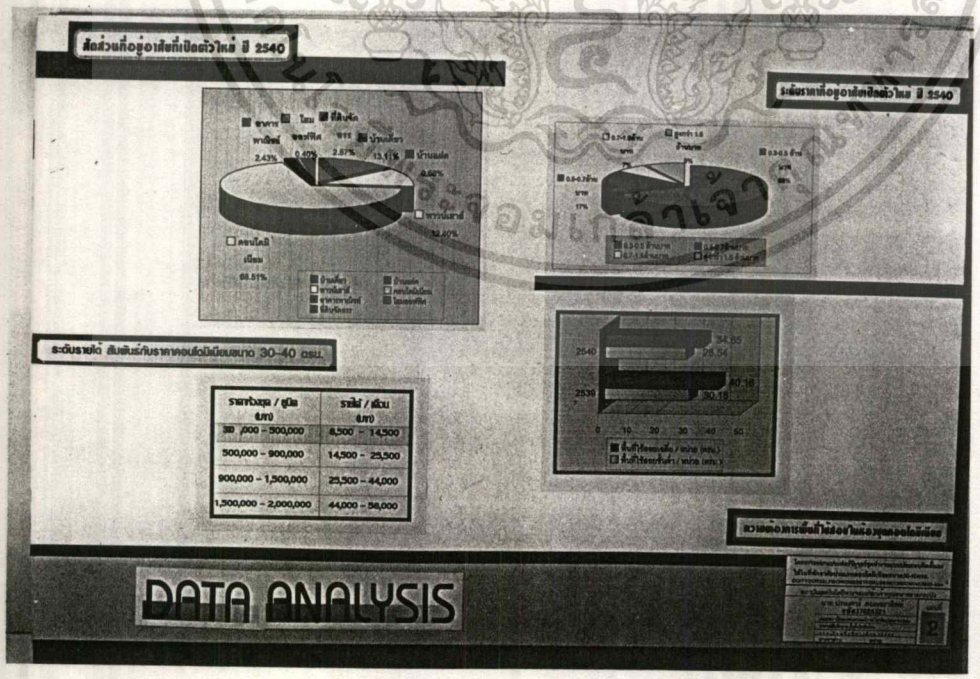
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนาแบบ

3.1 แบบร่างและการปรับปรุง

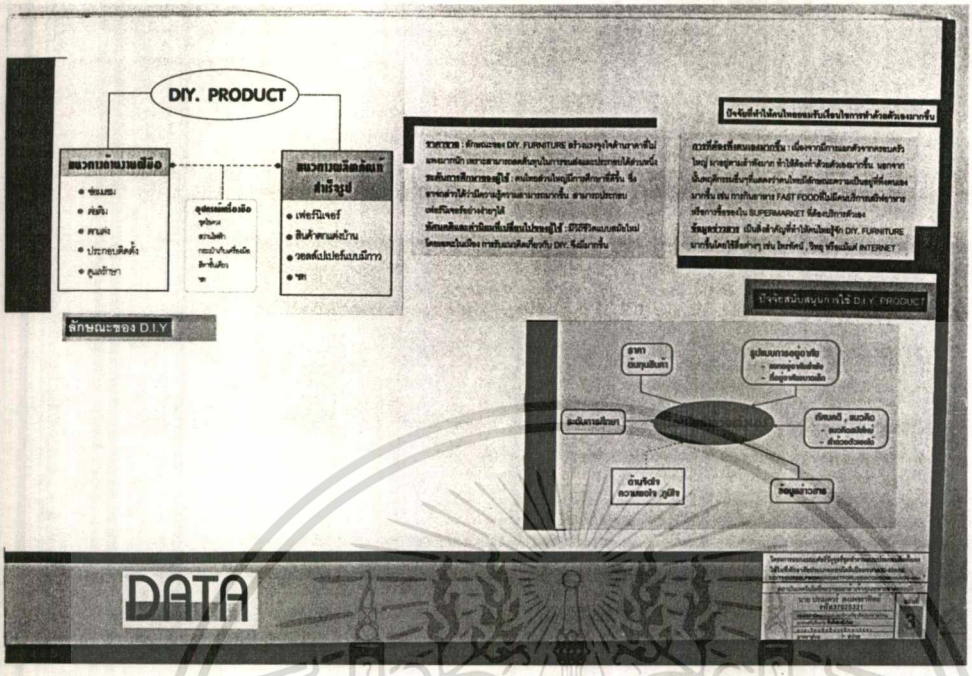


ภาพที่ 3.1 แสดงขอบเขตของโครงการ

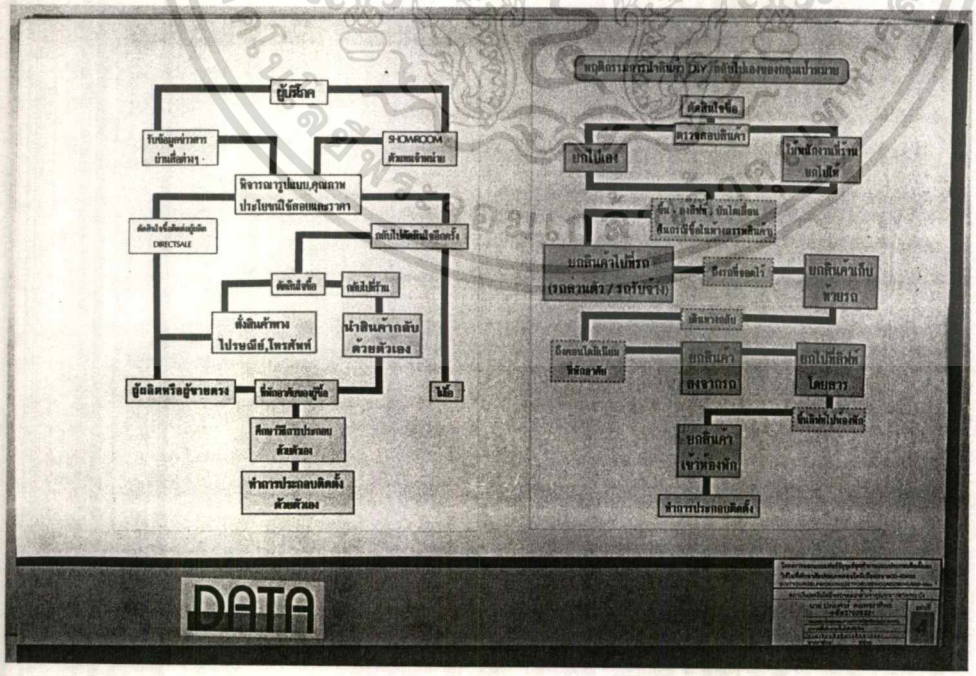


ภาพที่ 3.2 แสดงข้อมูลด้านที่อยู่อาศัยของกลุ่มเป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

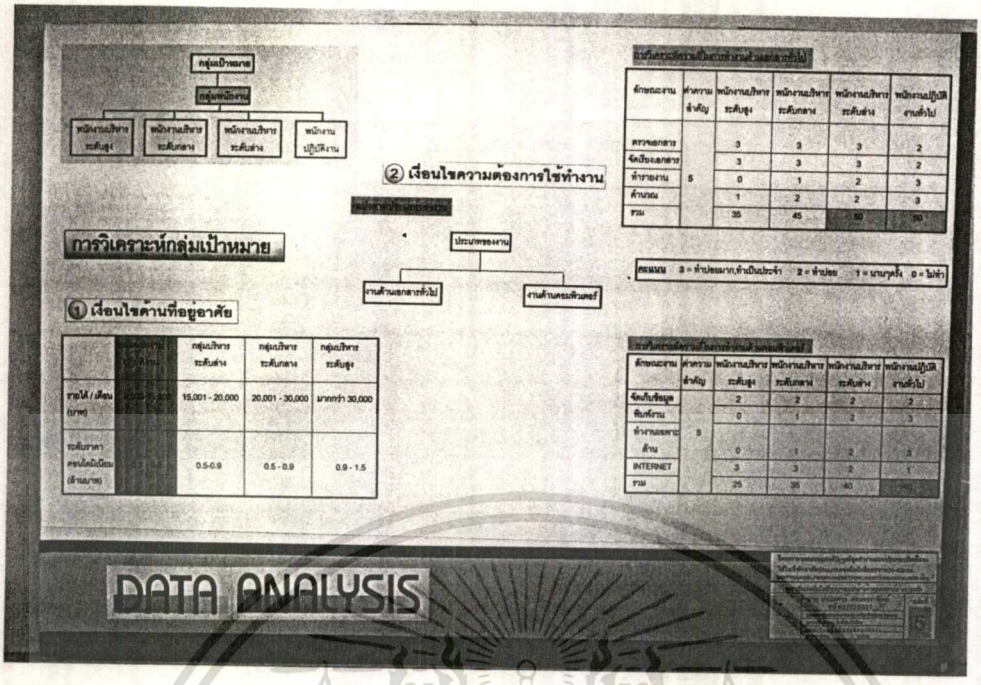


ภาพที่ 3.3 แสดงข้อมูลด้าน DIY

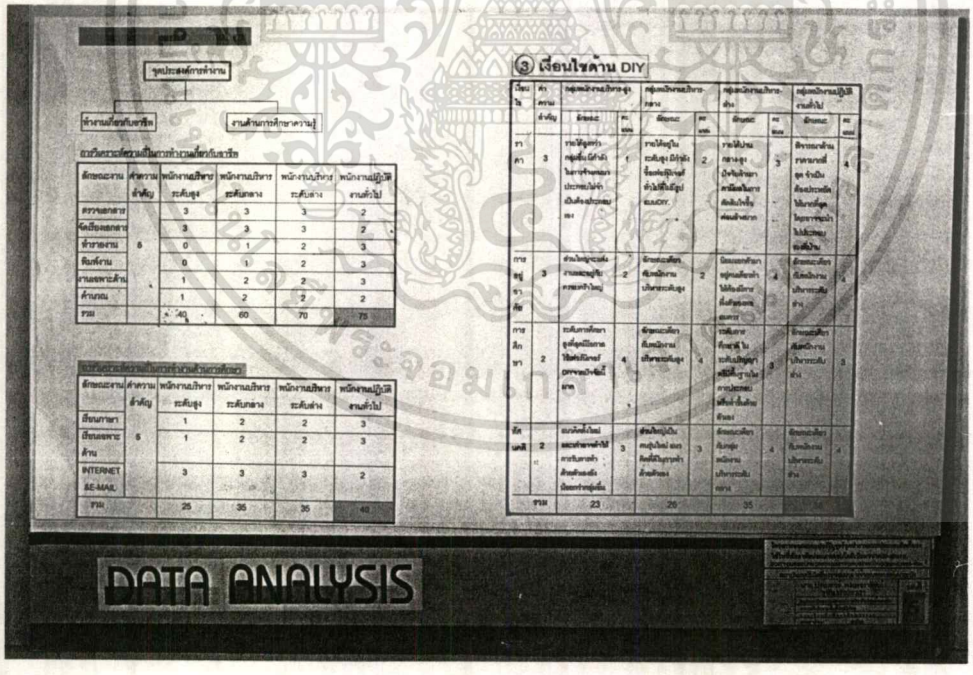


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.4 แสดงข้อมูลพฤติกรรมการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ของผู้บริโภค

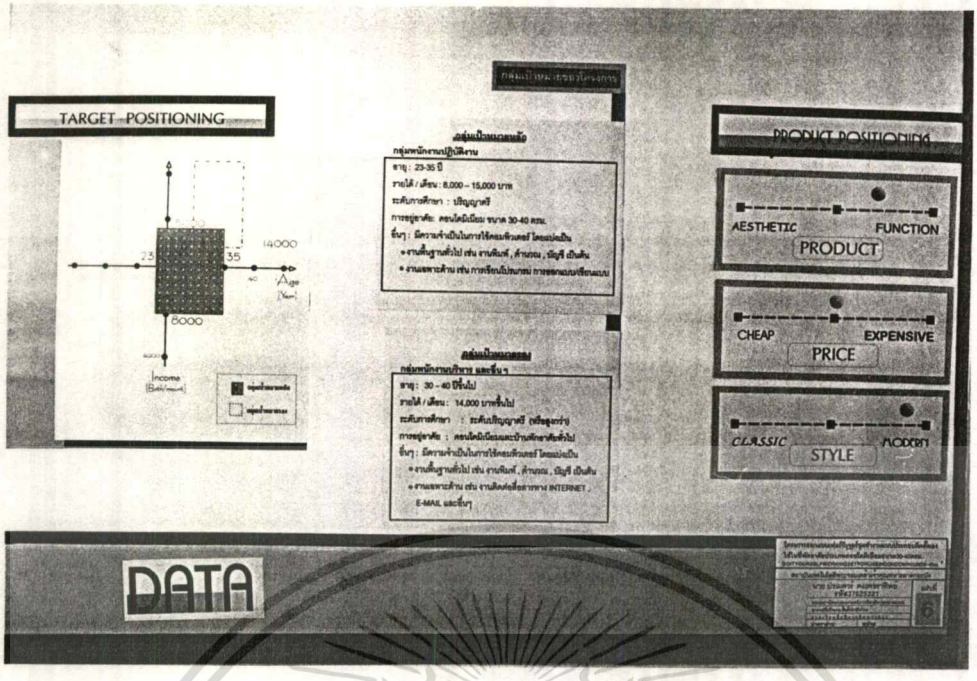


ภาพที่ 3.5 การวิเคราะห์เลือกกลุ่มเป้าหมาย

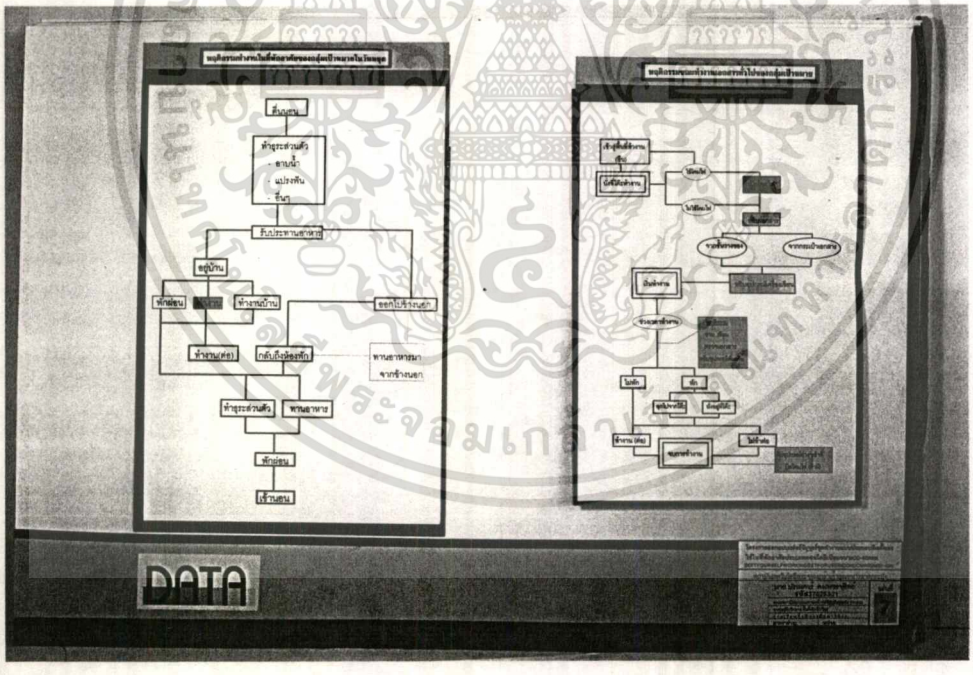


ภาพที่ 3.6 การวิเคราะห์เลือกกลุ่มเป้าหมาย (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

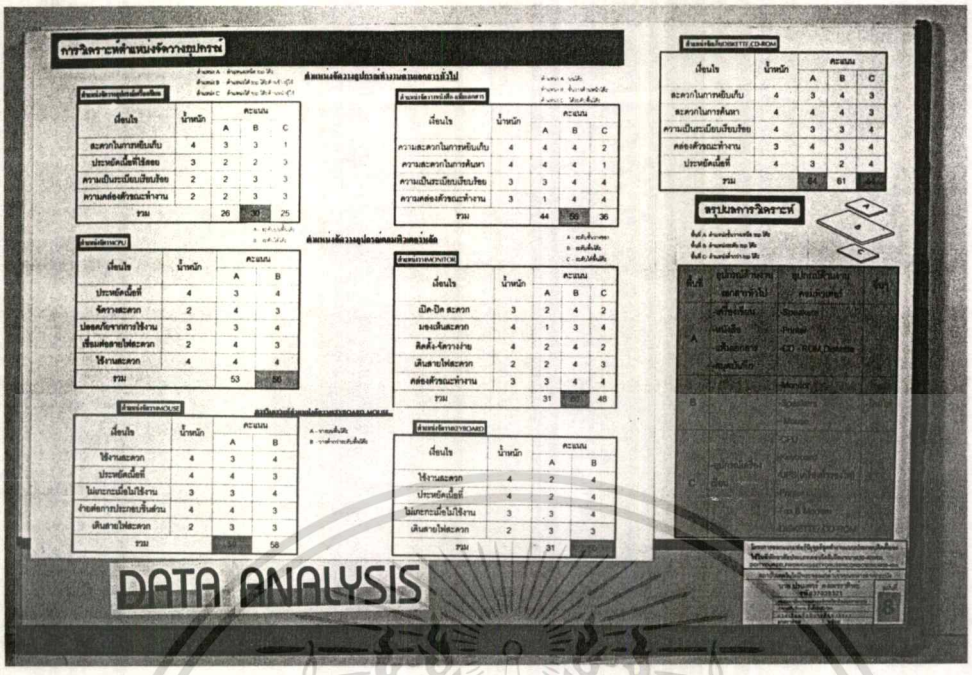


ภาพที่ 3.7 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายในโครงการ

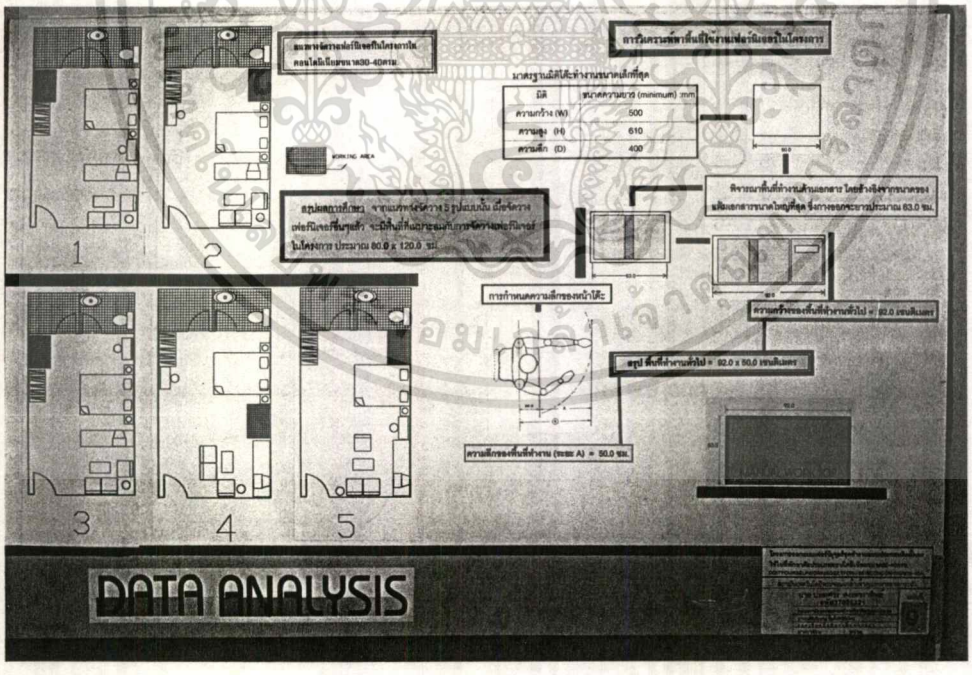


ภาพที่ 3.8 ข้อมูลพฤติกรรมการทำงานในที่พักอาศัยของกลุ่มเป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

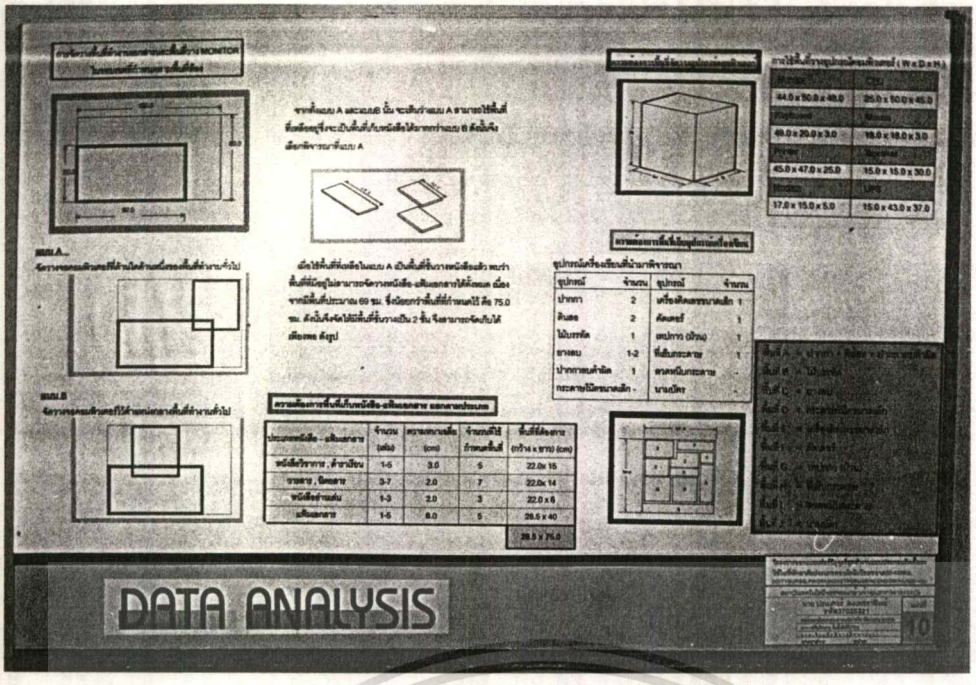


ภาพที่ 3.9 วิเคราะห์ตำแหน่งจัดวางอุปกรณ์

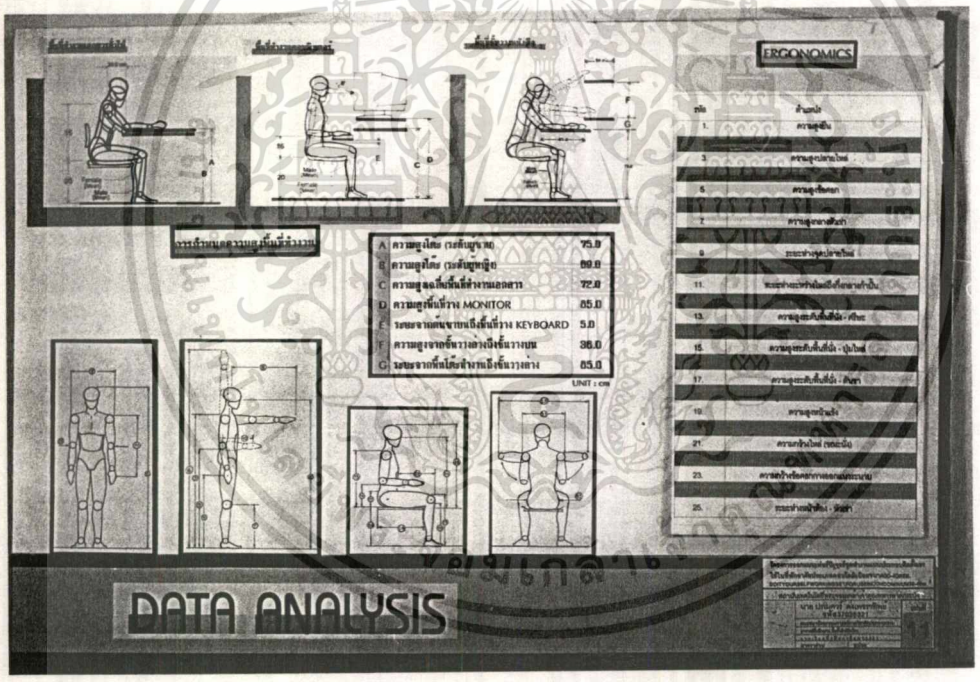


ภาพที่ 3.10 วิเคราะห์พื้นที่ในการจัดการในคอนโดมิเนียม 30--40ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

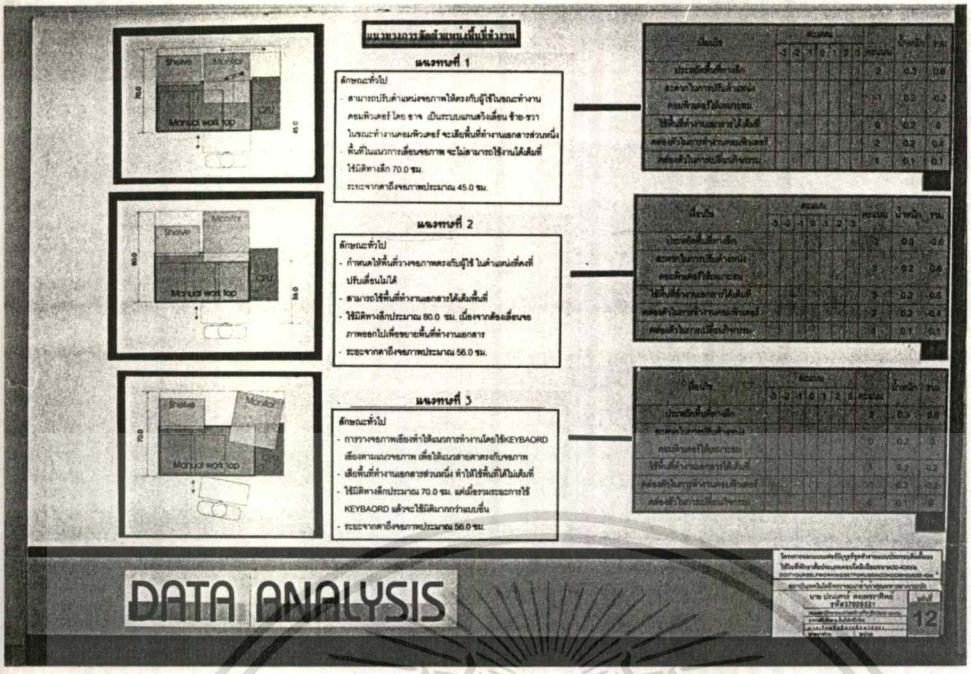


ภาพที่ 3.11 วิเคราะห์หาพื้นที่เฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

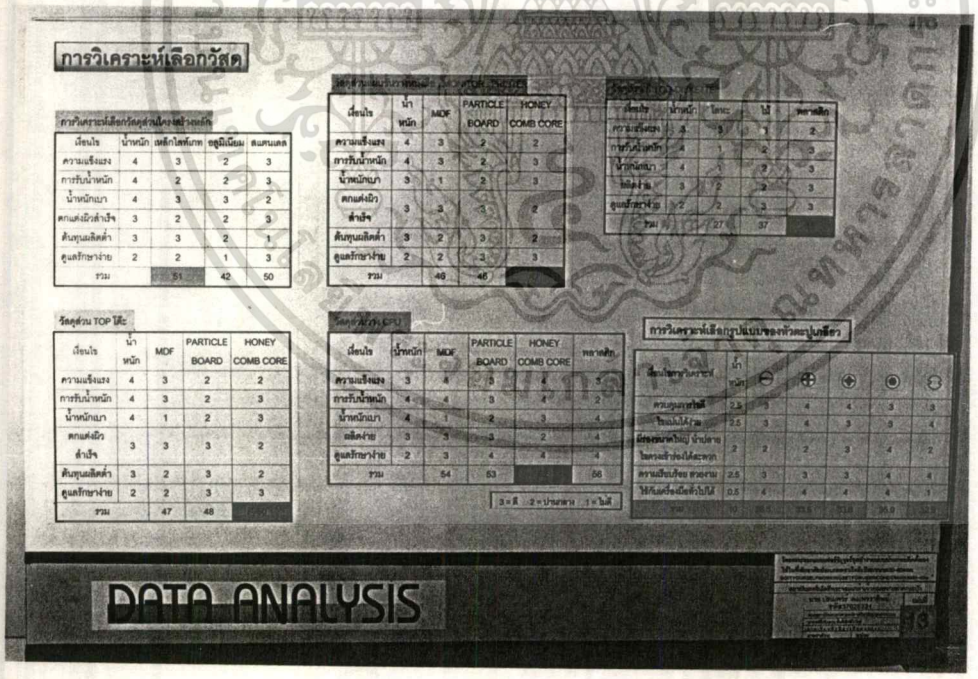


ภาพที่ 3.12 วิเคราะห์ความสูงของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

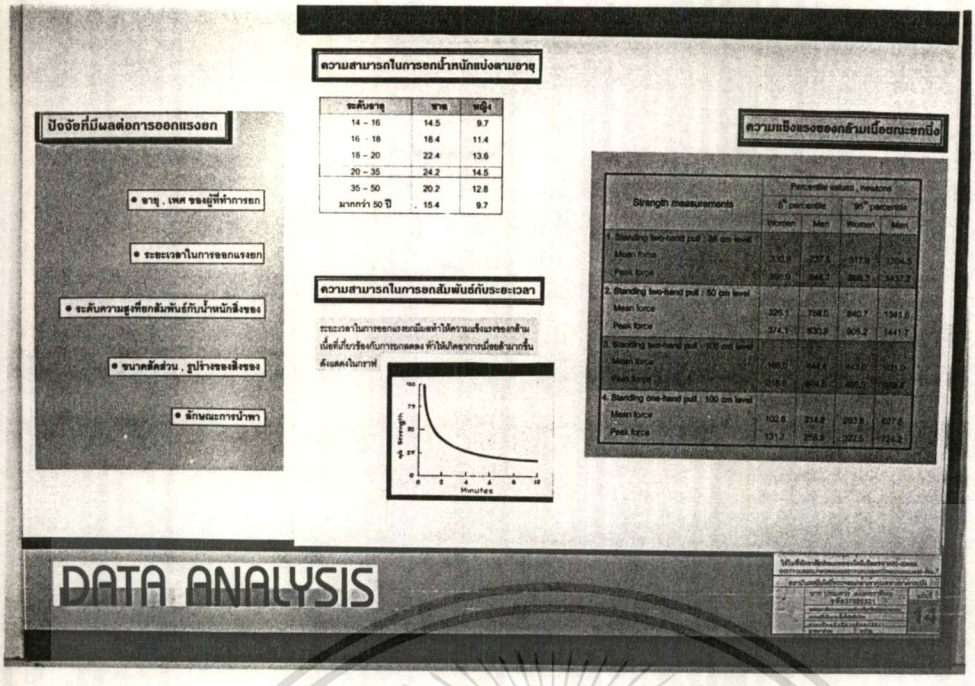


ภาพที่ 3.13 วิเคราะห์การจัดตำแหน่งพื้นที่ทำงาน

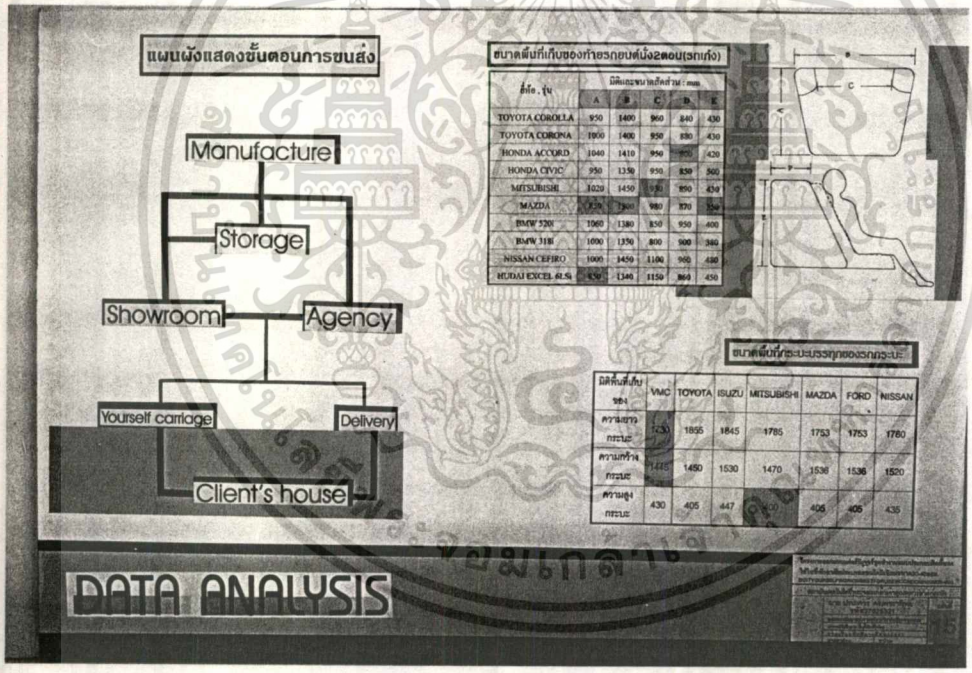


ภาพที่ 3.14 วิเคราะห์เลือกวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

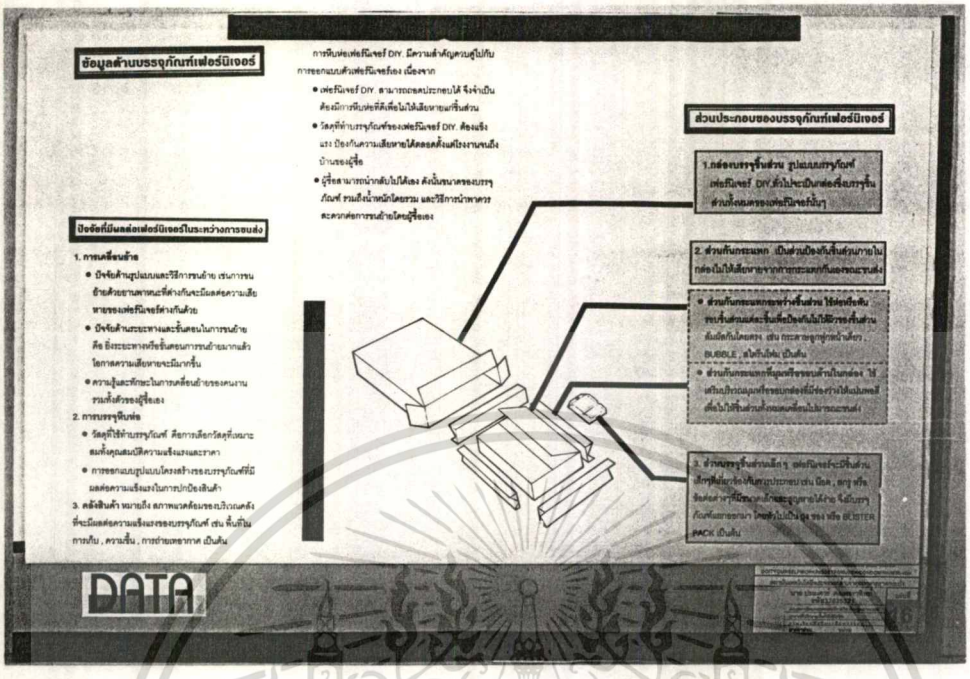


ภาพที่ 3.15 ข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการออกแรงยก

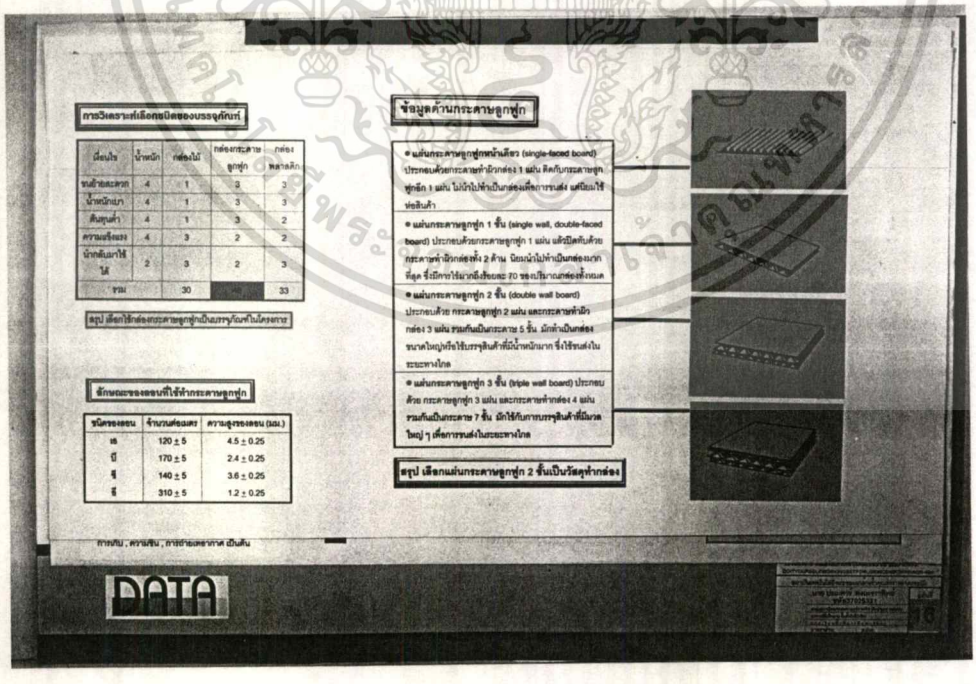


ภาพที่ 3.16 ข้อมูลการขนส่ง/พื้นที่เก็บของรถยนต์ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

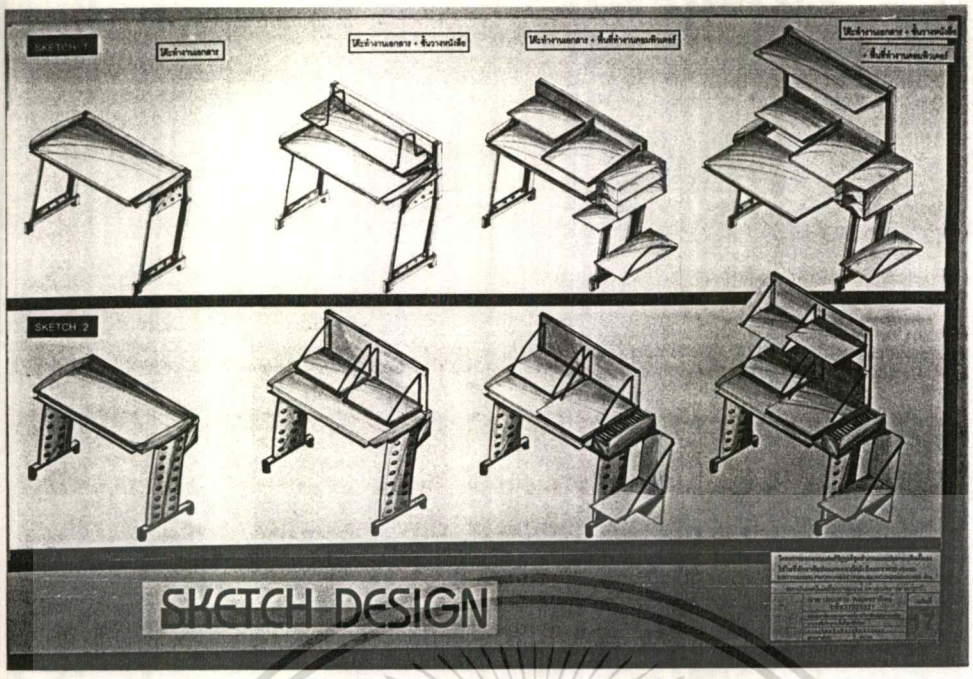


ภาพที่ 3.17 ข้อมูลด้านบรรจุภัณฑ์



ภาพที่ 3.18 ข้อมูลด้านบรรจุภัณฑ์ (ต่อ)

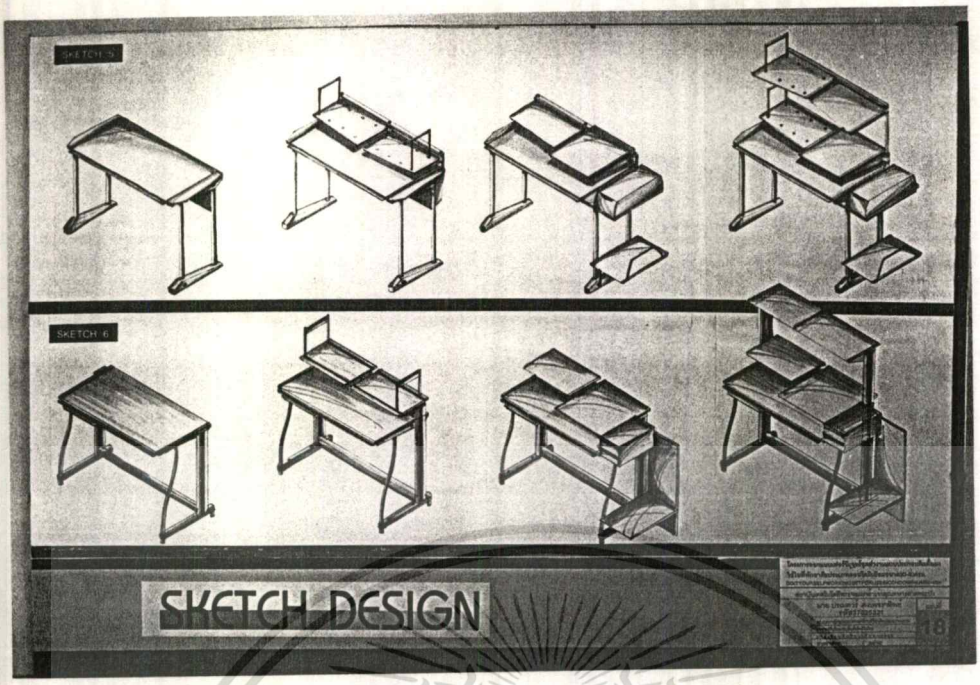
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



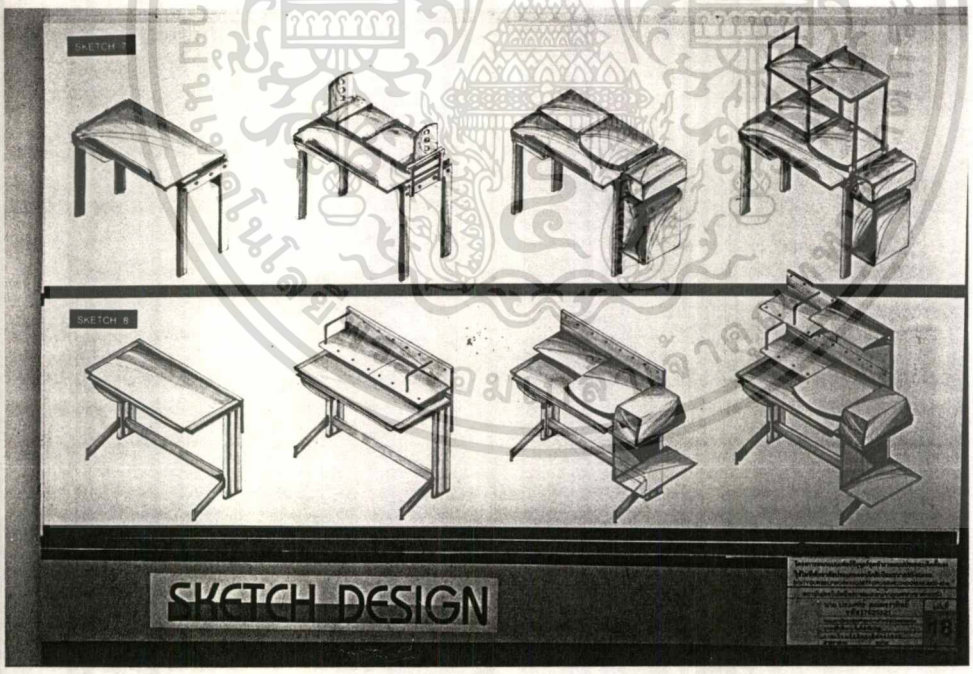
ภาพที่ 3.19 แผ่นแสดงแบบร่าง 1

ภาพที่ 3.20 แผ่นแสดงแบบร่าง 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

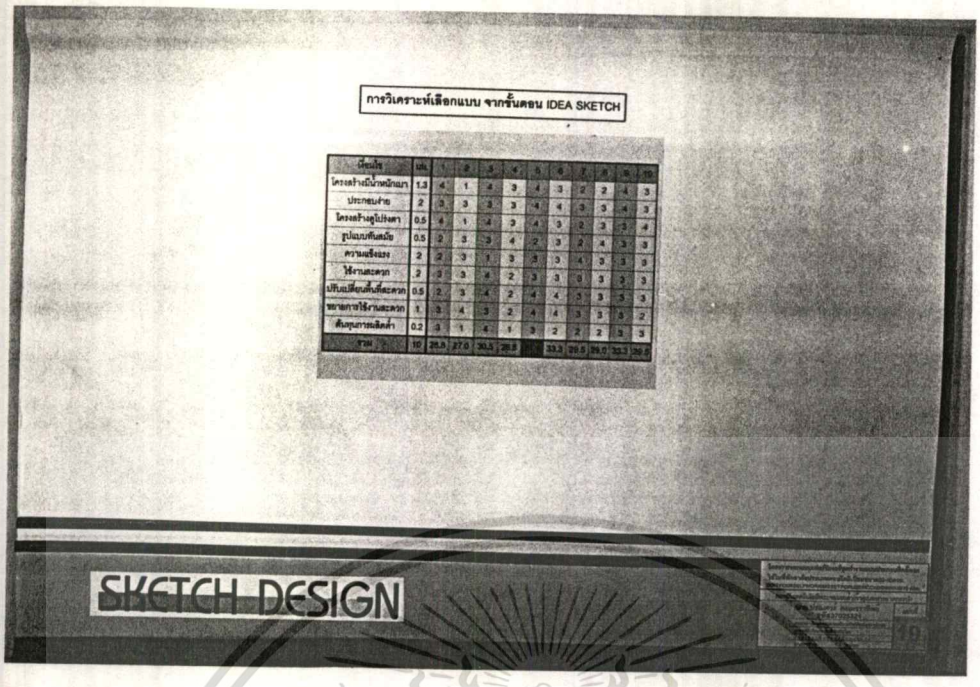


ภาพที่ 3.21 แผ่นแสดงแบบร่าง 3

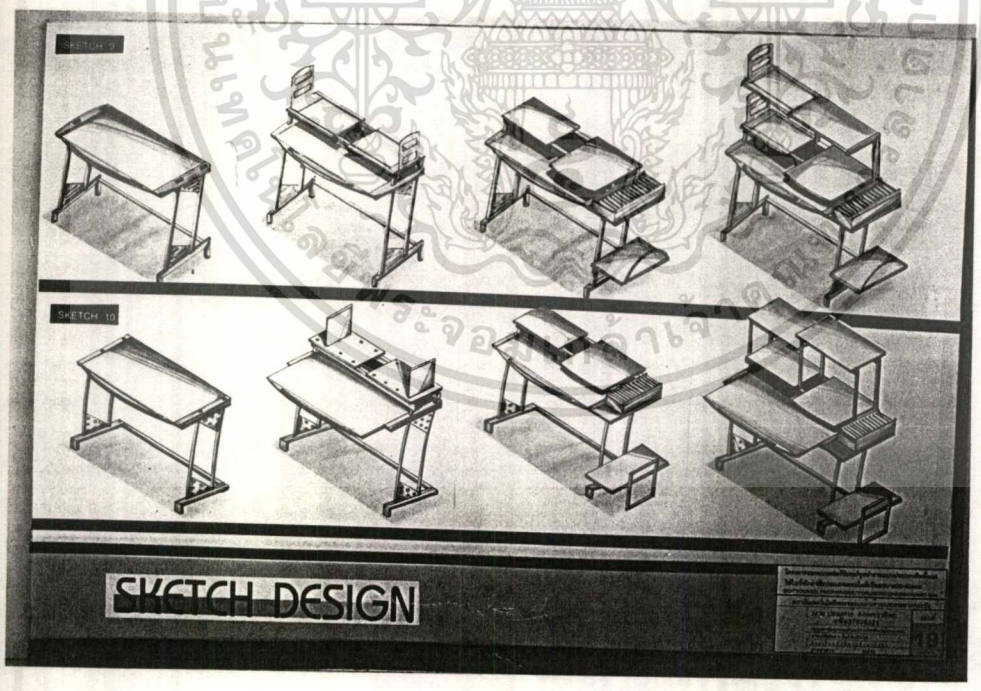


ภาพที่ 3.22 แผ่นแสดงแบบร่าง 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

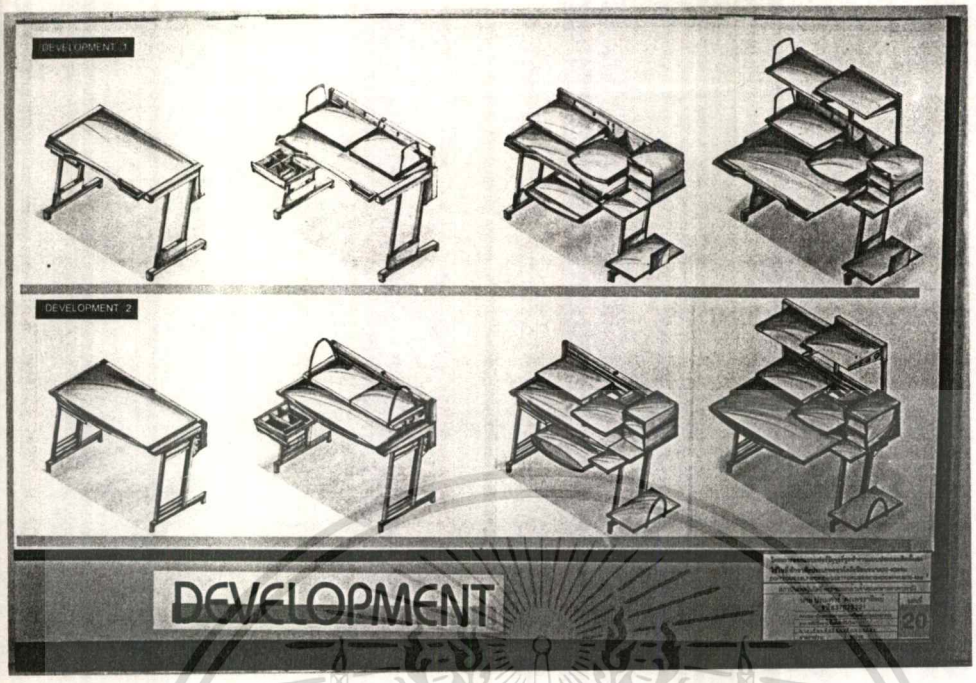


ภาพที่ 3.23 แผ่นแสดงแบบร่าง 5

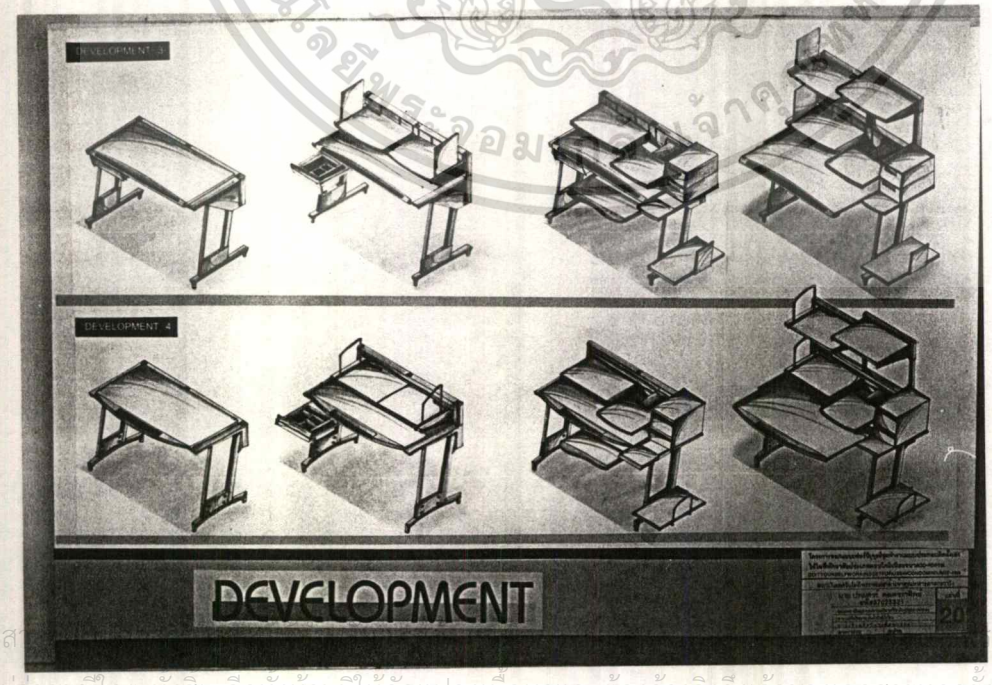


ภาพที่ 3.24 การวิเคราะห์เลือกแบบจากแบบร่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

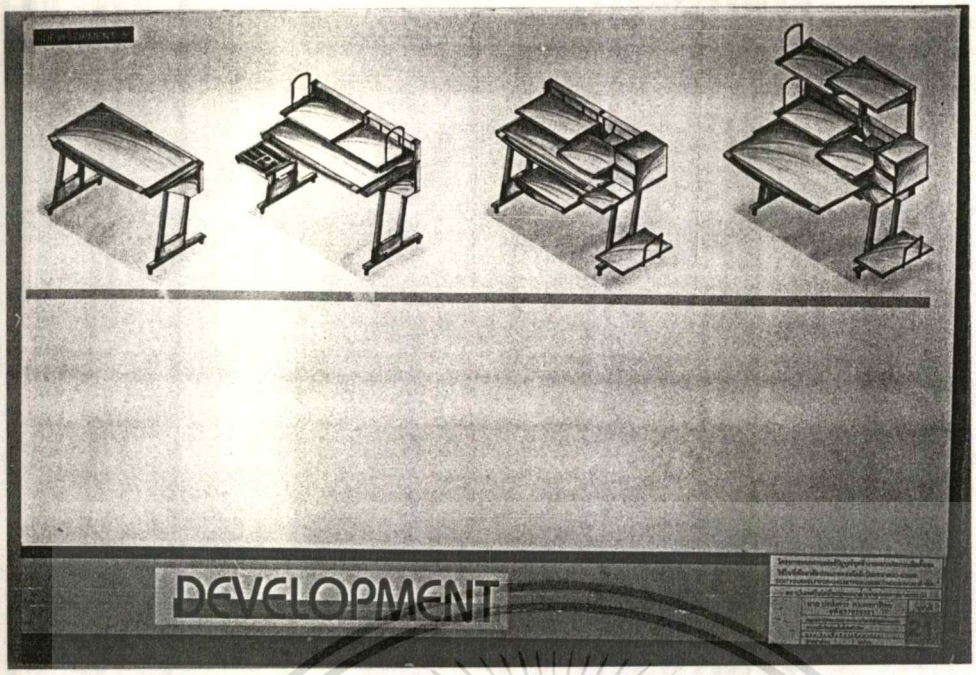


ภาพที่ 3.25 แผ่นแสดงการพัฒนาแบบ 1

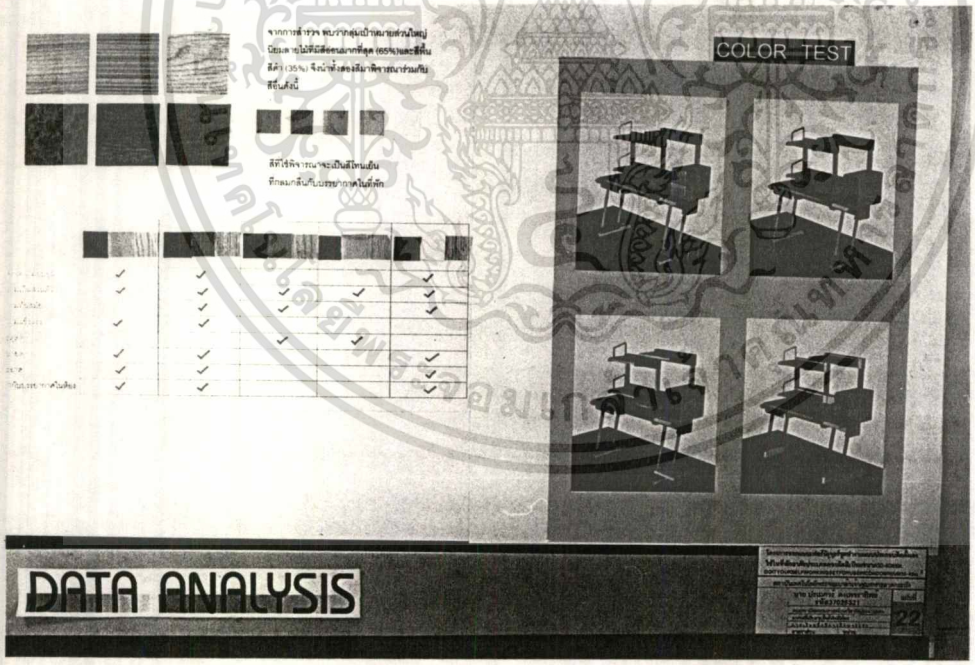


เอกสาร ะโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.26 แผ่นแสดงการพัฒนาแบบ 2

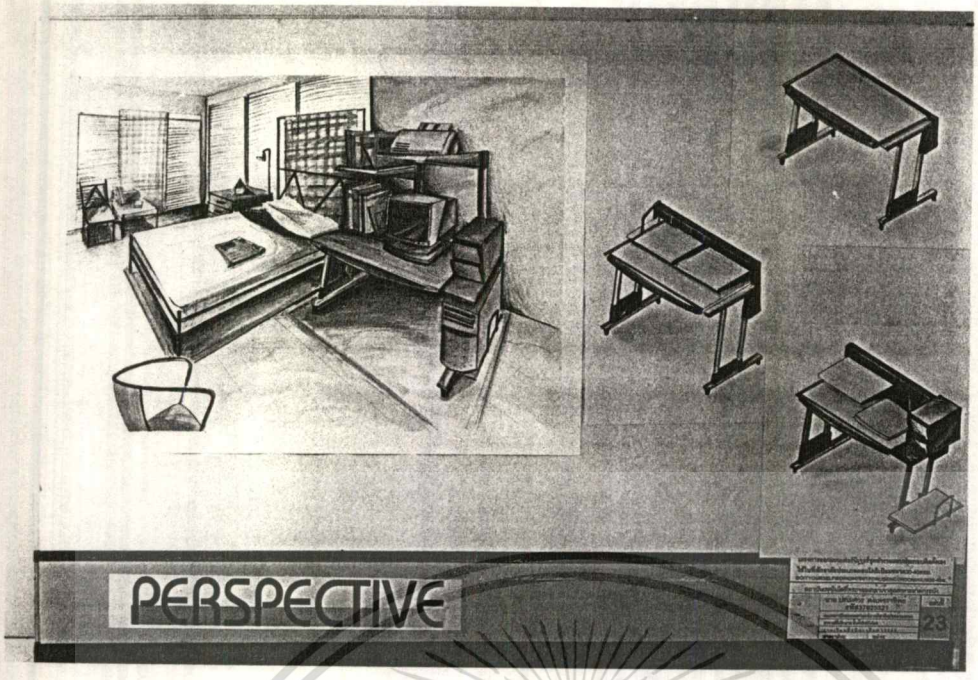


ภาพที่ 3.27 แผ่นแสดงการพัฒนาแบบ 3

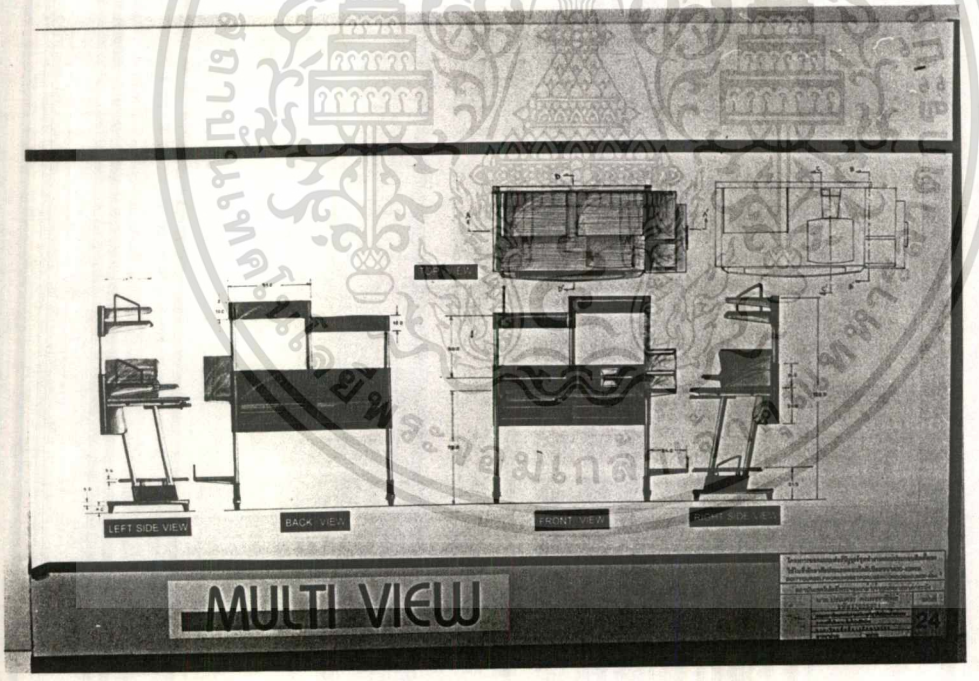


ภาพที่ 3.28 การวิเคราะห์เลือกสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

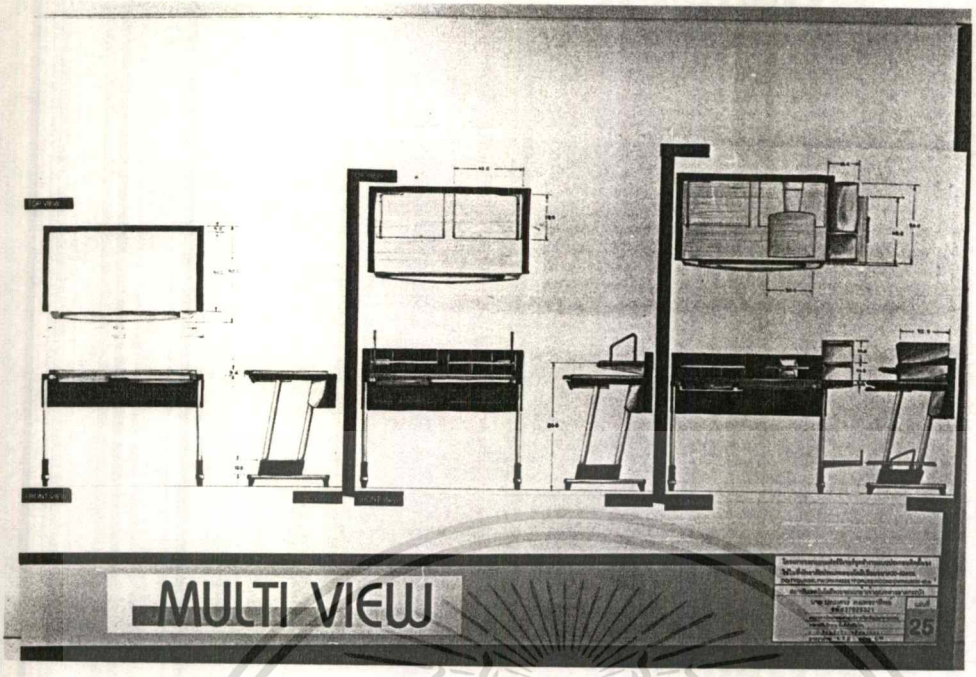


ภาพที่ 3.29แสดงทัศนียภาพเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

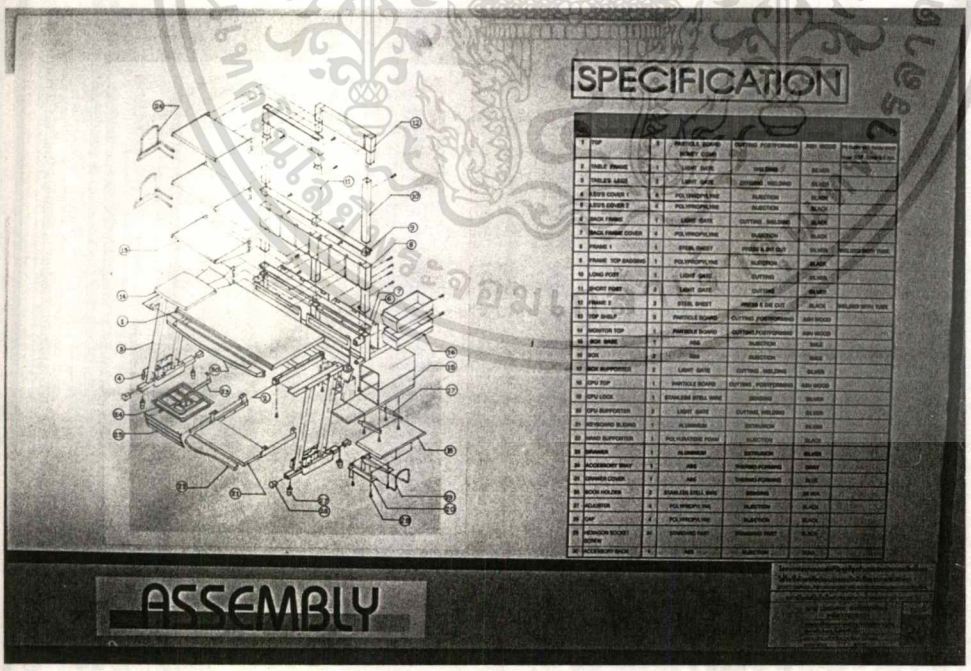


ภาพที่ 3.30 แสดงรูปด้านเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

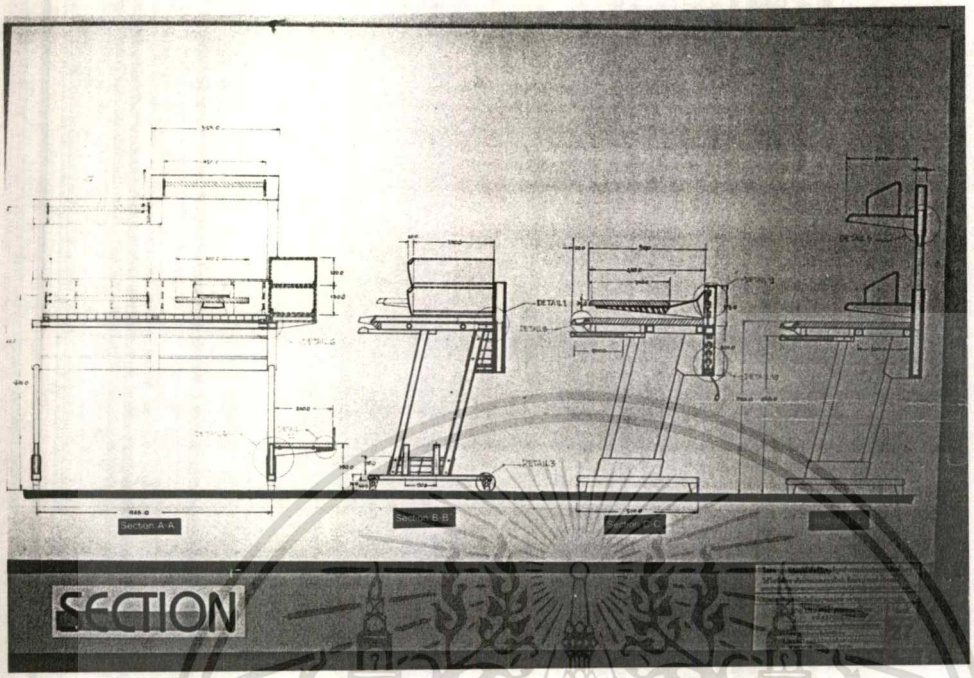


ภาพที่ 3.31 แสดงรูปด้านเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ (ต่อ)

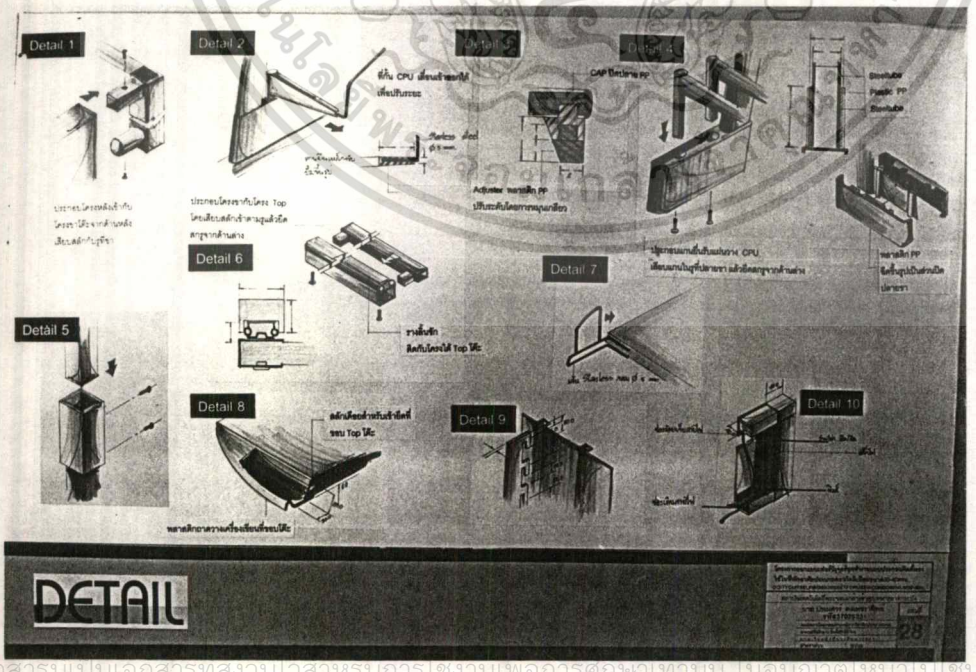


ภาพที่ 3.32 แสดงแบบแยกชิ้นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

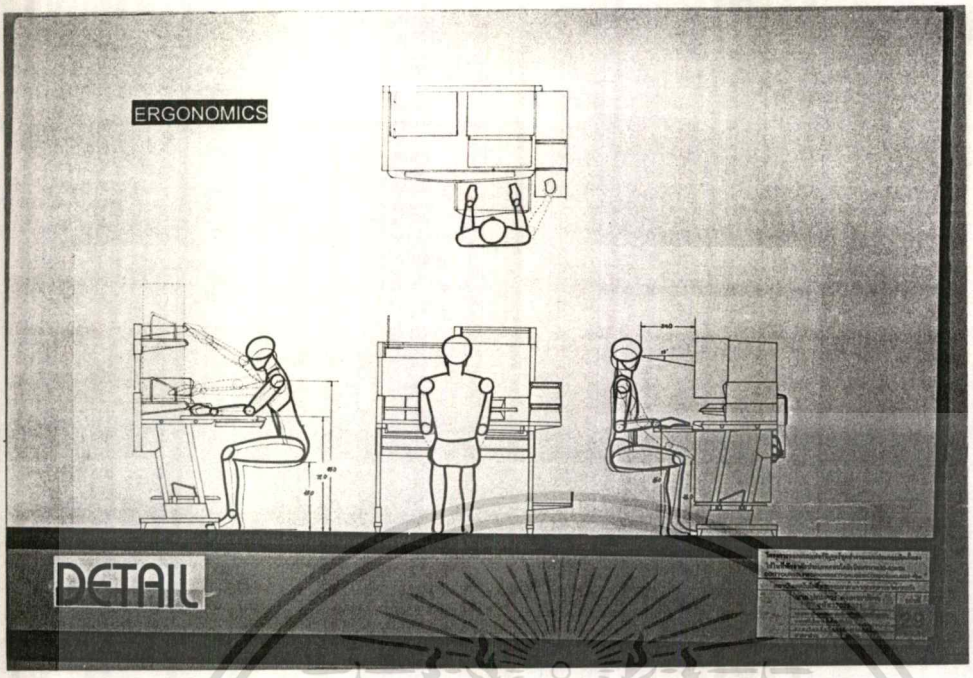


ภาพที่ 3.33 แสดงภาพตัดของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

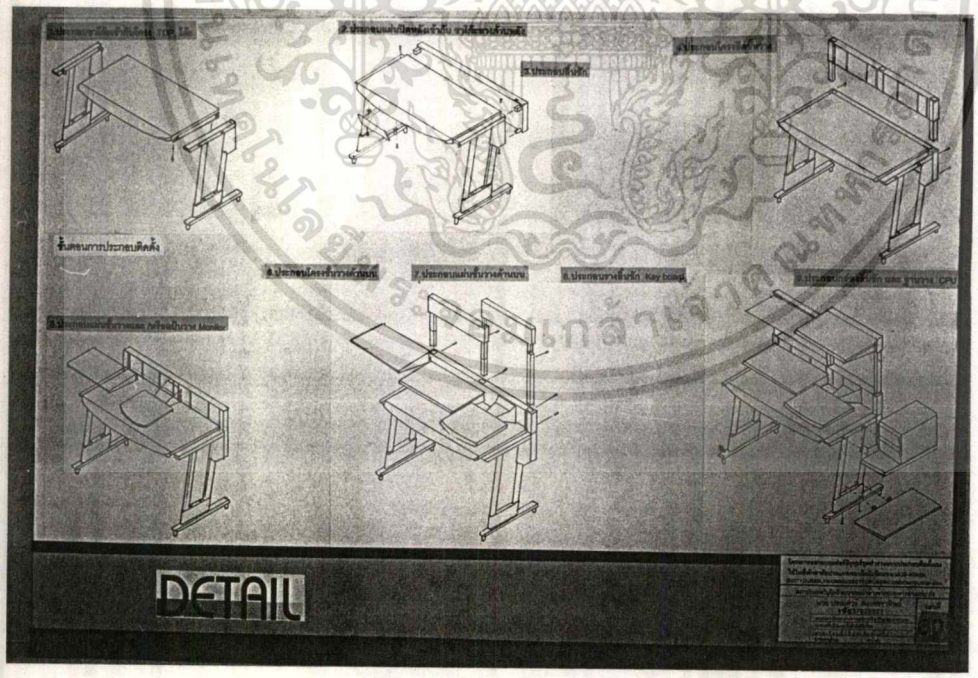


ภาพที่ 3.34 แสดงรายละเอียดต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

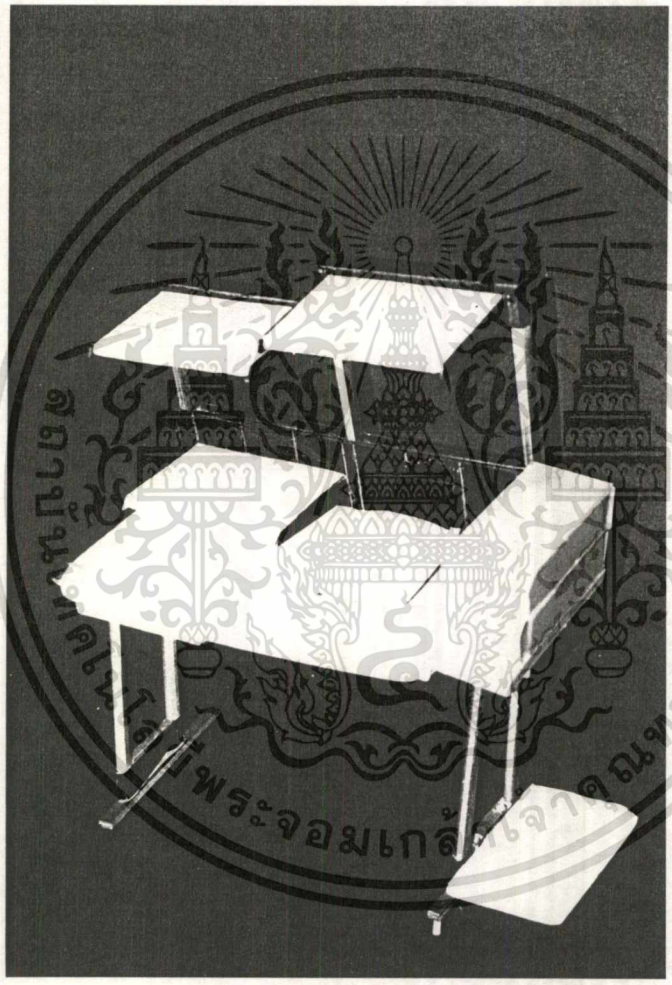


ภาพที่ 3.35 แสดงการใช้งานกับสัดส่วนมนุษย์



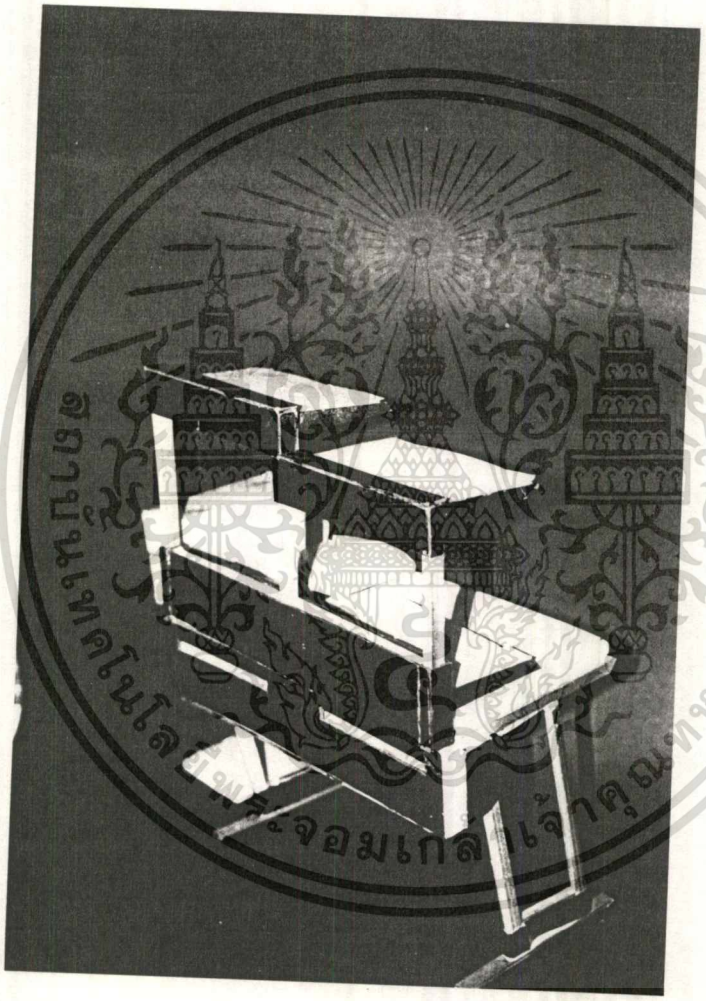
ภาพที่ 3.36 แสดงการประกอบติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.36 แสดงแบบจำลอง (model study) **ของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.37 แสดงแบบจำลอง (model study) ของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ (ต่อ)

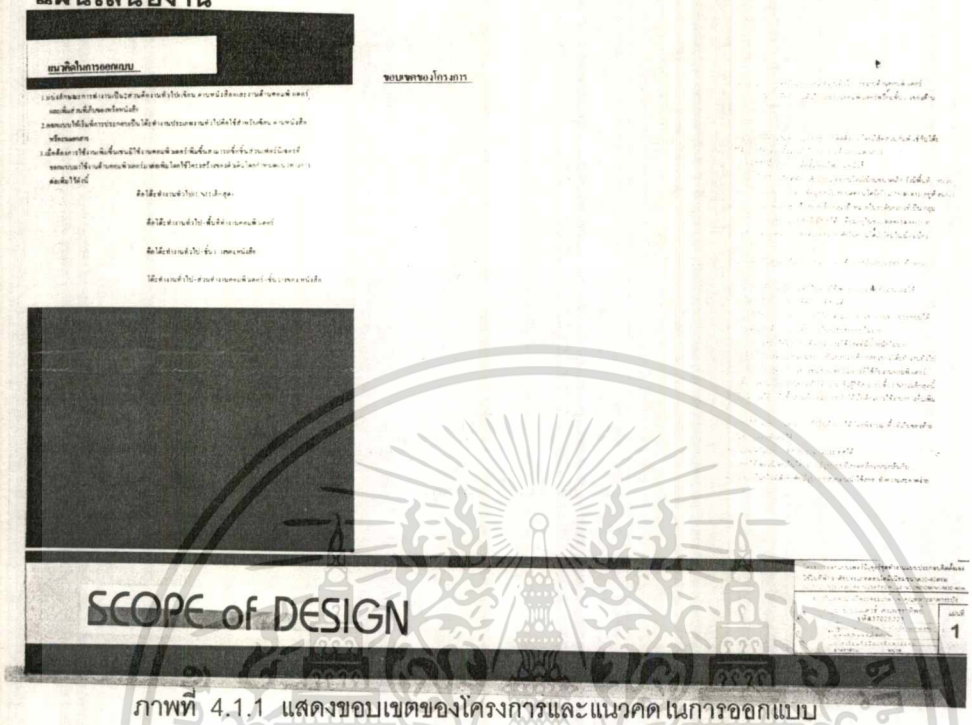
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 การนำเสนอผลงานการออกแบบ

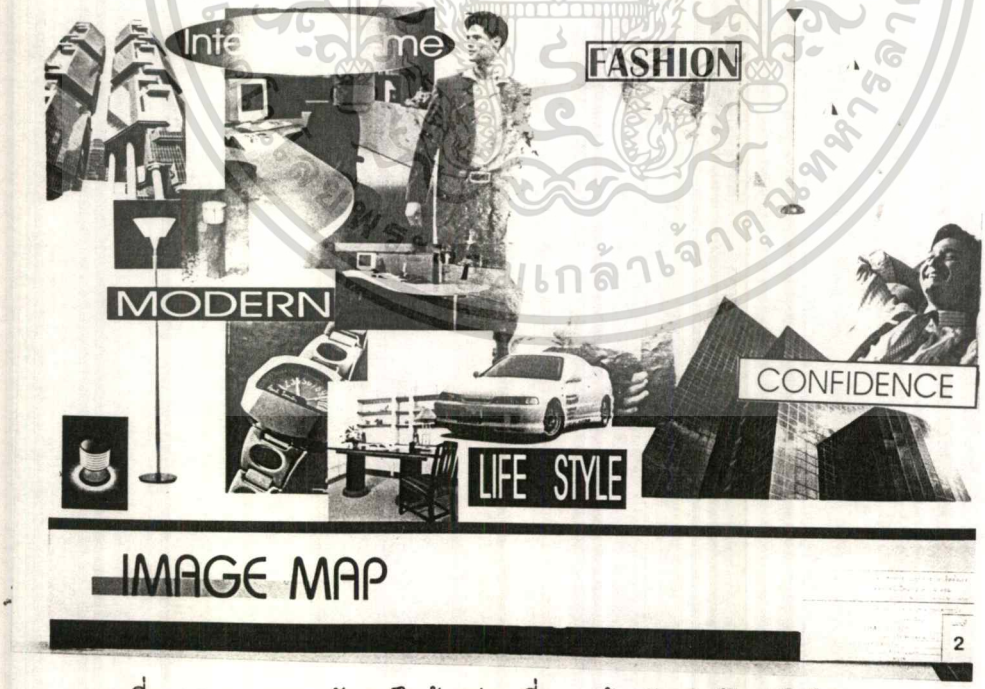
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 การนำเสนอผลงานการออกแบบ

- **แผ่นเสนองาน**

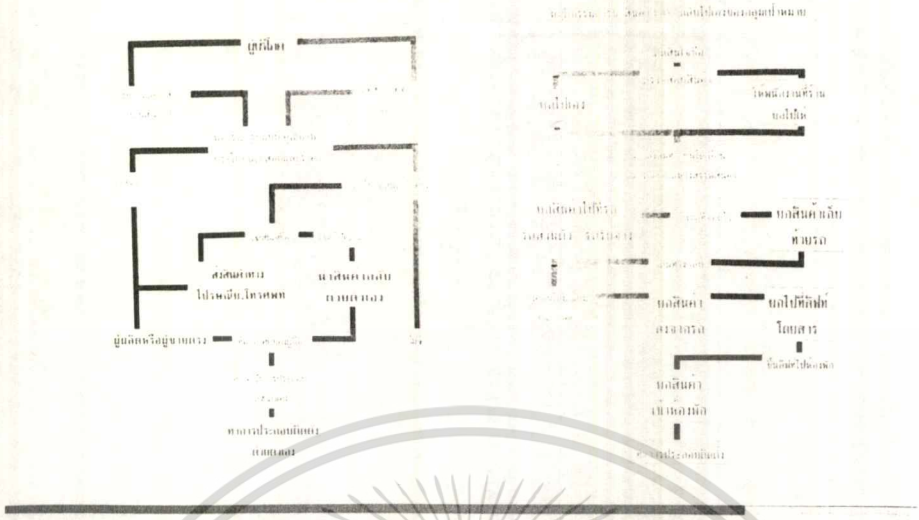


ภาพที่ 4.1.1 แสดงขอบเขตของโครงการและแนวคิดในการออกแบบ

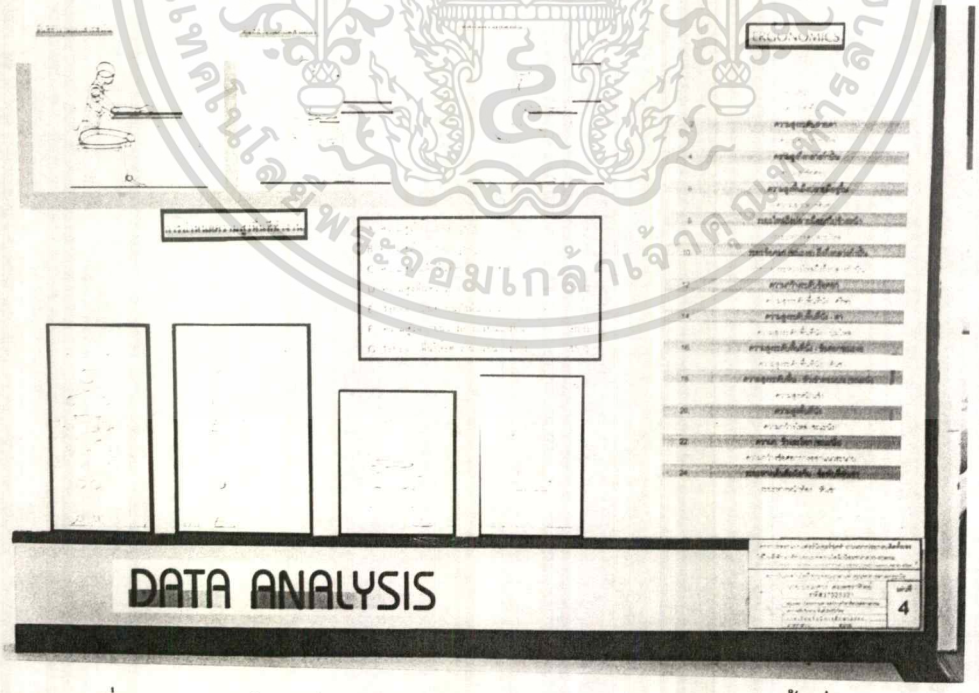


ภาพที่ 4.1.2 แสดงภาพลักษณ์ในด้านต่างๆที่สอดคล้องกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

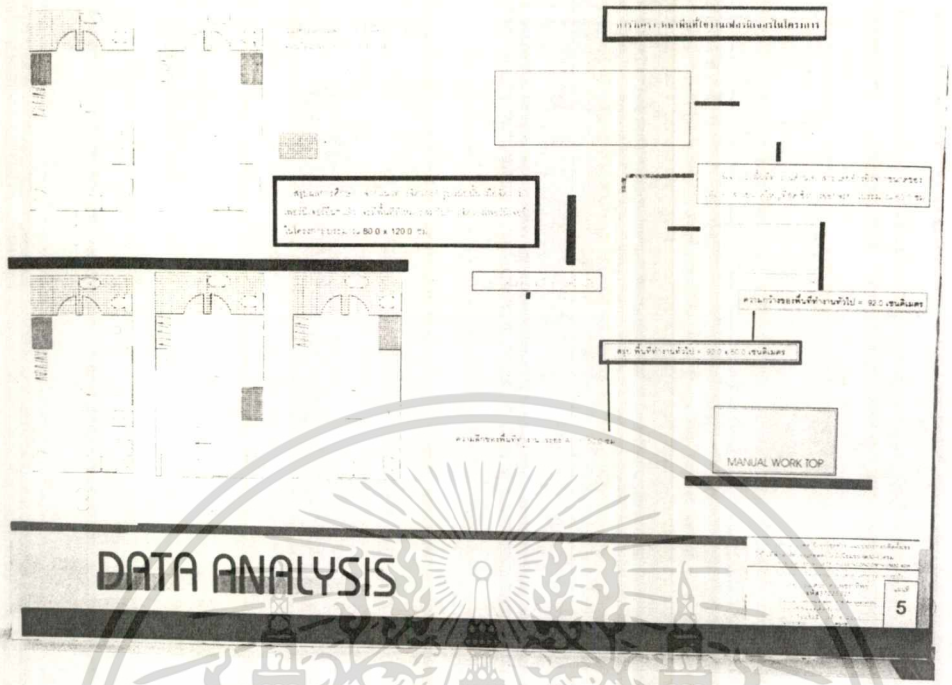


ภาพที่ 4.1.3 แสดงพฤติกรรมการซื้อสินค้า DIY.

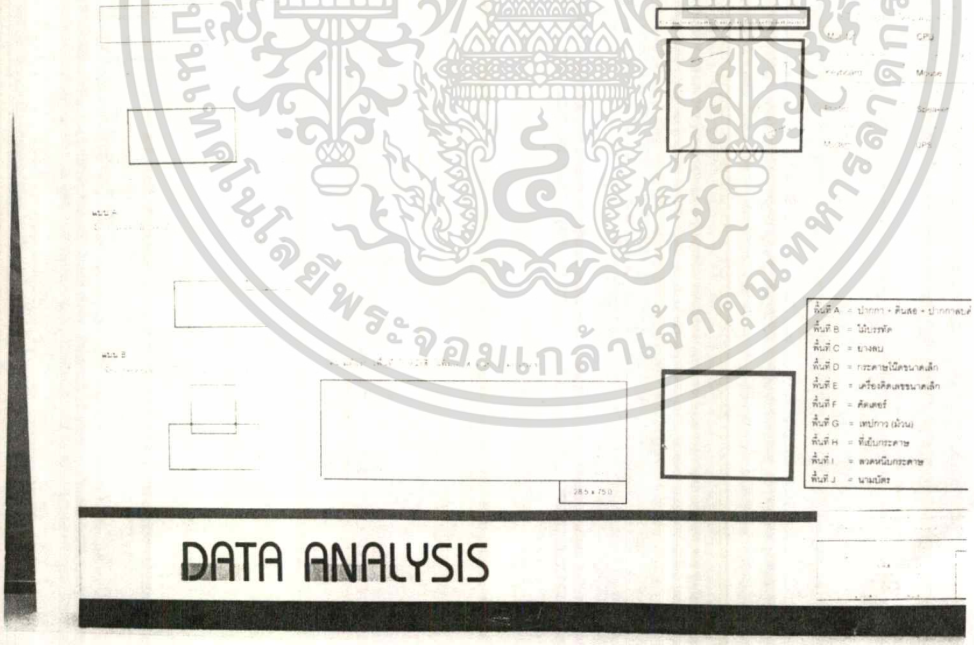


ภาพที่ 4.1.4 แสดงข้อมูลด้านERGONOMICS และการวิเคราะห์ความสูงพื้นที่ทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

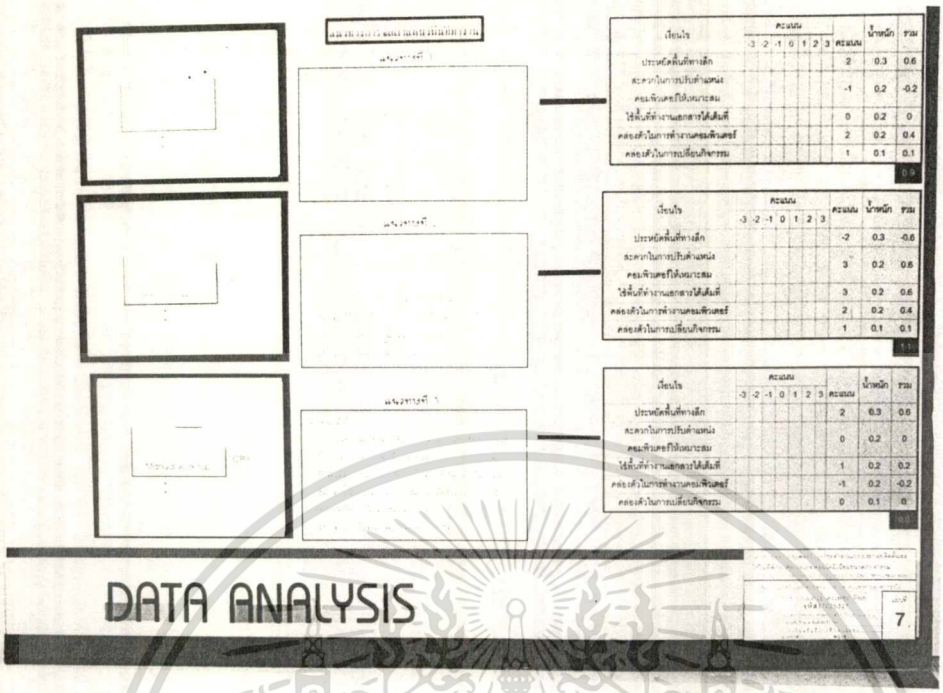


ภาพที่ 4.1.5 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ในการทำงาน

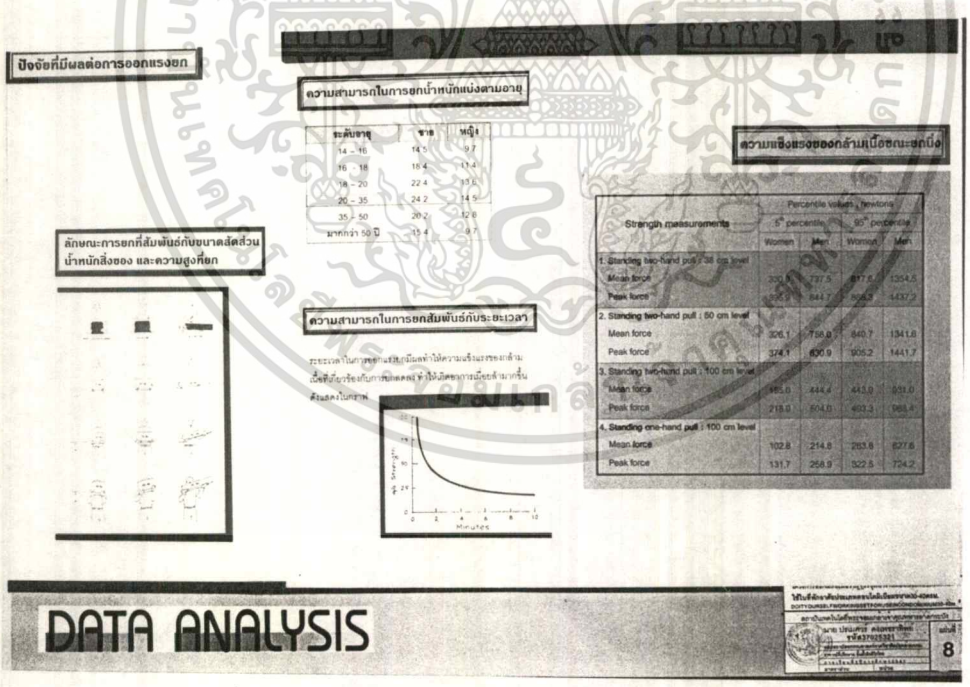


ภาพที่ 4.1.6 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ทำงาน(ต่อ) และสรุปผลการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

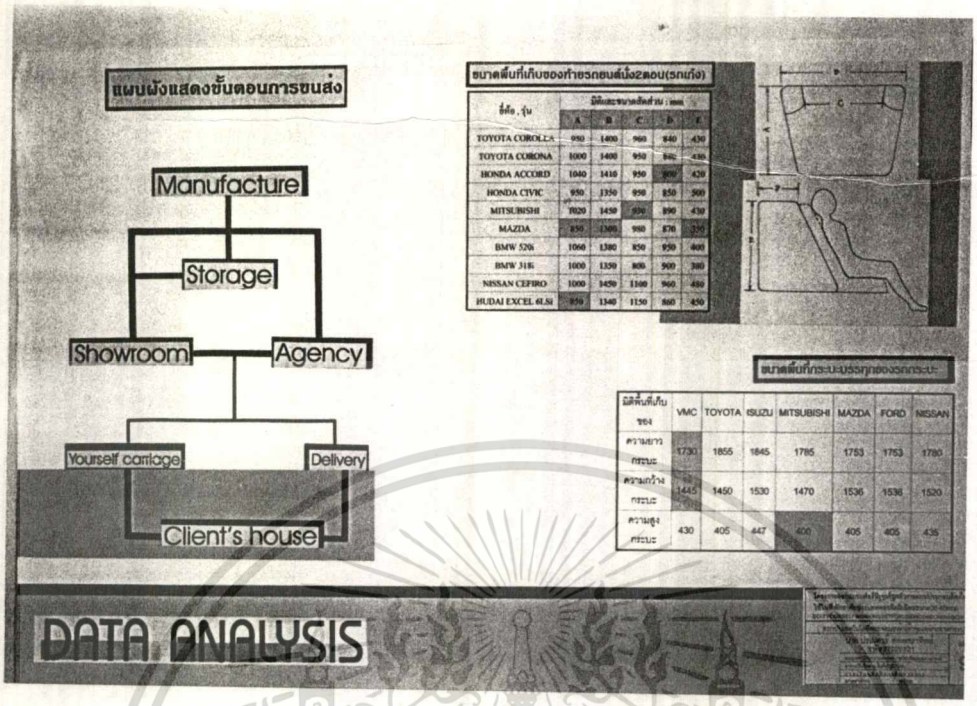


ภาพที่ 4.1.7 แสดงการวิเคราะห์การจัดตำแหน่งการทำงานในพื้นที่ที่กำหนด

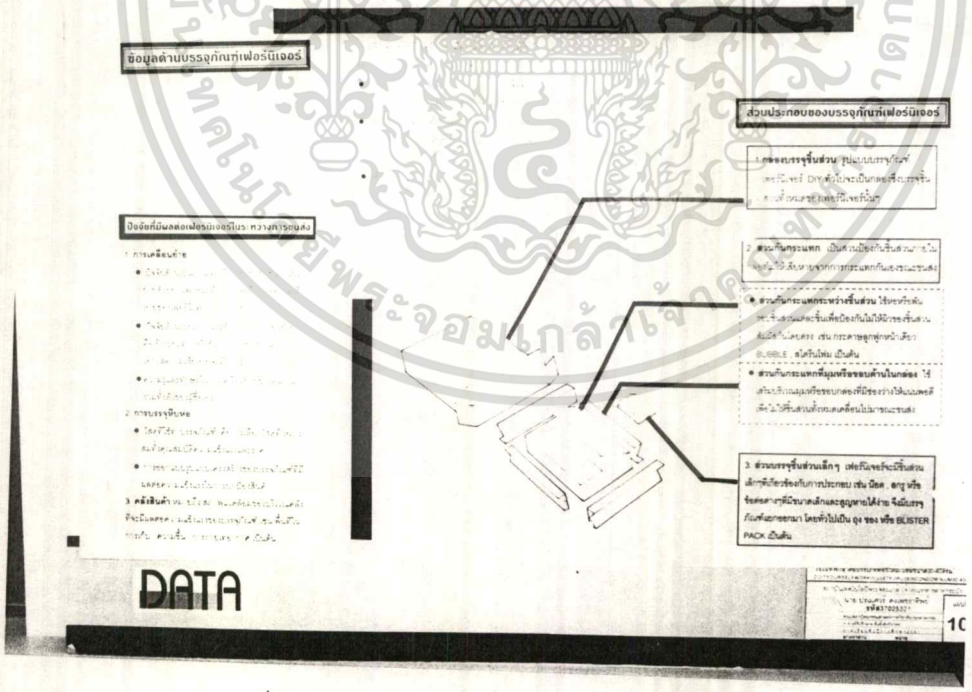


ภาพที่ 4.1.8 แสดงข้อมูลด้านการออกแรงยกของมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

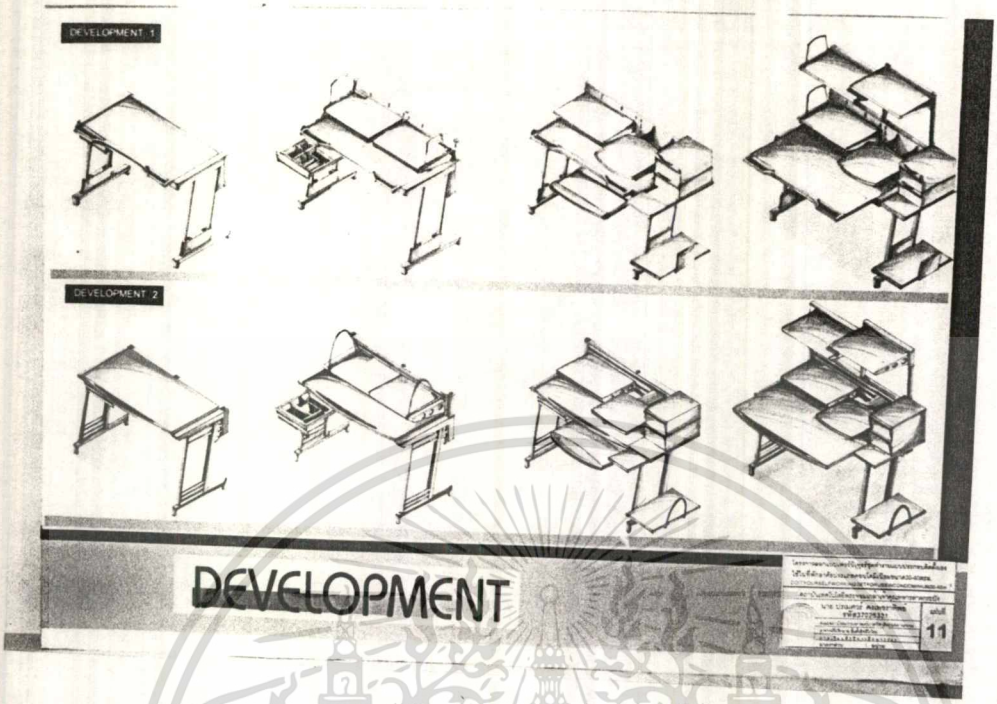


ภาพที่ 4.1.9 แสดงข้อมูลขั้นตอนการขนส่ง และพื้นที่เก็บของท้ายรถรุ่นต่างๆ

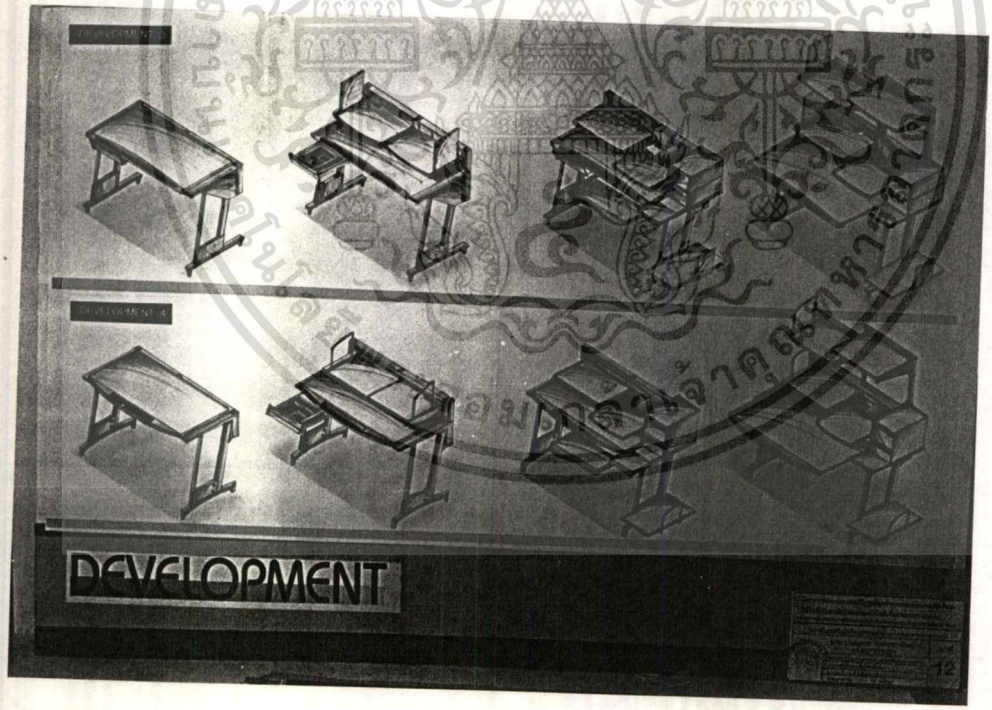


ภาพที่ 4.1.10 แสดงข้อมูลด้านบรรจุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

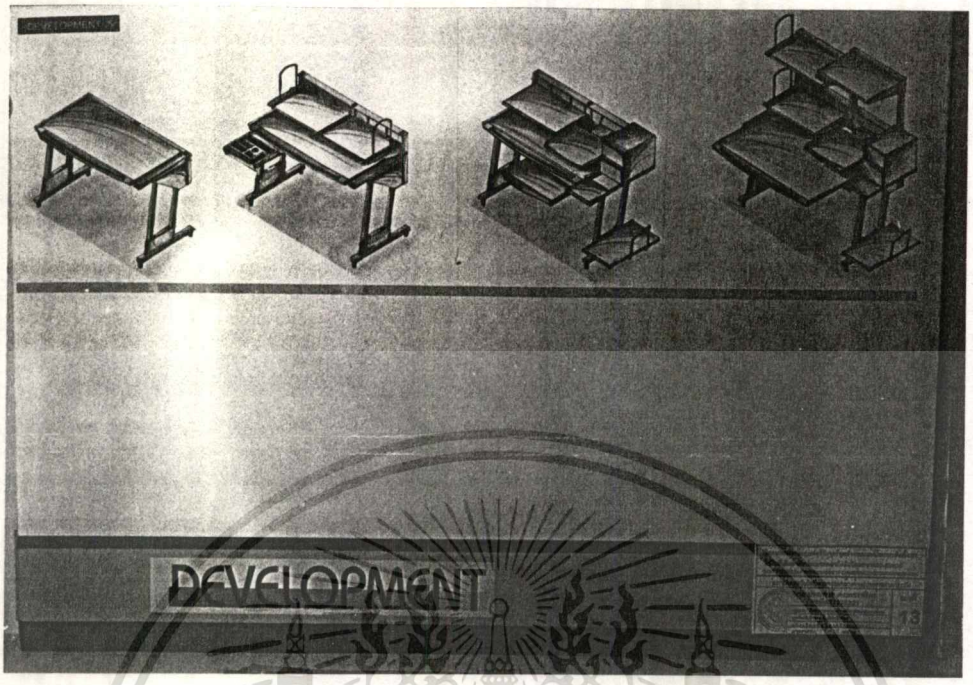


ภาพที่ 4.1.11 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบ



ภาพที่ 4.1.12 แสดงการพัฒนาแบบ (ต่อ)

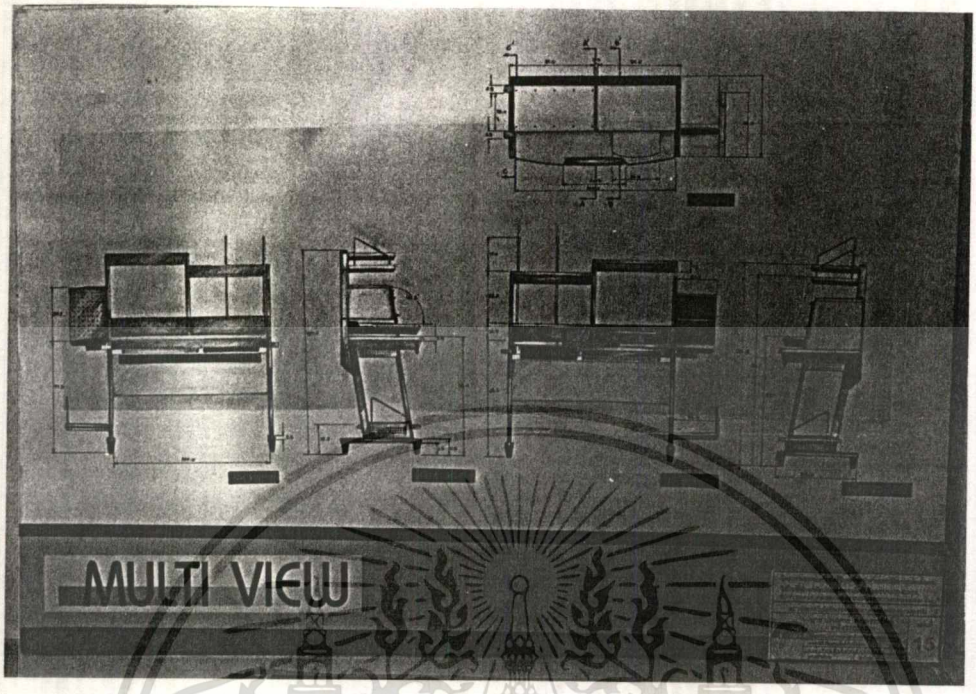
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



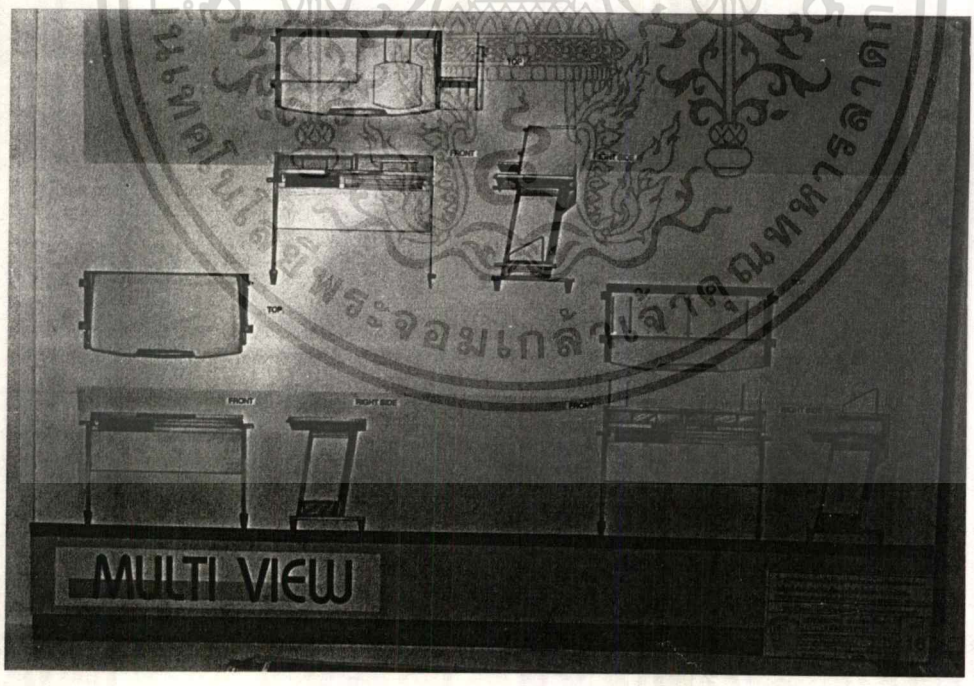
ภาพที่ 4.1.13 แสดงการพัฒนาแบบ (ต่อ)

ภาพที่ 4.1.14 แสดงทัศนียภาพงานขั้นสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

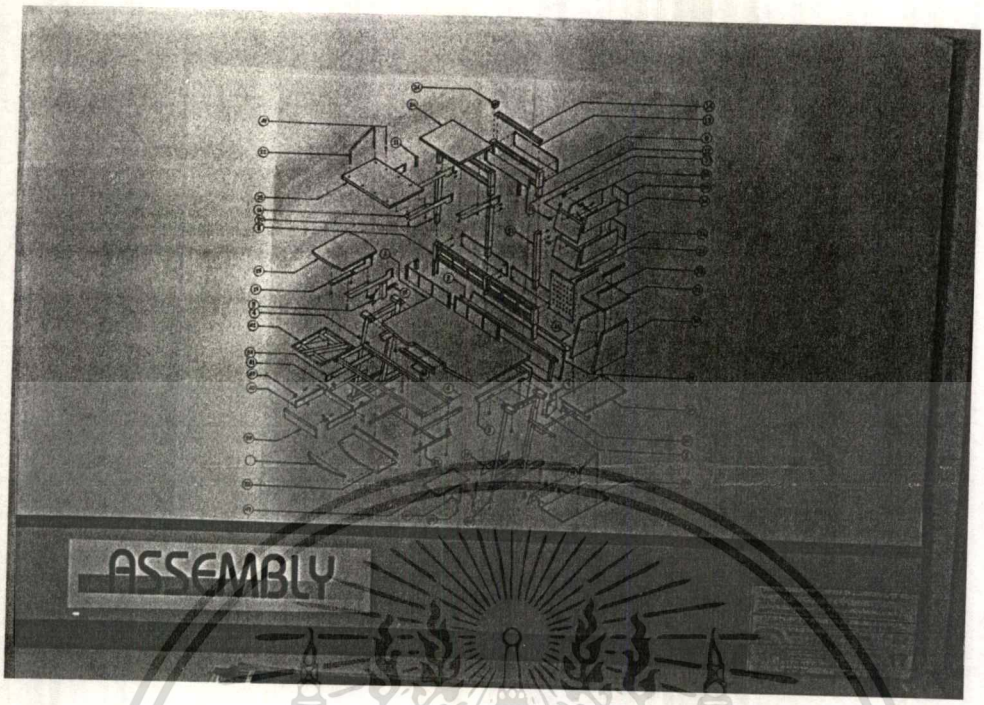


ภาพที่ 4.1.15 แสดงรูปด้านผลงานขั้นสุดท้าย

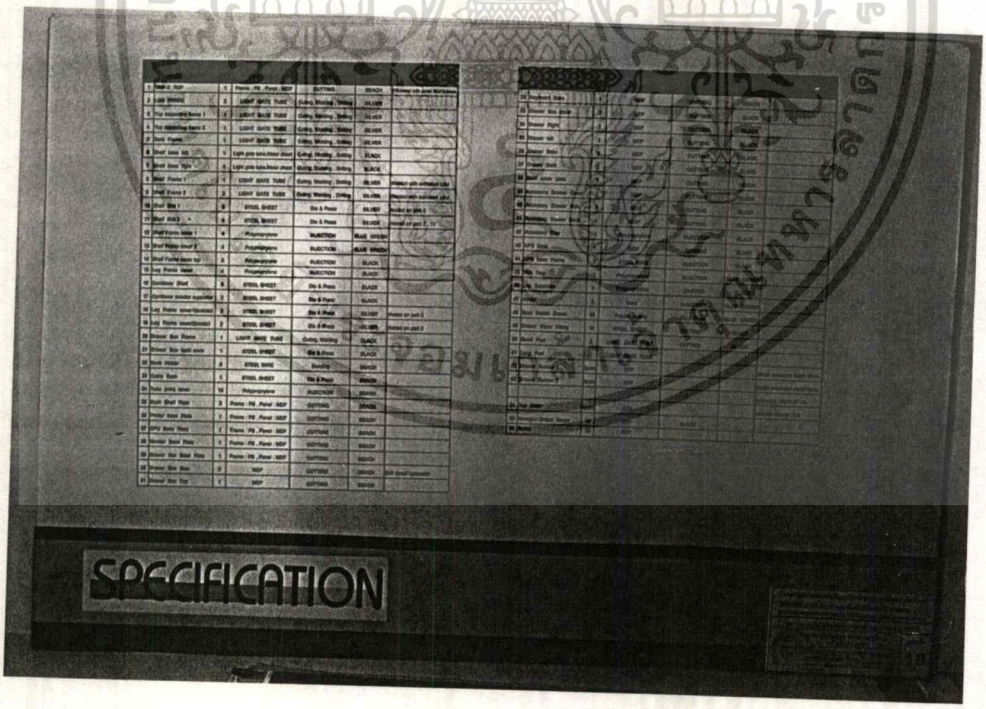


ภาพที่ 4.1.16 แสดงรูปด้านผลงานขั้นสุดท้าย (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

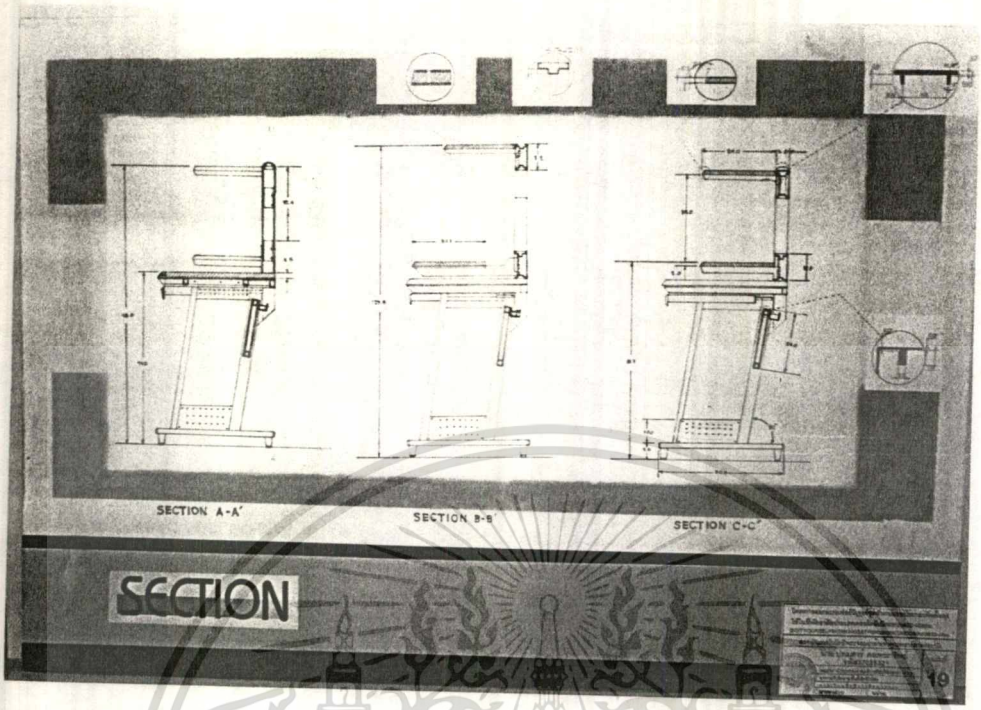


ภาพที่ 4.1.17 แสดงการแยกชิ้นส่วนการผลิตของผลงานขั้นสุดท้าย



ภาพที่ 4.1.18 ตารางแสดงรายชื่อประกอบแบบ

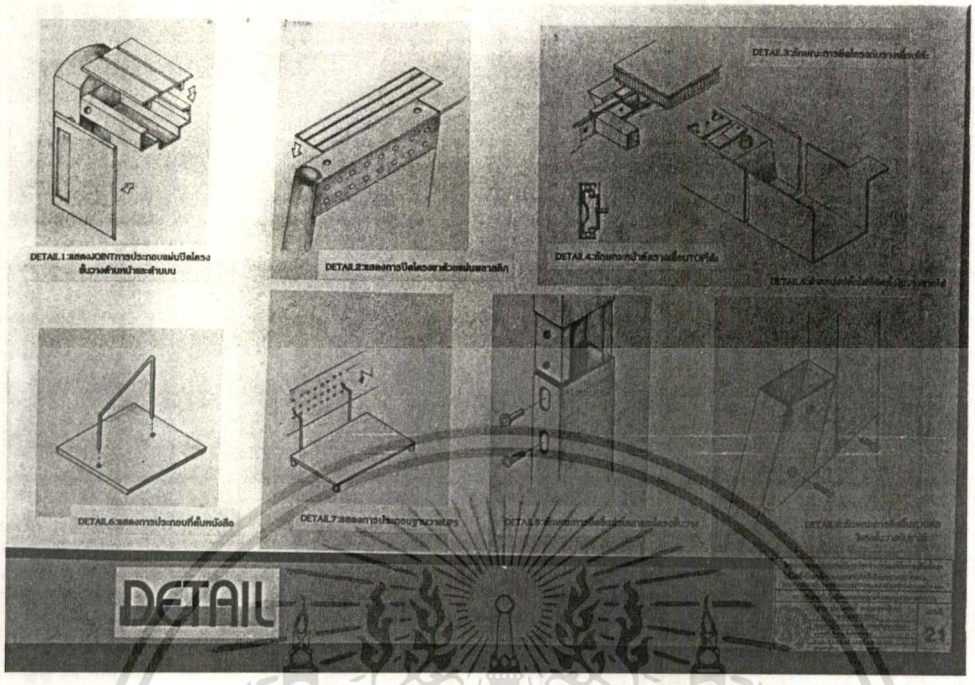
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



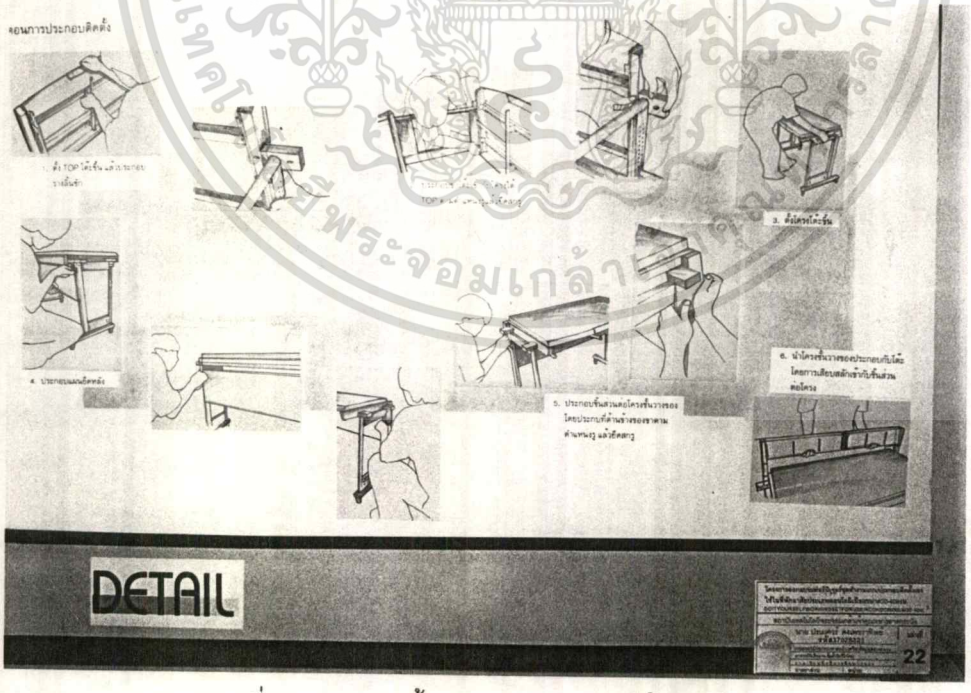
ภาพที่ 4.1.19 ภาพตัดขวางผลงานขั้นสุดท้าย

ภาพที่ 4.1.20 แสดง ERGONOMICS ประกอบแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

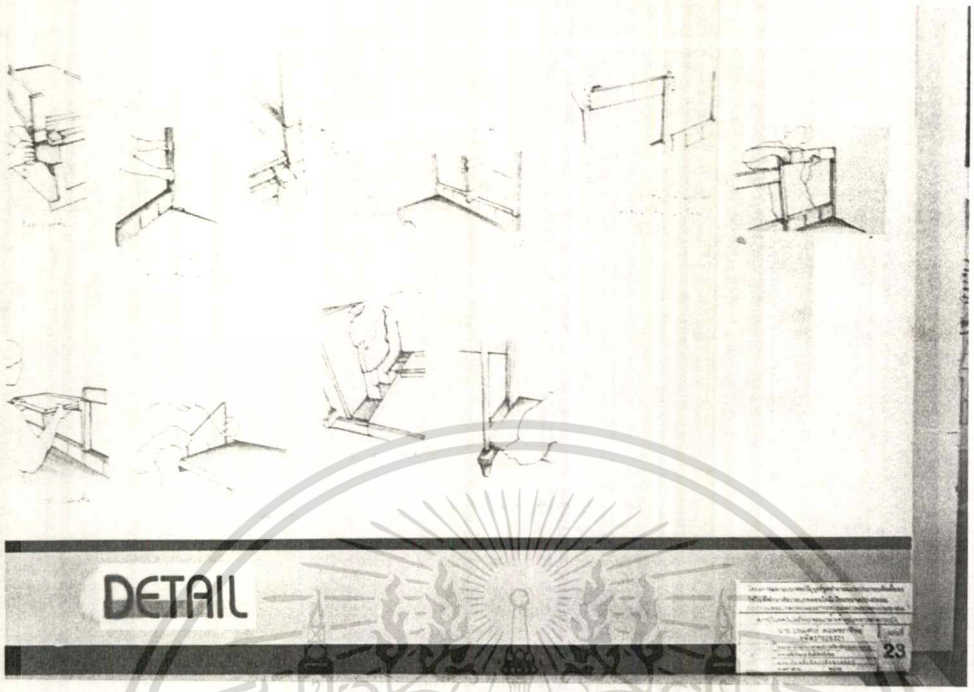


ภาพที่ 4.1.21 แสดงรายละเอียดประกอบแบบ



ภาพที่ 4.1.22 แสดงขั้นตอนการประกอบติดตั้ง

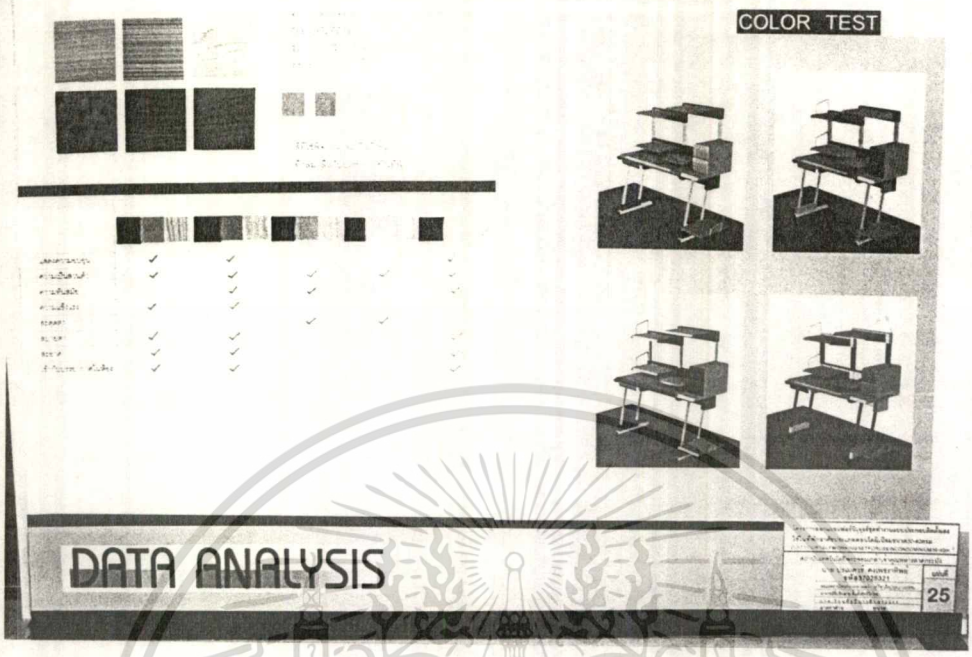
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



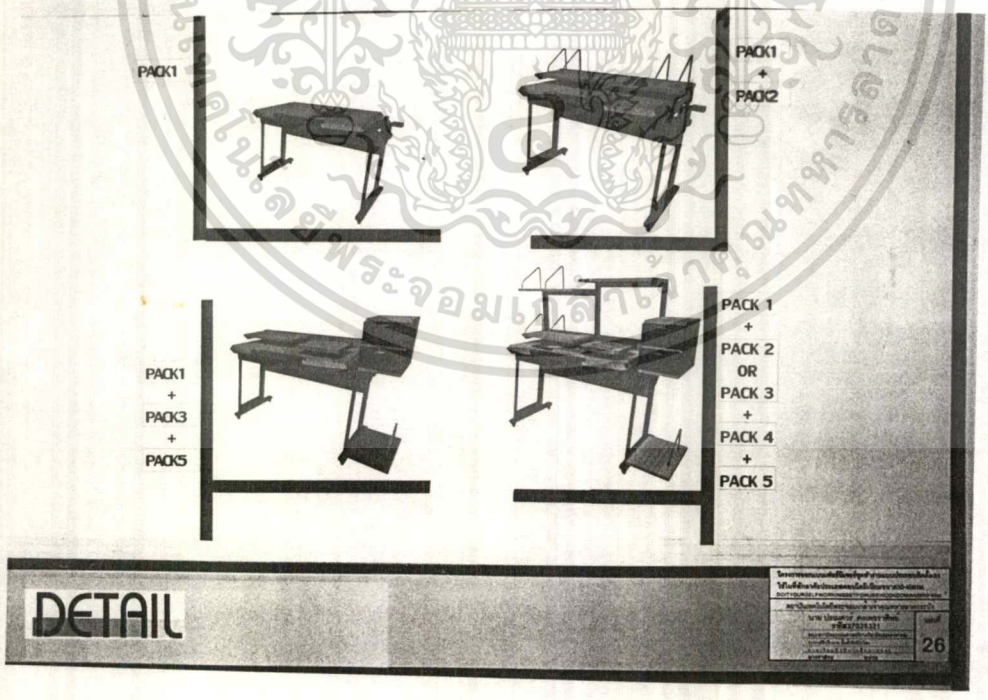
ภาพที่ 4.1.23 แสดงขั้นตอนประกอบติดตั้ง (ต่อ)

ภาพที่ 4.1.24 แสดงขั้นตอนประกอบติดตั้ง (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

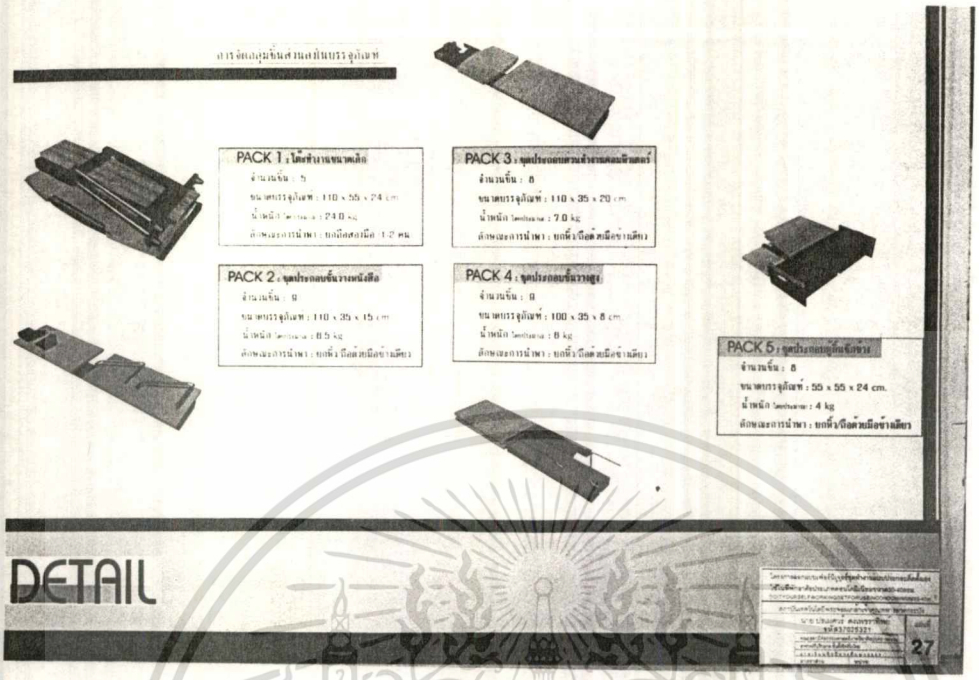


ภาพที่ 4.1.25 แสดงการวิเคราะห์เลือกสี และแนวทางสีของผลงานขั้นสุดท้าย



ภาพที่ 4.1.26 แสดงรูปแบบต่างๆในงานขั้นสุดท้ายแบ่งตามบรรจุภัณฑ์

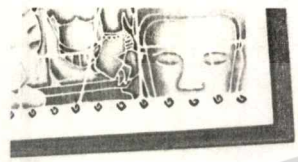
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1.27 แสดงรายละเอียดด้านบรรจุภัณฑ์ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ภาพเสนอผลงานขนาดเท่าจริง** (PROTOTYPE)



ภาพที่ 4.2.1 ภาพโต๊ะทำงานขนาดเล็ก

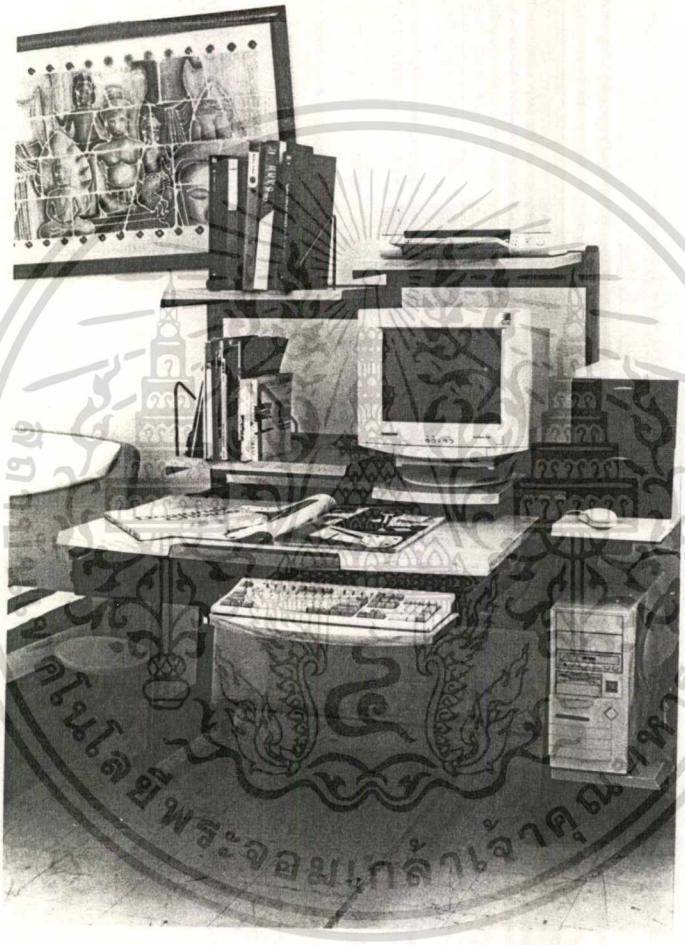
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.2.2 ภาพโต๊ะทำงานขนาดเล็กพร้อมชั้นวางหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

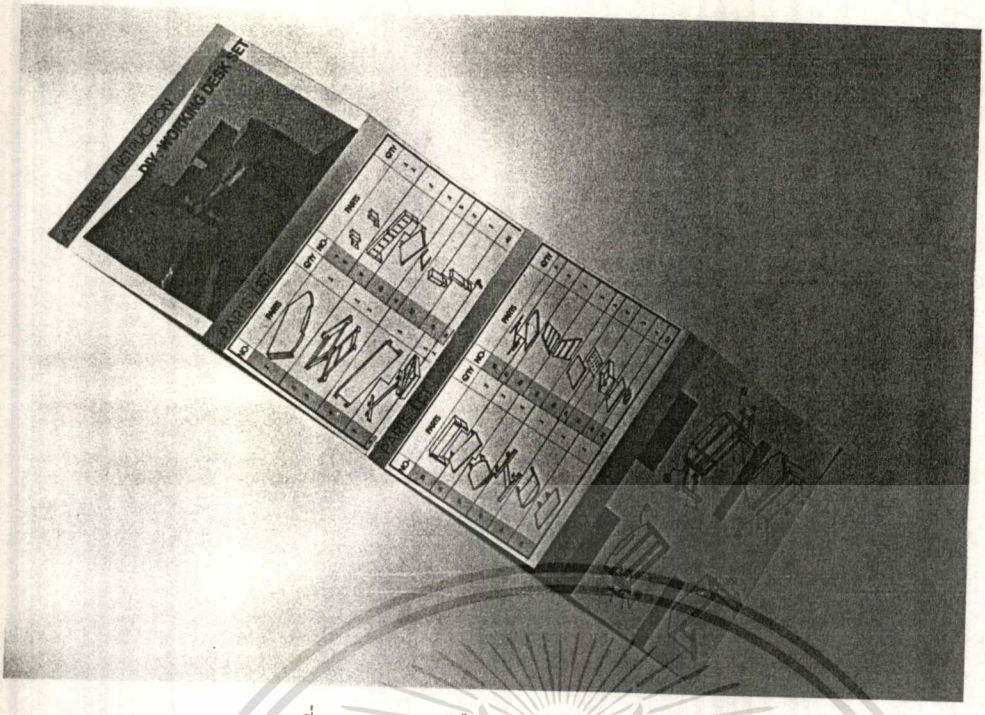
ภาพที่ 4.2.3 ภาพโต๊ะทำงานขนาดเล็กพร้อมพื้นที่ทำงานคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

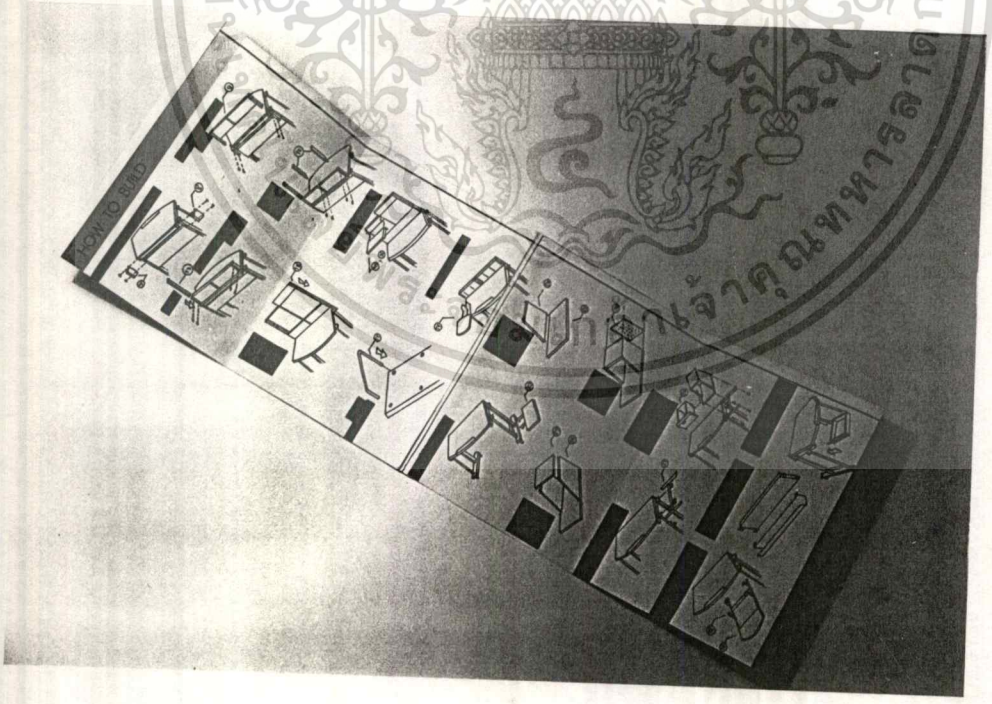


ภาพที่ 4.2.4 ภาพโต๊ะทำงานชุดใหญ่ (โต๊ะขนาดเล็ก+ชั้นวางหนังสือ+พื้นที่ทำงานคอมพิวเตอร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

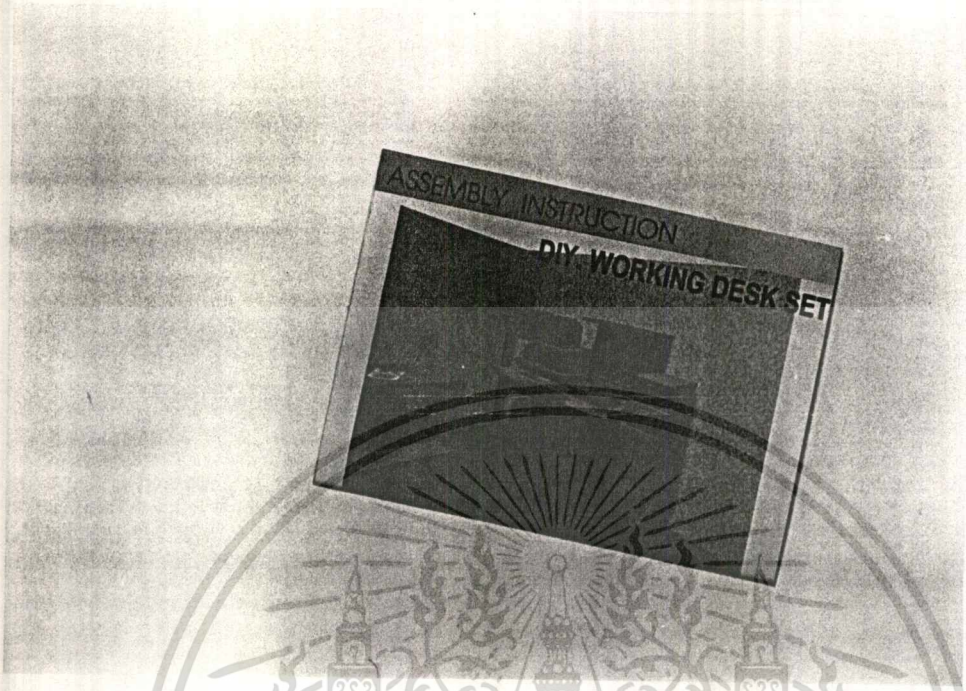


ภาพที่ 4.2.5 ภาพคู่มือการประกอบ (ด้านหน้า)



ภาพที่ 4.2.6 ภาพคู่มือการประกอบ (ด้านหลัง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2.7 ภาพคู่มือการประกอบ (แบบพับ)

- **แบบแสดงรายละเอียด / แบบสั่งงาน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบรรณแบบ

ชื่อแผ่น	แผ่นที่
1. ASSEMBLY	1
2. SPECIFICATION	2
3. MULTIVIEW	3 , 4
4. SECTION	5
5. DETAIL	
• PART 1 : TABLE TOP	6 , 7
• PART 2 : LEG FRAME	8 , 9
• PART 3 : TOP SUPPORTING FRAME 1	10
• PART 4 : TOP SUPPORTING FRAME 2	11
• PART 5 : BACK FRAME	12
• PART 6 : SHELF BASE <LEFT>	13
• PART 7 : SHELF BASE <RIGHT>	13
• PART 8 : SHELF FRAME 1	13
• PART 9 : SHELF FRAME 2	14
• PART 10 : SHELF SLOT 1	14
• PART 11 : SHELF SLOT 2	14
• PART 12 : SHELF FRAME COVER 1 <FRONT>	15
• PART 13 : SHELF FRAME COVER 2 <FRONT>	15
• PART 14 : SHELF FRAME COVER <TOP/BOTTOM>	15
• PART 15 : LEG FRAME COVER	15
• PART 16 : CANTILEVER SHELF	16
• PART 17 : CANTILEVER MONITOR SUPPORTOR	16
• PART 18 : LEG FRAME COVER 1	16
• PART 19 : LEG FRAME COVER 2	16

ชื่อแผ่น	แผ่นที่
• PART 20 : DRAWER BOX FRAME	17
• PART 21 : DRAWER BOX BACK COVER	17
• PART 22 : BOOKHOLDER	17
• PART 23 : CABLE RACK	18
• PART 24 : TUBE-POINT COVER	18
• PART 25 : BOOK SHELF PLATE	19
• PART 26 : PRINTER BASE PLATE	19
• PART 27 : CPU BASE PLATE	20
• PART 28 : MONITOR BASE PLATE	20
• PART 29 : DRAWER BOX BASE PLATE	21
• PART 30 : DRAWER BOX <SIDE>	22
• PART 31 : DRAWER BOX <TOP>	22
• PART 32 : KEYBOARD BASE	23
• PART 33 : DRAWER BOX COVER	23
• PART 34 : DRAWER <RIGHT>	23
• PART 35 : DRAWER <LEFT>	23
• PART 36 : DRAWER <BASE>	24
• PART 37 : DRAWER <BACK>	24
• PART 38 : BACK COVER PLATE	24
• PART 39 : ACCESSARY DRAWER COVER	24
• PART 40 : ACCESSARY DRAWER <SIDE>	25
• PART 41 : ACCESSARY DRAWER <BACK>	25
• PART 42 : ACCESSARY TRAY	25
• PART 43 : UPS BASE	25
• PART 44 : UPS BASE FRAME	26

ชื่อแผ่น	แผ่นที่
• PART 45 : MINI-TRAY	26
• PART 46 : LEG SUPPORTOR	26
• PART 47 : HOLDER	26
• PART 48 : BOOKHOLDER DOWEL	27
• PART 49 : DRAWER PANLE FITTING	27
• PART 50 : SMALL POST	27
• PART 51 : LONG POST	27
• PART 52 : ERGONOMICS HAND SUPPORT	28
• PART 53 : KEYBOARD LOCK	28

-โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.

DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.^{2}

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์/เทควิชาศิลปอุตสาหกรรม

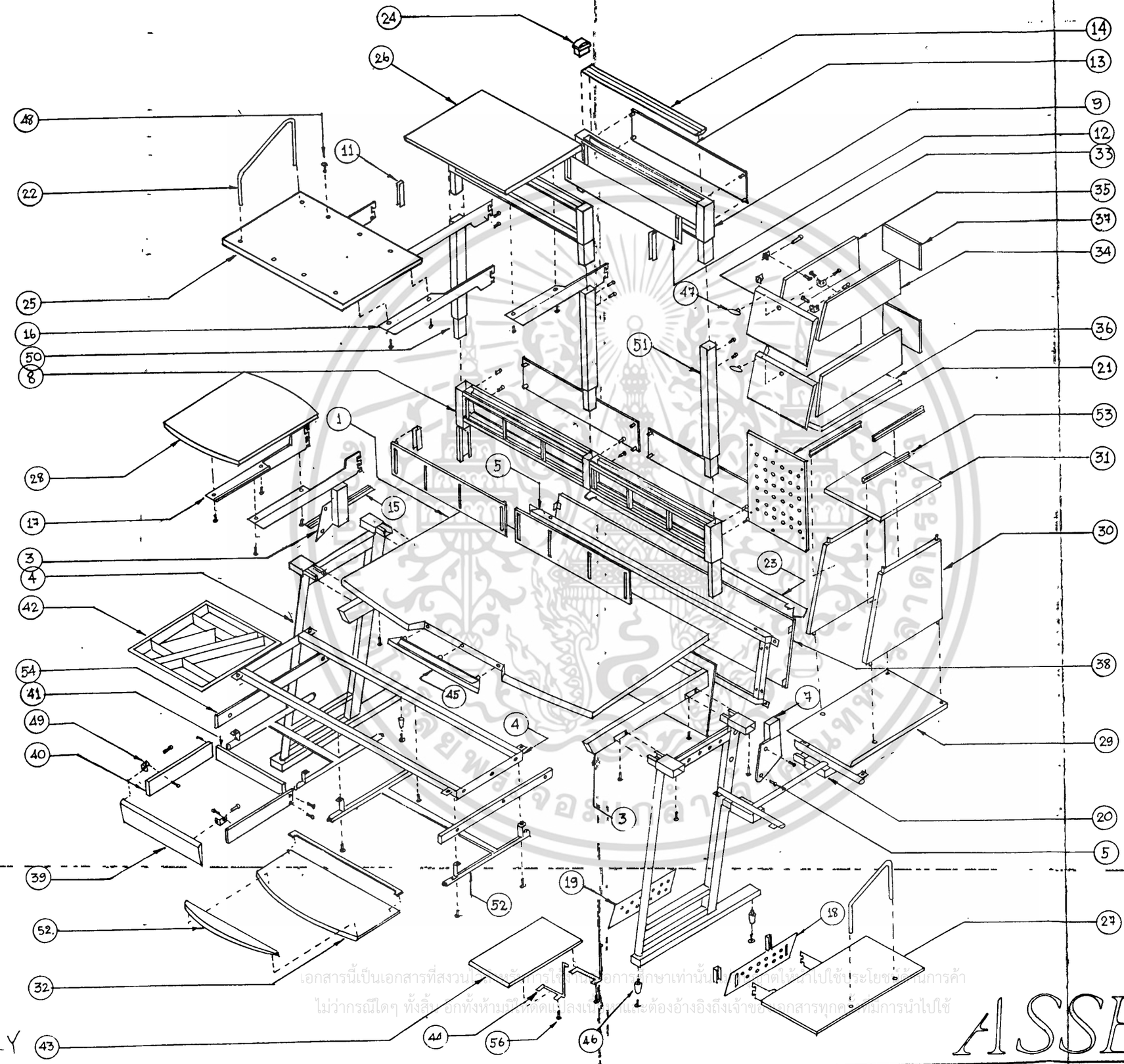
อาจารย์ที่ปรึกษา.ชั้นตั้งอิทธิโกโยย

ภาคเรียนที่2ปีการศึกษา2564

มาตราส่วน: | หน่วย:

แผ่นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ห้ามมิให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A FMBLY

ASSEMBLY

Made in U.K

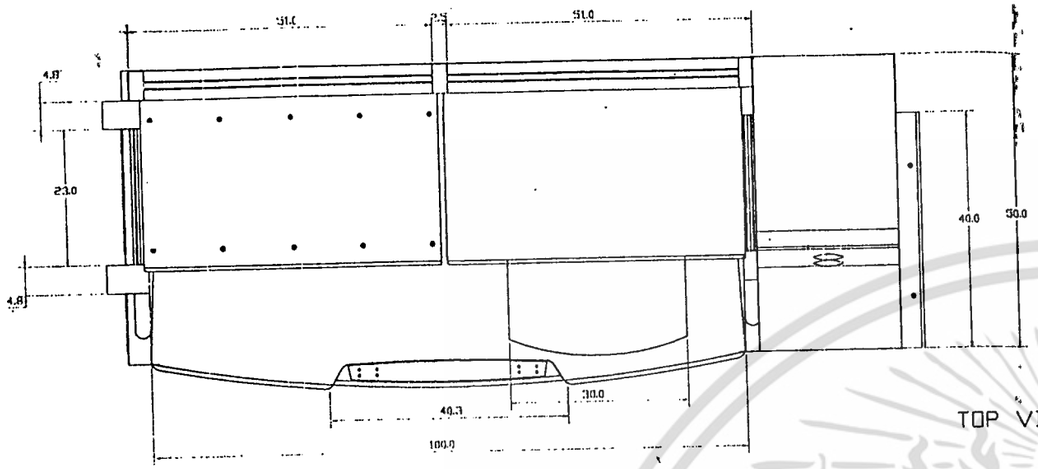
GATEWAY NATURAL TRANSLUCENT PAPER 90/95 gm². SIZE A2

NO	NAME PART	QTY	MATERIAL	PROCESS	COLOUR	REMARK
1	TABLE TOP	1	Frame : PB , Panel : MDF	CUTTING	BEACH	PB frame with cover MDF3.0mm.
2	LEG FRAME	2	LIGHT GATE TUBE	Cuting, Welding , Drilling	SILVER	
3	Top supporting frame 1	1	LIGHT GATE TUBE	Cuting, Welding , Drilling	SILVER	
4	Top supporting frame 2	1	LIGHT GATE TUBE	Cuting, Welding , Drilling	SILVER	
5	Back Frame	1	LIGHT GATE TUBE	Cuting, Welding , Drilling	SILVER	
6	Shelf base left	1	Light gate tube,Metal sheet	Cuting, Welding , Drilling	BLACK	
7	Shelf base right	1	Light gate tube,Metal sheet	Cuting, Welding , Drilling	BLACK	
8	Shelf Frame 1	1	LIGHT GATE TUBE	Cuting, Welding , Drilling	SILVER	Welded with extrusion tube
9	Shelf Frame 2	2	LIGHT GATE TUBE	Cuting, Welding , Drilling	SILVER	Welded with extrusion tube
10	Shelf Slot 1	8	STEEL SHEET	Die & Press	SILVER	riveted on part 8
11	Shelf Slot 2	8	STEEL SHEET	Die & Press	SILVER	riveted on part 2 , 11
12	Shelf Frame cover 1	4	Polyproprylene	INJECTION	BLUE GREEN	
13	Shelf Frame cover 2	4	Polyproprylene	INJECTION	BLUE GREEN	
14	Shelf Frame cover top	8	Polyproprylene	INJECTION	BLACK	
15	Leg Frame cover	4	Polyproprylene	INJECTION	BLACK	
16	Cantilever Shelf	8	STEEL SHEET	Die & Press	BLACK	
17	Cantilever monitor supportor	2	STEEL SHEET	Die & Press	BLACK	
18	Leg Frame cover1(outside)	2	STEEL SHEET	Die & Press	SILVER	riveted on part 2
19	Leg Frame cover2(inside)	2	STEEL SHEET	Die & Press	SILVER	riveted on part 2
20	Drawer Box Frame	1	LIGHT GATE TUBE	Cuting, Welding	BLACK	
21	Drawer Box back cover	1	STEEL SHEET	Die & Press	BLACK	
22	Book Holder	5	STEEL WIRE	Bending	BEACH	
23	Cable Rack	1	STEEL SHEET	Die & Press	BEACH	
24	Tube point cover	13	Polyproprylene	INJECTION	BEACH	
25	Book Shelf Plate	2	Frame : PB , Panel : MDF	CUTTING	BEACH	
26	Printer base Plate	1	Frame : PB , Panel : MDF	CUTTING	BEACH	
27	CPU Base Plate	1	Frame : PB , Panel : MDF	CUTTING	BEACH	
28	Monitor Base Plate	1	Frame : PB , Panel : MDF	CUTTING	BEACH	
29	Drawer Box Base Plate	1	Frame : PB , Panel : MDF	CUTTING	BEACH	
30	Drawer Box Side	2	MDF	CUTTING	BEACH	Drill dowel connector
31	Drawer Box Top	1	MDF	CUTTING	BEACH	
32	Keyboard Base	1	MDF	CUTTING	BEACH	
33	Drawer Box cover	2	MDF	CUTTING	BLACK	
34	Drawer Right	2	MDF	CUTTING	BLACK	
35	Drawer left	2	MDF	CUTTING	BLACK	
36	Drawer Base	2	MDF	CUTTING	BLACK	
37	Drawer Back	2	MDF	CUTTING	BLACK	
38	Back cover plate	2	MDF	CUTTING	BEACH	
39	Accessory Drawer Cover	2	MDF	CUTTING	BLACK	
40	Accessory Drawer Side	2	MDF	CUTTING	BLACK	
41	Accessory Drawer Back	1	MDF	CUTTING	BLACK	
42	Accessory Tray	1	Polyproprylene	INJECTION	BLACK	
43	UPS base	1	MDF	BENDING	BLACK	
44	UPS base Frame	2	STEEL WIRE	INJECTION	BLACK	
45	Mini Tray	1	Polyproprylene	INJECTION	BLUE GREEN	
46	Leg Supportor	4	Polyproprylene	CASTING	BLACK	
47	Holder	2	Steel	INJECTION	BLUE GREEN	
48	Book Holder Dowel	16	Polyproprylene	Die & Press	BLUE GREEN	
49	Drawer Panel Fitting	10	STEEL SHEET	CUTTING	BLACK	
50	Small Post	2	LIGHT GATE TUBE	CUTTING	SILVER	
51	Long Post	1	LIGHT GATE TUBE			
52	Drawer Runner 1	2pairs	STP			single extension depth 40cm.
53	Drawer Runner 2	2pairs	STP			single extension depth 30cm.
						extension depth 47 cm.
54	Top Slider	1pairs	STP			hettich's drawer : full
55	Hexagon Socket Screw	42	STP	BLACK		
56	Screw	38	STP			

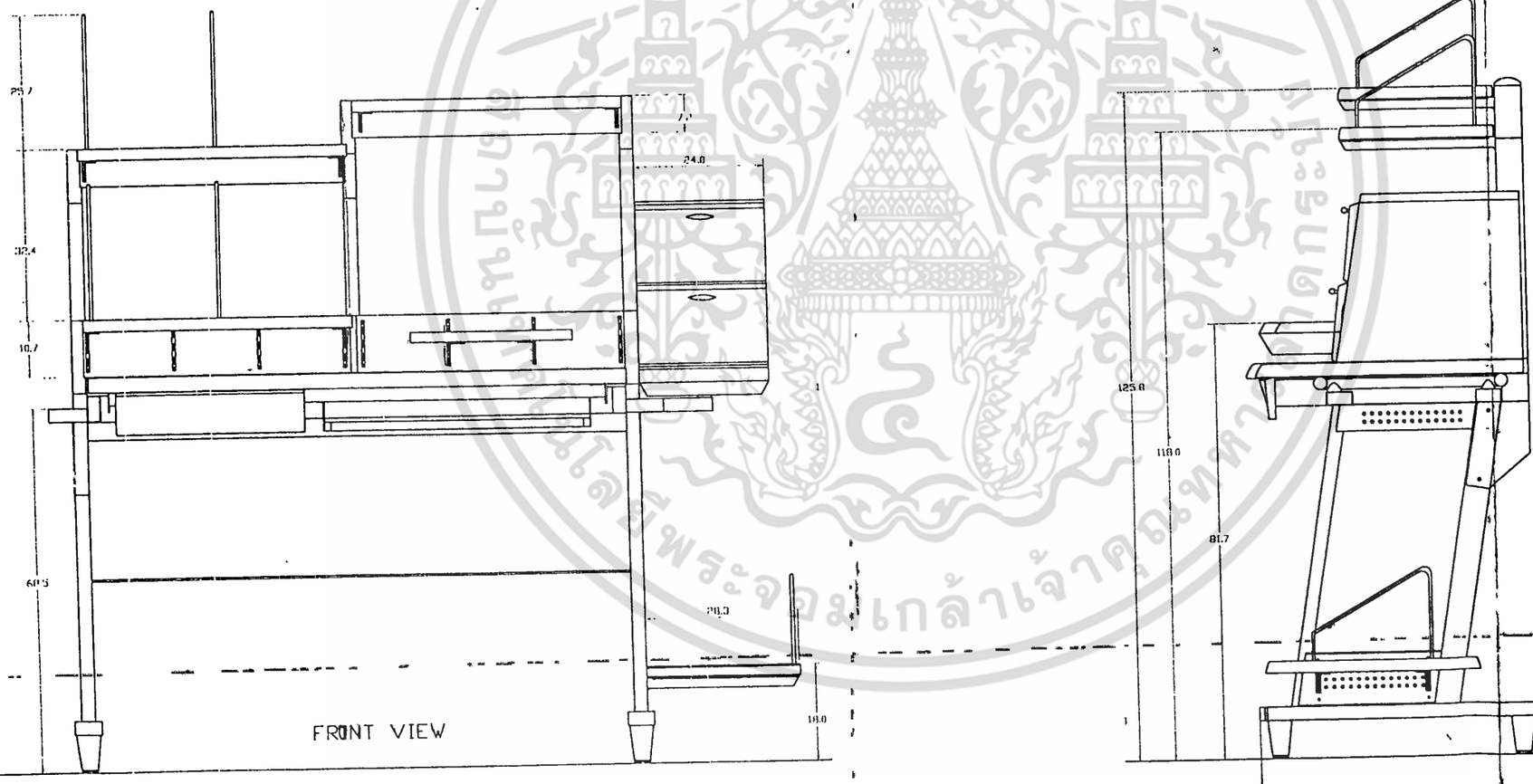
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPECIFICATION

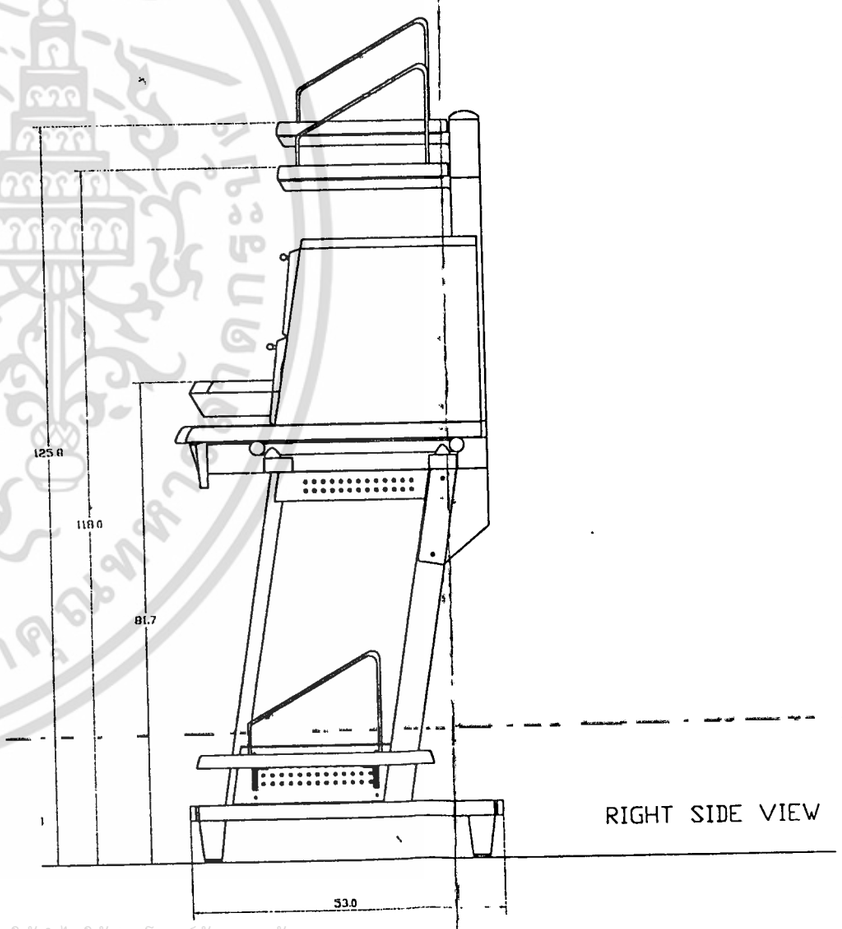
Made in U.K.



TOP VIEW



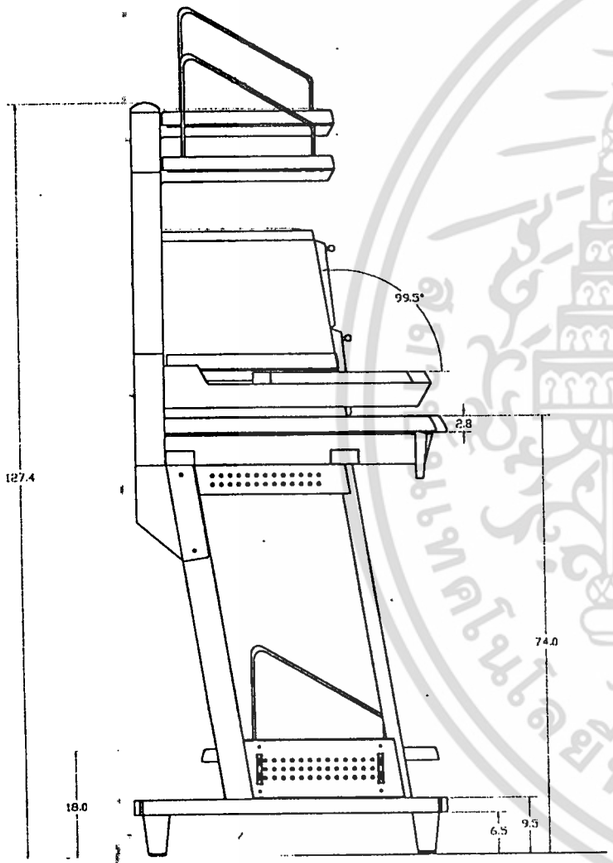
FRONT VIEW



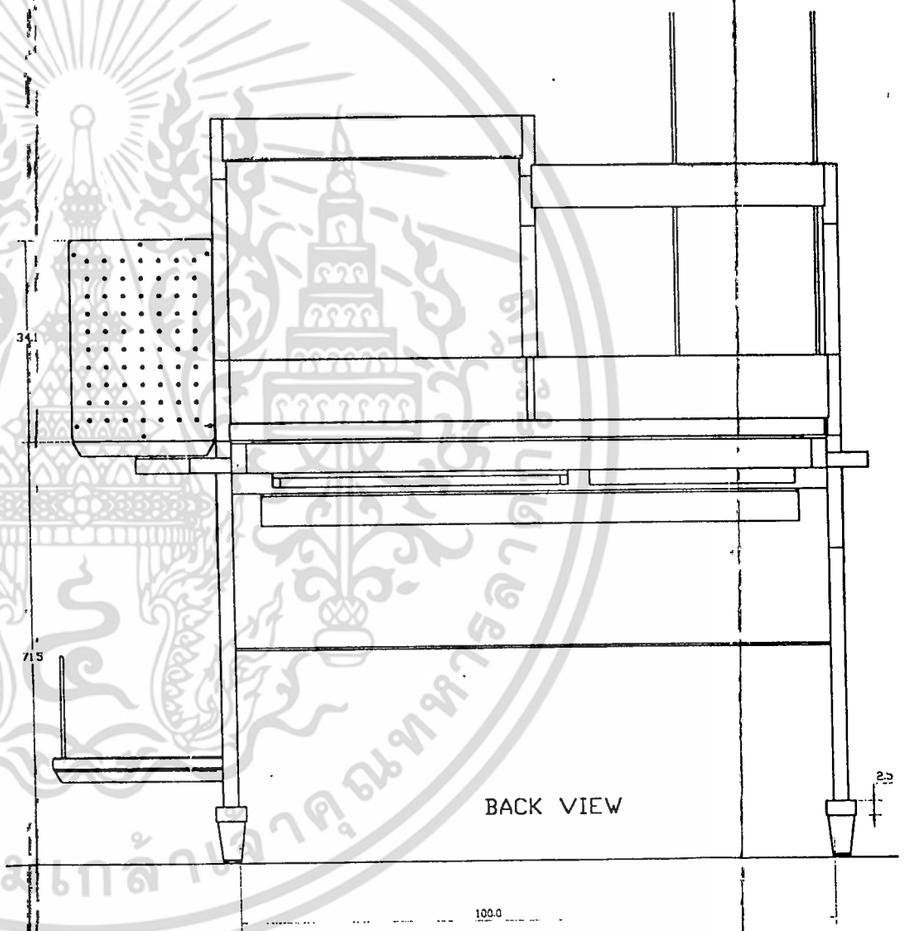
RIGHT SIDE VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MULTIVIEW



LEFT SIDE VIEW



BACK VIEW

ANTIVIEW

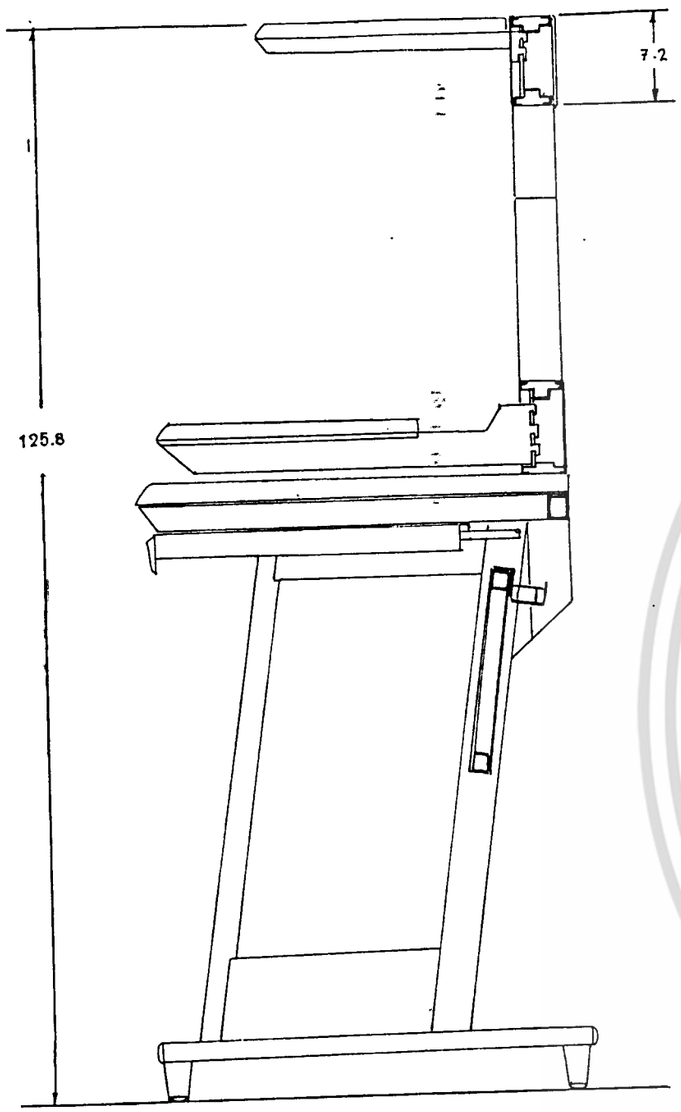
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

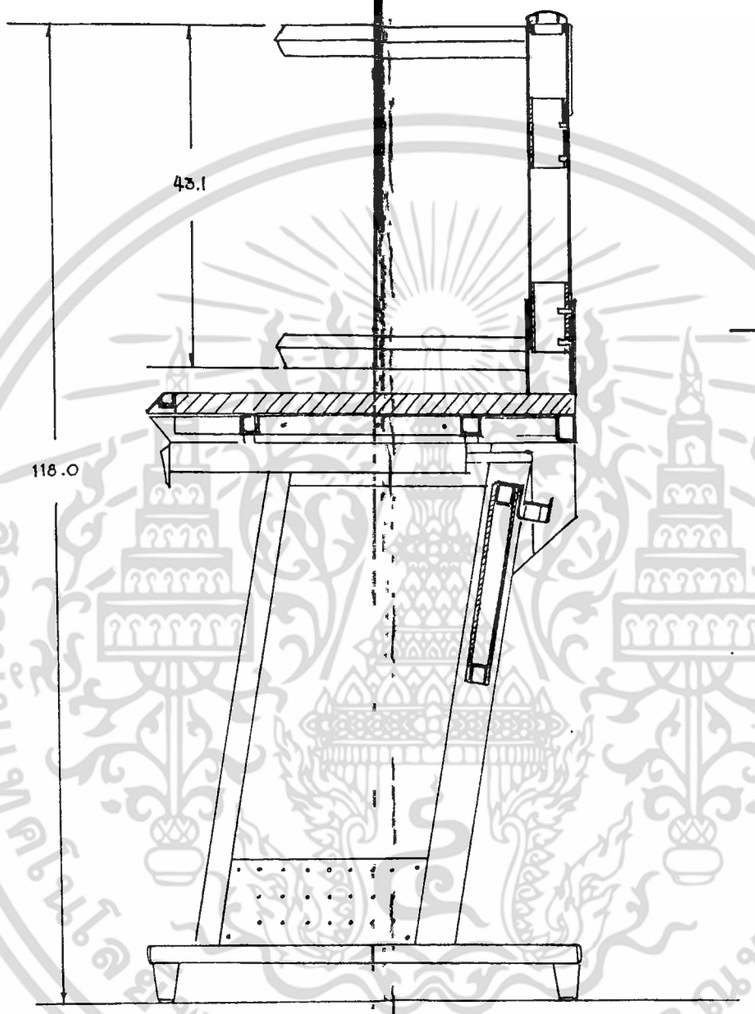
โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.^{2}

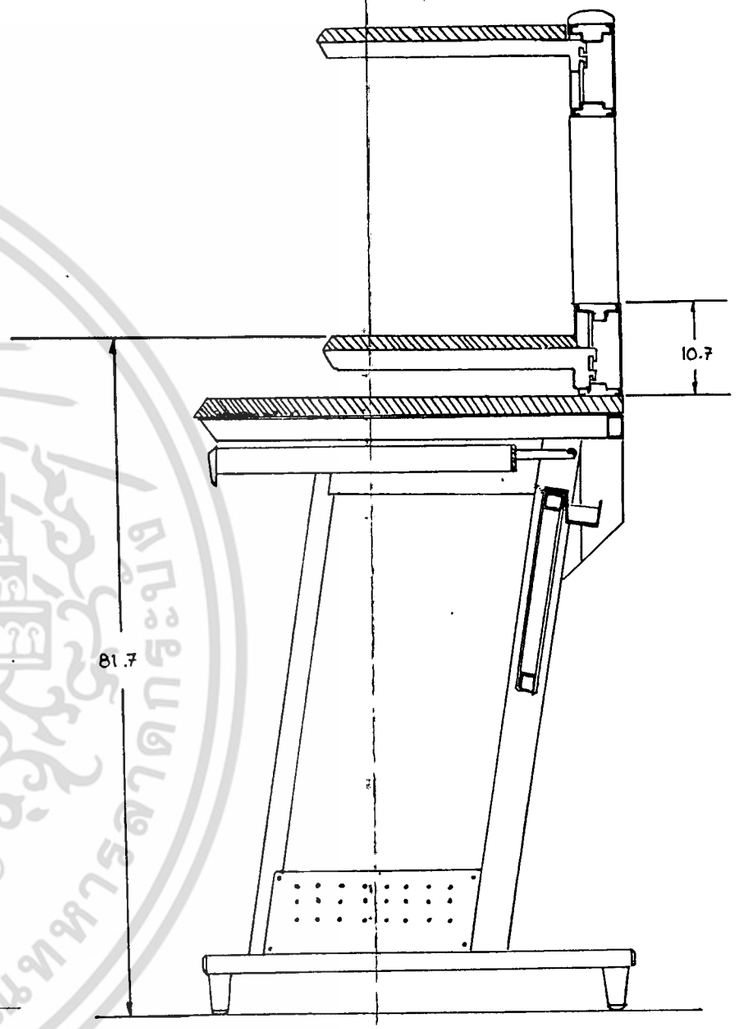
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321
คณะสถาบัติ่ยกรรมศาสตร์มหาศิริชาศิลป์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ชั้นตั้งอิทธิโกไกย
การนำเสนอปีการศึกษา 2564

แผ่นที่ 4







SECTION

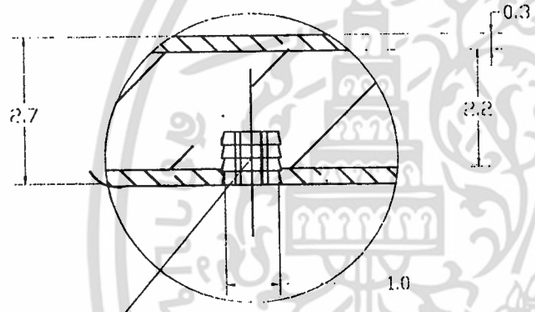
โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม. DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.^{2}	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์ รหัส37025321 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ชั้นตั้งอิทธิโกโกย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 มาตราส่วน: หน่วย:	แผ่นที่ 5

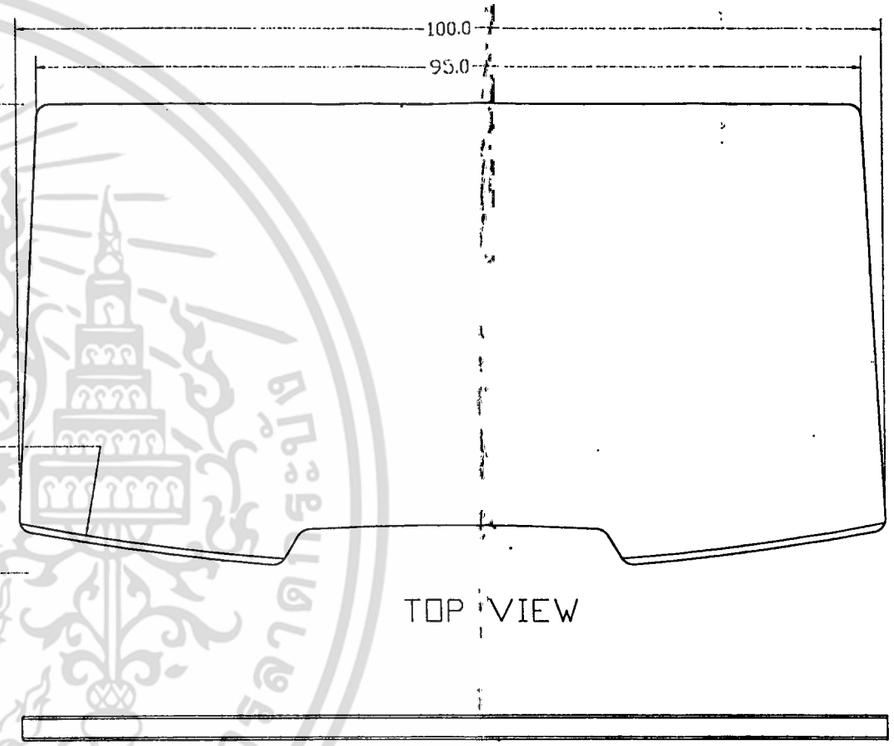
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GATEWAY NATURAL TRANSLUCENT PAPER 90-95 gm² SIZE A2

PART 1 : TABLE TOP

GLUED DOWEL: FOR M6
INTERNAL THREAD





TOP VIEW

SECTON A-A'

FRONT VIEW

DETAIL

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.²

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

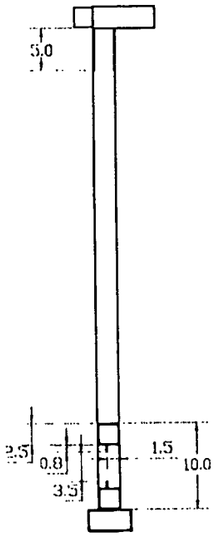
นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321

แผ่นที่ 6

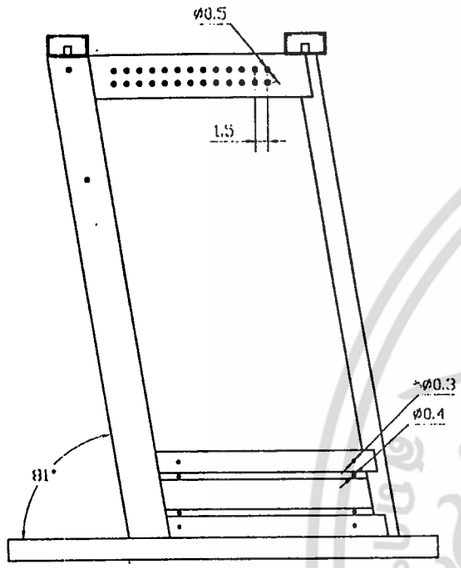
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิชาศิลป์ชุดสถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ชั้นตั้งอิทธิโภไพย
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541
มาตราส่วน: หน่วย: 1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PART 2 : LEG FRAME

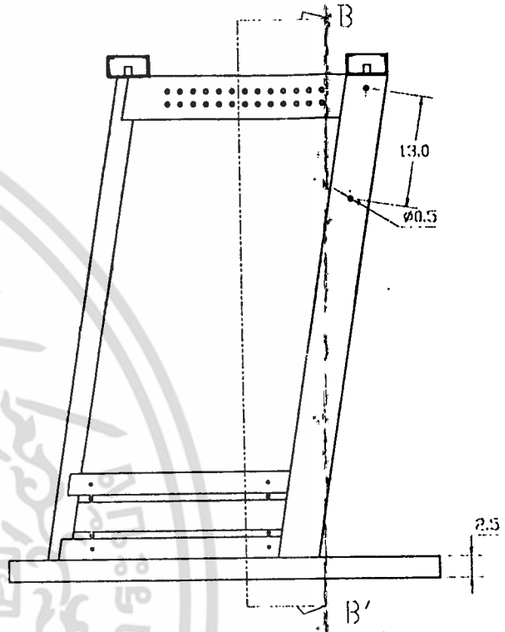


SECTION B-B'

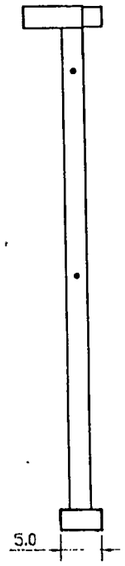


LEFT SIDE VIEW

FRONT VIEW



RIGHT SIDE VIEW



BACK VIEW

DETAIL

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.²

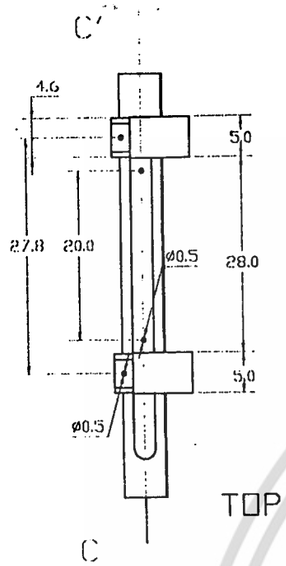
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321

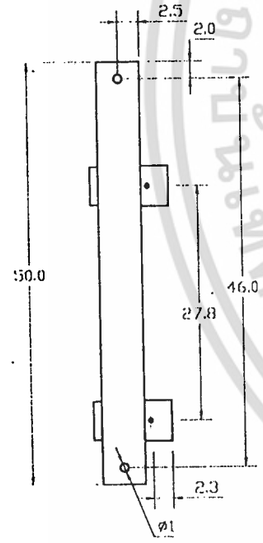
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิชาศิลป์ชุดสาขากระบวน
อาจารย์ที่ปรึกษา.ชั้นตั้งอิทธิโกไทย
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541
มาตราส่วน: หน่วย: 1:5

แผ่นที่ 8

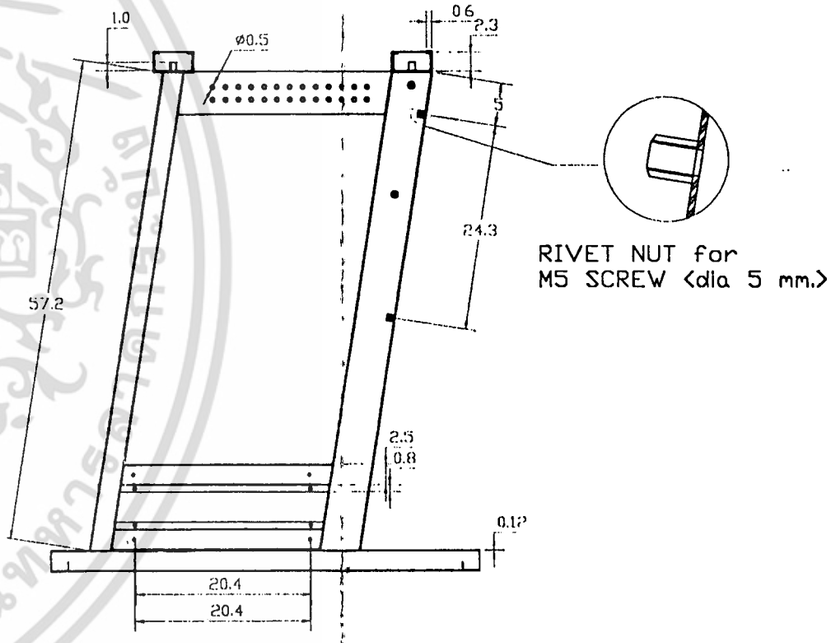
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TOP VIEW



REAR VIEW



SECTION C-C'

RIVET NUT for
M5 SCREW <dia 5 mm.>

DETAIL

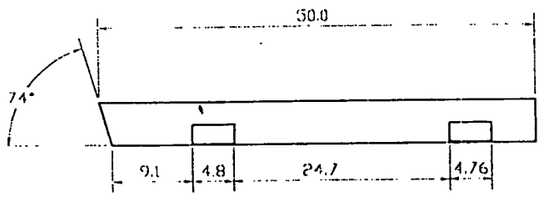
โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.^{2}

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

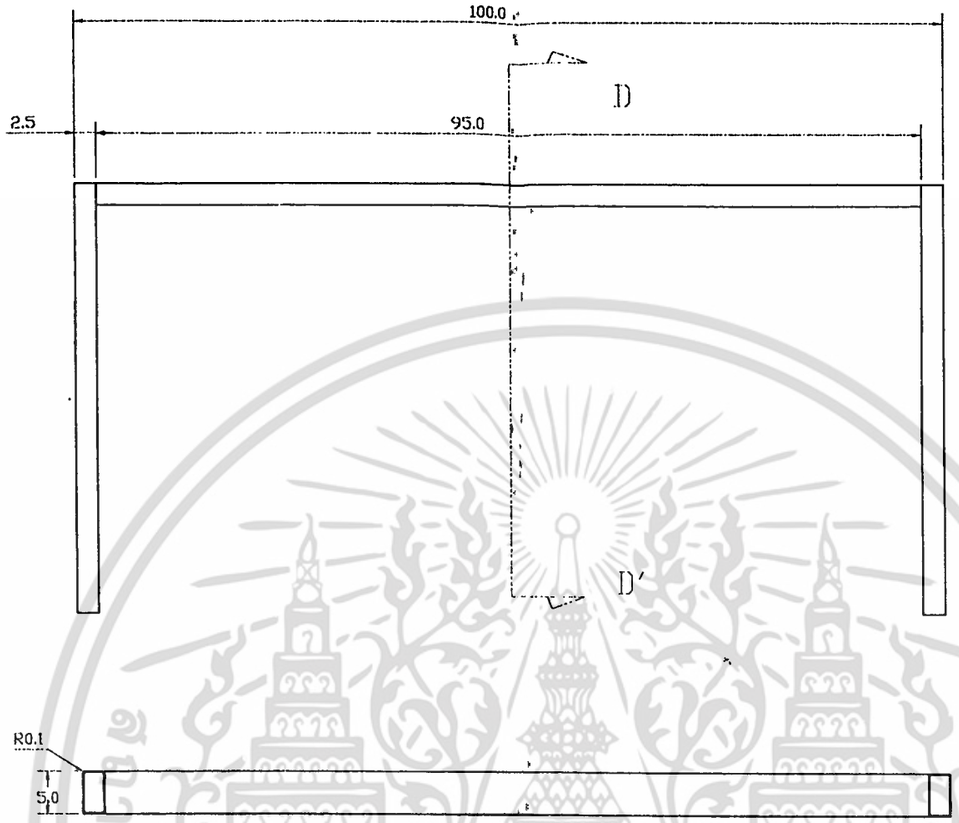
นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์ รหัส37025321	แผ่นที่ 9
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
อาจารย์ที่ปรึกษา.ชั้นตั้งอิทธิโภคัย	
ภาคเรียนที่2ปีการศึกษา2554	
มาตราส่วน: หน่วย: 1:5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PART 3 :TOP SUPPORTING FRAME 1

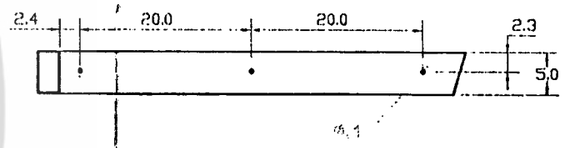


SIDE VIEW



FRONT VIEW

TOP VIEW



SECTION D-D'

REAR VIEW

DETAIL

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.²

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

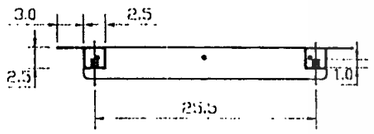
นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321

คณะสถาบัตยกรรมศาสตร์และการวางผังชุมชน
อาจารย์ที่ปรึกษา.รัชดังอิทธิโกโกย
ภาคเรียนที่2ปีการศึกษา2541
มาตราส่วน: | หน่วย: 1:5

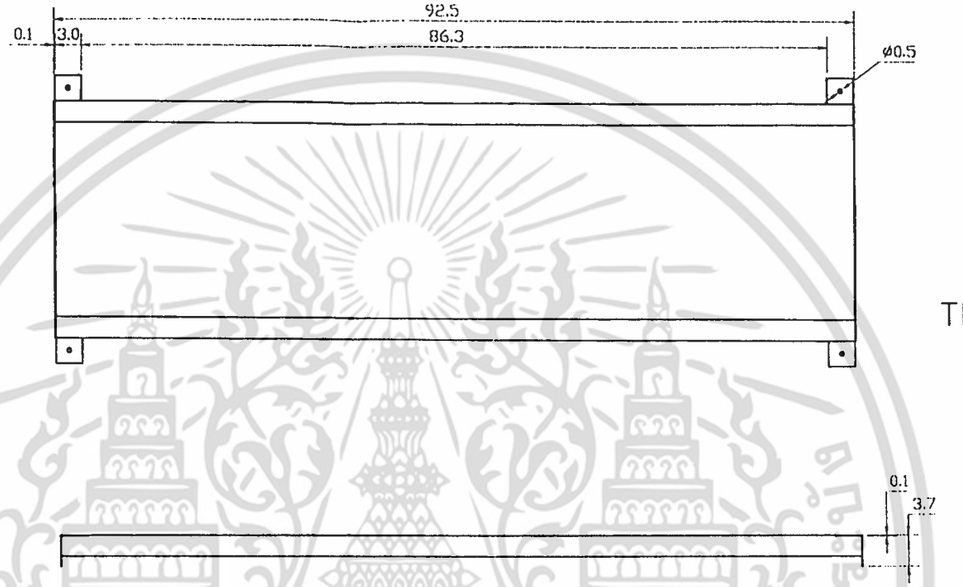
แผ่นที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PART 4 : TOP SUPPORTING FRAME 2

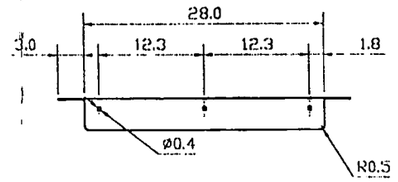


LEFT SIDE VIEW

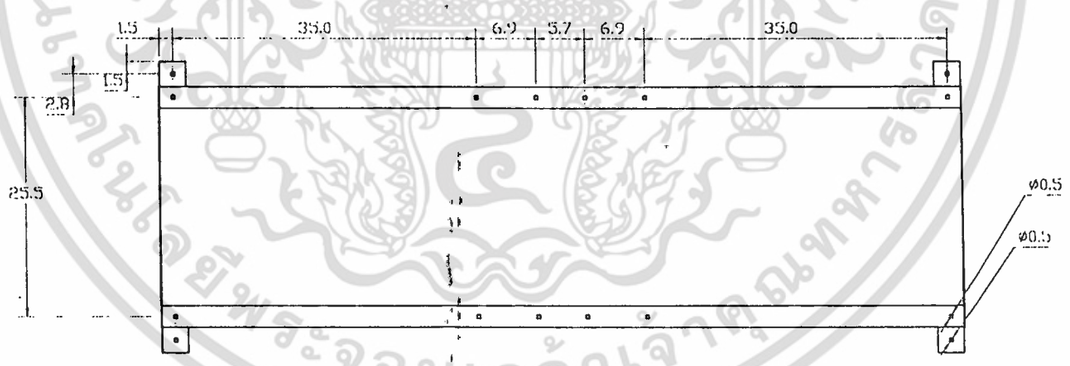


FRONT VIEW

TOP VIEW



RIGHT SIDE VIEW



REAR VIEW

DETAIL

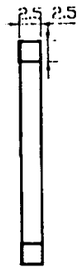
โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.²

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

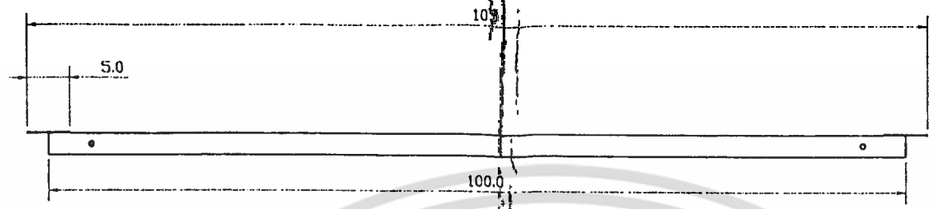
นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์ รหัส37025321	แผ่นที่ 11
คณะสถาบัตยกรรมศาสตร์และศิลปะบุคคล เพศกรรม	
อาจารย์ที่ปรึกษา.ชั้นตั้งจิตรโกไทย	
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541	
มาตราส่วน:	หน่วย: 1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PART 5 : BACK FRAME

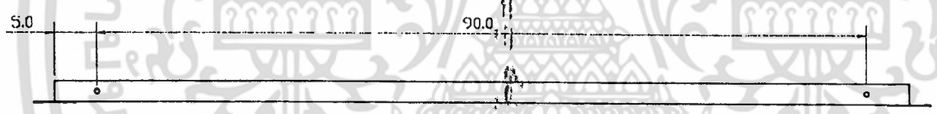


LEFT SIDE VIEW

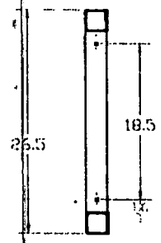


TOP VIEW

FRONT VIEW



REAR VIEW



RIGHT SIDE VIEW

DETAIL

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.²

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นาย ปรเมศวร์ คงเพชรทิพย์
รหัส37025321

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ

อาจารย์ที่ปรึกษา ธันดังอิทธิโภไคย

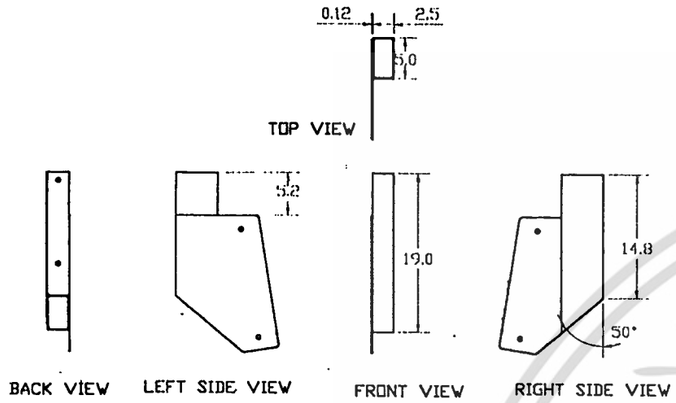
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

มาตราส่วน: หน่วย: 1:5

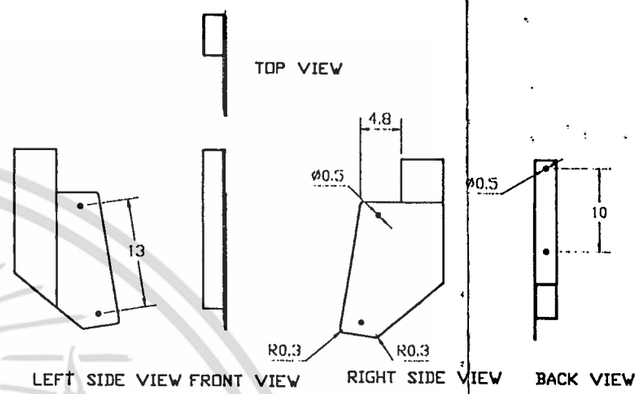
แผ่นที่ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

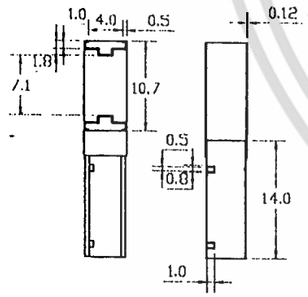
PART 6 : SHLEF BASE<LEFT>

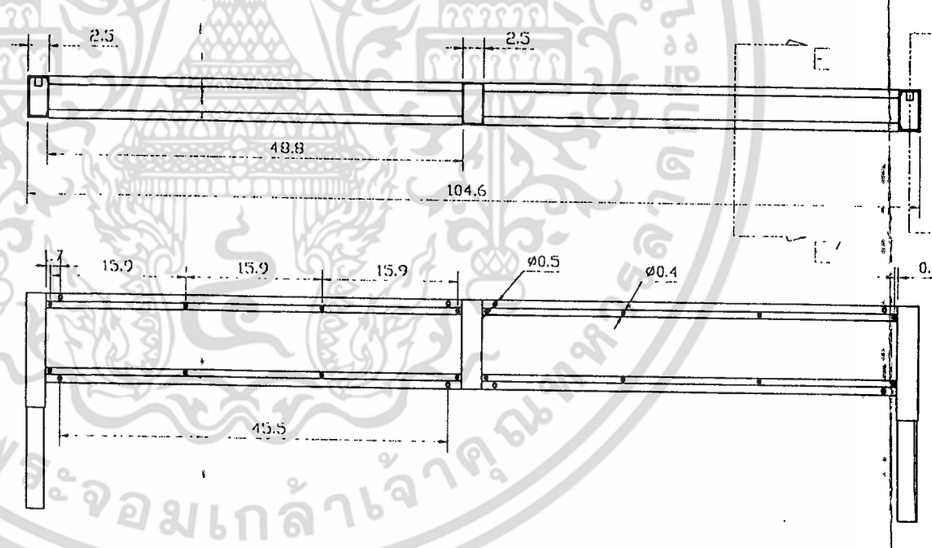


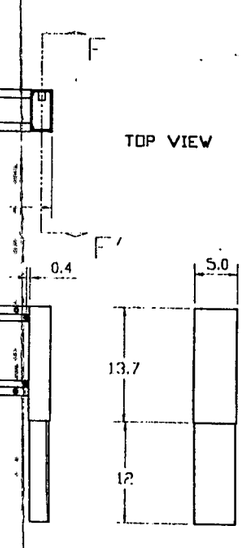
PART 7 : SHELF BASE<RIGHT>



PART 8 : SHELF FRAME 1







เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DETAIL

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.²

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ชั้นตั้ง อิทธิโกไกย

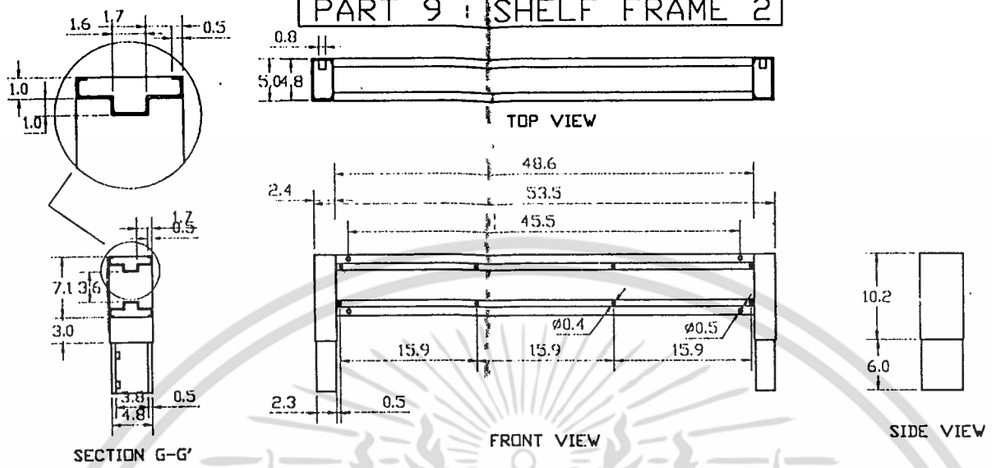
การศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2541

มาตราส่วน: หน่วย: 1:5

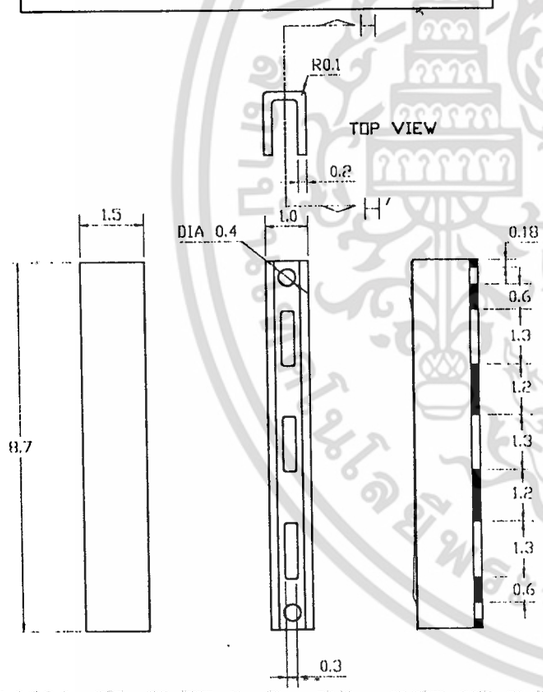
แผ่นที่ 13

DETAIL

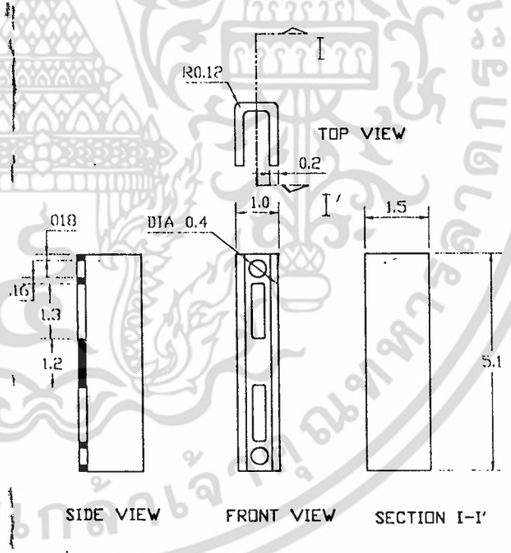
PART 9 : SHELF FRAME 2



PART 10: SHLEF SLOT 1



PART 11 : SHELF SLOT 2



UNIT 1:1

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.²

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

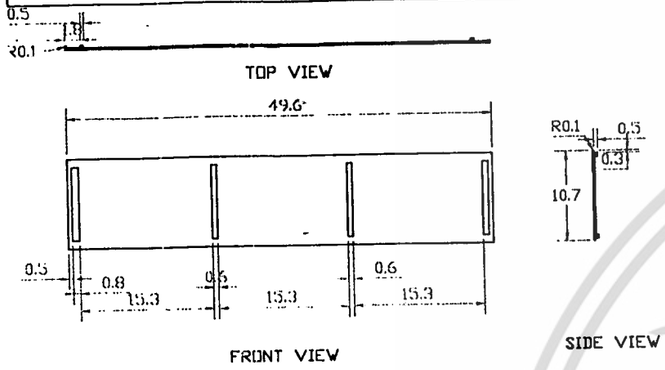
นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321

แผ่นที่ 14

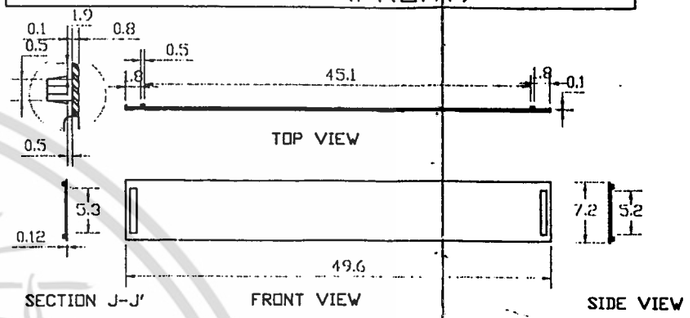
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ภาควิชาศิลปนุพนธ์ และการออกแบบ
อาจารย์ที่ปรึกษา.ชั้นตั้งอิทธิโกโดย
ภาคเรียนที่2ปีการศึกษา2541
มาตราส่วน: พม่วย: 1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

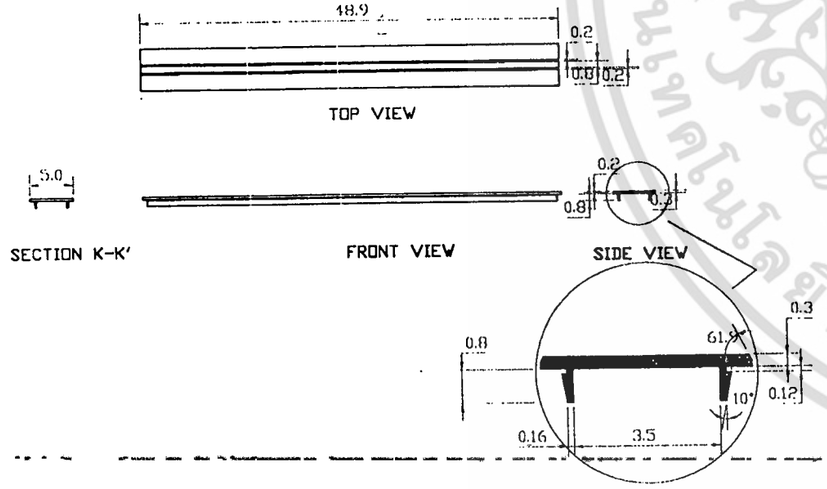
PART 12 : SHLEF FRAME COVER 1 <FRONT>



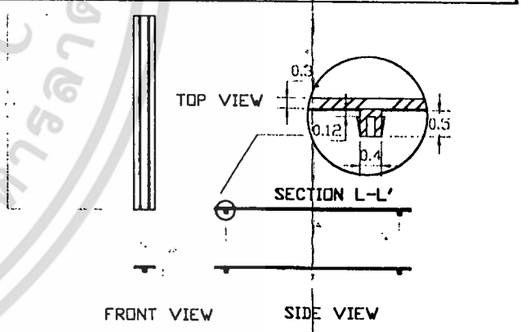
PART 13 : SHLEF FRAME COVER 2 <FRONT>



PART 14 : SHLEF FRAME COVER <TOP/BOTTOM>



PART 15 : LEG FRAME COVER



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DETAIL

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.²

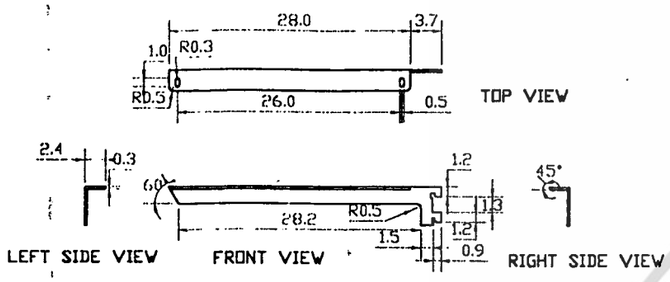
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และศิลปะประยุกต์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ชั้นตั้งอิทธิโกโกไทย

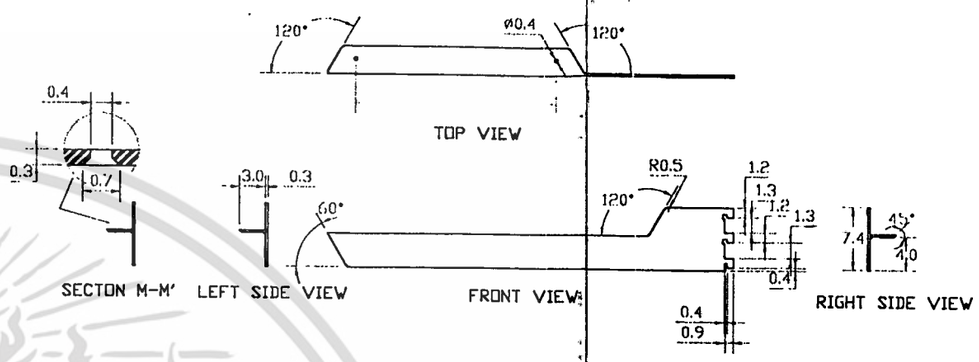
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541
มาตราส่วน | หน่วย 1:5

แผ่นที่ 15

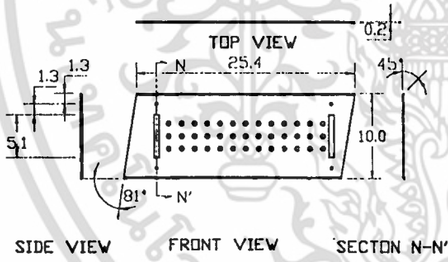
PART 16 : CANTILEVER SHELF



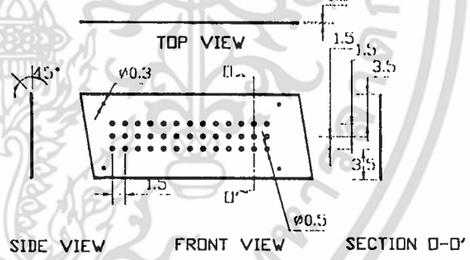
PART 17 : CANTILEVER MONITOR SUPORTOR



PART 18 : LEG FRAME COVER 1 <OUTSIDE>



PART 19 : LEG FRAME COVER 2 <INSIDE>



DETAIL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m ^{2}

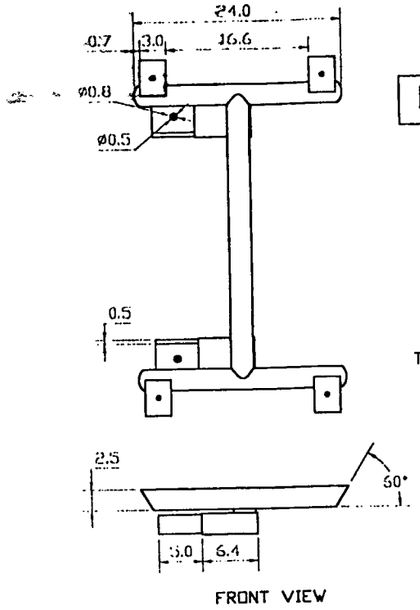
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง
อาจารย์ที่ปรึกษา.ชั้นตั้งอิทธิโกโลย

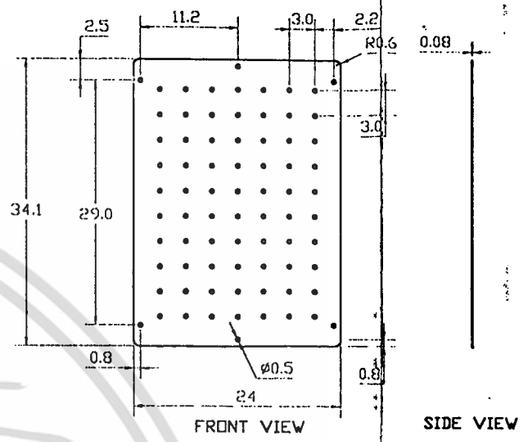
การเรียนที่2ปีการศึกษา2541
มาตราส่วน: หน่วย 1:5

แผ่นที่ 16

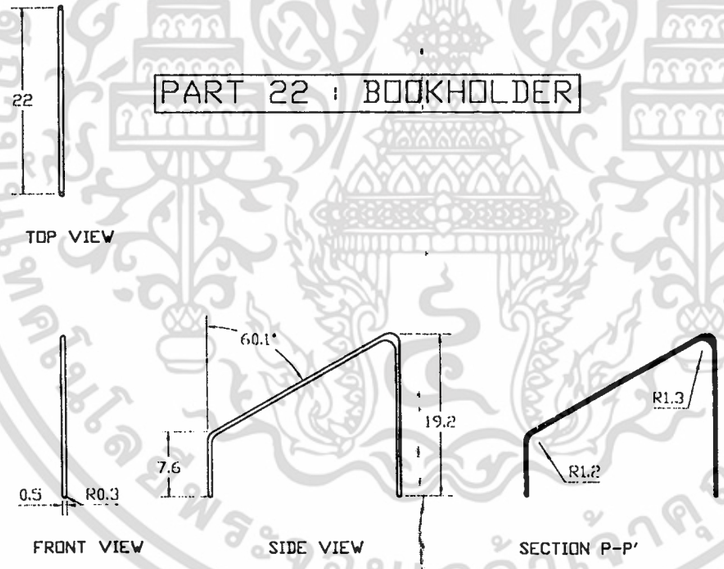
PART 20 : DRAWER BOX FRAME



PART 21 : DRAWER BOX BACK COVER



PART 22 : BOOKHOLDER



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DETAIL

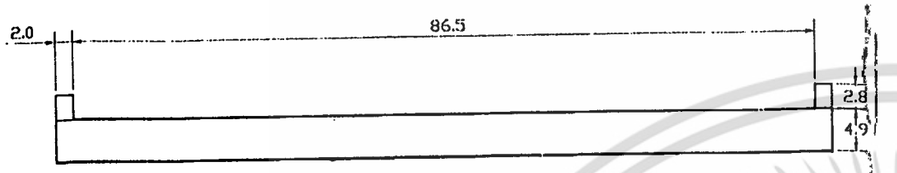
โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m²

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และศิลปะประยุกต์
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ชั้นตั้ง อิทธิโกไกย

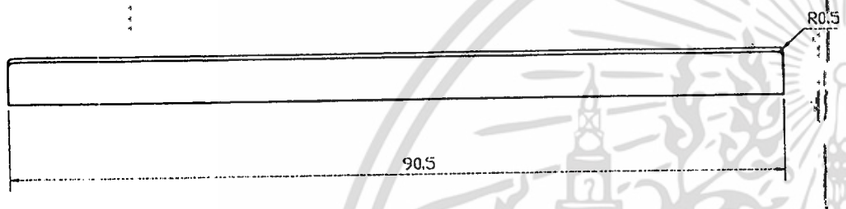
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564
มาตราส่วน

แผ่นที่ 17

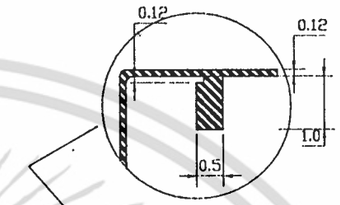
PART 23 : CABLE RACK

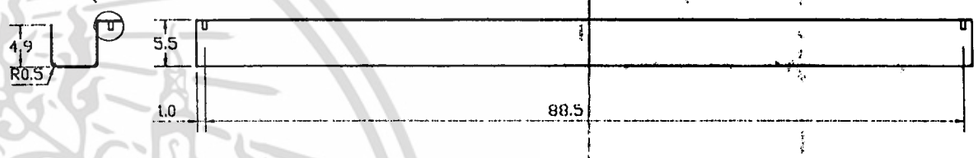


TOP VIEW



FRONT VIEW

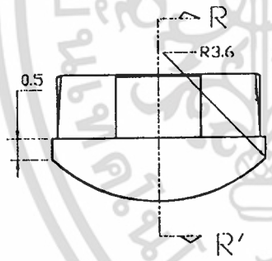




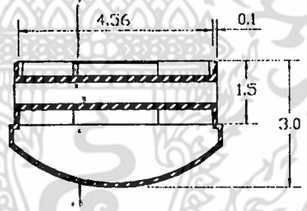
SIDE VIEW

BACK VIEW

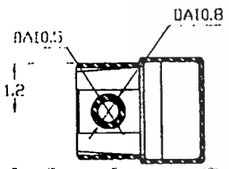
PART 24 : TUBE-POINT COVER



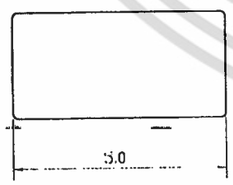
TOP VIEW



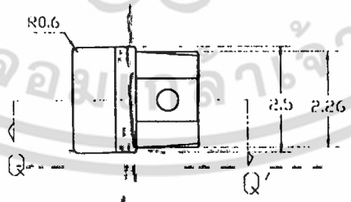
SECTION Q-Q'



SECTION R-R'



FRONT VIEW



SIDE VIEW

DETAIL

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.²

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

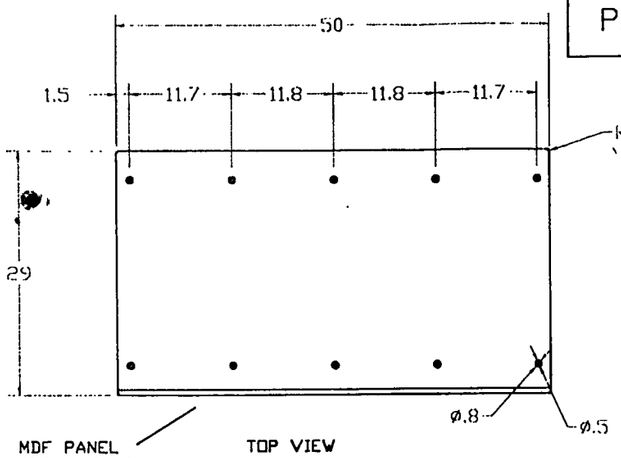
นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง
อาจารย์ที่ปรึกษา.ชั้นตั้งอิทธิโกโกย
ภาคเรียนที่2ปีการศึกษา2541
มาตราส่วน: 1 หน่วย: 1 : 5

แผ่นที่ 18

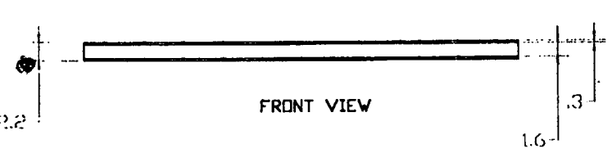
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PART 25 : BOOK-SHELF PLATE

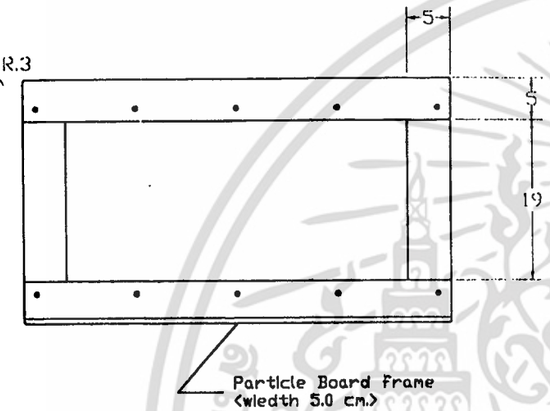


MDF PANEL
(3.0 mm.thickness)

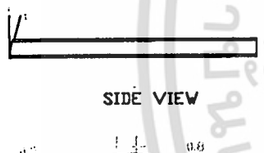
TOP VIEW



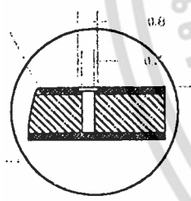
FRONT VIEW



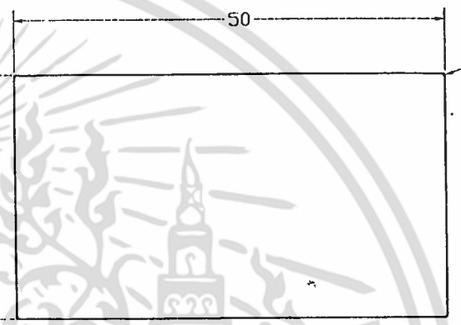
Particle Board frame
(wiedth 5.0 cm.)



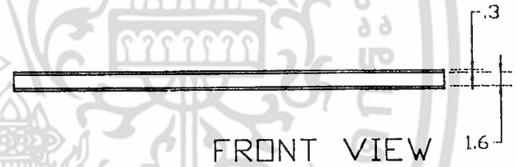
SIDE VIEW



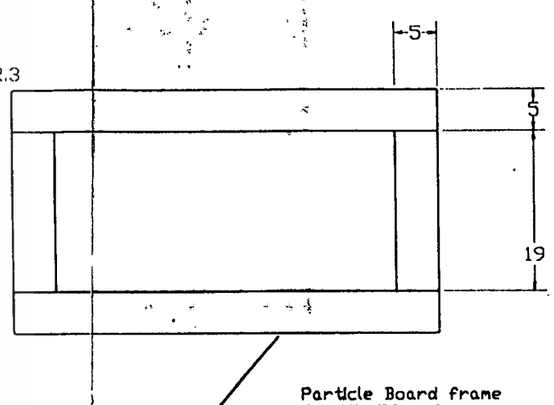
PART 26 : PRINTER BASE PLATE



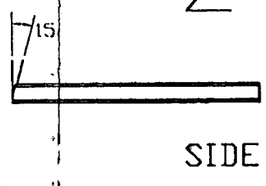
TOP VIEW



FRONT VIEW



Particle Board frame
(wiedth 5.0 cm.)



SIDE VIEW

DETAIL

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.²

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

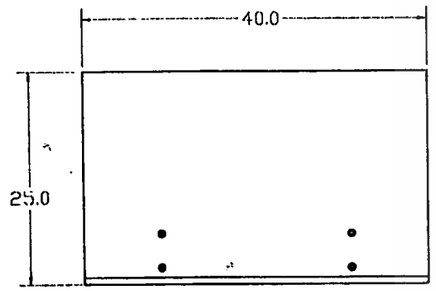
นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการวิชาศิลปอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา.ชั้นตั้งอิทธิโภไทย
ภาคเรียนที่2ปีการศึกษา2541
มาตราส่วน: หน่วย: 1 : 5

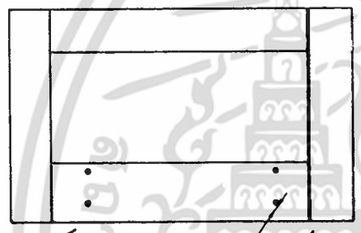
แผ่นที่ 19

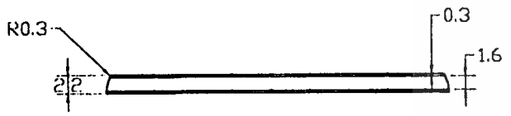
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PART 27 : CPU BASE PLATE



TOP VIEW

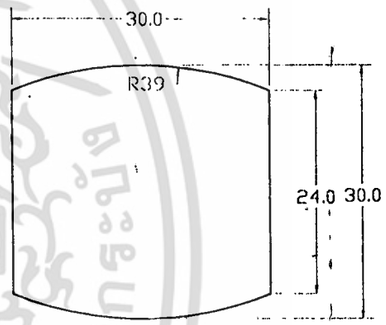




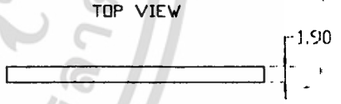
FRONT VIEW

SIDE VIEW

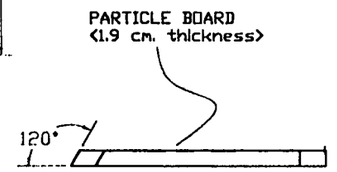
PART 28 : MONITOR BASE PLATE



TOP VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW

DETAIL

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.²

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

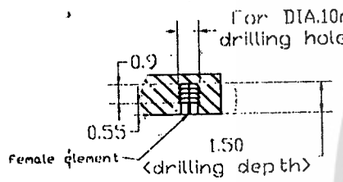
นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321

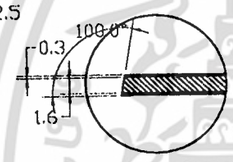
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง
อาจารย์ที่ปรึกษา.ชั้นตั้งอิทธิโกไขย
การศึกษาปีที่2ปีการศึกษา2541
มาตราส่วน: 1:5 หน่วย:

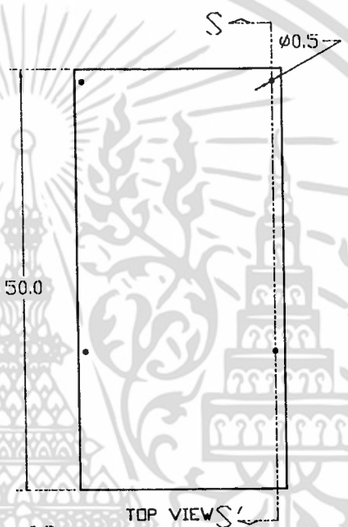
แผ่นที่ 20

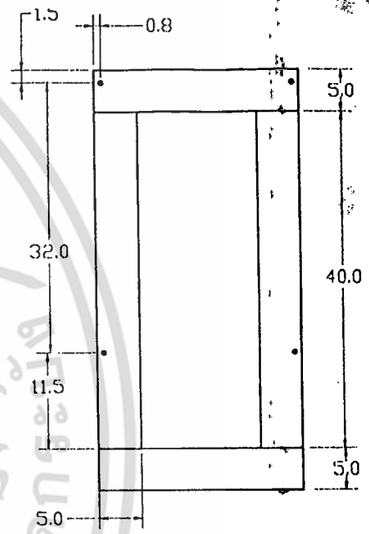
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

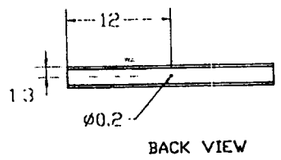
PART 29 : DRAWER BOX BASE PLATE





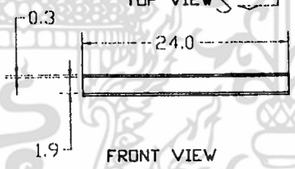




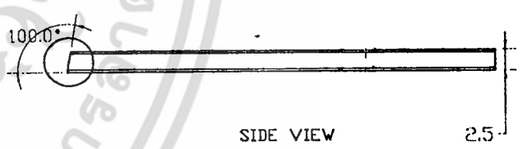


BACK VIEW

SECTION S-S'



FRONT VIEW



SIDE VIEW

DETAIL

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.

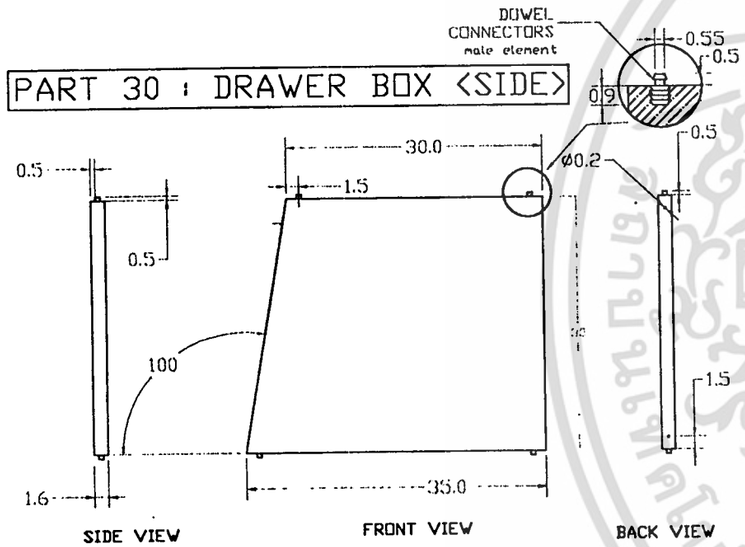
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.^{2}

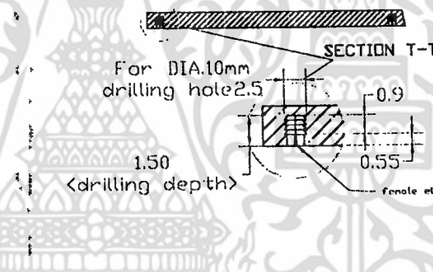
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์ รหัส37025321	แผ่นที่ 21
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และศิลปะการออกแบบ	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ชั้นตั้งอิทธิโภไคย	
การศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2541	
มาตราส่วน: 1:5 หน่วย:	

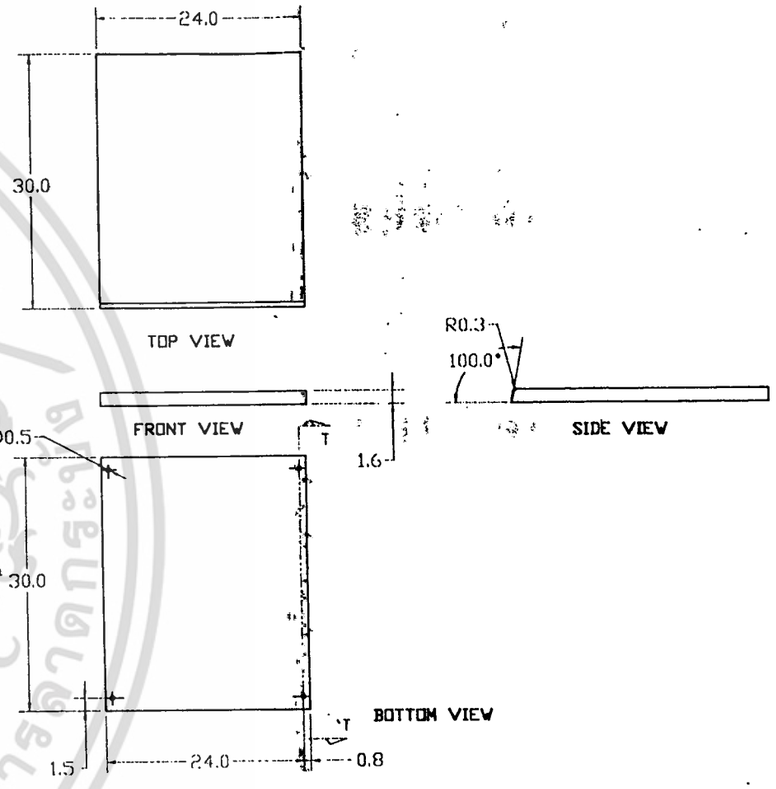
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PART 30 : DRAWER BOX <SIDE>





PART 31 : DRAWER BOX <TOP>



DETAIL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.^{2}

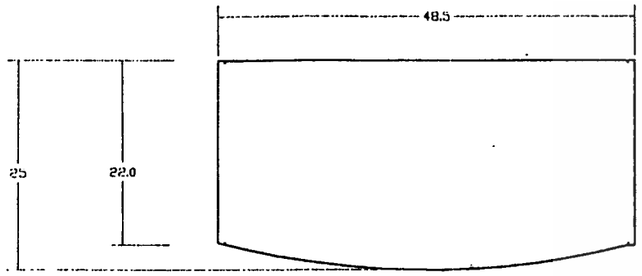
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321

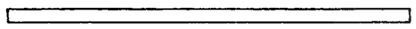
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และศิลปะสถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ชั้นตั้ง อิทธิโกไกย
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541
มาตราส่วน 1 หน่วย 1 : 5

แผ่นที่ 22

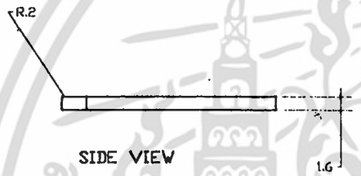
PART 32 : KEYBOARD BASE



TOP VIEW

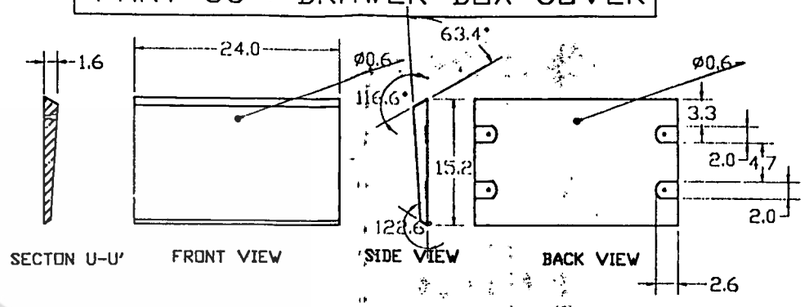


FRONT VIEW



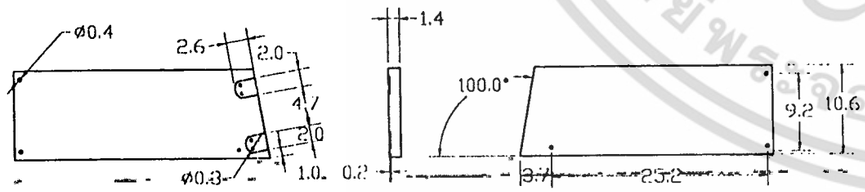
SIDE VIEW

PART 33 : DRAWER BOX COVER



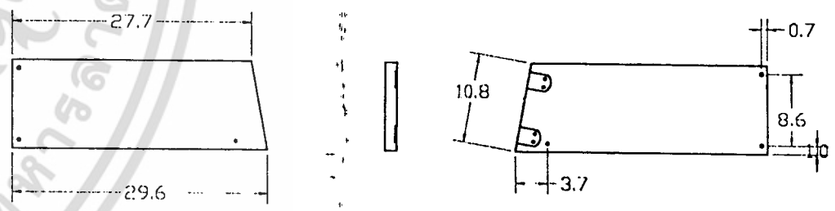
SECTON U-U' FRONT VIEW SIDE VIEW BACK VIEW

PART 34 : DRAWER <RIGHT SIDE>



RIGHT SIDE VIEW FRONT VIEW LEFT SIDE VIEW

PART 35 : DRAWER COVER <LEFTSIDE>



RIGHT SIDE VIEW FRONT VIEW LEFT SIDE VIEW

DETAIL

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.²

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321

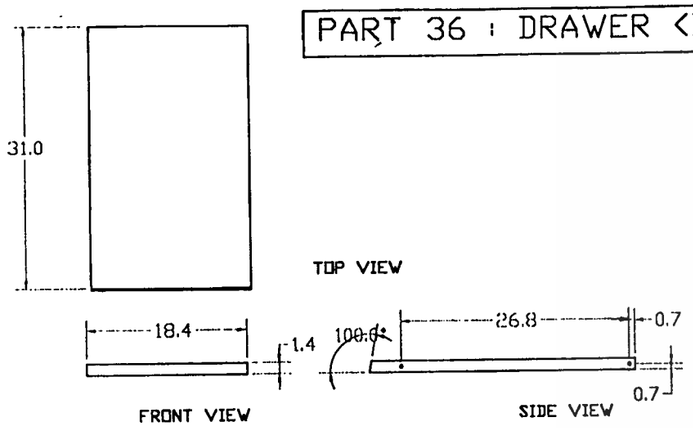
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง
อาจารย์ที่ปรึกษา.รัชพงษ์ ศิริโกไสย
ภาคเรียนที่2ปีการศึกษา2564

มาตราส่วน. หน่วย: 1 : 5

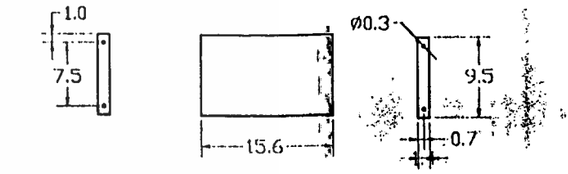
แผ่นที่ 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

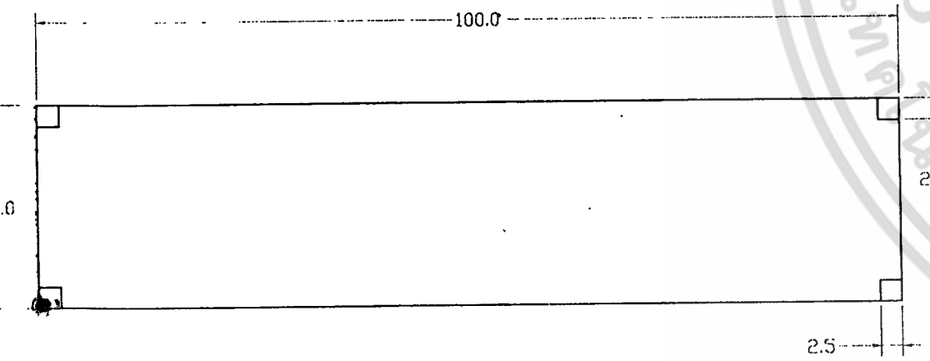
PART 36 : DRAWER <BASE>



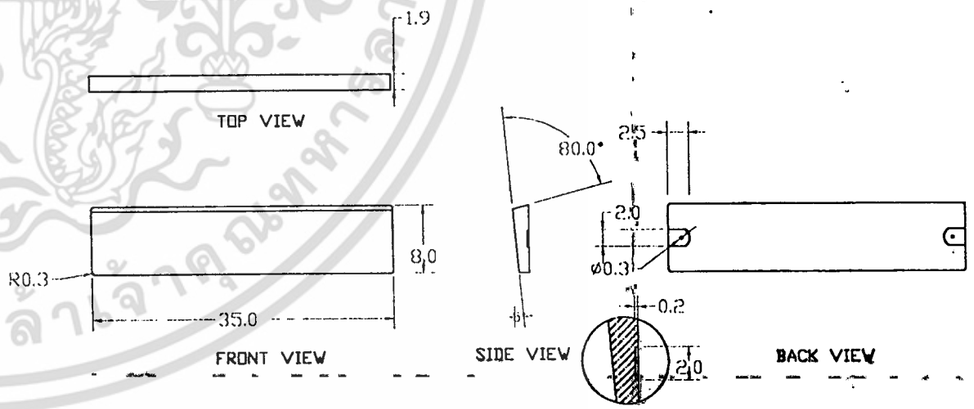
PART 37 : DRAWER <BACK>



PART 38 : BACK COVER PLATE



PART 39 : ACCESSARY DRAWER COVER



DETAIL

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.²

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

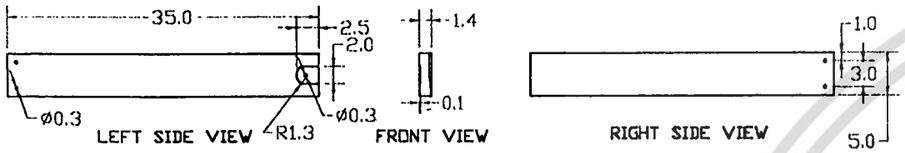
นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการวางผังชุมชนเมือง
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ชั้นตั้งอิทธิโกโกไทย
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541
มาตราส่วน: 1 : 5 หน่วย:

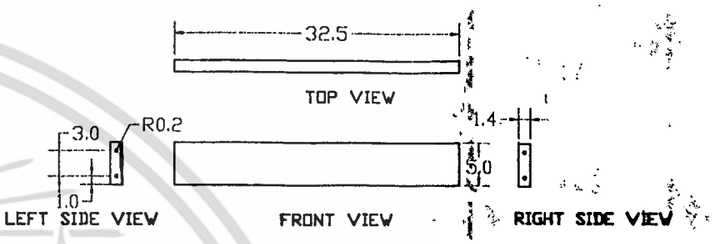
แผ่นที่ 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PART 40 : ACCESSARY DRAWER <SIDE>

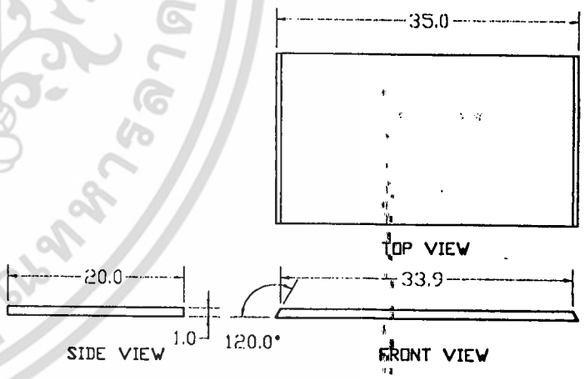


PART 41 : ACCESSARY DRAWER <BACK>



PART 42 : ACCESSARY TRAY

PART 43 : UPS BASE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DETAIL

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.

DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.²

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง

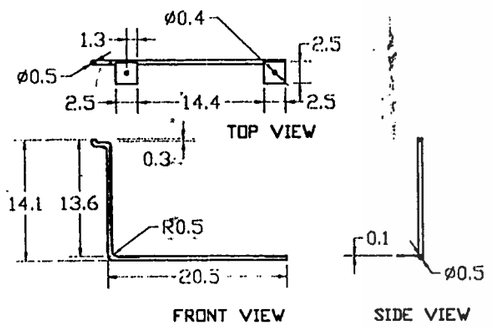
อาจารย์ที่ปรึกษา.ชั้นตั้งอิทธิโกไทย

ภาคเรียนที่2ปีการศึกษา2564

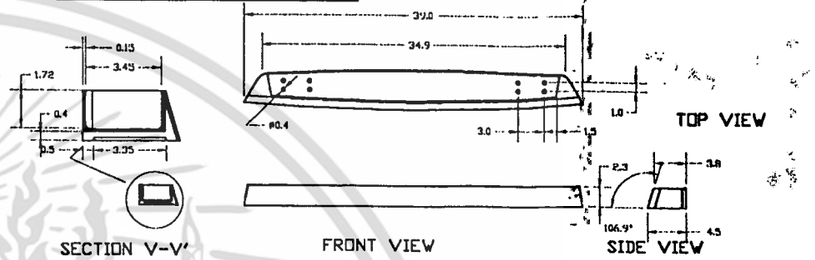
มาตราส่วน: หน่วย: 1 : 5

แผ่นที่ 25

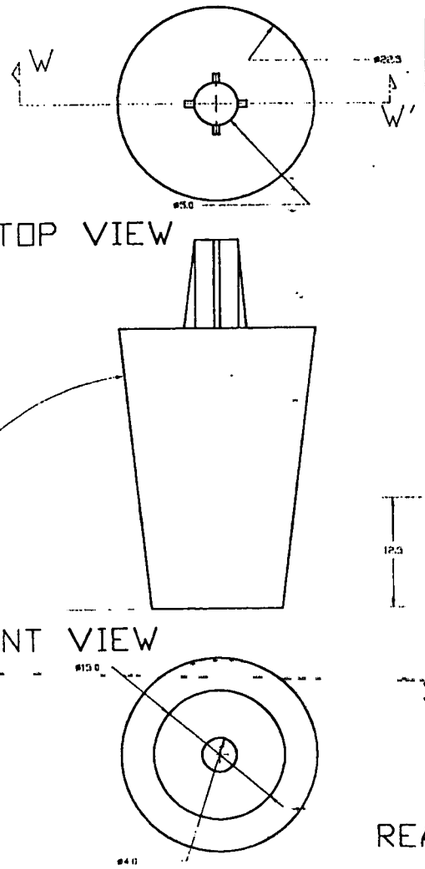
PART 44 : UPS BASE FRAME



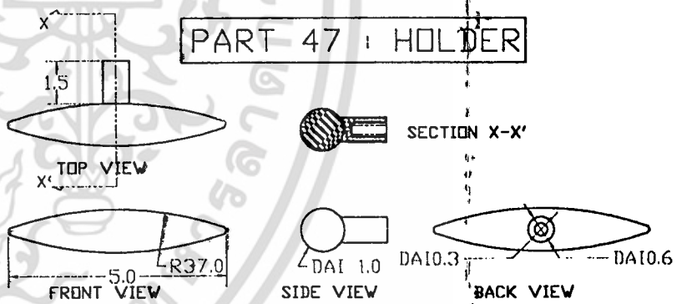
PART 45 : MINI-TRAY



PART 46 : LEG SUPORTOR



PART 47 : HOLDER



DETAIL

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m²

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

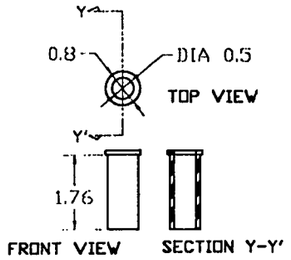
นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ
อาจารย์ที่ปรึกษา ชั้นตั้งอิทธิโภไคย
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541
มาตราส่วน: หน่วย: 1 : 5

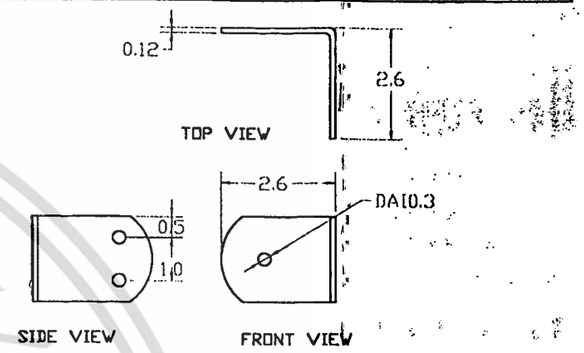
แผ่นที่ 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

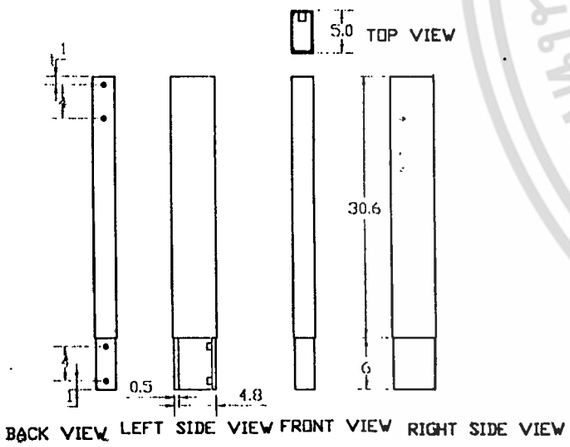
PART 48 :BOOKHOLDER DOWEL



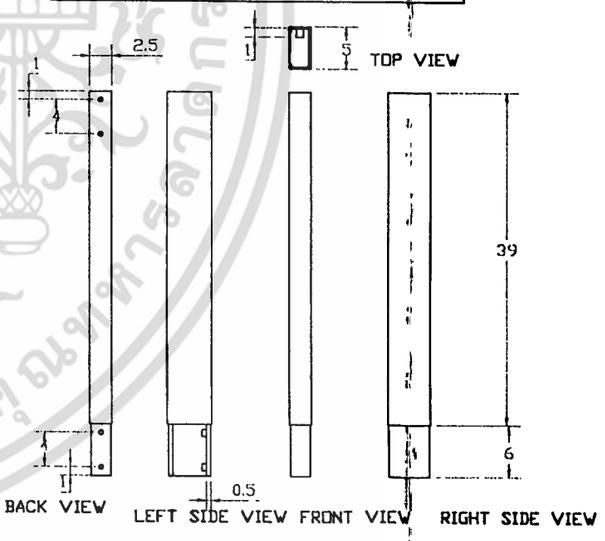
PART 49 : DRAWER PANLE FITTING



PART 50 : SMALL POST



PART 51 : LONG POST



DETAIL

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.^{2}

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการวางผังสิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา.ชั้นตั้งอิทธิโกไทย

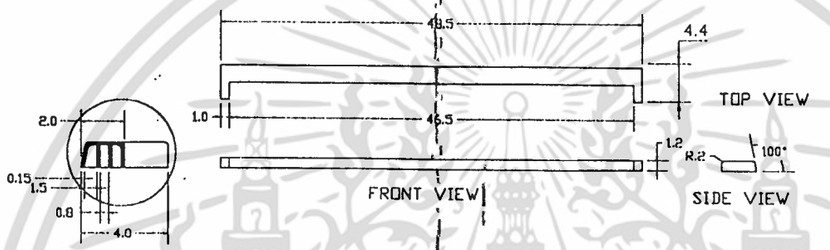
ภาคเรียนที่2ปีการศึกษา2541

มาตราส่วน: หน่วย: 1:5

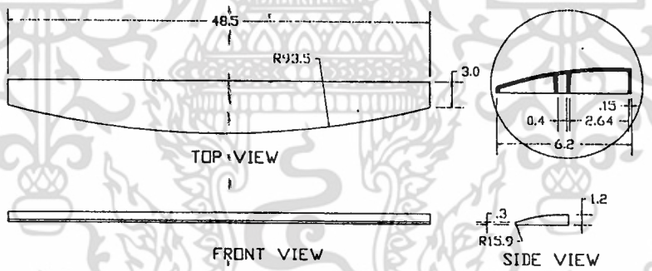
แผ่นที่ 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PART 53 : KEYBOARD LOCK



PART 52 : ERGONOMIC HAND SUPPORT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DETAIL

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดทำงานแบบประกอบติดตั้งเอง
ใช้ในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมขนาด30-40ตรม.
DOITYOURSELFWORKINGSETFORUSEINCONDOMINIUM30-40m.²

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นาย ปรเมศวร์ คงเพชราทิพย์
รหัส37025321

คณะสถาบัตยกรรมศาสตร์และการวิชาศิลปประยุกต์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ดร.ชั้นตั้งอิทธิโภคย
การศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564

มาตราส่วน: 1:5 หน่วย:

แผ่นที่ 28

บทที่ 5 บทสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 บทสรุป

สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ ซึ่งมีรูปแบบ DIY. ซึ่งผู้ใช้สามารถนำกลับไปประกอบติดตั้งเองได้นั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยแวดล้อมที่นอกเหนือจากตัวของเฟอร์นิเจอร์เองที่มีผลโดยตรงต่อการออกแบบตามแนวทาง DIY. อย่างละเอียดและครอบคลุมทั้งระบบ ซึ่งจากผลงานการออกแบบนี้สามารถสรุปผลและข้อเสนอแนะ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนที่การใช้งานของผู้บริโภค ในด้านการใช้งานนั้น สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ดีพอสมควรตามที่วางแนวความคิดและขอบเขตโครงการ เนื่องจากได้นำแนวคิด DO IT YOURSELF ซึ่งผู้บริโภคสามารถซื้อชิ้นส่วนมาประกอบเพิ่มเติมเองได้ ทำให้ได้เฟอร์นิเจอร์ที่ตรงกับความต้องการและประหยัดค่าใช้จ่ายได้อย่างมาก รวมถึงการออกแบบให้ประหยัดเนื้อที่ ซึ่งถึงแม้ความกว้างทั้งหมดของโต๊ะจะมากกว่าที่วิเคราะห์ไว้คือประมาณ120.0 ซม. นั้น พบว่ายังคงมีขนาดกระทัดรัดและสามารถจัดวางในพื้นที่ห้อง 30-40 ตรม. ได้เหมือนเดิม

ส่วนวิธีการประกอบนั้น พบว่าบางจุดประกอบได้ยากหรือไม่สามารถทำได้ด้วยคนๆเดียวได้ เช่น การประกอบรางและตู้ลิ้นชักที่ต้องยึดสกรูจากด้านใต้ ทำให้ไม่สะดวก จึงควรออกแบบตำแหน่งในการประกอบที่ง่ายยิ่งขึ้น เช่น ประกอบจากด้านข้าง หรือด้านหน้า

เวลาในการประกอบส่วนใหญ่จะเสียไปกับการทำความเข้าใจวิธีประกอบจากคู่มือ เนื่องจากการออกแบบวิธีการสื่อทำได้ไม่ดีพอ ซึ่งควรปรับปรุงให้เข้าใจง่ายขึ้น เช่นภาพที่ชัดเจนและคำบรรยายที่กระชับมากขึ้น

ในกรณีที่จะเพิ่ม Unit ที่อยู่นอกเหนือขอบเขตที่ตั้งไว้ สามารถทำได้เช่น ออกแบบโคมไฟ,ที่วางโทรศัพท์ , ถังขยะ เป็นต้น เพื่อเป็นทางเลือกที่เพิ่มมากขึ้น

2. ส่วนการผลิตและการขนส่ง การผลิต/ประกอบในโรงงานนั้น พบว่ายังมีบางจุดที่ผลิตยากและใช้เวลานาน เช่น ส่วนขาโต๊ะจุดที่เชื่อมมากเกินไป ควรออกแบบให้มีชิ้นส่วนที่หลีกเลี่ยงการเชื่อมให้มากที่สุด

ในส่วนของน้ำหนักโต๊ะ พบว่ามีบางชิ้นส่วนที่หนักเกินจำเป็นเนื่องจากการใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสมในบางจุด ซึ่งจะมีผลในการขนส่งและการประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

จากการตรวจของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ทำให้ทราบถึงจุดบกพร่องและจุดที่จะพัฒนาต่อไป ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ด้านการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาข้อมูลบางส่วนที่เป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ DIY. ยังไม่ครบถ้วนและชัดเจนเพียงพอ ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาในการขนย้ายที่สัมพันธ์กับระยะทางและน้ำหนัก, การใช้พลังงานในการยก , วิธีการและรูปแบบในการขนย้าย และการวิเคราะห์การจัดวางบรรจุภัณฑ์ของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการในพื้นที่ท้ายรถต่างๆ โดยเฉพาะรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

2. ด้านการออกแบบ การออกแบบข้อต่อของแผ่นปิดพลาสติกมีจุดยึดน้อยเกินไป , การออกแบบให้มีส่วนข้อต่อท่อที่ยื่นออกมาด้านข้างโดยไม่ได้ใช้งาน ทำให้เสียพื้นที่ไปบ้าง และไม่สามารถวางชิดผนังด้านข้างได้พอดี และออกแบบพื้นที่ใช้เมาส์ทำงานคอมพิวเตอร์น้อยเกินไป ใช้งานไม่สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- การเคหะแห่งชาติ , "รายงานสถานการณ์โครงการที่อยู่อาศัยที่เปิดตัวใหม่ในกรุงเทพและปริมณฑล" , , หน้า 1-20 , ฉบับที่ 28 , 2540
- "ข้อมูลการสำรวจขนาดสัดส่วนคนไทย ปี2537" , สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- ดี เอส แลนด์ , บริษัท ."คู่มือคอนโดมิเนียม" , ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง , 2532
- รศ. วัฒนะ จูฑะวิภาต . "ศิลปะการออกแบบตกแต่งภายใน", บ. วิทยพัฒน์ จำกัด , กรุงเทพ , 2538
- สุทธิ์ ศรีบูรพา . "เออร์กอนอมิกส์ :วิศวกรรมมนุษยปัจจัย" , หอสมุดจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย . "คู่มือการใช้กระดาษเพื่อการหีบห่อ" , สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม ,กรุงเทพ , 2532
- Dreyfuss ,H. & Tilley A.R. . " The Measure of Man and Woman, Human Factor in Design" , Henry Dreyfuss Associates , NEW YORK.
- Conran ,Terarnce . " Terance Conran's DIY. by Design" , pp. 1-3 , 1986
- Woodson , E.W. . "Human Factor Reference Guide for Process Plants" , McGRAW-HILL BOOK COMPANY.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก การสรุปผลข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

การศึกษาพฤติกรรมการทำงานในที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมและความต้องการใช้เฟอร์นิเจอร์ทำงานของกลุ่มเป้าหมาย

จากการทำสำรวจโดยแจกแบบสอบถามกลุ่มเป้าหมายที่เป็นกลุ่มคนทำงานและพักอาศัยในคอนโดมิเนียมขนาด 30-40ตารางเมตร จากการสุ่มตัวอย่าง 100 คน สามารถแจกแตงได้ดังนี้

1. เพศ ชาย 50% โดยแบ่งเป็น
   - กลุ่มพนักงานทั่วไป 76 %
   - กลุ่มพนักงานบริการ 24%

   หญิง 50%แบ่งเป็น
   - กลุ่มพนักงานทั่วไป 76 %
   - กลุ่มพนักงานบริหาร 24 %

อายุ (ปี)	จำนวนทั้งหมด (%)
16-20	1
21-25	40
26-30	42
31-40	17
มากกว่า 40	0
รวม	100

2. อาชีพ / ตำแหน่ง

พนักงานทั่วไป (76 %)		พนักงานบริหารควบคุม (24%)	
ตำแน่ง	จำนวน (%)	ตำแหน่ง	จำนวน (%)
พนักงานขาย	14.5	ผช. ผจก.	16.7
OPERATOR	2.6	หน.แผนก ,หน.ฝ่าย	45.8
พนักงานการเงิน	10.5	รอง หน. ฝ่าย	37.5
บัญชี	7.9		
เสมียน	10.5		
เลขา	2.6		
งานเฉพาะด้าน	51.4		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. รายได้ / เดือน

รายได้ / เดือน	จำนวน (%)
4,000 - 6,000	1
6,001 – 8,000	13
8,001 – 12,000	26
12,001 -14,000	25
14,001 – 16,000	17
มากกว่า 16,000	18
รวม	1000

4. สถานะภาพ

สถานะภาพ	จำนวนทั้งหมด (%)
โสด	92
สมรสแล้ว	8
รวม	100

5. ลักษณะการอยู่อาศัย

ลักษณะการอยู่อาศัย	จำนวนทั้งหมด (%)
อยู่กับครอบครัวใหญ่	31
อยู่คนเดียว	39
อยู่กับคนอื่น	31
รวม	100

จากข้อมูลที่สรุปได้จากแบบสอบถามพบว่า กลุ่มรัวอย่างนี้จะมีจำนวนพนักงานปฏิบัติทั่วไปอยู่มากกว่าพนักงานบริหาร ซึ่งพนักงานบริหารจะมีรายได้ที่มากกว่าและส่วนใหญ่จะแต่งงานมีครอบครัวแล้ว จึงนิยมอยู่คอนโดมิเนียม ขนาดใหญ่ขึ้นหรือ เป็นบ้านเดี่ยวหรือทาวน์เฮาส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมและความต้องการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ทำงาน

- จำนวนวันทำงานในที่พักอาศัย

จำนวนวันทำงานในที่พักอาศัย	จำนวนทั้งหมด (%)
1-2 วัน	35
3-4 วัน	14
5-6 วัน	24
ทุกวัน	12
ไม่มี	15
รวม	100

- เวลาในการทำงาน

ชม. / วัน	จำนวนทั้งหมด (%)
น้อยกว่า 1	1
1-2	34
2.1-3	36
3.1-4	14
มากกว่า 4	13
ไม่มีกิจกรรม	2
รวม	100

- ความจำเป็นในการใช้คอมพิวเตอร์

ความจำเป็นในการใช้คอมพิวเตอร์	จำนวนทั้งหมด (%)
จำเป็นมาก	55
มีก็ได้แต่ไม่มีไม่เป็นไร	37
ไม่จำเป็น	8
รวม	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จำนวนผู้มีคอมพิวเตอร์ใช้ในที่พักอาศัย

คอมพิวเตอร์	จำนวนทั้งหมด (%)
มี	42
ไม่มี	58
รวม	100

- ความต้องการด้านรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ทำงาน

รูปแบบ	จำนวนทั้งหมด (%)
CLASSIC STYLE	36
MODERN STYLE	64
รวม	100

- ความต้องการด้านสีของเฟอร์นิเจอร์

พื้น

สี	จำนวนทั้งหมด (%)
ดำ	35
เทา	16
ขาว	7
น้ำเงิน	42
เขียว	0
อื่น ๆ	0
รวม	100

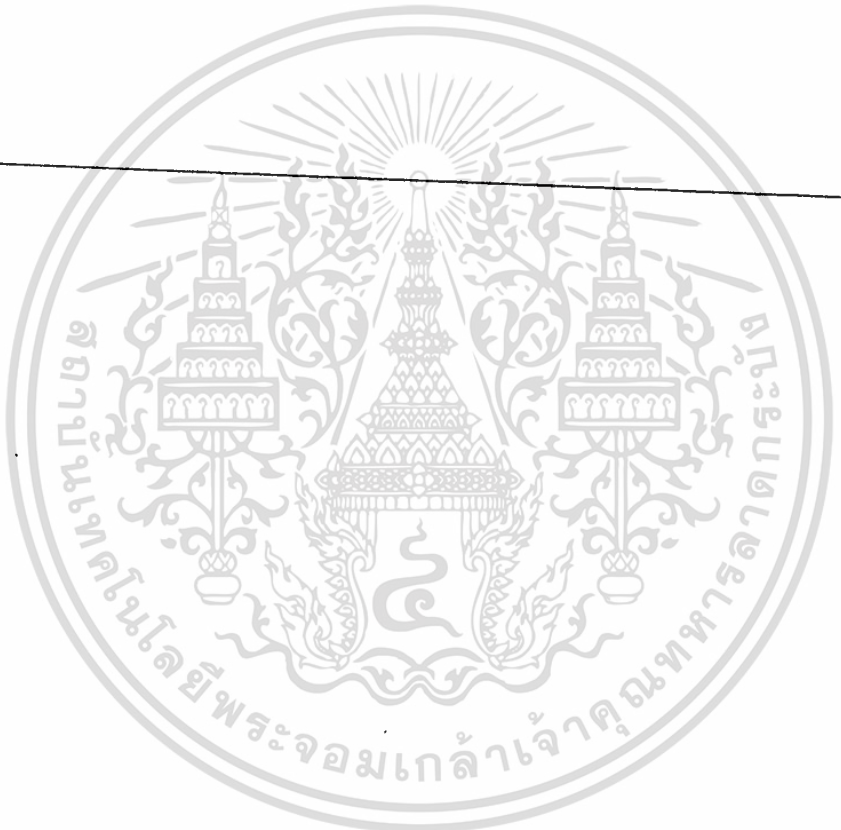
รรมชาติ

ลายไม้สีอ่อน	65
ลายไม้สีเข้ม	34
ลายหิน	1
อื่น ๆ	0
รวม	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2532 : จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาที่ โรงเรียนวัดราชบพิธ กรุงเทพฯ
- ปี พ.ศ. 2535 : จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาที่ โรงเรียนวัดราชบพิธ กรุงเทพฯ
- ปี พ.ศ. 2541 : จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้