

โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่
เพื่อผู้ประกอบการธุรกิจให้เช่าเฟอร์นิเจอร์

MULTIPURPOSE CHAIR IN CONFERENCE HALL FOR BUSINESS
FURNITURE RENTAL



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปะอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่
เพื่อผู้ประกอบการธุรกิจให้เช่าเฟอร์นิเจอร์

MULTIPURPOSE CHAIR IN CONFERENCE HALL FOR BUSINESS
FURNITURE RENTAL



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์

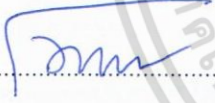
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

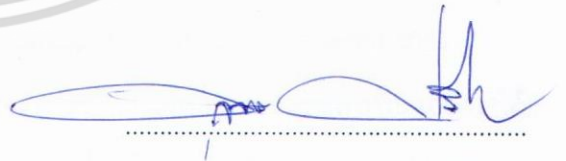
..... ประธานคณะกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

 กรรมการ

..... กรรมการและเลขานุการ



อาจารย์ดุลยพล ศรีจันทร์

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|-------------------|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบการให้เช่าเฟอร์นิเจอร์ (MULTIPURPOSE CHAIR FOR CONFERENCE HALL FOR BUSINESS FURNITURE RENTAL) |
| นักศึกษา | นาย นาวิ ฐูปแพ |
| รหัสประจำตัว | 54020207 |
| ปริญญา | สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต |
| ภาควิชา | ศิลปอุตสาหกรรม |
| ปีการศึกษา | 2558 |

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันมีการจัดประชุมกึ่งห้องเที่ยวน่ามากยิ่งขึ้นทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ ประเทศไทยมีสถานที่ที่รองรับการประชุม อบรมและสัมมนาหลายแห่ง ซึ่งเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้งานส่งผลต่อภาพลักษณ์และความพร้อมขององค์กรและประเทศ โครงการวิทยานิพนธ์นี้จึงเริ่มขึ้นจากแนวคิดที่จะออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้เหมาะสมต่อการใช้งานและมีภาพลักษณ์ที่ดี โดยเริ่มศึกษาเฟอร์นิเจอร์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน พฤติกรรมผู้ใช้งาน การเช่าและขนย้ายเฟอร์นิเจอร์ นำมาวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาด้วยกระบวนการออกแบบ

จากการสรุปข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ ทำให้สามารถกำหนดแนวความคิดของการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการได้ว่า เฟอร์นิเจอร์ในโครงการจะถูกออกแบบให้สามารถต่อแถวเป็นแถวตรงได้ เพื่อความรวดเร็วในการจัดเตรียมสถานที่ สามารถเก็บซ้อนกันเพื่อลดพื้นที่ในการจัดเก็บและขนส่ง มีความแข็งแรงทนทานและส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีต่อสถานที่และองค์กร

คำนำ

การประชุมถือเป็นกิจกรรมหนึ่งที่สำคัญ เพราะเป็นการนัดพบผู้คนจากหลายที่มายังที่เดียวกัน รวมทั้งต่างชาติที่เข้ามาท่องเที่ยวภายในประเทศและจัดการประชุมไปด้วย หรือที่เรียกว่า การประชุมกึ่งท่องเที่ยว (โครงการMICE) ซึ่งห้องประชุมขนาดใหญ่ในประเทศไทยมีหลายแห่ง พร้อมรองรับการประชุมและท่องเที่ยวไปพร้อมๆกัน

ภาพลักษณ์ของสถานที่และองค์กรจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพราะจะบ่งชี้ให้เห็นถึงศักยภาพขององค์กรและส่งผลกระทบต่อประเทศ โครงการวิทยานิพนธ์นี้จึงเกิดขึ้นเพื่อ เป็นทางเลือกการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ เพื่อให้รองรับการใช้งานภายในห้องประชุมและภาพลักษณ์ที่ดี รวมทั้งคำนึงถึงการจัดเก็บและการจัดเรียงเพื่อความรวดเร็วแก่ผู้ให้บริการให้เช่าเฟอร์นิเจอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าในฐานะผู้ศึกษาโครงการ ขอขอบคุณผู้ที่เป็นส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทั้งทางด้านคำปรึกษา แนวคิด ทุนทรัพย์ กำลังใจ และกำลังกาย ตั้งแต่ริเริ่มการทำวิทยานิพนธ์จนกระทั่งสำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

ข้าพเจ้าขอขอบคุณครอบครัวของข้าพเจ้าที่ช่วยเป็นกำลังใจ คอยสนับสนุนข้าพเจ้าเสมอ รวมทั้ง คอยแนะนำ สั่งสอนและให้คำปรึกษาที่ดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ศุภผล ศรีจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาตลอดการทำวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งคอยแนะนำทัศนคติ แนวคิดด้านการออกแบบ และความรู้ในด้านต่างๆที่ข้าพเจ้าไม่เข้าใจ หรือยังไม่เคยมีประสบการณ์ รวมถึงผลักดันข้าพเจ้าจนสามารถทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงได้โดยสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ผู้สอนวิชาเฟอร์นิเจอร์ทุกท่าน ที่เป็นผู้ให้ความรู้ ให้คำแนะนำและคอยช่วยเหลืออย่างเต็มที่ รวมถึงเปิดโลกกว้างกับรูปแบบการเรียนรู้ที่ทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกว่ามีเพียงไม่กี่มหาวิทยาลัยในประเทศไทย ที่นักศึกษาจะมีโอกาสได้เรียนรู้ และลงมือทำมากขนาดนี้ อีกทั้งยังเป็นผู้จุดประกายให้ข้าพเจ้ารักและชื่นชอบในวิชาชีพนักออกแบบเฟอร์นิเจอร์

ขอขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ประจำภาควิชาศิลปอุตสาหกรรมทุกท่านที่ให้ความรู้ ให้การอบรมสั่งสอนให้คติแนวคิดในการดำรงชีวิตในอาชีพนักออกแบบ ทำให้ข้าพเจ้ามีความรู้ด้านการออกแบบที่รอบด้าน และครบคลุม

ขอขอบคุณ พนักงานประจำโรงงานโลหะ และโรงงานไม้ ที่คอยช่วยเหลือและให้ความรู้ในการใช้เครื่องมือต่างๆ และช่วยเหลือในการทำแบบจำลอง ระหว่างการเรียนตลอดระยะเวลา 5 ปี ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งใจ และคิดว่าท่านคือ ครูคนหนึ่งของข้าพเจ้าเช่นกัน

ขอขอบคุณ เพื่อนร่วมรุ่น54 ทุกคน ที่คอยร่วมทุกข์ร่วมสุขมาด้วยกัน จนพวกเราได้สำเร็จการศึกษาไปพร้อมๆกัน โดยเฉพาะเพื่อนๆกลุ่มเฟอร์นิเจอร์ ที่คอยช่วยเหลือ และให้คำแนะนำแลกเปลี่ยนความรู้กันตลอดมา

ขอขอบคุณ รุ่นน้อง รุ่นพี่ และน้องรหัส ในภาควิชาศิลปอุตสาหกรรมที่ให้ความช่วยเหลือข้าพเจ้ามาโดยตลอดในทุกวิชา คอยให้กำลังใจ ช่วยทำโมเดลสเกล และช่วยงานเขียนแบบแก่ข้าพเจ้า

สุดท้ายข้าพเจ้าอยากขอขอบพระคุณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่รวบรวมกลุ่มคนเหล่านี้ไว้ ทั้งอาจารย์ เพื่อนๆ รุ่นพี่ รุ่นน้อง ซึ่งทำให้ข้าพเจ้าได้พบเจอกับสังคมที่ดี และได้พบกับกลุ่มคนที่คอยช่วยเหลือข้าพเจ้ามาโดยตลอด

สารบัญ

| สารบัญ | หน้า |
|--|------|
| ใบอนุญาต..... | I |
| บทคัดย่อ..... | II |
| คำนำ..... | III |
| กิตติกรรมประกาศ..... | IV |
| สารบัญ..... | V |
| สารบัญตาราง..... | VI |
| สารบัญภาพ..... | VII |
| | |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญ..... | 1 |
| 1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ..... | 6 |
| 1.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา..... | 7 |
| 1.4 ขอบเขตของโครงการ..... | 12 |
| 1.5 แนวทางในการศึกษาวิจัย..... | 13 |
| 1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ..... | 13 |
| บทที่ 2 การค้นคว้าและสรุปผลข้อมูล..... | 15 |
| 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่และสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในห้องประชุม..... | 15 |
| 2.1.1 ห้องประชุมขนาดใหญ่..... | 15 |
| 2.1.2 กิจกรรมและการใช้งานในห้องประชุมขนาดใหญ่..... | 16 |
| 2.1.3 รูปแบบในการจัดวางเฟอร์นิเจอร์..... | 17 |
| 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย และพฤติกรรมการใช้งาน..... | 20 |
| 2.2.1 ผู้ใช้งานเฟอร์นิเจอร์..... | 21 |
| 2.2.2 ผู้ให้บริการให้เช่าเฟอร์นิเจอร์..... | 27 |
| 2.2.3 ศึกษาขนาดสัดส่วนร่างกาย และมิติวิกฤตต่างๆ..... | 31 |
| 2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง..... | 39 |
| 2.3.1 ศึกษาเฟอร์นิเจอร์ที่มีอยู่ในท้องตลาด..... | 39 |
| 2.3.2 ศึกษาวิธีการจัดเรียงแถวของเฟอร์นิเจอร์..... | 41 |
| 2.3.3 ศึกษาการจัดเก็บและจัดซ้อนของเฟอร์นิเจอร์..... | 45 |
| 2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง วัสดุ และกรรมวิธีการผลิต..... | 48 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|-----------------|--|----|
| 2.4.1 | ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้าง และการรับน้ำหนักที่เหมาะสมกับเพอร์นิเจอร์ในโครงการ..... | 48 |
| 2.4.2 | การวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างที่เหมาะสมกับเพอร์นิเจอร์ในโครงการ..... | 53 |
| 2.4.3 | ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุสังเคราะห์ที่ใช้งานในเพอร์นิเจอร์..... | 65 |
| 2.4.4 | ปัจจัยในการตัดสินใจเลือกวัสดุที่ใช้ในการออกแบบภายในโครงการ..... | 75 |
| 2.4.5 | การพิจารณาวัสดุที่เหมาะสมกับการออกแบบภายในโครงการ..... | 75 |
| บทที่ 3 | การพัฒนาการออกแบบ..... | 78 |
| 3.1 | ขั้นตอนและกระบวนการออกแบบ | 78 |
| 3.2 | แผ่นนำเสนองาน..... | 79 |
| 3.3 | ขั้นตอนการทำแบบร่าง..... | 83 |
| 3.4 | สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะในขั้นตอนการพัฒนาแบบ..... | 86 |
| บทที่ 4 | การนำเสนอผลงานออกแบบ | 87 |
| 4.1 | การพัฒนาแบบขั้นตอนสุดท้าย..... | 87 |
| 4.2 | ภาพถ่ายหุ่นจำลอง..... | 89 |
| 4.3 | แบบสิ่งผลิต(Working Drawing)..... | 90 |
| บทที่ 5 | การสรุปผลงานการออกแบบและข้อเสนอแนะ..... | 91 |
| 5.1 | สรุปผลการออกแบบ..... | 91 |
| 5.2 | ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์..... | 91 |
| 5.3 | ข้อเสนอแนะของนักศึกษา..... | 92 |
| บรรณานุกรม | | |
| ภาคผนวก | | |
| ประวัติการศึกษา | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 1 แสดงการวิเคราะห์ความต้องการอุปกรณ์ประกอบการทำกิจกรรม..... | 27 |
| 2 แสดงราคาเช่าและชนิดของเฟอร์นิเจอร์ที่ให้เช่า..... | 28 |
| 3 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนต่างๆของร่างกายคนไทย..... | 33 |
| 4 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนต่างๆของร่างกายคนไทยเพิ่มเติม..... | 34 |
| 5 ตารางแสดงมิติส่วนต่างๆของร่างกายคนไทยชายและหญิง อายุ 17-49 ปี..... | 35 |
| 6 แสดงข้อดี-ข้อเสียโครงสร้างแบบผนัง..... | 50 |
| 7 แสดงข้อดี-ข้อเสียโครงสร้างแบบเพมรับแรง..... | 51 |
| 8 แสดงข้อดี-ข้อเสียโครงสร้างแบบระบบผสม..... | 51 |
| 9 ตารางวิเคราะห์การเลือกรูปแบบโครงสร้าง..... | 52 |
| 10 ตารางคุณสมบัติชนิดธาตุผสมโลหะ..... | 54 |
| 11 ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลวงกลม..... | 56 |
| 12 ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส..... | 57 |
| 13 ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า..... | 58 |
| 14 ตารางเปรียบเทียบท่อโลหะกลมและเหลี่ยม..... | 59 |
| 15 ข้อดี-ข้อเสียของอลูมิเนียม..... | 62 |
| 16 ตารางแสดงขนาดของสแตนเลสสตีล..... | 63 |
| 17 ข้อดี-ข้อเสียของสแตนเลสสตีล..... | 65 |
| 18 ตารางคุณสมบัติการขึ้นรูปของพลาสติก..... | 67 |
| 19 ตารางแสดงประเภทวัสดุสังเคราะห์..... | 68 |
| 20 ตารางวัสดุและอุปกรณ์การทำงานไฟเบอร์กลาส..... | 72 |
| 21 ตารางข้อดี-ข้อเสียของไม้สังเคราะห์..... | 73 |
| 22 ตารางข้อดี-ข้อเสียของไม้สังเคราะห์ไฟเบอร์ซีเมนต์..... | 74 |
| 23 ตารางการพิจารณาการเลือกวัสดุส่วนโครงสร้าง..... | 76 |
| 24 ตารางหาพิจารณาการเลือกวัสดุส่วนที่นั่ง..... | 77 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และตัด vi อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|---|------|
| 1 แสดงจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการ..... | 1 |
| 2 ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่นิยมใช้งานในปัจจุบัน..... | 2 |
| 3 ภาพแสดงการประชุมสัมมนา..... | 3 |
| 4 ภาพแสดงการฝึกอบรมและกิจกรรมต่างๆ..... | 3 |
| 5 ภาพกิจกรรมนันทนาการและกิจกรรมอื่นๆ..... | 4 |
| 6 ภาพแสดงรูปแบบการจัดวาง..... | 4 |
| 7 ภาพอุปกรณ์ช่วยขนย้าย..... | 5 |
| 8 การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องประชุม..... | 7 |
| 9 การใช้งานเมื่อมีการรับประทานอาหาร..... | 9 |
| 10 ภาพกิจกรรมนันทนาการในห้องประชุม..... | 10 |
| 11 ภาพบรรยากาศเฟอร์นิเจอร์ที่ถูกจัดวางในห้องประชุม..... | 11 |
| 12 แสดงการใช้ผ้าคลุมบนเฟอร์นิเจอร์..... | 11 |
| 13 ภาพห้องประชุมขนาดใหญ่และแผนผัง..... | 15 |
| 14 ภาพห้องประชุมขนาดใหญ่ในงานประชุมอบรม..... | 16 |
| 15 ภาพห้องประชุมขนาดใหญ่ในงานเลี้ยงฉลอง..... | 16 |
| 16 ภาพห้องประชุมขนาดใหญ่ในกิจกรรมนันทนาการ..... | 17 |
| 17 แสดงการจัดวางแบบ Theatre..... | 17 |
| 18 แสดงการจัดวางแบบ Class Room..... | 18 |
| 19 แสดงการจัดวางแบบ U-Shape..... | 18 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตั้ง VII อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|----|---|----|
| 20 | แสดงการจัดวางแบบ Conference..... | 19 |
| 21 | แสดงการจัดวางแบบ Banquet..... | 19 |
| 22 | แสดงการจัดวางแบบ Banquet Rounds..... | 20 |
| 23 | ภาพการใช้ห้องประชุมขนาดใหญ่สำหรับประชุมและสัมมนา..... | 21 |
| 24 | รูปแบบ Theatre และClass Room..... | 21 |
| 25 | แสดงพฤติกรรมการใช้งาน ประชุม อบรม และสัมมนา..... | 22 |
| 26 | ภาพการใช้งานห้องประชุมสำหรับงานเลี้ยงฉลอง..... | 23 |
| 27 | แสดงการจัดวางแบบ Banquet Rounds..... | 23 |
| 28 | แสดงพฤติกรรมในงานเลี้ยงฉลอง..... | 24 |
| 29 | แสดงการใช้งานกิจกรรมสันตนาการ..... | 24 |
| 30 | ภาพพฤติกรรมกิจกรรมสันตนาการในห้องประชุม..... | 25 |
| 31 | แสดงการช้อนของเฟอร์นิเจอร์..... | 30 |
| 32 | อุปกรณ์รถเข็นสำหรับขนย้ายเฟอร์นิเจอร์..... | 30 |
| 33 | การขนย้ายด้วยอุปกรณ์ช่วยขนย้าย..... | 31 |
| 34 | แสดงขนาดและช่วงระยะต่างๆของร่างกายมนุษย์ ในท่ายืน..... | 32 |
| 35 | แสดงขนาดและช่วงระยะต่างๆของร่างกายมนุษย์ ในท่านั่ง..... | 33 |
| 36 | ภาพแสดงความสูงของที่นั่งที่ไม่เหมาะสม..... | 36 |
| 37 | ภาพแสดงความกว้างของที่นั่งที่ไม่เหมาะสม..... | 37 |
| 38 | ภาพแสดงความเอียงของที่นั่งที่เหมาะสม..... | 37 |
| 39 | ภาพแสดงระดับการนั่ง..... | 37 |
| 40 | ภาพแสดงการกระจายน้ำหนักขณะนั่ง..... | 38 |
| 41 | ภาพเฟอร์นิเจอร์ที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน..... | 39 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตั้ง VII อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|----|
| 42 ภาพเฟอร์นิเจอร์ที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน..... | 40 |
| 43 ภาพเฟอร์นิเจอร์ที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน..... | 40 |
| 44 ภาพเฟอร์นิเจอร์ที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน..... | 41 |
| 45 การจัดเรียงแถวของเฟอร์นิเจอร์..... | 41 |
| 46 แสดงวิธีการจัดเรียงด้วยชิ้นส่วนเสริม..... | 42 |
| 47 แสดงวิธีการจัดเรียงด้วยชิ้นส่วนเสริม..... | 42 |
| 48 แสดงวิธีการจัดเรียงด้วยชิ้นส่วนเสริม..... | 43 |
| 49 แสดงวิธีการจัดเรียงด้วยชิ้นส่วนเสริม..... | 43 |
| 50 แสดงวิธีการจัดเรียงแถวด้วยโครง..... | 44 |
| 51 แสดงวิธีการจัดเรียงแถวด้วยโครง..... | 44 |
| 52 แสดงวิธีการจัดเรียงแถวด้วยโครง..... | 44 |
| 53 แสดงวิธีการจัดเรียงแถวด้วยโครง..... | 45 |
| 54 แสดงวิธีการซ้อนของเฟอร์นิเจอร์..... | 45 |
| 55 แสดงวิธีการซ้อนเฟอร์นิเจอร์ด้วยโครง..... | 46 |
| 56 แสดงวิธีการซ้อนเฟอร์นิเจอร์ด้วยที่นั่ง..... | 47 |
| 57 แสดงวิธีการซ้อนเฟอร์นิเจอร์ด้วยที่นั่ง..... | 47 |
| 58 ภาพตัวอย่างวัสดุเหล็กท่อในลักษณะต่างๆ..... | 55 |
| 59 ภาพตัวอย่างพลาสติกกับงานเฟอร์นิเจอร์..... | 69 |
| 60 ภาพแสดงไม้สังเคราะห์..... | 73 |
| 61 ภาพแสดงการเปรียบเทียบวัสดุไม้สังเคราะห์และไม้ธรรมชาติ..... | 74 |
| 62 แสดงชื่อโครงการการออกแบบ..... | 79 |
| 63 แสดงข้อมูลขนาดเก้าอี้ที่ใช้ในห้องประชุม..... | 79 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตั้ง VII อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|--|----|
| 64 แสดงข้อมูลพฤติกรรมการใช้งาน..... | 80 |
| 65 แสดงข้อมูลวิเคราะห์และสรุปกลุ่มเป้าหมาย..... | 80 |
| 66 แสดงข้อมูลวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง..... | 81 |
| 67 แสดงข้อมูลวิเคราะห์รูปแบบกาต่อแถว..... | 81 |
| 68 แสดงข้อมูลการซ้อนแบบต่างๆ..... | 82 |
| 69 แสดงข้อมูลที่สามารถนำไปออกแบบ..... | 82 |
| 70 ภาพแบบร่าง..... | 83 |
| 71 ภาพแบบร่างด้วยโมเดลสเกล..... | 84 |
| 72 ภาพแบบร่างด้วยโมเดลสเกล..... | 84 |
| 73 แสดงแบบร่างที่ออกแบบและพัฒนาารูปแบบการต่อแถว..... | 85 |
| 74 แสดงแบบร่างที่ออกแบบและพัฒนาารูปแบบการต่อแถว..... | 85 |
| 75 แสดงการปรับปรุงและพัฒนาแบบ..... | 87 |
| 76 แสดงการพัฒนาแบบสุดท้าย..... | 88 |
| 77 แสดงการใช้งานเก้าอี้เนกประสงค์..... | 88 |
| 78 แสดงภาพถ่ายหุ่นจำลอง..... | 89 |
| 79 แสดงภาพถ่ายหุ่นจำลอง..... | 89 |
| 80 แสดงการปรับโครงสร้างขาของเฟอร์นิเจอร์..... | 91 |
| 81 แสดงการปรับปรุงส่วนที่นั่งของเฟอร์นิเจอร์..... | 92 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และตั้ง **VI** ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการติดต่อซื้อขายและการลงทุนกับต่างประเทศมากยิ่งขึ้นนโยบายการลงทุนแบบเสรี AEC หรือ Asean Economics Community คือการรวมตัวของชาติใน Asean 10 ประเทศ โดยมี ไทย, พม่า, ลาว, เวียดนาม, มาเลเซีย, สิงคโปร์, อินโดนีเซีย, ฟิลิปปินส์, กัมพูชา, บรูไน เพื่อให้เกิดผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจร่วมกัน ซึ่งจะมีรูปแบบคล้ายๆ กลุ่ม Euro Zone จะทำให้เกิดผลประโยชน์ต่างๆ และการนำเข้าส่งออกของชาติใน Asean จะไม่มีการเสียภาษี จึงทำให้เกิดธุรกิจและการลงทุนที่หลากหลายจากต่างชาติ ประเทศไทยเป็นอีกหนึ่งประเทศในกลุ่ม Asean ที่มีความเจริญทางด้านธุรกิจ การท่องเที่ยว อุตสาหกรรม และการเกษตร ประเทศไทยมีแนวโน้มสูงจะเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยว และการบิน เนื่องจากที่ตั้งของประเทศไทยอยู่ที่ใจกลางทวีปเอเชีย และมีเที่ยวบินหลายร้อยเที่ยวต่อวันจากทั่วทุกมุมโลก และได้มีการจัดงานแบบ MICE (Meetings, Incentive Travel, Conventions, Exhibitions) ขึ้นในประเทศไทย ซึ่งมีผู้ใช้งานจากหลายประเทศ และได้รับการสนับสนุนจาก สำนักงานส่งเสริมการจัดประชุมและนิทรรศการ(สสปน.) Thailand Convention and Exhibition Bureau (TCEB) และ สสปน. ได้ตั้งโครงการ Green Meeting ของสำนักงานส่งเสริมการจัดประชุมและนิทรรศการ (.สสปน) คือการจัดประชุมแบบ Green Meetings ในภูมิภาคเอเชีย ประเทศไทยถือเป็นผู้นำที่ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์พลังงานในการจัดงานไมซ์ ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานให้แก่ผู้จัดงานอีเวนต์ได้ถึงร้อยละ 20 ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ลดค่าใช้จ่าย และปรับปรุงการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม และกรุงเทพมหานครเป็นเมืองที่ตอบโจทย์การจัดงานอีเวนต์ในทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นงานนิทรรศการ การประชุมขนาดใหญ่ หรือการประชุมและการท่องเที่ยวเชิงธุรกิจ เมืองหลวงแห่งนี้มีสถานที่จัดงาน ที่พัก รวมถึงการสนับสนุนเชิงสร้างสรรค์ในการจัดงานอีเวนต์ ไม่ว่าจะเป็นผู้ให้บริการตามสถานที่ รวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกและความบันเทิงมากมาย สถานที่จัดงานอีเวนต์ต่างๆ ของกรุงเทพมหานครไม่ได้จำกัดอยู่แค่ศูนย์การประชุม มีให้เลือกทั้ง ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุม อิมแพ็ค เมืองทองธานี (ขนาด 150,000 ตร.ม.) และศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค (ขนาด 50,000 ตร.ม.) หรือเลือกจัดงานในโรงแรม รีสอร์ท พื้นที่กลางแจ้ง และสถานที่จัดงานทางวัฒนธรรมต่างๆ เช่น ศูนย์ประชุมกองทัพเรือและอาคารไพบรณีย์หลัก

การประชุม, สัมมนา และการฝึกอบรม เป็นกิจกรรมที่ใช้พื้นที่ขนาดใหญ่เพราะมีจำนวนผู้เข้าร่วมเป็นจำนวนมาก กิจกรรมดังกล่าวเปรียบเสมือนการเรียนรู้ และการแลกเปลี่ยนความรู้ในช่วงสั้น และมีการใช้พื้นที่เพื่อทำกิจกรรมอื่นๆนอกจากการประชุม, สัมมนา และการฝึกอบรม เช่น จัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานเลี้ยงเนื่องในโอกาสต่างๆ กิจกรรมนันทนาการ เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้ส่วนใหญ่ถูกจัดขึ้นภายในห้องประชุมขนาดใหญ่ และในปัจจุบันการจัดประชุม, สัมมนา และการฝึกอบรม มีอัตราเพิ่มมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน) ได้มีการทำสถิติจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการ ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนตั้งแต่ปี พ .ศ.2547 - 2558

แผนภูมิจำนวนรวมผู้เข้าฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ปีงบประมาณ 2547-2558

สิ้นสุด ณ วันที่ 31 สิงหาคม 2558



ภาพที่ 1 แสดงจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการ ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนตั้งแต่ปี พ .ศ.2547 - 2558

นอกจากนั้นยังมีสถานที่อีกหลายแห่งที่เป็นท้องสำหรับการประชุม, สัมมนา และการฝึกอบรม สำหรับเช่าและทำกิจกรรมต่างๆในประเทศไทย เนื่องจากมีกิจกรรมที่หลากหลายจึงเกิดการใช้งานที่หลากหลายเกิดขึ้น เฟอร์นิเจอร์ เป็นสิ่งหนึ่งที่มีผลต่อประสิทธิภาพของกิจกรรม ซึ่งเฟอร์นิเจอร์ที่ดีมีส่วนทำให้กิจกรรมมีประสิทธิภาพตามมาและยังส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีต่อองค์กรและภาพลักษณ์ของประเทศ ในสถานการณ์ที่ประเทศไทยกำลังจะเข้าสู่ Asean และเป็นศูนย์กลาง รวมไปถึงการใช้งานที่ตอบสนองต่อกิจกรรมในห้องประชุมที่จะมีผลต่อบุคลากรขององค์กรที่เข้ามาใช้งาน ซึ่งเฟอร์นิเจอร์เดิมที่มีอยู่ไม่สามารถตอบสนองการใช้งานได้เต็มที่ มีน้ำหนักมาก และมีขั้นตอนที่ยุ่งยากในการจัดเตรียม



ภาพที่ 2 ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่นิยมใช้งานในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยกิจกรรมและการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ที่เกิดขึ้นในห้องประชุมขนาดใหญ่ มีดังนี้

1. ประชุมและสัมมนา

- จัดบันทึกและใช้งาน Laptop
- ฟังบรรยายและแสดงความคิดเห็น
- รับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม
- วางสัมภาระ



ภาพที่ 3 ภาพแสดงการประชุมและสัมมนา

2. ฝึกอบรม

- จัดบันทึกและใช้งาน Laptop
- ฟังบรรยายและแสดงความคิดเห็น
- รับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม
- วางสัมภาระ
- ทำกิจกรรมตามหัวข้อการฝึกอบรม



ภาพที่ 4 ภาพแสดงการฝึกอบรมและกิจกรรมต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การจัดกิจกรรมอื่นๆ

- การรับประทานอาหาร
- ใช้จัดเตรียมอาหาร
- ใช้งานเฟอร์นิเจอร์กลางแจ้ง
- ทำกิจกรรมนันทนาการ



ภาพที่ 5 ภาพแสดงกิจกรรมนันทนาการและทำกิจกรรมต่างๆ

การจัดเตรียมและการจัดเก็บเฟอร์นิเจอร์ในห้องประชุมขนาดใหญ่ มีดังนี้

1. การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ตามรูปแบบการใช้งาน

- รูปแบบสำหรับการประชุมและสัมมนา
- รูปแบบการฝึกอบรม
- จัดรูปแบบตามกิจกรรมที่ลูกค้าเป็นผู้กำหนด
- มีการใช้ผ้าคลุมทับเพื่อรักษาความสะอาดและสร้างภาพลักษณ์ที่ดี



ภาพที่ 6 ภาพแสดงการจัดวางรูปแบบตามการใช้งานต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การขนย้ายและการจัดเก็บ

- ใช้อุปกรณ์ในการช่วยขนย้ายเฟอร์นิเจอร์
- ใช้แรงงานคนในการขนย้ายเฟอร์นิเจอร์
- จัดเก็บด้วยการซ้อนเพื่อประหยัดพื้นที่



ภาพที่ 7 ภาพอุปกรณ์ช่วยขนย้าย

จากปัญหาดังกล่าว จึงก่อให้เกิดโครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เอนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบการธุรกิจให้เช่าเฟอร์นิเจอร์ ขึ้นเพื่อตอบสนองต่อกิจกรรมการใช้งานในห้องประชุม และการปรับเปลี่ยนรูปแบบที่หลากหลายให้เหมาะสมกับรูปแบบในการประชุม และสัมมนาขนาดใหญ่ รวมทั้งยังส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีต่อผู้ใช้งานที่มาจากในประเทศและต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ

1.2.1 ความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

โครงการนี้เป็นการส่งเสริมนโยบายการเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศและนโยบายการส่งเสริมบทบาทและการใช้โอกาสในประชาคมอาเซียน (นโยบาย รบ. 6และ9)

โครงการนี้เป็นการส่งเสริมโครงการ Green Meeting ของสำนักงานส่งเสริมการจัดประชุมและนิทรรศการ (.สสปน)

1.2.2 ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

ส่งเสริมและพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ภายในประเทศ
ช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีต่อการผู้ใช้งานจากต่างประเทศ ซึ่งจะส่งผลต่อการเจรจาธุรกิจและการตัดสินใจลงทุน

ช่วยส่งเสริมอุตสาหกรรมไมซ์ (MICE Industry)

1.2.3 ความเป็นไปได้ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

โครงการนี้ช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีต่อชาวต่างชาติที่เข้ามาใช้งาน ซึ่งจะส่งผลต่อภาพลักษณ์ในประเทศไทย

เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่ช่วยเพิ่มศักยภาพในการใช้งานในห้องประชุมขนาดใหญ่

1.2.4 ความเป็นไปได้ด้านการออกแบบ

โครงการนี้ได้้นำการออกแบบมาแก้ไขเฟอร์นิเจอร์สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ โดยออกแบบให้ตอบสนองต่อพฤติกรรมการใช้งาน, การปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดวางและการจัดเก็บเฟอร์นิเจอร์

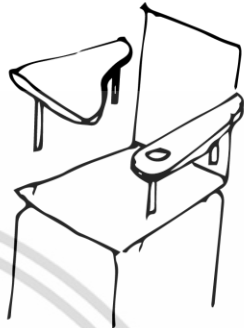
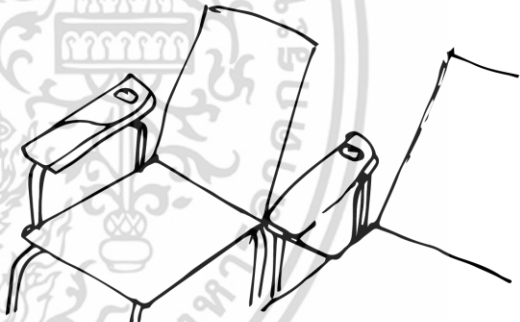

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เอนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบการธุรกิจให้เข้าเฟอร์นิเจอร์ เป็นโครงการที่มีความเป็นไปได้ในหลายๆด้าน ทั้งด้านนโยบาย, เศรษฐกิจ, สังคมและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการนำการออกแบบมาแก้ไขปัญหาต่างๆ

1.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

| ปัญหา | แนวทางการแก้ปัญหา |
|--|---|
| <p>1.ปัญหาทางด้านพื้นที่และการจัดวาง</p> <p>1.1 ห้องประชุมและสัมมนามีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ที่แตกต่างออกไปตามรูปแบบและการใช้งาน หรือตามรูปแบบที่ผู้ใช้งานต้องการ</p> <p>ภาพที่ 8 แสดงการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องประชุม</p> | <p>1.1.1 ออกแบบข้อต่อให้สามารถยึดติดกันได้โดยใช้หลักการ Modular ที่สามารถโค้งหรือทำมุมได้ ในกรณีไม่มีโต๊ะ</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|--|--|
| | <p>1.1.2 ออกแบบเก้าอี้ให้สามารถถอดประกอบส่วนเสริมได้เพื่อการใช้งานควบคู่กับโต๊ะ ในกรณีมีโต๊ะ</p>  |
| <p>2. ปัญหาด้านการใช้งาน</p> <p>2.1 มีการรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่มระหว่างภารกิจกรม โดยไม่มีโต๊ะ อาจเกิดการเลอะ หรือมีน้ำหยดลงบนเอกสารสำคัญ</p> | <p>2.1.1 ออกแบบให้ส่วนที่วางแขนของเก้าอี้มีรูสำหรับการใส่แก้วน้ำ เพื่อกันน้ำหกและไอน้ำซึม และมีส่วนเสริมสำหรับจับได้</p>  <p>2.1.2 ออกแบบให้เก้าอี้มีส่วนเสริมสำหรับจับด้านบนที่กั้นและสามารถวางแก้วน้ำได้ โดยมีการแบ่งพื้นที่การใช้งานระหว่างการจับด้านบนที่กั้นและเครื่องดื่ม</p>  |

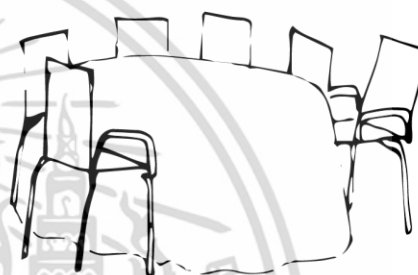
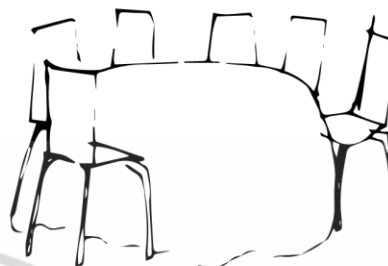
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 มีการจัดรูปแบบ แบบกลุ่ม เพื่อรับประทานอาหาร หรือจัดเลี้ยงที่มีการรับประทานอาหาร แบบมีโต๊ะ ซึ่งใช้เก้าอี้ร่วมกันกับกิจกรรมอื่นๆ

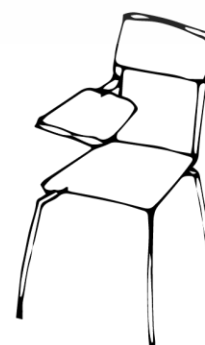


ภาพที่ 9 แสดงการใช้งานเมื่อมีการรับประทานอาหาร

2.2.1 ออกแบบเก้าอี้ให้สามารถถอดประกอบขึ้นส่วนเสริมได้ เพื่อการใช้งานสอดคล้องกับโต๊ะ



2.2.2 ออกแบบเก้าอี้ให้สามารถจัดเก็บส่วนเสริมได้ภายในตัวเก้าอี้ เพื่อการใช้งานสอดคล้องกับโต๊ะ



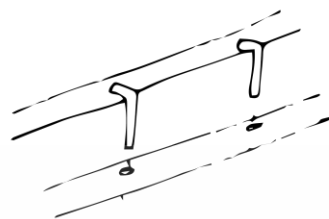
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ระหว่างวันเพื่อตอบสนองกิจกรรมที่เปลี่ยนไป



ภาพที่ 10 แสดงการทำกิจกรรมสนทนากันในห้องประชุม

2.3.1 ออกแบบข้อต่อที่ยึดระหว่างเก้าอี้ให้สามารถถอดออกจากกันได้โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมือช่าง และรวดเร็ว



2.3.2 ออกแบบเก้าอี้ให้สามารถใช้งานได้ทั้ง การใช้ร่วมกับโต๊ะ และการใช้เก้าอี้อย่างเดียว โดยการถอดประกอบ เพื่อครอบคลุมการใช้งานที่หลากหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ปัญหาด้านความสวยงาม

3.1 เฟอร์นิเจอร์เดิมไม่มีความกลมกลืนกับห้องประชุม และไม่น่าใช้งาน ซึ่งส่งผลต่อภาพลักษณ์ขององค์กร



ภาพที่ 11 ภาพบรรยากาศเฟอร์นิเจอร์ที่ถูกจัดวางในห้องประชุม

3.2 มีการนำผ้ามาคลุมเฟอร์นิเจอร์ เพื่อความสวยงามและความสะอาด เนื่องจากเฟอร์นิเจอร์มีลักษณะไม่สวยงามและทำความสะอาดยาก และการนำผ้ามาคลุมเป็นการเพิ่มขึ้นต้นทุนและแรงงาน



ภาพที่ 12 แสดงการใช้ผ้าคลุมบนเฟอร์นิเจอร์

3.1.1 ออกแบบเฟอร์นิเจอร์โดยใช้รูปทรงและสีเพื่อนให้สอดคล้องกับห้องประชุมและสร้างบรรยากาศน่าใช้งาน

3.2.1 เลือกใช้วัสดุที่มีความคงทนและทำความสะอาดได้ง่าย เช่น พลาสติก

3.2.2 เลือกใช้วัสดุเบาะผ้า เพื่อความสบายและสามารถถอดประกอบเพื่อทำความสะอาดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|--|--|
| <p>4.ปัญหาทางด้านการขนย้ายและการจัดเก็บ</p> <p>4.1 เนื่องจากห้องประชุมมีขนาดใหญ่ และใช้เฟอร์นิเจอร์เป็นจำนวนมาก ซึ่งต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บที่ใหญ่ตามมาด้วย</p> <p>4.2 เฟอร์นิเจอร์เดิมที่มีอยู่ มีน้ำหนักมาก ไม่เหมาะสมกับการขนย้ายบ่อยๆ ซึ่งต้องใช้แรงงานจำนวนมากในการขนย้าย</p> | <p>4.1.1 ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้สามารถซ้อนทับกันหรือพับเก็บได้และมีความบางเพื่อจัดเก็บได้จำนวนมากที่สุด</p> <p>4.2.1 เลือกใช้วัสดุที่มีความเบา เช่น พลาสติก ไฟเบอร์กลาส เป็นต้น และลดชิ้นส่วนที่ไม่จำเป็นให้ได้มากที่สุด เพื่อให้ได้เก้าอี้ที่มีน้ำหนักเบา</p> |
|--|--|

1.4 ขอบเขตของโครงการ

- 1.โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เอนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบการธุรกิจให้เช่าเฟอร์นิเจอร์
2. เป็นโครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เอนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบการธุรกิจให้เช่าเฟอร์นิเจอร์ เพื่อให้รองรับการใช้งานที่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบและตอบสนองพฤติกรรมการใช้งานในห้องประชุมและสัมมนา โดยตอบสนองพฤติกรรมการใช้งานดังนี้
 - การปรับเปลี่ยนรูปแบบที่หลากหลายของเฟอร์นิเจอร์ในห้องประชุม
 - การจดบันทึกหรือใช้งานLaptop
 - การรับประทานอาหารว่างระหว่างการประชุม
 - การจัดเรียงและการต่อแถว
 - การจัดเก็บและขนย้ายเฟอร์นิเจอร์
3. เฟอร์นิเจอร์ในโครงการที่ออกแบบประกอบไปด้วยเก้าอี้เอนกประสงค์และส่วนเสริมการใช้งาน
4. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงให้สามารถจัดเรียง จัดเก็บ และขนย้าย ได้สะดวกและรวดเร็ว
5. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในโครงการให้มีรูปแบบที่สอดคล้องกับสัดส่วนการใช้งานตามหลักการยศาสตร์ สำหรับการใช้งานในห้องประชุมขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในโครงการให้สามารถดูแลรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย
7. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในโครงการให้อื้ออำนวยต่อกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศทั้งแรงงานคน เครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์

1.5 แนวทางในการศึกษาค้นคว้าวิจัย

1. ศึกษาพฤติกรรมการใช้งานในห้องประชุมขนาดใหญ่
2. ศึกษารูปแบบการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในการใช้งานในห้องประชุมขนาดใหญ่
3. ศึกษาข้อมูล วัสดุและกรรมวิธีในการผลิตที่เกี่ยวข้องหรือข้างเคียงในโครงการเพื่อเป็นแนวทาง ในการนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิต
4. ศึกษาถึงระบบโครงสร้างและการรับแรงในแนวต่างๆ เพื่อการออกแบบให้เฟอร์นิเจอร์ในโครงการให้มีความแข็งแรงเหมาะสมกับการใช้งาน
5. ศึกษาข้อมูลด้านความสัมพันธ์ระหว่างเฟอร์นิเจอร์กับการใช้งานในเรื่องการรองรับสรีระร่างกายตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomics) ขนาดสัดส่วน
6. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบโครงสร้างที่สามารถพับเก็บได้
7. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเฟอร์นิเจอร์ที่สามารถซ่อนทับได้หรือเฟอร์นิเจอร์ใกล้เคียงเพื่อนำมาประยุกต์ใช้
8. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับข้อต่อ และการถอดประกอบของเฟอร์นิเจอร์
9. ศึกษาของรูปแบบผลิตภัณฑ์ข้างเคียงกับเฟอร์นิเจอร์ภายในโครงการ

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ด้านนโยบาย

โครงการนี้ช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีต่อผู้ใช้งานจากต่างประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของรัฐและเอกชนในการการเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศและนโยบายการส่งเสริมบทบาทและการใช้โอกาสในประชาคมอาเซียน

โครงการนี้เป็นการส่งเสริมโครงการ Green Meeting ของสำนักงานส่งเสริมการจัดประชุมและนิทรรศการ (สสปน.)

ด้านเศรษฐกิจ

ช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีต่อผู้ใช้งานจากต่างประเทศ

เป็นหนึ่งในทางเลือกสำหรับรัฐบาลและเอกชนในการนำเฟอร์นิเจอร์ไปใช้งานในห้องประชุมขนาดใหญ่ ซึ่งช่วยส่งเสริมและพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ภายในประเทศ

ช่วยส่งเสริมส่งเสริมอุตสาหกรรมไมซ์ (MICE Industry)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

โครงการนี้ช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีต่อชาวต่างชาติที่เข้ามาใช้งาน ซึ่งจะส่งผลต่อภาพลักษณ์ในประเทศไทย

เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่ช่วยเพิ่มศักยภาพในการใช้งานในห้องประชุมขนาดใหญ่

ด้านอื่นๆ

เฟอร์นิเจอร์ในโครงการจะเป็นส่วนหนึ่งของการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในเรื่องประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมการใช้งาน สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

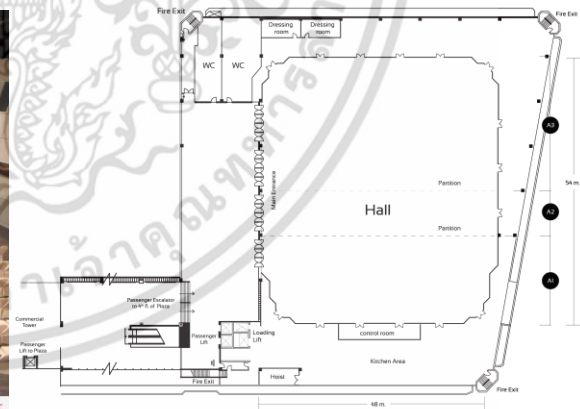
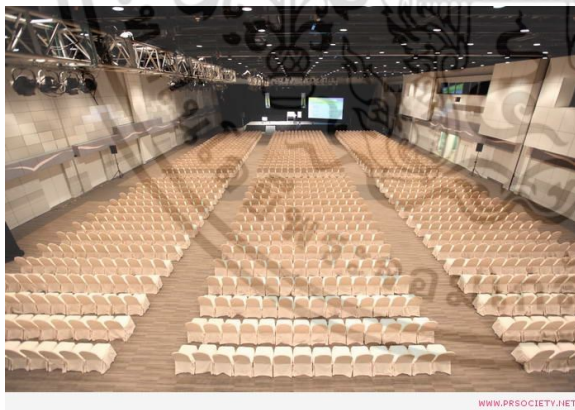
การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

จากบทนำที่กล่าวไว้ข้างต้นได้แสดงให้เห็นปัญหาต่างๆของเก้าอี้ในห้องประชุมขนาดใหญ่ ในเรื่องการใช้งานของผู้ใช้งาน และการจัดเตรียมและจัดเก็บของผู้ให้บริการ จึงศึกษาข้อมูลในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเก้าอี้ในห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อนำมาออกแบบเก้าอี้เนกประสงค์สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่และสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในห้องประชุม

2.1.1 ห้องประชุมขนาดใหญ่

ห้องประชุมขนาดใหญ่เป็นสถานที่ที่มีการใช้งานต่างๆ เช่น การประชุม สัมมนา หรืองานเลี้ยงงานฉลองต่างๆ และห้องประชุมขนาดใหญ่จึงจำเป็นต้องรองรับผู้ใช้งานได้จำนวนมาก และมีพื้นที่มาก อุปกรณ์และเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้งานจึงต้องมีความสะดวกและเอื้ออำนวยต่อพื้นที่ขนาดใหญ่และมีผู้ใช้งานจำนวนมากเช่นกัน



ภาพที่ 13 ภาพห้องประชุมขนาดใหญ่และแผนผัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 กิจกรรมและการใช้งานในห้องประชุมขนาดใหญ่

กิจกรรมและการใช้งานในห้องประชุมมีดังนี้

1. การประชุม อบรม และสัมมนา
2. งานเลี้ยงฉลองในโอกาสต่างๆ (มีการรับประทานอาหาร)
3. กิจกรรมนันทนาการ (กิจกรรมที่มีการเคลื่อนย้ายที่นั่ง หรือกิจกรรมที่ใช้พื้นที่)



ภาพที่ 14 แสดงการใช้งานห้องประชุมขนาดใหญ่สำหรับการประชุมสัมมนา



ภาพที่ 15 แสดงการใช้งานห้องประชุมขนาดใหญ่สำหรับงานเลี้ยงฉลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

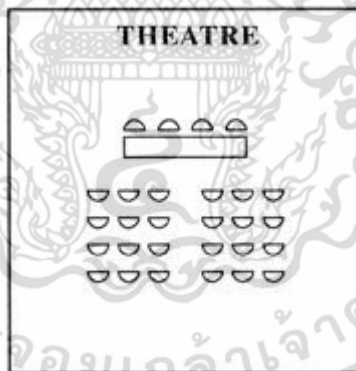


ภาพที่ 16 แสดงการใช้งานห้องประชุมขนาดใหญ่สำหรับกิจกรรมนันทนาการ

2.1.3 รูปแบบในการจัดวางเฟอร์นิเจอร์

เนื่องจากการใช้งานที่แตกต่างกันเกิดขึ้นในพื้นที่เดียวกัน การจัดวางรูปแบบเฟอร์นิเจอร์จึงมีความสำคัญต่อการใช้งานเป็นอย่างมาก ซึ่งเฟอร์นิเจอร์เองจึงต้องสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ด้วยเช่นกัน ซึ่งรูปแบบการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ มีดังนี้

1. การจัดวางแบบ Theatre



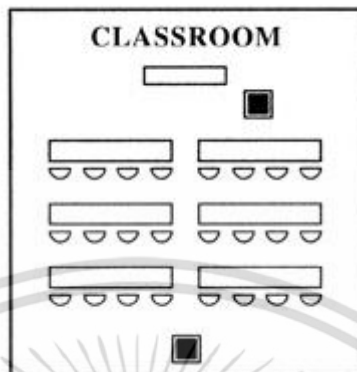
ภาพที่ 17 แสดงการจัดวางแบบ Theatre

การจัดห้องประชุมแบบ Theatre นั้นเป็นการจัดห้องประชุมแบบพื้นฐานในการจัดอบรมสัมมนา ข้อดีของการจัดห้องประชุมแบบนี้คือ ผู้อบรมมีจุดโฟกัสเพียงจุดเดียว ทำให้ความสนใจทั้งหมดจะถูกส่งไปที่วิทยากรด้านหน้าเวทีเพียงจุดเดียว อีกทั้งยังเป็นการใช้พื้นที่ห้องประชุมอย่างคุ้มค่า และเต็มพื้นที่มากที่สุด การจัดห้องประชุมแบบนี้เหมาะมากสำหรับการฝึกอบรมแบบบรรยายที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เน้นเนื้อหา และมีการฉายภาพบนจอ แต่ข้อเสียคือหากผู้อบรมมีสัมภาระสิ่งของจะไม่สะดวกเพราะไม่มีโต๊ะตรงที่นั่ง และจัดบนที่ก้ำก๋าย

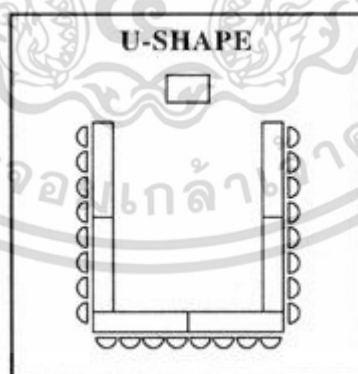
2. การจัดวางแบบ Class Room



ภาพที่ 18 แสดงการจัดวางแบบ Class Room

การจัดแบบ Class room ไม่ต่างจากแบบ Theatre คือการเพิ่มโต๊ะตรงที่นั่งให้ผู้ร่วมอบรม ได้วางสิ่งของและจัดบนที่ก้ำก๋าย โดยมากจะมีกระดาน A4พร้อมทั้งดินสอวางไว้อยู่บนโต๊ะให้ด้วยเพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมจดตามสิ่งที่วิทยากรบรรยายได้ การจัดห้องแบบ Classroom จำเป็นต้องใช้พื้นที่พอสมควรเพื่อไม่ให้เมื่อเข้าไปนั่งแล้วรู้สึกอึดอัด ดังนั้นขนาดของห้องต้องสามารถรองรับผู้เข้าอบรมได้โดยไม่แน่นจนเกินไป

3. การจัดวางแบบ U-Shape

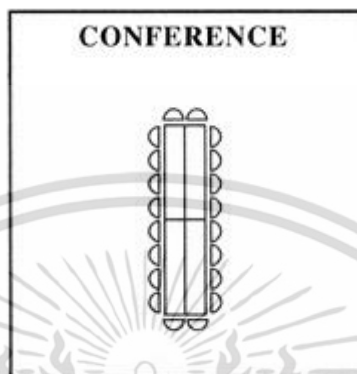


ภาพที่ 19 แสดงการจัดวางแบบ U-Shape

การจัดห้องประชุมรูปแบบ U-Shape เหมาะสำหรับการบรรยายที่วิทยากรต้องการความใกล้ชิดกับผู้เข้าร่วมการอบรม เพราะสามารถถือไมค์เดินเข้าหา พูดคุย สอบถามจากผู้เข้าอบรมได้สะดวก การจัดห้องประชุมรูปแบบนี้สามารถทำกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ เล่นเกม ย้ายที่ไปมาได้สะดวก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และรูปแบบสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ข้อเสียของการจัดห้องประชุมรูปแบบนี้คือ หากผู้เข้าอบรมมีจำนวนมาก ก็ต้องใช้ห้องประชุมที่ใหญ่ตาม และไม่ควรถัด U-Shape หากผู้อบรมมีมากกว่า 200 คนขึ้นไปเพราะจะทำให้กว้างเกินกว่าที่วิทยากรจะควบคุมได้ เพราะ (โดยค่าเฉลี่ย) ระยะการนั่งในบางตำแหน่งจะห่างจากวิทยากรเกินไป

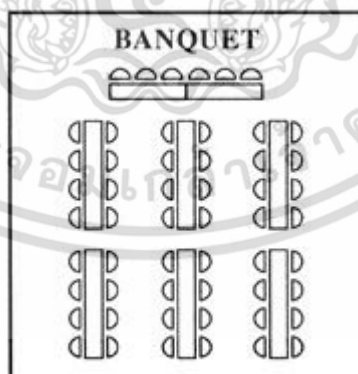
4. การจัดวางแบบ Conference



ภาพที่ 20 แสดงการจัดวางแบบ Conference

การจัดห้องประชุมแบบนี้เหมาะสำหรับการประชุมที่ต้องการการระดมสมอง เพื่อแก้ปัญหา เพื่อหาข้อสรุป หรือเน้นให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการประชุม เหมาะสำหรับการประชุมกลุ่มย่อยๆ ตั้งแต่ 10 – 50 คน

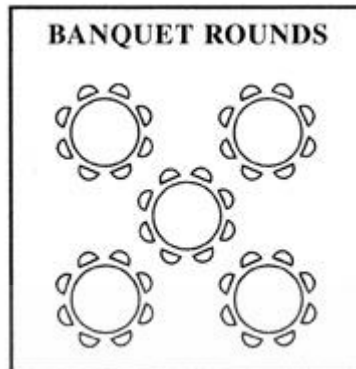
5. การจัดวางแบบ Banquet



ภาพที่ 21 แสดงการจัดวางแบบ Banquet

เป็นการจัดห้องในรูปแบบของการจัดเลี้ยงที่ต้องการความสนิทสนมกันในระหว่างรับประทานอาหาร ในหนึ่งโต๊ะสามารถจัดได้ตั้งแต่ 8-25 ที่นั่ง เรามักพบการจัดห้องประชุมลักษณะนี้ในที่ประชุมที่ต้อง Workshop ระดมสมอง แต่ห้องประชุมมีลักษณะแคบและยาว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การจัดวางแบบ Banquet Rounds



ภาพที่ 22 แสดงการจัดวางแบบ Banquet Rounds

เป็นการจัดประชุมก็จะเป็นการประชุมที่มีการจัด workshop หรือมีการระดมความคิด เช่นเดียวกับการจัดแบบ Banquet ทั่วไป แต่การจัดโต๊ะเป็นวงกลม สมาชิกในแต่ละกลุ่มย่อยไม่ควรมีมากเกินไปไม่เช่นนั้นจะไม่เกิดการมีส่วนร่วม จำนวนที่เหมาะสมที่สุดอยู่ที่ 5-10 คน

โดยการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในรูปแบบต่างๆมีความสำคัญต่อการสัมมนาและการประชุมเป็นอย่างมาก ซึ่งต้องคำนึงถึงจำนวนผู้ใช้งานและกิจกรรมการใช้งาน

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายและพฤติกรรม

ห้องประชุมขนาดใหญ่มีผู้ใช้งานที่หลากหลายตามกิจกรรมต่างๆ เช่น การประชุมที่สำคัญจะมีผู้เข้าร่วมประชุมจากต่างชาติ หรือเป็นบุคคลสำคัญ ที่ควรได้รับการต้อนรับอย่างดี ซึ่งเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้รองรับก็ควรเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่ดี แสดงถึงภาพลักษณ์ที่ดีต่อองค์กร หรืองานเลี้ยงงานฉลองต่างๆ ซึ่งใช้เฟอร์นิเจอร์ร่วมกัน เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ก็ควรเอื้ออำนวยต่อการใช้งาน ซึ่งอาจจะจัดเก็บง่ายหรือมีน้ำหนักเบาเพื่อการขนย้ายและการจัดเก็บที่รวดเร็ว จากการใช้งาน 2 กลุ่มเป้าหมาย จึงต้องคำนึงถึงการใช้งานทั้ง 2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่มีความเกี่ยวข้องกับเฟอร์นิเจอร์มี 2 กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้ใช้งาน และผู้ให้บริการ โดยวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายจาก 3 กิจกรรมคือ

1. การประชุม อบรม และสัมมนา
2. งานเลี้ยงฉลองในโอกาสต่างๆ (มีการรับประทานอาหาร)
3. กิจกรรมนันทนาการ (กิจกรรมที่มีการเคลื่อนย้ายที่นั่ง หรือกิจกรรมที่ใช้พื้นที่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ผู้ใช้งานเฟอร์นิเจอร์

ซึ่งการใช้งานของผู้ใช้งานมีหลากหลาย ตามรูปแบบที่จัดแตกต่างกันออกไป จึงแบ่งการใช้งานออกเป็น 3 กิจกรรม ดังนี้

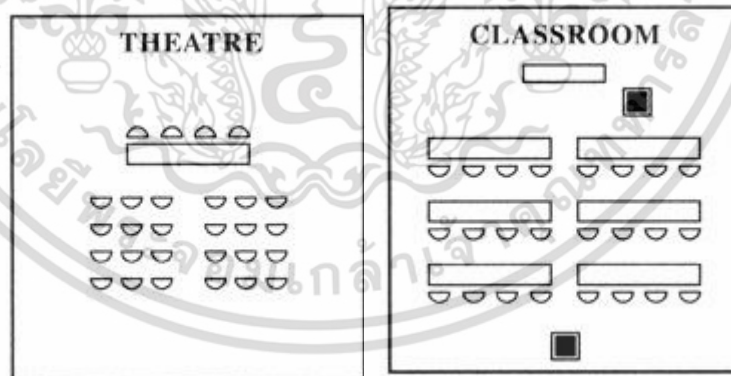
1. การประชุม อบรม และสัมมนา



ภาพที่ 23 แสดงการใช้งานห้องประชุมขนาดใหญ่สำหรับการประชุมสัมมนา

รูปแบบการใช้งานเฟอร์นิเจอร์

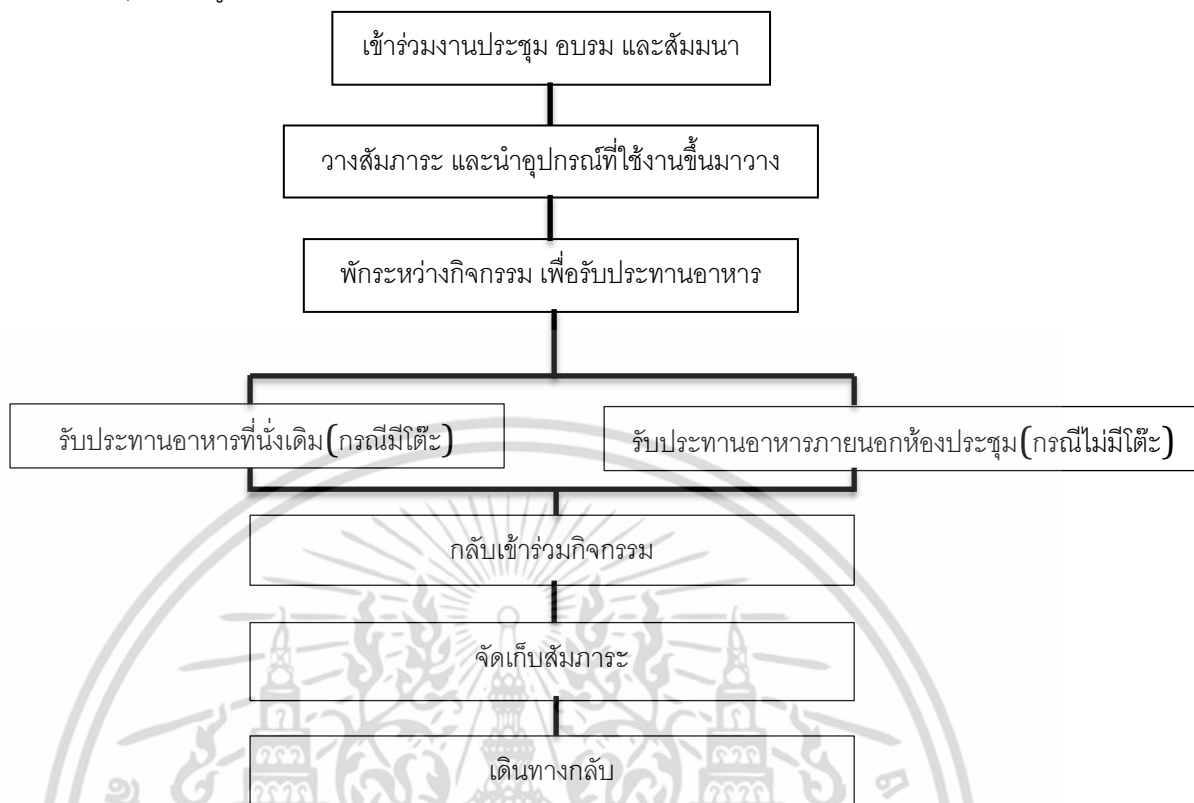
รูปแบบการใช้งานในการประชุม อบรม และสัมมนา มีการจัดวางรูปแบบที่หลากหลายตามจุดประสงค์ของผู้ใช้งาน โดยรูปแบบส่วนใหญ่ที่ใช้ในการประชุม อบรม และสัมมนา มี 2 รูปแบบ คือ แบบClass Room และแบบTheatre ซึ่งเป็นแบบมีโต๊ะและแบบไม่มีโต๊ะ



ภาพที่ รูปแบบTheatreและClass Room

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมผู้ใช้งาน



ภาพที่ 25 แสดงพฤติกรรมการใช้งานการประชุม อบรม และสัมมนา ภายในห้องประชุมขนาดใหญ่

อุปกรณ์ประกอบการทำกิจกรรม

การประชุม อบรม และสัมมนา มีการใช้อุปกรณ์ควบคู่ไปกับกิจกรรมและการทานอาหารว่างระหว่างกิจกรรมซึ่งอุปกรณ์ต่างๆมีดังนี้

- กระดาษ สมุด ปากกา
- แล็ปท็อป
- แก้วน้ำ จาน
- สัมภาระ
- เก้าอี้
- โต๊ะ(กรณีใช้โต๊ะ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

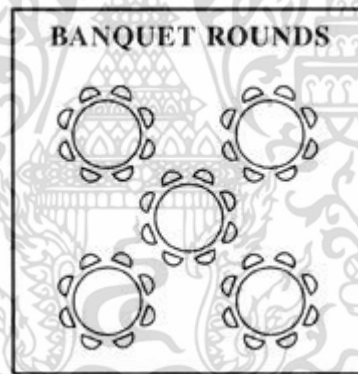
2. งานเลี้ยงฉลองในโอกาสต่างๆ



ภาพที่ 26 แสดงการใช้งานห้องประชุมขนาดใหญ่สำหรับงานเลี้ยงฉลอง

รูปแบบการใช้งานเฟอร์นิเจอร์

รูปแบบการจัดวางเฟอร์นิเจอร์สำหรับงานเลี้ยง และงานฉลองต่างๆ นิยมจัดเป็นแบบโต๊ะกลม (Banquet Rounds) เพราะมีการรับประทานอาหารเป็นส่วนใหญ่ มีการพูดคุยระหว่างรับประทานอาหาร การจัดแบบวงกลมจึงเหมาะสมมากที่สุด



ภาพที่ 27 แสดงการจัดวางแบบ Banquet Rounds

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมผู้ใช้งาน



ภาพที่ 28 แสดงพฤติกรรมในงานเลี้ยงและงานฉลอง ภายในห้องประชุมขนาดใหญ่

อุปกรณ์ประกอบการทำกิจกรรม

- แก้วน้ำ ช้อนส้อม จาน ชาม และถ้วย
- สัมภาระ
- เก้าอี้
- โต๊ะกลม

3. กิจกรรมนันทนาการ

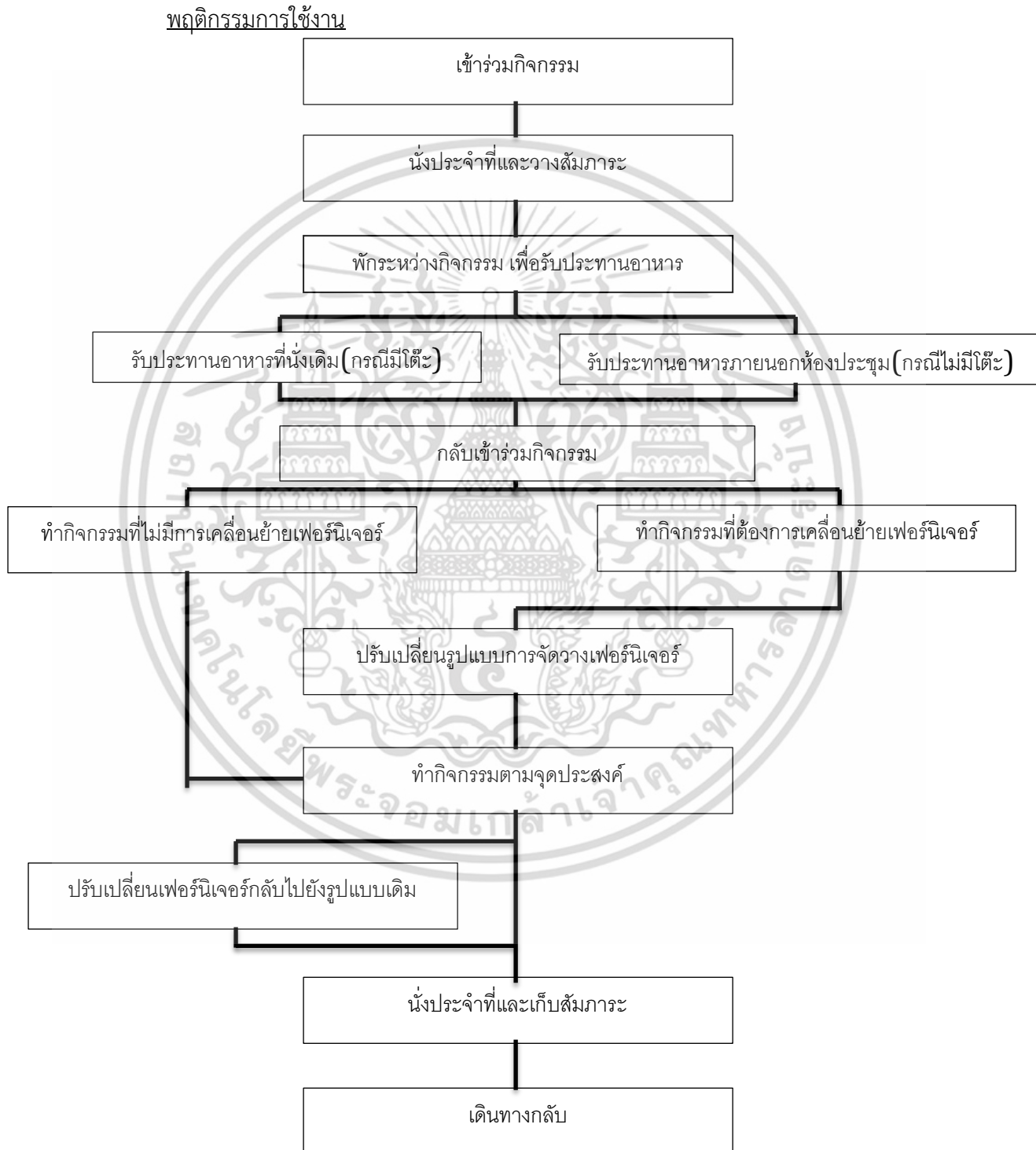


ภาพที่ 29 แสดงการใช้งานห้องประชุมขนาดใหญ่สำหรับกิจกรรมนันทนาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการใช้งานเฟอร์นิเจอร์

รูปแบบของการใช้งานสำหรับกิจกรรมนั้นธนาคารมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้ใช้งานจัดขึ้นมา ซึ่งบางกิจกรรมไม่มีการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ แต่จะเน้นการใช้งานพื้นที่ว่าง ซึ่งกิจกรรมนี้จะมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบที่หลากหลายในหนึ่งวัน และบางกิจกรรมก็จะมีการใช้โต๊ะและไม่ได้เคลื่อนย้ายเฟอร์นิเจอร์



ภาพที่ 30 แสดงพฤติกรรมกิจกรรมนั้นธนาคาร ภายในห้องประชุมขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ประกอบการทำกิจกรรม

- กระดาษ สมุด ปากกา
- แก้วน้ำ จาน
- สัมภาระ
- แก้ว
- โต้ะ(กรณีใช้โต้ะ)

2.2.1.1 วิเคราะห์การใช้งานและพฤติกรรมของผู้ใช้งาน

ความต้องการของผู้ใช้งานแตกต่างกันไปตามกิจกรรม ซึ่งต้องทำการวิเคราะห์การใช้งานโดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. วิเคราะห์รูปแบบการใช้งานเฟอร์นิเจอร์

การประชุม อบรม และสัมมนา มีรูปแบบการใช้งานโดยหันหน้าเก้าอี้ไปทางเดียวกันหรือหันไปทางเวที มีทั้งแบบใช้โต้ะร่วมและไม่ใช้โต้ะ และมีการจัดแถวเก้าอี้ติดกันเป็นแนวแถวเดียวกันเพื่อความเป็นระเบียบ

กิจกรรมงานเลี้ยง และงานฉลอง มีรูปแบบการจัดแบบล้อมเป็นวงกลม โดยใช้โต้ะกลมร่วมเพื่อความสะดวกในการรับประทานอาหาร ซึ่งงานเลี้ยงมีการเสิร์ฟอาหารหลายชนิด จึงมีความจำเป็นต้องใช้โต้ะกลม และเป็นรูปแบบวงกลมเพราะสะดวกต่อการสนทนาบนโต๊ะอาหารและงานเฉลิมฉลอง

กิจกรรมนันทนาการ มีรูปแบบที่หลากหลายตามกิจกรรมและการใช้งาน โดยมีการเคลื่อนย้ายเฟอร์นิเจอร์ระหว่างการใช้งานห้องประชุมขนาดใหญ่เพื่อทำกิจกรรมต่างๆ

2. วิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งาน

ผู้ใช้งานมีปัญหาในการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเฟอร์นิเจอร์ โดยผู้ใช้งานได้แก้ปัญหาเบื้องต้นด้วยตนเอง มีดังนี้

ปัญหา การรับประทานอาหารเครื่องดื่มในห้องประชุม เครื่องดื่ม หกหรือเลอะเอกสารสำคัญหรืออุปกรณ์บนพื้นที่ใช้งาน

การแก้ปัญหาเบื้องต้น ใช้ที่รองแก้วแต่เพิ่มการใช้พื้นที่ , ห่อหรือรองด้วยกระดาษทิชชู

ปัญหา การวางสัมภาระต่างๆ ไม่มีพื้นที่วางสัมภาระ สัมภาระมีค่า สัมภาระมีขนาดใหญ่

การแก้ปัญหาเบื้องต้น วางไว้ที่พื้น , วางบนหน้าตัก , วางไว้พนักพิงของเก้าอี้

ปัญหา การปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานมีความยากลำบากเพราะเฟอร์นิเจอร์มีน้ำหนักมากและเคลื่อนย้ายลำบาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแก้ปัญหาเบื้องต้น ติดต่อพนักงานบริการ ,เคลื่อนย้ายที่ละตัว ,ลาก

3. วิเคราะห์อุปกรณ์ประกอบการทำกิจกรรม

ตารางวิเคราะห์ความต้องการอุปกรณ์ประกอบการทำกิจกรรม

| กิจกรรม/อุปกรณ์ | สัมภาระ | แก้วน้ำ | จาน/ถ้วย | | สมุด/ กระดาษ | แล็ปท็อป |
|------------------------|---------|---------|----------|----------|-----------------|----------|
| | | | ขนาดเล็ก | ขนาดใหญ่ | | |
| ประชุม/อบรม/ สัมมนา | X | X | X | | X | X |
| งานเลี้ยง/งาน ฉลอง | X | * | * | * | | |
| กิจกรรม นันทนาการ | X | X | X | | X | X |

* มีการใช้โต๊ะร่วมเนื่องจากมีการรับประทานอาหารเป็นหลัก

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ความต้องการอุปกรณ์ประกอบการทำกิจกรรม




2.2.1.2 สรุปข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานเฟอร์นิเจอร์

จากข้อมูลพฤติกรรม กิจกรรมการใช้งาน และรูปแบบการใช้งานของผู้ใช้งานภายในห้องประชุมขนาดใหญ่ ทำให้ทราบถึงการใช้งานที่แตกต่างกันในแต่ละกิจกรรม และมีการใช้งานที่เหมือนกันในบางส่วน ซึ่งจากพฤติกรรมการใช้งานของกลุ่มเป้าหมายจะเป็นตัวบ่งบอกรูปแบบการใช้งานในลักษณะต่างๆ ซึ่งที่มีความสัมพันธ์กับเฟอร์นิเจอร์ที่ละออกแบบในโครงการนี้ โดยนำข้อมูลดังกล่าวมาเป็นข้อกำหนดในการออกแบบ

2.2.2 ผู้ให้บริการให้เช่าเฟอร์นิเจอร์

ผู้ให้เช่า มีหน้าที่จัดเตรียมและจัดเก็บเฟอร์นิเจอร์ และผู้ให้เช่าต้องจัดเรียงเฟอร์นิเจอร์จำนวนมากตามขนาดของห้องประชุม รวมทั้งการจัดเก็บ โดยเฟอร์นิเจอร์ที่ให้บริการเช่ามีดังนี้
ตารางแสดงราคาเช่าและชนิดของเฟอร์นิเจอร์ที่ให้เช่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| เก้าอี้ | ราคาเช่าต่อวัน (บาท) |
|---|----------------------|
|  | 45 |
|  | 55 |
|  | 65 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|-----|
|  | 250 |
|  | 300 |
|  | 150 |

ตารางที่ 2 แสดงราคาเช่าและชนิดของเฟอร์นิเจอร์ที่ให้เช่า

2.2.2.1 การจัดเตรียม

โดยการจัดเตรียมเฟอร์นิเจอร์ ผู้จัดเตรียมมีขั้นตอนการจัดเตรียมดังนี้

1. นำเฟอร์นิเจอร์ที่ซ้อนกันไว้มาวางในพื้นที่
2. ยกเฟอร์นิเจอร์ที่ซ้อนกันไว้ออกมา
3. จัดวางตามรูปแบบที่ผู้จัดงานต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทำความสะอาดเฟอร์นิเจอร์



ภาพที่ 31 แสดงการซ้อนของเฟอร์นิเจอร์

2.2.2.2 การจัดเก็บ

โดยการจัดเก็บเฟอร์นิเจอร์ ผู้จัดเก็บจะนำเฟอร์นิเจอร์ไปยังห้องจัดเก็บอุปกรณ์อีกทีเพื่อไม่ให้เป็นการเปลืองเนื้อที่ในการใช้งาน เมื่อผู้จัดงานต้องการใช้งานพื้นที่เปล่าและมีอุปกรณ์ในการช่วยขนย้ายคือ รถเข็นสำหรับขนเก้าอี้



ภาพที่ 32 อุปกรณ์รถเข็นสำหรับขนย้ายเฟอร์นิเจอร์

ซึ่งขั้นตอนการจัดเก็บมีดังต่อไปนี้

1. ทำความสะอาดเก้าอี้
2. ยกเก้าอี้ไปซ้อนกันให้ได้จำนวนที่พอดี
3. นำรถเข็นมาเสียบเข้าทางด้านหลังเก้าอี้ที่ซ้อนแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ขนย้ายเฟอร์นิเจอร์ไปยังห้องเก็บอุปกรณ์



ภาพที่ 33 การขนย้ายเก้าอี้ด้วยอุปกรณ์ช่วยขนย้าย

2.2.2.3 วิเคราะห์การจัดเตรียมและจัดเก็บของผู้บริการให้เช่าเฟอร์นิเจอร์

การจัดเตรียมเฟอร์นิเจอร์มีความยากลำบากในการเรียงแถวเฟอร์นิเจอร์ให้ตรงกัน ซึ่งเฟอร์นิเจอร์มีจำนวนมาก จึงใช้เวลานานในการจัดเรียง เฟอร์นิเจอร์มีน้ำหนักมากทำให้เปลืองแรงงานในการขนย้ายและลำบากต่อการขนย้าย เฟอร์นิเจอร์มีการจัดเก็บที่ยากและเปลืองแรงงาน ซึ่งต้องยกเก้าอี้ให้สูงกว่าตัวที่จะซ้อน เพื่อซ้อนจัดเก็บ

2.2.2.4 สรุปข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายผู้ให้บริการเฟอร์นิเจอร์

จากข้อมูลการจัดเตรียม และการจัดเก็บของผู้ให้บริการภายในห้องประชุมขนาดใหญ่ ทำให้ทราบถึงการใช้งานที่มีปัญหาและการจัดเตรียมและจัดเก็บที่ยากลำบาก โดยโครงการนี้จะแก้ไขปัญหาการในการบริการให้เช่าเฟอร์นิเจอร์ โดยนำข้อมูลดังกล่าวมาแก้ปัญหาโดยใช้หลักการออกแบบมาแก้ปัญหา

2.2.3 ศึกษาขนาดสัดส่วนร่างกาย และมีติวิฤตต่างๆ

การศึกษาเกี่ยวกับขนาดสัดส่วน และมีติวิฤตต่างๆของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อนำมาประกอบการศึกษาการออกแบบขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ โดยสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์นั้น มีความสัมพันธ์โดยตรงกับสัดส่วนของมนุษย์

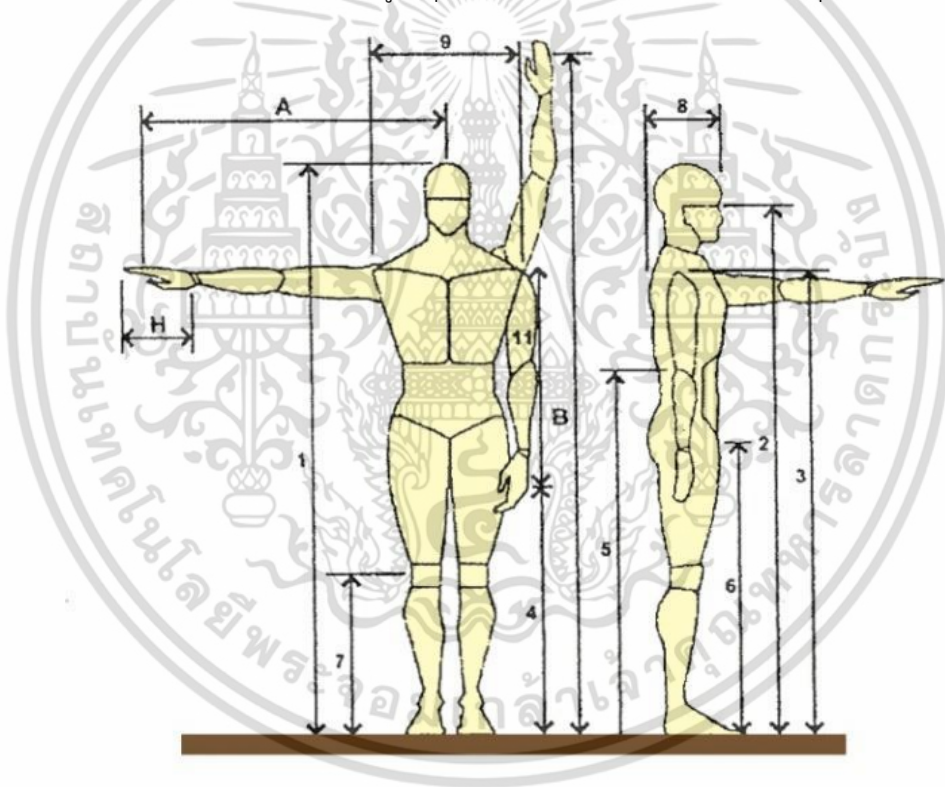
ดังนั้นการออกแบบเฟอร์นิเจอร์สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่เพื่อให้สามารถรองรับพฤติกรรมการใช้งานนั้นจะต้องศึกษาสัดส่วนพฤติกรรมการณ์ของมนุษย์ กล่าวคือ สัดส่วนทุกอย่าง

ของเฟอร์นิเจอร์สำหรับนั่ง เช่น ความสูงของที่นั่ง ความกว้าง ความลึกของที่นั่ง ซึ่งปัจจุบันการนำเอาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัดส่วนของมนุษย์มาใช้ในการออกแบบต่างๆ นั้นมีหลักการในการกำหนดค่าต่างๆ เป็นแบบช่วงของค่า ขนาดสัดส่วนของร่างกายมนุษย์ (Wide Range of Body Dimension) ของมิติที่จะนำไปใช้ วิธีนี้เป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับในปัจจุบันมากกว่าการใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย (Average Body Size) มาใช้ประกอบการออกแบบ เนื่องจากการหาค่าเฉลี่ยนั้น เป็นการนำค่าตัวแทนขนาดของคนกลุ่มใดเท่านั้น ดังนั้นค่าความแน่นอนสำหรับ การใช้กับผู้คนโดยทั่วไปอย่างกว้างขวางจึงยังไม่มีข้อแน่ชัด

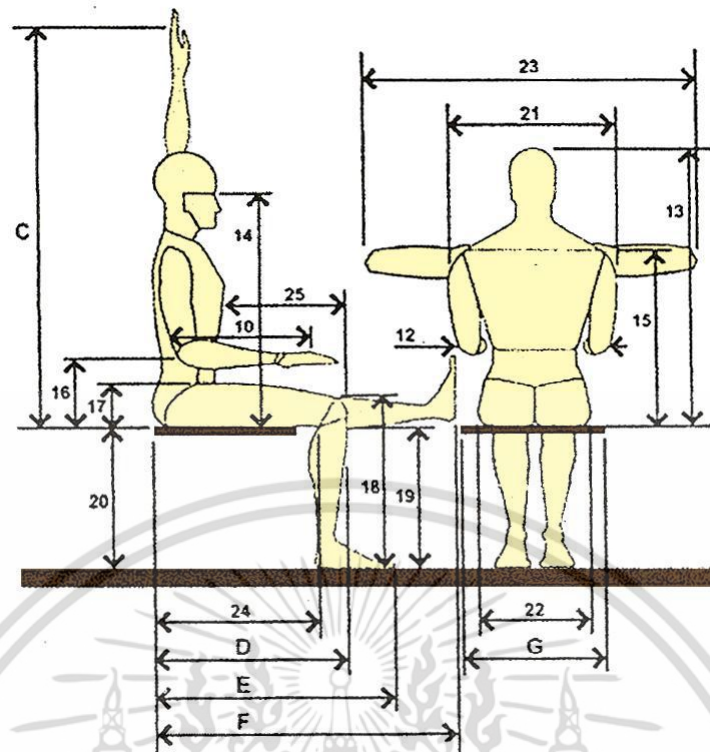
2.2.3.1 มิติวิกฤต (Critical Body Dimension)

มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่นความสูงยืน คือค่าที่วัดได้ จะมีทั้งค่าสูงสุด(Maximum) ค่าต่ำสุด(Minimum) และค่าเฉลี่ยที่จะกำหนดค่าใดเป็นมิติวิกฤต ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ ซึ่งแต่ละกรณีจะไม่เหมือนกัน การพิจารณาเลือกค่ามิติวิกฤตถือหลักกว่า ค่ามิติวิกฤตนั้นต้องช่วยในการออกแบบที่สามารถนำไปใช้ได้ดี สะดวกสบายกับผู้ใช้ทุกขนาด หรือใช้งานได้กว้างขวางที่สุด



ภาพที่ 34 ภาพแสดงขนาดช่วงระยะต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ในท่าทางการยืนตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 35 ภาพแสดงขนาดช่วงระยะต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ในท่าทางการนั่ง

| ตำแหน่ง | ชาย | | | หญิง | | |
|---------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| | ค่าต่ำสุด (MIN) | ค่าสูงสุด (MAX) | ค่าเฉลี่ย (MEAN) | ค่าต่ำสุด (MIN) | ค่าสูงสุด (MAX) | ค่าเฉลี่ย (MEAN) |
| A | 73.70 | 96.50 | 85.1 | 68.60 | 86.40 | 77.5 |
| B | 195.10 | 224.80 | 209.95 | 185.2 | 213.4 | 213.4 |
| C | 131.10 | 149.9 | 140.5 | 124.7 | 140.9 | 132.8 |
| D | 56.40 | 65.40 | 60.9 | 53.50 | 62.00 | 57.65 |
| E | 81.30 | 94.00 | 87.65 | 68.6 | 94.00 | 81.3 |
| F | 100.10 | 117.10 | 108.6 | 86.40 | 124.50 | 105.45 |
| G | 34.80 | 50.50 | 42.65 | 31.20 | 49.00 | 40.1 |
| H | 17.8 | 20.50 | 19.15 | 6.10 | 7.30 | 6.7 |

ตารางที่ 3 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนมิติต่าง ๆ ของร่างกายของคนไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| รหัส | ตำแหน่ง |
|------|---|
| 1 | ความสูงยืน |
| 2 | ความสูงระดับสายตา |
| 3 | ความสูงปลายไหล่ |
| 4 | ความสูงกึ่งกลางกำปั้น |
| 5 | ความสูงข้อศอก |
| 6 | ความสูงใต้เป้าหลัง |
| 7 | ความสูงกลางหัวเข่า |
| 8 | ความหนอก |
| 9 | ระยะห่างจุดปลายไหล่ |
| 10 | ระยะข้อศอก (ขณะงอ) ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้น |
| 11 | ระยะห่างระหว่างไหล่ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้น |
| 12 | ความกว้างระดับข้อศอก |
| 13 | ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ศีรษะ |
| 14 | ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ตา |
| 15 | ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ปุ่มไหล่ |
| 16 | ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ระยะข้อศอกขณะงอ |
| 17 | ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ต้นขา |
| 18 | ความสูงจากพื้น |
| 19 | ความสูงของหน้าแข้ง |
| 20 | ความสูงของพื้นที่นั่ง |
| 21 | ความกว้างไหล่ (ขณะนั่ง) |
| 22 | ความกว้างตะโพก (ขณะนั่ง) |
| 23 | ความกว้างข้อศอก (กางออกในแนวระดับ) |
| 24 | ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน – ข้อพับที่หัวเข่า |
| 25 | ระยะห่างหน้าท้อง - หัวเข่า |

ตารางที่ 4 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนมิติต่างๆ ของร่างกายคนไทยเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| รหัส | ชายไทย | | | หญิงไทย | | |
|------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| | ค่าสูงสุด (MAX) | ค่าต่ำสุด (MIN) | ค่าเฉลี่ย (MEAN) | ค่าสูงสุด (MAX) | ค่าต่ำสุด (MIN) | ค่าเฉลี่ย (MEAN) |
| 1 | 185.6 | 141.4 | 165.9 | 175.0 | 136.5 | 154.0 |
| 2 | 176.5 | 135.6 | 154.6 | 165.0 | 123.0 | 143.1 |
| 3 | 154.3 | 119.5 | 135.7 | 144.0 | 103.9 | 125.7 |
| 4 | 90.0 | 57.3 | 73.1 | 80.4 | 54.7 | 69.0 |
| 5 | 119.4 | 89.0 | 103.6 | 119.2 | 68.5 | 95.5 |
| 6 | 97.7 | 63.2 | 75.9 | 82.4 | 57.0 | 69.0 |
| 7 | 64.3 | 34.0 | 45.2 | 49.0 | 32.4 | 40.0 |
| 8 | 31.2 | 12.0 | 20.3 | 32.5 | 15.7 | 21.6 |
| 9 | 44.8 | 27.4 | 38.8 | 39.9 | 26.2 | 32.6 |
| 10 | 43.3 | 25.2 | 32.6 | 38.3 | 23.9 | 29.6 |
| 11 | 81.7 | 44.4 | 62.5 | 72.3 | 40.7 | 56.7 |
| 12 | 64.8 | 28.0 | 42.8 | 52.5 | 28.2 | 40.0 |
| 13 | 99.8 | 54.5 | 87.0 | 91.5 | 61.5 | 80.0 |
| 14 | 95.4 | 57.3 | 75.8 | 80.0 | 60.1 | 69.6 |
| 15 | 89.6 | 43.4 | 57.3 | 69.5 | 42.0 | 52.7 |
| 16 | 43.9 | 16.2 | 23.6 | 33.5 | 12.8 | 21.8 |
| 17 | 24.4 | 6.4 | 15.2 | 18.3 | 10.6 | 13.7 |
| 18 | 78.4 | 35.2 | 52.2 | 58.0 | 36.1 | 48.5 |
| 19 | 52.4 | 24.9 | 41.4 | 48.5 | 32.2 | 38.2 |
| 20 | 47.5 | 24.9 | 40.5 | 45.1 | 28.2 | 36.9 |
| 21 | 57.2 | 27.8 | 43.1 | 47.7 | 29.0 | 38.8 |
| 22 | 45.4 | 22.0 | 32.4 | 42.0 | 20.5 | 33.5 |
| 23 | 101.5 | 68.2 | 88.0 | 93.2 | 69.0 | 81.1 |
| 24 | 70.0 | 39.5 | 48.2 | 57.4 | 35.3 | 46.8 |
| 25 | 56.0 | 24.4 | 36.9 | 44.2 | 22.6 | 33.0 |

ตารางที่ 5 ตารางแสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายคนไทยชายและหญิง อายุ 17 – 49 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.2 ระดับความสูงของที่นั่ง (High of Seat)

ความสูงของที่นั่งควรได้รับการออกแบบเพื่อหลีกเลี่ยงความเค้นกด (Pressure) ที่ต้นขาด้านล่างไม่ให้มีค่ามากเกินไป ซึ่งทำได้โดยการออกแบบเก้าอี้ให้ขอบปลายด้านหน้าของเก้าอี้มีปลายกลมมนโค้งลง และอยู่ต่ำกว่าระยะจากพื้นถึงต้นขาด้านใน โดยความสูงที่นิยมใช้คือ 45-54 เซนติเมตร ที่นั่งสูงเกินไปเวลานั่งนาน ๆ เลือดจะคั่งที่บริเวณจุดลูกศร เกิดแรงกดที่ต้นขาอ่อน ทำให้เลือดหมุนเวียนไม่สะดวกจะเกิดการเหน็บชาได้ ส่วนที่นั้งต่ำเกินไป เวลานั่งทำให้น้ำหนักกดลงที่ก้น และทำให้เข่าชัน เวลานั่งนาน ๆ ทำให้เจ็บก้นได้ และในส่วนของที่นั่งอยู่ในระดับพอดี เวลานั่งจะถ่ายเทน้ำหนักได้สม่ำเสมอ และนั่งได้รู้สึกสบายที่สุด

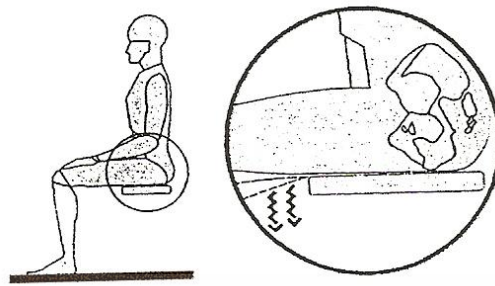


ภาพที่ 36 ภาพแสดงความสูงของที่นั่งที่ไม่เหมาะสม

2.2.3.3 ความกว้างและลึกของที่นั่ง (Width and Depth of Seat)

ความกว้างของที่นั่ง ควรกำหนดความกว้างที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ และวางสัดส่วน (Proportion) ให้เหมาะสม และสัมพันธ์กับส่วนอื่นด้วย โดยนิยมใช้ขนาดกว้างตั้งแต่ 45 - 47 เซนติเมตร ส่วนความลึกของที่นั่ง ควรมีความยาวเริ่มต้นจากด้านหลังของหัวเข่า ถึงด้านหลังสุดของกระดูกเชิงกราน เมื่ออยู่ในลักษณะนั่งตัวตรงความลึกและความสูงของที่นั่งจะต้องมีความสัมพันธ์กัน เมื่อความสูงของที่นั่งมีมาก การที่จะเอนขาไปข้างหน้าเพื่อเลื่อนให้สามารถนั่งได้ลึกจะเป็นด้วยความลำบาก ฉะนั้นต้องให้เกิดความสัมพันธ์กันให้ได้ โดยที่นิยมใช้คือ 37 - 40 เซนติเมตร

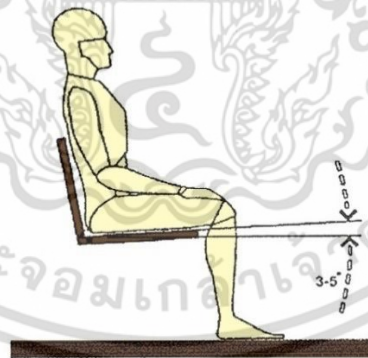
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



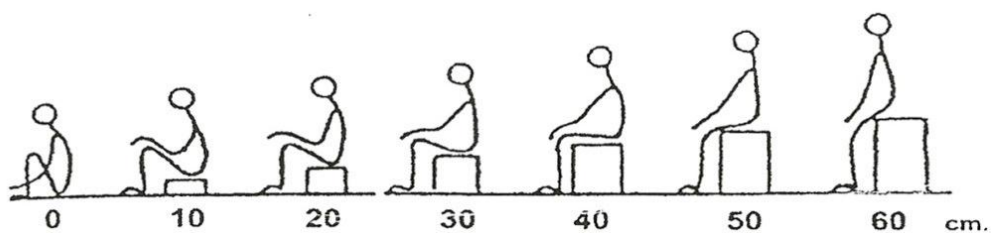
ภาพที่ 37 ภาพแสดงความกว้างของที่นั่งที่ไม่เหมาะสม

2.2.3.4 ระดับความเอียงของที่นั่ง (Inclination of Seat)

ความเอียงของที่นั่ง (Seat) ควรจะมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับพนักพิง (Back Rest) ถ้ามุมเอียงมากจะเหมาะกับการพักผ่อนจริงๆ เพราะไม่สามารถยับยั้งทำกิจกรรมใดๆ ได้ในขณะที่เริ่มนั่งพักผ่อน เมื่อเริ่มเอนพิงไปทางด้านหลัง ลำตัวจะค่อยๆ ไหลมาทางด้านล่าง ทำให้ส่วนท่อนขาจะไหลลงมาริมที่นั่งและทำให้เข่างอขึ้น ฉะนั้นมุมเอียงของที่นั่งจึงเกิดขึ้นด้วย จึงจำเป็นต้องปรับมุมเอียงที่นั่งขึ้นรับต้นขาและหยุดการไหลของลำตัว มุมเอียงองศาที่นิยมใช้นั้นระหว่าง 3 - 5 องศาทำมุมกับแนวระนาบ แต่ถ้าเบาะนั่งเป็นวัสดุที่นิ่ม ก็จะช่วยยึดการไหลของลำตัว และรองรับต้นขาได้เก้าอี้ที่ดีเวลานั่งน้ำหนักควรกระจายอย่างสม่ำเสมอทุกจุด

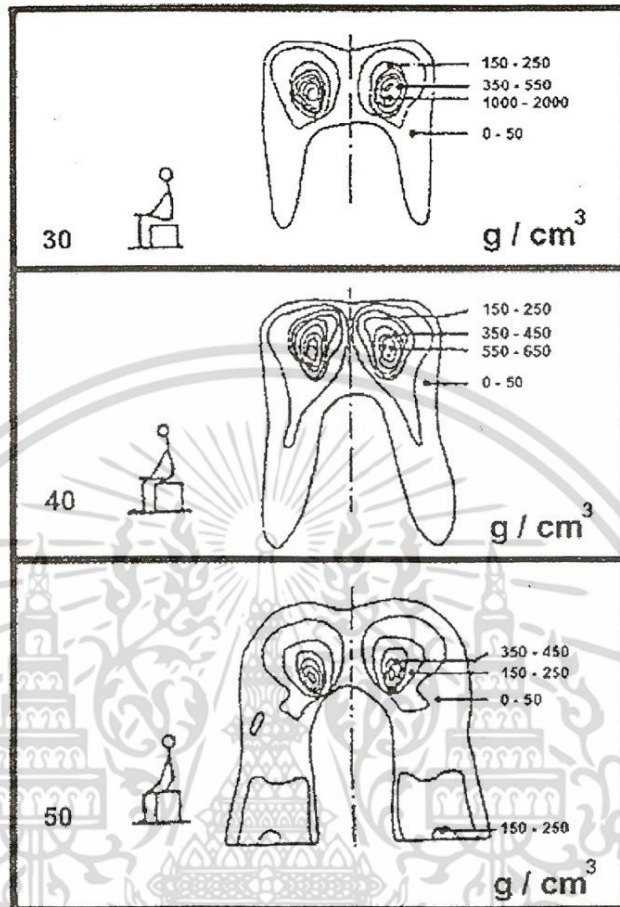


ภาพที่ 38 ภาพแสดงความเอียงของที่นั่งที่เหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 39 ภาพแสดงระดับการนั่ง



ภาพที่ 40 ภาพแสดงการกระจายน้ำหนักของคนขณะนั่งบนเก้าอี้ในระดับการที่แตกต่างกันโดยการทดสอบทางเคมี จากการทดสอบพบว่า การนั่งระดับความสูงจากพื้นถึง 60 เซนติเมตร จะมีอยู่ระดับเดียวคือ ระยะประมาณ 40 เซนติเมตร เป็นระยะที่มีการกระจายน้ำหนักได้ดีที่สุด

2.2.3.5 ความสัมพันธ์ของสัดส่วนทางกายภาพมนุษย์ต่อเฟอร์นิเจอร์

สิ่งที่ต้องคำนึงในการกำหนดลักษณะของเฟอร์นิเจอร์ มี 3 ข้อหลักที่ผู้บริโภครู้ต้องการคือ

- ความงาม (Aesthetic)
- ประโยชน์ใช้สอย (Function)
- ความต้องการทางจิตวิทยา (Psychological)

ทั้ง 3 สิ่งนี้มีความต้องการมากน้อยแตกต่างกันในแต่ละบุคคล บางคนชอบความสวยงามเป็นหลัก บางคนเห็นประโยชน์ใช้สอยสำคัญเพราะชอบความสะดวกสบาย ในขณะที่บางคนเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เพราะเหตุผลทางจิตวิทยา เช่น เป็นสินค้ามีตราเป็นที่นิยม (Brand Name) ใช้แล้วส่งเสริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุคลิกภาพ ดูหรูหรา ซึ่งความแตกต่างกันมีอิทธิพลมาจากสิ่งแวดล้อมของผู้บริโภค เช่น รายได้
รสนิยม สภาพสังคม ระดับการศึกษา พฤติกรรม สถานภาพ

เมื่อกำหนดสัดส่วนความสำคัญ 3 สิ่ง ก็จะทราบถึงความต้องการในการออกแบบ ว่า
ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชนิดหนึ่ง(What)เพื่อให้ใครใช้ (Who) ใช้งานที่ไหน (Where) ใช้เมื่อไหร่
(When) ทำไมต้องเลือกใช้ผลิตภัณฑ์นี้ (Why) และใช้งานอย่างไร (How)

2.2.3.6 สรุปข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสัดส่วนทางกายภาพของมนุษย์ต่อการ ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

จากข้อมูลในเรื่องของความสัมพันธ์ของสัดส่วนทางกายภาพของมนุษย์ต่อการออกแบบ
เฟอร์นิเจอร์ ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของขนาดสัดส่วนต่างๆของรูปแบบการใช้งานที่แตกต่างกัน
ออกไป ซึ่งจากพฤติกรรมการใช้งานของกลุ่มเป้าหมายจะเป็นตัวบ่งบอกรูปแบบการใช้งานในลักษณะ
ต่างๆ ซึ่งที่มีความสัมพันธ์กับขนาดสัดส่วนทางกายภาพ โดยหลักเกณฑ์ในการเลือกค่าขนาดสัดส่วน
เพื่อการใช้งานนั้น ให้เลือกจากการใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่ครอบคลุมขนาดสัดส่วน
มาตรฐาน

2.3 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

2.3.1 ศึกษาเฟอร์นิเจอร์ที่มีอยู่ในท้องตลาด

เฟอร์นิเจอร์ในปัจจุบันที่นำมาใช้งานในห้องประชุมขนาดใหญ่มีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งส่วนที่
นั่งส่วนใหญ่จะเป็นแบบหุ้มบุเพราะการประชุมมีเวลานาน และการใช้งานต้องรองรับกิจกรรมและการ
ประชุมที่ใช้เวลานาน ซึ่งเฟอร์นิเจอร์ที่มีอยู่ในท้องตลาดมีอยู่ในรูปแบบที่หลากหลาย

เก้าอี้แบบมีที่นั่งหุ้มบุเหมาะสมต่อการนั่งเพราะที่นั่งมีความนุ่ม แต่มีน้ำหนักมาก ลำบากใน
การขนย้าย



วัสดุโครง : เหล็กท่อกกลาง

วัสดุที่นั่ง : เบาะหุ้มบุหนังเทียม

ข้อดี : ที่นั่งมีความนุ่ม

ซ้อนเก็บได้

มีความแข็งแรงและคงทน

ข้อเสีย : มีน้ำหนักมาก

ใช้เวลานานในการจัดเรียงแถว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 41 เฟอร์นิเจอร์ที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน



ภาพที่ 42 เฟอร์นิเจอร์ที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน



ภาพที่ 43 เฟอร์นิเจอร์ที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน

ไม่รองรับการจดบันทึกหรือวางสิ่งของ

ราคา : 600-800 บาท

ขนาด : 44x58x56 cm.

วัสดุโครง : เหล็กท่อกกลาง

วัสดุที่นั่ง : เบาะหุ้มบุผ้า

ข้อดี : ที่นั่งมีความนุ่ม

ซ้อนเก็บได้

มีความแข็งแรงและคงทน

พนักพิงยึดหยุ่น

ข้อเสีย : มีน้ำหนักมาก

ใช้เวลานานในการจัดเรียงแถว

ไม่รองรับการจดบันทึกหรือวางสิ่งของ

ราคา : 900-1100 บาท

ขนาด : 52x50x81 cm.

วัสดุโครง : เหล็กท่อกกลางรูปไข่

วัสดุที่นั่ง : เบาะหุ้มบุหนังเทียม

ข้อดี : ที่นั่งมีความนุ่ม

ซ้อนเก็บได้

มีความแข็งแรงและคงทน

พนักพิงยึดหยุ่น

ข้อเสีย : มีน้ำหนักมาก

ใช้เวลานานในการจัดเรียงแถว

ไม่รองรับการจดบันทึกหรือวางสิ่งของ

ราคา : 1500-1600 บาท

ขนาด : 55x56x85 cm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 44 เฟอร์นิเจอร์ที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน

วัสดุโครง : เหล็กท่อกกลาง

วัสดุที่นั่ง : เบาะหุ้มบุหนังเทียม

ข้อดี : ที่นั่งมีความนุ่ม

มีความแข็งแรงและคงทน

พนักพิงยืดหยุ่น

มีแขน

ข้อเสีย : ซ่อนเก็บไม่ได้

มีน้ำหนักมาก

ใช้เวลานานในการจัดเรียงแถว

ไม่รองรับการจดบันทึกหรือวางสิ่งของ

ราคา : 1500-1600 บาท

ขนาด : 61x54x82.5 cm.

2.3.1.1 วิเคราะห์ข้อมูลเฟอร์นิเจอร์ที่มีอยู่ในท้องตลาด

จากการข้อมูลดังกล่าว

- เฟอร์นิเจอร์ในท้องตลาดมีน้ำหนักมาก
- เฟอร์นิเจอร์ยังไม่ตอบสนองต่อการใช้งานของผู้ใช้งาน
- เฟอร์นิเจอร์มีความยากลำบากในการจัดเรียงต่อแถว
- เฟอร์นิเจอร์ใช้เวลานานในการจัดเรียงแถว

2.3.2 ศึกษาการจัดเรียงแถวของเฟอร์นิเจอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 45 การจัดเรียงแถวเฟอร์นิเจอร์

เนื่องจากการจัดเตรียมเก้าอี้เพื่อการใช้งาน ผู้ให้บริการให้เช่าเฟอร์นิเจอร์ต้องจัดเรียงเก้าอี้ตามรูปแบบที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งมีรูปแบบที่หลากหลายในการจัดเรียง การจัดเรียงที่ต้องใช้ความแม่นยำและความเป็นระเบียบสูงทำให้เวลามากในการจัดเรียง ซึ่งเฟอร์นิเจอร์ในท้องตลาดไม่มีฟังก์ชันรองรับการใช้งานดังกล่าว และเฟอร์นิเจอร์ข้างเคียงยังไม่ตอบสนองการใช้งานได้ดีพอ โดยศึกษาข้อมูลการจัดเรียงแถวจากเฟอร์นิเจอร์ข้างเคียง โดยการจัดเรียงแถวแบ่งลักษณะการจัดเรียงได้ 2 ลักษณะ คือ

1. การจัดเรียงแถวโดยการเพิ่มขึ้นส่วนเสริม
2. การจัดเรียงแถวโดยใช้การขึ้นส่วนร่วมกับโครง

2.3.2.1 การจัดเรียงแถวโดยการเพิ่มขึ้นส่วนเสริม



วัสดุ : พลาสติก

จุดเชื่อมต่อ : โครงส่วนที่นั่ง

ข้อดี : สามารถต่อเข้ากับเก้าอี้ได้หลากหลาย

ข้อเสีย : เพิ่มต้นทุนในการผลิตและการขนส่ง

เพิ่มขึ้นตอนในเชื่อมต่อ

การเชื่อมต่อไม่ช่วยในเรื่องการจัดเรียงแถวแบบตรง

ภาพที่ 46 แสดงวิธีการจัดเรียงแถวด้วยชิ้นส่วนเสริม



วัสดุ : พลาสติก

จุดเชื่อมต่อ : โครงส่วนขา

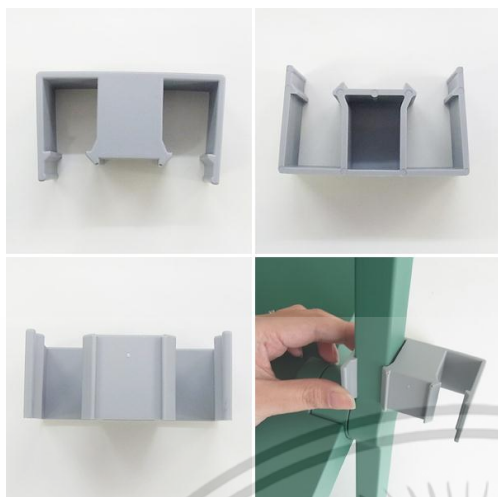
ข้อดี : ชิ้นส่วนมีขนาดเล็ก ประหยัดต้นทุน

ข้อเสีย : เพิ่มต้นทุนในการผลิตและการขนส่ง

ยากลำบากในการเชื่อมต่อเนื่องจาก

ชิ้นส่วนมีขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 48 แสดงวิธีการจัดเรียงแถวด้วยชิ้นส่วนเสริม

วัสดุ : พลาสติก

จุดเชื่อมต่อ : โครงส่วนด้านข้าง

ข้อดี : ชิ้นส่วนมีขนาดเล็ก ประหยัดต้นทุน

ข้อเสีย : เพิ่มต้นทุนในการผลิตและการขนส่ง

ยากลำบากในการเชื่อมต่อเนื่องจาก

ชิ้นส่วนมีขนาดเล็ก

ล๊อคเพียงจุดเดียว



ภาพที่ 49 แสดงวิธีการจัดเรียงแถวด้วยชิ้นส่วนเสริม

วัสดุ : พลาสติก

จุดเชื่อมต่อ : โครงส่วนด้านข้าง

ข้อดี : ชิ้นส่วนมีขนาดเล็ก ประหยัดต้นทุน

สามารถต่อได้ทั้งข้างหน้าและหลัง

การล๊อคมีความแน่นและสม่ำเสมอ

ข้อเสีย : เพิ่มต้นทุนในการผลิตและการขนส่ง

เพิ่มขั้นตอนในการเชื่อมต่อเนื่องจาก

ชิ้นส่วนมีขนาดเล็กและต่อหลายจุด

2.3.2.2 การจัดเรียงแถวโดยใช้การขึ้นส่วนร่วมกับโครง



วัสดุ : โครงเหล็ก

จุดเชื่อมต่อ : โครงส่วนด้านล่าง

ข้อดี : ขึ้นส่วนมีการเชื่อมต่อที่ง่าย

ผลิตง่ายในระบบอุตสาหกรรม

ข้อเสีย : การเชื่อมจุดไม่มีความแน่น

จุดเชื่อมต่อมีขนาดเล็ก ยากลำบากต่อ

การเชื่อมต่อ

ภาพที่ 50 แสดงวิธีการจัดเรียงแถวด้วยโครง



วัสดุ : โครงเหล็ก

จุดเชื่อมต่อ : โครงส่วนด้านข้าง

ข้อดี : การเชื่อมต้อมีความแข็งแรงมั่นคง

ข้อเสีย : การเชื่อมต่อต้องใช้เนื้อตและสกรูในการเชื่อมต่อ

ยากลำบากต่อการเชื่อมต่อ

ใช้เวลานานในการติดตั้ง

ภาพที่ 51 แสดงวิธีการจัดเรียงแถวด้วยโครง



วัสดุ : โครงเหล็ก

จุดเชื่อมต่อ : โครงส่วนด้านข้าง

ข้อดี : ขึ้นส่วนมีการเชื่อมต่อที่ง่าย

ผลิตง่ายในระบบอุตสาหกรรม

ข้อเสีย : การเชื่อมต่อไม่มีความแข็งแรงมั่นคง

จุดเชื่อมต่อยื่นออกมาจากโครงเก้าอี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 52 แสดงวิธีการจัดเรียงแถวด้วยโครง



ภาพที่ 53 แสดงวิธีการจัดเรียงแถวด้วยโครง

วัสดุ : โครงเหล็ก

จุดเชื่อมต่อ : โครงส่วนด้านข้าง

ข้อดี : ชั้นส่วนมีการเชื่อมต่อที่ง่าย

ผลิตง่ายในระบบอุตสาหกรรม

การเชื่อมต่อมีความแข็งแรงมั่นคง

ข้อเสีย : การเชื่อมต่อไม่มีความแข็งแรงมั่นคง

จุดเชื่อมต่อยื่นออกมาจากโครงเก้าอี้

2.3.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลการจัดเรียงแถวของเฟอร์นิเจอร์ที่มีอยู่ในห้องตลาด

จากข้อมูลดังกล่าว

- วิธีการเชื่อมต่อด้วยส่วนเสริมไม่มีความแข็งแรงมั่นคง
- วิธีการเชื่อมต่อที่แข็งใช้เวลามากในการเชื่อมต่อ
- ต้องการวิธีการเชื่อมต่อที่มีต้นทุนต่ำ
- ต้องการวิธีการเชื่อมต่อที่รวดเร็วและแข็งแรง

2.3.3 ศึกษาจัดเก็บและจัดซ้อนของเฟอร์นิเจอร์



ภาพที่ 54 แสดงวิธีการซ้อนของเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากห้องประชุมขนาดใหญ่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ ทำให้เฟอร์นิเจอร์มีจำนวนมากเช่นกันการจัดเก็บเก้าอี้จึงมีความสำคัญมาก การซ้อนเพื่อนจัดเก็บเป็นวิธีที่นิยมและประหยัดพื้นที่ แต่การซ้อนมีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งการซ้อนที่เหมาะสมกับการติดตั้งและขนย้ายต้องคำนึงถึงความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดพื้นที่และประหยัดแรงในการจัดเก็บ โดยการจัดซ้อนแบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ

1. การซ้อนโดยใช้โครง
2. การซ้อนโดยใช้ที่นั่ง

2.3.3.1 ข้อมูลการซ้อนโดยใช้โครง

การซ้อนแบบใช้โครงเป็นการใช้โครงเป็นโครงหลักในการซ้อน ซึ่งตัวโครงข้างจะสัมผัสกันและไม่ทำให้ที่นั่งเป็นรอย แต่ในการยกซ้อนจะต้องยกสูงเท่ากับความสูงของที่นั่ง ดังภาพ

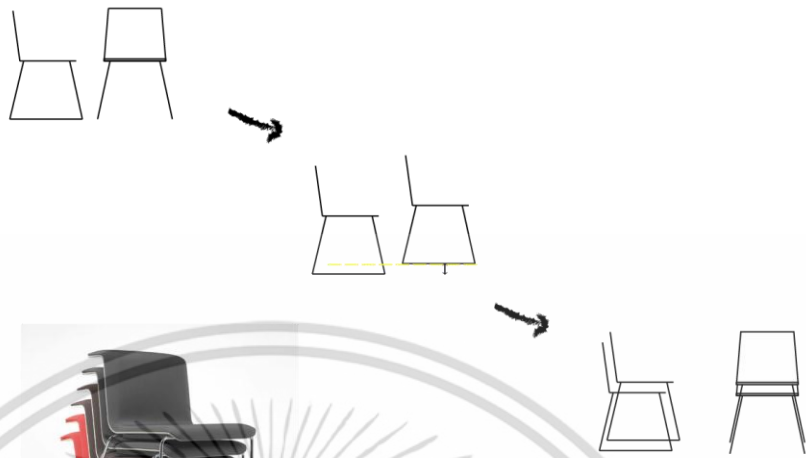


ภาพที่ 55 แสดงวิธีการซ้อนของเฟอร์นิเจอร์ด้วยโครง

2.3.3.2 ข้อมูลการซ้อนโดยใช้ที่นั่ง

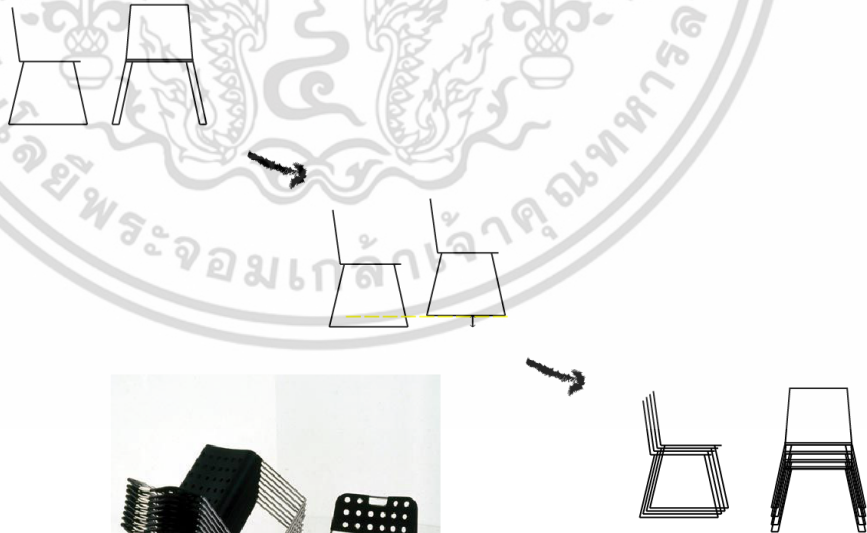
การซ้อนโดยใช้ที่นั่งซ้อนโดยการมีส่วนที่นั่งซ้อนกันเป็นหลักซึ่งอาจจะทำให้เกิดรอยบนที่นั่งจากโครงได้ แต่การยกซ้อนในรูปแบบนี้จะยกเพียงเล็กน้อยเพื่อให้เบาะซ้อนกัน ซึ่งประหยัดแรงและรวดเร็วในการจัดเก็บ ดังภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 56 แสดงวิธีการซ้อนของเฟอร์นิเจอร์ด้วยที่นั่ง

การซ้อนในรูปแบบดังกล่าวมีความหลากหลายของโครง ซึ่งมีผลต่อจำนวนในการซ้อนเพื่อลดพื้นที่ในการขนส่ง ภาพที่ ความกว้างของขาด้านหน้าจะแคบกว่าขาด้านหลังเพื่อให้การซ้อนมีพื้นที่เหลือน้อยที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3.3 วิเคราะห์และสรุปข้อมูลการซ้อน

จากข้อมูลดังกล่าว

- ต้องการวิธีการซ้อนที่ได้จำนวนมาก
- ต้องการการยกซ้อนที่ประหยัดแรงงาน

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง วัสดุ และการผลิต

2.4.1 ศึกษาข้อมูลโครงสร้าง ที่เหมาะสมกับโครงการ

เป็นการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ และกรรมวิธีการผลิตเฟอร์นิเจอร์ในระบบอุตสาหกรรม รวมถึงการศึกษาการยึดชิ้นงานแบบต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิต โดยลักษณะโครงสร้างของชุดเฟอร์นิเจอร์โดยทั่วไปสามารถแบ่งลักษณะของโครงสร้างจากลักษณะการใช้งานออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. โครงสร้างประเภทประกอบเสร็จ (Completed Type)
2. โครงสร้างประเภทถอดประกอบ (Knock down Type)
3. โครงสร้างประเภทพับเก็บได้ (Folding Type)
4. โครงสร้างประเภทซ้อน (Stacking Type)

1. โครงสร้างประเภทประกอบเสร็จ(Completed Type)

โครงสร้างประเภทประกอบเสร็จเป็นลักษณะของเฟอร์นิเจอร์ที่ประกอบเสร็จจากโรงงานผลิตไม่สามารถแยกชิ้นส่วนได้อีกโดยมากเป็นการใช้กาวหรือตะปูในการยึดติด เหมาะสำหรับเฟอร์นิเจอร์ที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนักเช่น เก้าอี้ ตู้เก็บของใบเล็กๆ เป็นต้น หรือเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างรองของชุดเฟอร์นิเจอร์ เช่น ส่วนลิ้นชักของโต๊ะทำงาน เป็นต้น

2. โครงสร้างประเภทถอดประกอบ(Knock down Type)

โครงสร้างประเภทถอดประกอบ เป็นลักษณะโครงสร้างที่สามารถถอดชิ้นส่วนต่างๆออกจากรันได้โดยง่ายไม่ว่าจะผลิตจากวัสดุใดๆก็ตาม โดยมีจุดประสงค์ในการออกแบบโครงสร้างลักษณะนี้คือ

- เพื่อเป็นการประหยัดค่าขนส่ง เคลื่อนย้าย
- เพื่อเป็นการสะดวกในการขนส่งติดตั้งในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดของพื้นที่ เช่น ทางเข้าที่แคบ เป็นต้น
- เพื่อง่ายต่อการขนย้ายหรือปรับเปลี่ยน และซ่อมแซม

ชนิดของโครงสร้างแบบถอดประกอบได้เป็นแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. โครงสร้างแบบถอดประกอบได้แบบใช้อุปกรณ์ เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่นิยมใช้กันมาก ในต่างประเทศ โดยจะมีอุปกรณ์ยึดมาพร้อมกับเฟอร์นิเจอร์ เพื่อให้สามารถประกอบได้อย่างรวดเร็ว และสะดวกมากขึ้น

2. โครงสร้างแบบถอดประกอบ ซึ่งไม่ต้องใช้อุปกรณ์ในการประกอบ เป็นลักษณะการยึดติดด้วยตัวของมันเองโดยจุดต่างๆจะต้องทำเป็นตัวล็อกเพื่อให้โครงสร้างมั่นคงแข็งแรง การประกอบและการถอดค่อนข้างยากต้องมีการระมัดระวังรอยบากต่างๆ เนื่องจากหักง่าย

3. โครงสร้างแบบกึ่งถอดประกอบ หรือเฟอร์นิเจอร์แบบรอกการประกอบ ซึ่งต้องให้ลูกค้าไปประกอบเอง เพียงแค่ผลิตส่วนต่างๆให้ครบ และมีการแนบรายละเอียดการประกอบให้ลักษณะของโครงสร้างแบบนี้ต้องลดความซับซ้อน เพื่อให้ผู้ซื้อไปสามารถประกอบได้ง่ายที่สุด

โดยประเภทของเฟอร์นิเจอร์ที่เหมาะสมทำเป็นเฟอร์นิเจอร์ถอดประกอบได้ ได้แก่ เครื่องเรือนประเภทที่มีขนาดใหญ่ เช่น เตียง ตู้เสื้อผ้า เป็นต้น เนื่องจากมีขนาดใหญ่ทำให้ไม่สะดวกแก่การขนส่งและเฟอร์นิเจอร์ที่ไม่สามารถทนต่อแรงกระแทกได้ในขณะการขนส่ง เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ชั้นเก็บของ เป็นต้น เนื่องจากจะทำให้ชุดเฟอร์นิเจอร์เสียรูปทรงทำให้ไม่สามารถจัดวางบนพื้นระนาบได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการใช้งาน

3. โครงสร้างประเภทพับเก็บได้ (Folding Type)

โครงสร้างประเภทพับเก็บได้เป็นโครงสร้างที่เพิ่มความสะดวกในการใช้งานเนื่องจากเป็นลักษณะของโครงสร้างที่ผลิตสำเร็จจากโรงงาน คล้ายโครงสร้างประเภทประกอบเสร็จ ต่างกันที่สามารถพับเก็บได้ ซึ่งเหมาะสมกับการขนส่งซึ่งการจะสร้างหรือออกแบบขึ้นมาใหม่แต่ละครั้งต้องค่อนข้างต้องคิดอย่างละเอียดในจุดต่างๆ ซึ่งนิยมใช้กับเฟอร์นิเจอร์ที่ไม่ต้องรับน้ำหนักมาก เช่น ชั้นวางหนังสือ เก้าอี้เดี่ยว เป็นต้น

4. โครงสร้างประเภทซ้อน (Stacking Type)

โครงสร้างประเภทซ้อนเป็นลักษณะโครงสร้างอีกประเภทหนึ่งที่คำนึงถึงการขนส่งและการใช้งานโครงสร้างประเภทนี้เหมาะสำหรับที่พักอาศัยที่มีขนาดไม่กว้างมากนักนอกจากนั้นยังเป็นโครงสร้างสำหรับเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องใช้จำนวนมาก และมีรูปแบบเหมือนกัน เช่น เก้าอี้ยั่งรับประทานอาหาร ชั้นวางของ เป็นต้น

โครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ภายในโครงการ จะเป็นโครงสร้างประเภทซ้อน โดยสามารถซ้อนได้เพื่อการเคลื่อนย้ายหรือขนส่ง

ซึ่งโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ภายในโครงการ จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- โครงสร้างหลัก เป็นโครงสร้างที่ใช้สำหรับรับแรง รับน้ำหนักในการใช้งาน ดังนั้นวัสดุที่ใช้ในส่วนของโครงสร้างหลักจึงจำเป็นต้องมีความแข็งแรงและทนทาน
- โครงสร้างเสริม ทำหน้าที่เสริมฟังก์ชันการใช้งานต่างๆ จะใช้รูปแบบถอดประกอบกับตัวโครงหลัก เพื่อเพิ่มหรือลดฟังก์ชัน

2.4.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างในระบบอุตสาหกรรม

รูปแบบโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์จะเป็นตัวกำหนดลักษณะของเฟอร์นิเจอร์ รวมถึงการเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบโครงสร้างนั้นๆ ซึ่งหากพิจารณาในด้านการจัดการแยกชิ้นส่วนของโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์โดยทั่วไปในระบบอุตสาหกรรมจะสามารถแบ่งได้ 3 ระบบใหญ่ๆคือ

1.แบบระบบผนังรับแรง (Panel System)

ระบบผนังส่วนใหญ่จะใช้วัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่นนำมาประกอบกันเป็นยูนิทโดยมีการรับแรงถ่ายน้ำหนักจากแผ่นสู่แผ่นต่อกันลงสู่ฐานเป็นรูปแบบที่สามารถขนส่งได้ปริมาณมาก เพราะเรียงซ้อนกันได้ จึงประหยัดเวลาและค่าขนส่ง แต่มักมีปัญหาในการประกอบติดตั้ง เพราะมีรูปแบบที่ต้องใช้ความชำนาญในการประกอบติดตั้งและมีข้อจำกัดด้านการเลือกใช้วัสดุที่จะต้องมีความแข็งแรงมาก เนื่องจากการรับน้ำหนักโดยตรง

| ข้อดี | ข้อเสีย |
|---|--|
| 1. เหมาะกับงานที่ต้องการการปกปิดที่มิดชิด เช่น ตู้หนังสือ ตู้เก็บของ เป็นต้น 2. ประหยัดเนื้อที่ในการขนส่งถ้าหากเป็นเฟอร์นิเจอร์ประเภทถอดประกอบได้ 3. ต้นทุนในการผลิตต่ำสามารถผลิตซ้ำๆได้เป็นจำนวนมาก ใช้เวลาสั้น | 1. มีรูปแบบค่อนข้างจำกัด 2. ไม่เหมาะกับงานที่มีการถ่ายน้ำหนักมากๆ 3. มีข้อจำกัดในการเลือกใช้วัสดุมากกว่าแบบอื่นๆ |

ตารางที่ 6 ตารางแสดงข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างระบบผนังรับแรง (Panel System)

2.แบบระบบเฟรมรับแรง (Frame System)

ระบบที่ใช้การรับแรงแบบเสา และคาน โดยเสา และคานจะเป็นตัวรับน้ำหนักโดยตรง ซึ่งรูปแบบนี้แม้จะมีส่วนที่เป็นแผ่นมาใช้ด้วย แต่ไม่ได้เป็นส่วนที่ใช้รับแรงโดยตรงอาจจะทำหน้าที่เป็นส่วนปิดโครงสร้างเท่านั้น ดังนั้นเสาและคานจึงเป็นตัวหลักในการรับแรง และถ่ายแรงลงสู่ฐาน ลักษณะเด่นของโครงสร้างระบบเฟรมคือ จะใช้วัสดุที่น้อยลง และลดน้ำหนักของตัวโครงสร้างได้เป็น

อย่างดี และมีการกระจายแรงลงสู่โครงสร้างได้ดี ถ้าหากมีการเสียหายในบางส่วนของโครงสร้างก็เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตราให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถแยกซ่อมแซมเฉพาะส่วนนั้นได้ ทำให้ประหยัด แต่สำหรับการประกอบนั้นต้องใช้เวลามาก และต้องอาศัยฝีมือของช่างในการประกอบ เนื่องจากรอยต่อของโครงสร้างมีผลต่อการรับแรง

| ข้อดี | ข้อเสีย |
|--|--|
| 1. มีความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักได้ดี 2. สามารถทำให้มีรูปร่างที่หลากหลายได้ 3. สามารถลวดวัสดุที่ใช้ลงได้ ทำให้มีน้ำหนักที่เบา ขนย้ายสะดวก 4. สามารถผลิตเป็นแบบถอดประกอบได้เพื่อลดพื้นที่ในการขนส่ง | 1. ในการผลิตต้องอาศัยความเชี่ยวชาญและความแม่นยำสูง 2. ไม่เหมาะกับงานที่มีการปกปิดที่มิดชิด 3. ใช้เวลาผลิตต่อหน่วยสูง ทำให้มีต้นทุนสูง 4. วัสดุที่ใช้ต้องมีความแข็งแรง เนื่องจากการถ่ายแรง |

ตารางที่ 7 ตารางแสดงข้อดี - ข้อเสียของโครงสร้างระบบเฟรมรับแรง (Frame System)

3. ระบบแบบผสมระหว่างเฟรมและผนัง (Mixed System: Frame and Panel System)

เป็นระบบที่นำข้อดีของทั้งสองระบบแรกมาเสริมข้อเสียของกันและกัน คือผนัง เสาและคานมาใช้รับแรงร่วมกัน ทำให้ได้โครงสร้างที่แข็งแรงระบบนี้จะมีความยืดหยุ่นในการดัดแปลงรูปแบบให้เข้ากับงานต่างๆได้มาก จึงทำให้มีรูปแบบในการใช้งานที่หลากหลาย แต่เกิดปัญหาในขั้นตอนการผลิตที่ยุ่งยากซับซ้อนกว่าทำให้มีต้นทุนในการผลิตสูงด้วย

| ข้อดี | ข้อเสีย |
|--|---|
| 1. สามารถเลือกใช้วัสดุได้หลากหลาย 2. สามารถดัดแปลงรูปร่างและประโยชน์ใช้สอยได้หลากหลาย 3. มีความแข็งแรงสูง 4. มีน้ำหนักไม่มาก ขนย้ายง่าย | 1. มีขั้นตอนการผลิตที่ยุ่งยาก หลายขั้นตอน 2. มีต้นทุนในการผลิตสูง 3. ในการผลิตต้องอาศัยความเชี่ยวชาญ และความแม่นยำสูง |

ตารางที่ 8 ตารางแสดงข้อดี-ข้อเสียของโครงสร้างระบบแบบผสม(Frame and Panel System)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างและการรับน้ำหนักที่เหมาะสมกับ เฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

ในการวิเคราะห์โครงสร้างและการรับน้ำหนักที่เหมาะสมกับโครงการนี้มีเงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาดังนี้

- ความแข็งแรง เนื่องจากเฟอร์นิเจอร์ในโครงการเป็นเฟอร์นิเจอร์ให้เช่า และมีการขนย้ายบ่อยครั้ง จึงจำเป็นต้องมีความแข็งแรงเพื่อความคุ้มค่าต่อการใช้งาน
- ความสามารถในการปรับเปลี่ยนรูปแบบ เพื่อให้เฟอร์นิเจอร์ในโครงการสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานได้ โดยสามารถตอบสนองต่อพฤติกรรมการใช้งาน รวมถึงผู้จัดให้เช่าได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งเหมาะสมกับกิจกรรมการใช้งาน
- การผลิตในระบบอุตสาหกรรม ต้องผลิตง่ายมีชิ้นส่วนที่ไม่ซับซ้อน เพื่อช่วยในการลดขั้นตอนการผลิตประหยัดทั้งเวลา และแรงงาน รวมถึงการใช้วัสดุอย่างคุ้มค่า สามารถผลิตได้โดยใช้เครื่องจักรที่มีอยู่ภายในประเทศ
- การจัดเรียงแถว โครงสร้างต้องเอื้ออำนวยต่อการจัดเรียงแถวได้รวดเร็วและแข็งแรง
- การจัดซ้อน โครงสร้างจำเป็นต้องซ้อนกันได้ เนื่องจากมีการขนย้ายบ่อยครั้งการซ้อนช่วยประหยัดพื้นที่ในการขนส่งอย่างมาก
- ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย เพราะเฟอร์นิเจอร์ถูกใช้งานจำนวนมาก โครงสร้างต้องมีน้ำหนักเบาเหมาะสมต่อการเคลื่อนย้าย

| ปัจจัยการพิจารณา | ความสำคัญ | ระบบ panel | ระบบเฟรมรับแรง | ระบบแบบผสม |
|------------------|-----------|------------|----------------|------------|
| ความแข็งแรงคงทน | 3 | 2 | 3 | 3 |
| การเคลื่อนย้าย | 2 | 1 | 3 | 2 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | | |
|-----------------------------|----|----|----|----|
| การเรียงแถว | 3 | 3 | 2 | 2 |
| การซ้อน | 2 | 1 | 3 | 1 |
| การผลิตในระบบ อุตสาหกรรม | 2 | 2 | 3 | 1 |
| รวม | 12 | 23 | 33 | 23 |

ตารางที่ 9 ตารางแสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์

สรุป เลือกใช้รูปแบบการออกแบบโครงสร้างสร้างระบบแบบเฟรมรับแรง เนื่องจากมีความเหมาะสมที่สุดในการวิเคราะห์ตามเงื่อนไขที่กำหนด

2.4.2 ศึกษาข้อมูลวัสดุ ที่เหมาะสมกับโครงการ

การเลือกวัสดุให้เหมาะสมกับงานออกแบบเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง เนื่องจากวัสดุแต่ละชนิดแต่ละประเภทจะมีคุณสมบัติและข้อจำกัดที่ต่างกันไป ดังนั้นจึงควรคำนึงถึงความเหมาะสมต่อรูปแบบการใช้งานของเฟอร์นิเจอร์ว่ามีการใช้งานในลักษณะใด ซึ่งประเภทของวัสดุที่เหมาะสมกับโครงการออกแบบนี้ คือ วัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งานภายในอาคารและมีความแข็งแรงทนทาน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. วัสดุประเภทโลหะ ได้แก่ เหล็ก สแตนเลสสตีล อลูมิเนียม เป็นต้น
2. วัสดุสังเคราะห์ ได้แก่ พลาสติก ไฟเบอร์กลาส ไม้เทียม เป็นต้น

2.5.3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโลหะที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์

1. เหล็ก

เหล็กจัดเป็นโลหะที่จัดว่ามีความแข็งแรงมากประเภทหนึ่ง การยึด ประกอบและการตกแต่งสามารถทำได้โดยง่าย แต่เหล็กมีข้อเสียที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง คือ สามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี ทำให้เป็นสนิมได้ง่าย ทำให้ขาดคุณสมบัติการบำรุงรักษาที่ดีและยังทำให้ผู้ร่อนได้ง่ายด้วย แต่สามารถป้องกันได้โดยการเคลือบผิว ขุบสารกันสนิม เช่น โครเมียม สังกะสี หรือใช้วิธีการพ่นสี หรือ ทาสีกันสนิมชนิดของเหล็กที่ผลิตออกสู่ท้องตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 เหล็กหล่อ (Cast Iron)

เหล็กหล่อที่ใช้งานทั่วไปมีคาร์บอนผสมอยู่ระหว่าง 2.5 % - 4.0 % เป็นที่ทราบกันว่าเมื่อมีคาร์บอนผสมอยู่มากเหล็กจะเปราะ และมีความเหนียวน้อยลง เพราะฉะนั้นเหล็กหล่อจึงขึ้นรูปเย็นไม่ได้ แต่เมื่อนำไปหลอมเหลวแล้วจะไหลได้ง่ายจึงสามารถจะหล่อเป็นรูปทรงต่างๆได้ดี เมื่อเย็นตัวลงแล้วทำการบ่มจะทำให้สามารถตัดกลึงได้ เหล็กหล่อมีความต้านแรงดึงต่ำกว่าความต้านแรงกด จึงเหมาะกับชิ้นงานที่รับแรงกด นอกจากนี้คุณสมบัติของเหล็กหล่อยังเปลี่ยนแปลงไปได้มาก เมื่อผสมโลหะชนิดต่างๆ และผ่านกรรมวิธีทางความร้อนต่างกัน เพื่อความเหมาะสมกับการใช้งาน

1.2 เหล็กอ่อน เป็นเหล็กที่สามารถขึ้นรูปได้ง่าย

1.3 เหล็กกล้า แบ่งเป็น 7 ชนิด

1.3.1 เหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดา (Plain Carbon Steel) ยังแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

- เหล็กกล้าคาร์บอน
- เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง
- เหล็กกล้าคาร์บอนสูง

1.3.2 เหล็กกล้าผสมค่าความต้านแรงสูง (High - Strength, Low - Alloy Steel)

1.3.3 เหล็กกล้าโครงสร้างผสมต่ำ (Low Alloy Structural Steel)

1.3.4 เหล็กกล้า

1.3.5 เหล็กกล้าไร้สนิม มีอยู่ 3 ชนิด คือ

- เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสติติก (Austenitic) 136
- เหล็กกล้าไร้สนิมแบบเฟอร์ริติก (Ferritic)
- เหล็กกล้าไร้สนิมแบบมาร์เทนซิติก (Martensitic)

1.3.6 เหล็กเครื่องมือ

1.3.7 เหล็กกล้าพิเศษ

2. เหล็กคาร์บอนและเหล็กผสม

เหล็กคาร์บอนและเหล็กผสม เป็นเหล็กที่ผสมธาตุเพื่อเพิ่มคุณสมบัติให้เหล็ก ได้แก่ คาร์บอน, นิกเกิล, โครเมียม, แมงกานีส, ทังสเทน เป็นต้น มีคุณสมบัติอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับส่วนผสมในเนื้อเหล็ก โดยระบุตามตารางดังนี้

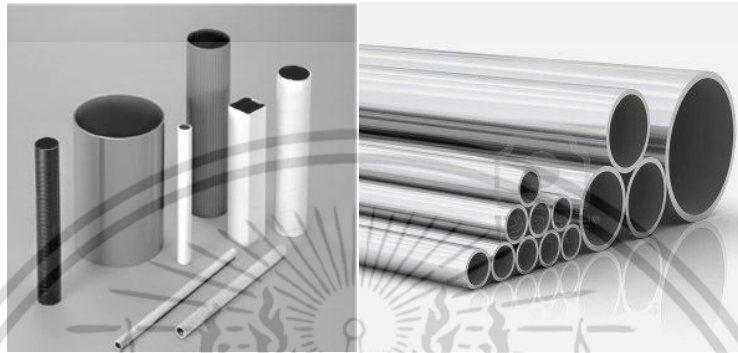
| ชนิดธาตุ | คุณสมบัติเสริม |
|----------|--|
| คาร์บอน | ทำให้เหล็กแข็งขึ้น |
| นิกเกิล | ทำให้เหล็กเหนียว ทนความร้อน |
| โครเมียม | ช่วยป้องกันสนิม |
| แมงกานีส | ช่วยเพิ่มความแข็งแรง โดยเฉพาะต้านแรงดึงมากขึ้น |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|----------|---------------------------------------|
| ทั้งสแตน | ช่วยทำให้เหล็กแข็งตัวในอุณหภูมิสูงได้ |
|----------|---------------------------------------|

ตารางที่ 10 ตารางแสดงคุณสมบัติของชนิดธาตุผสมโลหะ

3. เหล็กท่อ



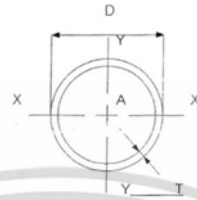
ภาพที่ 58 ภาพแสดงตัวอย่างวัสดุเหล็กท่อในลักษณะต่างๆ

เหล็กท่อเป็นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีรีดออกมาเป็นท่อ (Extrusion) ตามรูปร่างหน้าตัดที่ต้องการ เหล็กท่อที่ใช้งานพิเศษ อาจจะมีธาตุอื่นเข้าไป เช่น ผสมคาร์บอนเหล็กที่นำมาพิจารณาใช้ได้แก่

3.1 ท่อเหล็กแป๊ป มีความต้านทานต่อแรงถึง 33 - 47 กิโลกรัม/ ตารางเซนติเมตร และได้ตรวจสอบจากแรงอัดของเหลวโดยมีความต้านทาน 50 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ท่อเหล็กกล้าชนิดนี้มีทั้งชนิดชุบสังกะสีและไม่ชุบสังกะสี มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1/2 - 6 นิ้ว ทั้งชนิดธรรมดาจนถึงชนิดหนาพิเศษ มีความยาวท่อนละ 6 เมตร

3.2 ท่อเหล็กกล้าเฟอร์ริเจอร์ สำหรับใช้งานเฟอร์ริเจอร์และงานโครงสร้างทั่วไปทั้งชนิดกลมและชนิดเหลี่ยม ทำจากเหล็กรีดเย็นคุณภาพสูงจึงมีผิวเรียบสวยงาม สามารถชุบโครเมียมได้ และง่ายต่อการตัดโค้ง ซึ่งท่อชนิดนี้จะมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 - 3 นิ้ว และหนา 0.9 - 3.2 มม.

ตารางที่ 11 ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลวงหน้าตัดกลม



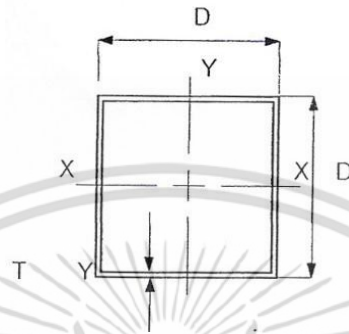
| เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก | | ความหนา (T) มม. | น้ำหนัก (W) | |
|------------------------|------|--------------------|-------------|------------|
| นิ้ว | มม. | | กก./1 เมตร | กก./6 เมตร |
| 3 | 9.5 | 0.9 | 0.18 | 1.1 |
| 8 | 12.7 | 0.9 | 0.27 | 1.6 |
| 1 | | 1.2 | 0.35 | 2.1 |
| 5 | 15.9 | 0.9 | 0.35 | 2.1 |
| 8 | | 1.6 | 0.43 | 2.6 |
| 3 | 19.1 | 0.9 | 0.40 | 2.4 |
| 4 | | 1.2 | 0.53 | 3.2 |
| 4 | | 1.6 | 0.77 | 4.6 |
| 7 | 22.2 | 0.9 | 0.48 | 2.9 |
| 8 | | 1.2 | 0.63 | 3.8 |
| 8 | | 1.6 | 0.85 | 5.1 |
| 1 | 25.4 | 0.9 | 0.57 | 3.4 |
| | | 1.2 | | 4.3 |
| | | 1.6 | | 5.6 |
| | | 2.0 | | |
| 1 | 28.6 | 1.2 | 0.82 | 4.9 |
| 1 8 | | 1.6 | 1.07 | 6.4 |
| | | 2.0 | | |
| 1 | 31.8 | 1.2 | 0.88 | 5.3 |
| 1 4 | | 1.6 | 1.12 | 6.7 |
| | | 2.0 | 1.45 | 8.8 |
| 3 | 34.9 | 1.2 | 1.02 | 6.1 |
| 1 8 | | 1.6 | 1.34 | 8.0 |
| | | 2.0 | 1.66 | 10.0 |
| 1 | 38.1 | 1.2 | 1.08 | 6.5 |
| 1 2 | | 1.6 | 1.35 | 8.1 |
| | | 2.0 | 1.68 | 10.1 |
| 5 | 41.3 | 1.2 | 1.18 | 7.1 |
| 1 8 | | 1.6 | 1.43 | 8.6 |
| | | 2.0 | 1.97 | 11.8 |
| 3 | 44.5 | 1.2 | 0.72 | 4.3 |
| 1 4 | | 1.6 | 0.93 | 5.6 |
| | | 2.0 | 1.25 | 7.5 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น กรุณาอย่าเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต 12.9

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | | |
|---|------|-----|------|------|
| 7 | 47.6 | 1.2 | 1.35 | 8.1 |
| 1 | | 1.6 | 1.67 | 10.0 |
| 8 | | 2.0 | 2.23 | 13.4 |
| 2 | 50.8 | 1.6 | 1.80 | 10.8 |
| | | 2.0 | 2.38 | 14.3 |
| | | 3.0 | | |

ตารางที่ 12 ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของท่อหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส(Square Tubing)



| ขนาด DxD มม. | ความหนา (T) มม. | น้ำหนัก (W) กก./ม. | พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม. |
|--------------|-----------------|--------------------|------------------------------|
| 25 x 25 | 1.6 | 1.12 | 1.43 |
| 38 x 38 | 1.6 | 1.78 | 2.264 |
| 50 x 50 | 1.6 | 2.38 | 3.032 |
| | 2.3 | 3.34 | 4.252 |
| 60 x 60 | 1.6 | 2.88 | 3.672 |
| | 2.3 | 4.06 | 5.172 |
| 75 x 75 | 2.3 | 5.14 | 6.552 |
| | 3.2 | 7.01 | 8.927 |
| 90 x 90 | 2.3 | 6.23 | 7.932 |
| | 3.2 | 8.51 | 10.847 |
| 100 x 100 | 2.3 | 6.95 | 8.852 |
| | 3.2 | 9.52 | 12.127 |
| 125 x 125 | 3.2 | 12.03 | 15.327 |
| | 4.0 | 14.87 | 18.148 |
| 150 x 150 | 5.0 | 22.26 | 28.356 |
| | 6.0 | 26.40 | 33.633 |
| 175 x 175 | 6.0 | 26.18 | 33.356 |
| | 8.0 | 31.11 | 39.633 |
| | 6.0 | 35.82 | 45.633 |

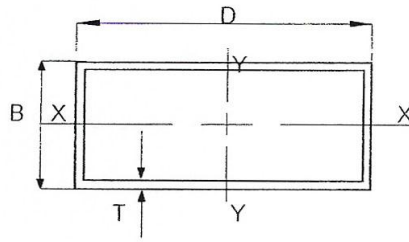
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|-----------|-----|-------|--------|
| 200 x 200 | 8.0 | 46.94 | 59.793 |
| 250 x 250 | 6.0 | 45.24 | 57.633 |
| | 8.0 | 59.50 | 75.793 |
| 300 x 300 | 6.0 | 54.66 | 69.633 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของท่อหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า



| ขนาด DxB มม. | ความหนา (T) มม. | น้ำหนัก (W) กก./ม. | พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม. |
|--------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|
| 25 x 25 | 1.6 | 1.75 | 2.232 |
| | 2.3 | 2.44 | 3.102 |
| 60 x 30 | 1.6 | 2.13 | 2.712 |
| | 2.3 | 2.98 | 3.792 |
| 75 x 45 | 2.3 | 4.06 | 5.172 |
| | 3.2 | 5.50 | 7.007 |
| 90 x 45 | 2.3 | 4.60 | 5.172 |
| | 3.2 | 6.25 | 7.967 |
| 100 x 50 | 2.3 | 5.14 | 6.552 |
| | 3.2 | 7.01 | 8.927 |
| 125 x 40 | 2.3 | 5.69 | 7.242 |
| | 3.2 | 7.76 | 9.887 |
| 125 x 75 | 3.2 | 9.52 | 12.127 |
| | 4.0 | 11.73 | 14.948 |
| 150 x 80 | 4.5 | 15.20 | 19.369 |
| | 6.0 | 19.81 | 25.233 |
| 150 x 100 | 4.5 | 16.62 | 21.169 |
| | 6.0 | 21.69 | 27.633 |
| 200 x 100 | 4.5 | 20.15 | 25.669 |
| | 6.0 | 26.40 | 33.633 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ข้อเปรียบเทียบของท่อโลหะกลม และเหลี่ยม | |
|---|--|
| ท่อโลหะกลม | ท่อโลหะเหลี่ยม |
| 1. สามารถตัดโค้งงอได้อย่างสะดวกกว่าท่อสี่เหลี่ยม 2. สามารถต้านแรงกระแทกได้ดีกว่าท่อสี่เหลี่ยม เนื่องจากความโค้งของผิววงกลมจะช่วยกระจายแรง 3. ผิวสัมผัสระหว่างท่อจะน้อยกว่า ทำให้ความแข็งแรงในทางโครงสร้างด้อยลงไปเล็กน้อย 4. การเจาะตำแหน่งต่างๆบนท่อกลมนั้นจะทำให้แม่นยำได้ยากและจะทำให้เสียประสิทธิภาพด้านความแข็งแรง 5. การเชื่อมต่อรอยต่อบริเวณหน้าตัด ซึ่งทำมุมฉากกับท่อทำได้ยาก | 1. ไม่สามารถตัดให้โค้งงอได้สะดวก อาจทำให้เกิดรอยยับย่นตามผิว 2. รับแรงกระแทกได้เพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะแรงผิวหน้าที่ไม่ใช่ด้านสัน 3. ผิวสัมผัสระหว่างท่อจะมีมากกว่าท่อกลม ทำให้เกิดความแข็งแรงมากขึ้น 4. การเจาะตำแหน่งต่างๆ บนท่อเหลี่ยมจะสะดวกและแม่นยำกว่าท่อกลม ส่วนด้านที่เกี่ยวกับความแข็งแรงนั้น ยังไม่ค่อยมีผลเท่าไร 5. สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ เพราะลดโครงสร้างได้ |

ตารางที่ 14 ตารางแสดงข้อเปรียบเทียบของท่อโลหะกลมและเหลี่ยม

- การเลื่อย (Sawing) คือ การตัดโดยใช้เครื่องมือที่มีฟันตามขอบ
 - ตัด (Shearing) คือ การตัดโดยใช้เครื่องมือที่มีขอบแข็ง และคมเฉือนชิ้นผลงาน
 - เจาะรู (Drilling) คือ การตัดให้ทะลุเป็นรูโดยใช้ดอกสว่าน
 - การขัด (Abrading) คือ การทำให้หลุดออกไปด้วยการใช้วัสดุที่แข็งกว่าขัดหรือถูออกไป
 - ตัดด้วยความร้อน (Thermate Cutting) คือ การตัดโดยใช้ความร้อนเป็นตัวหลอมให้ขาด
 - การไส (Sharping) คือ การเอาเครื่องจักรไปขูดชิ้นงานให้เรียบ
 - การบด (Melling) คือ การตัดโดยเครื่องมือที่มีลักษณะคล้ายใบมีด ใช้กับโลหะบาง ๆ
 - การกลึง (Turing) คือ การแยกส่วนโดยการตัดโลหะ ในขณะที่ชิ้นงานหมุนอยู่
2. การขึ้นรูป (Forming) เป็นการนำวัสดุไปเปลี่ยนรูปร่าง โดยไม่เอาวัสดุมาเพิ่มเข้าหรือตัดออกไปมี

8 วิธี คือ

- การหล่อ (Casting) เป็นการหลอมของเหลวลงในแบบ ปล่องให้เย็นแล้วจึงแกะออกเป็นการขึ้นรูป โดยให้ความร้อนเข้าช่วย มีหลายชนิด คือ

- การหล่อแบบทราย (Sand Casting) เป็นการเทโลหะที่ถูกหลอมลงไปแบบทราย
- การหล่อแบบโลหะ (Permanent Mould Casting) วิธีการเหมือนแบบทรายแตกต่างกันที่แบบหล่อทำด้วยโลหะ เหมาะที่จะใช้เมื่อจำนวนการผลิตมากพอที่จะลงทุนทำแม่แบบ
- ดายแคสติ้ง (Die Casting) วิธีนี้ทำโดยให้แรงอัดไฮดรอลิก วิธีนี้สามารถผลิตได้จำนวนมากและรวดเร็ว ชิ้นส่วนมีขนาดถูกต้องแน่นอน ลดการตกแต่งหลังหล่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สลัสต์โมลด์ (Slush Mould Casting) คล้ายกับการขึ้นรูปภาชนะเซรามิกด้วยน้ำ Slip วิธีนี้ทำ เมื่อมีการผลิตจำนวนน้อย และชิ้นส่วนมีขนาดเล็ก

- การพับ (Bending) เป็นการขึ้นรูปโดยการพับ เพื่อต้องการให้ชิ้นงานมีแรงดึงมากขึ้น โดยเป็นงานรูปกล่องหรือเส้นตรง
- การใช้แรงอัด (Forging) เป็นการขึ้นรูปโดยใช้แรงบีบอัดให้โลหะเป็นรูปที่ต้องการ วิธีนี้ต้องใช้ Die หลายตัวที่แข็งมากบีบโลหะที่เผาให้ร้อนให้เป็นไปตามรูปแบบ
- การใช้แรงดัน (Pressing) เป็นการอัดโดยใช้แรงดัน มักจะใช้กับพวกเหล็กแผ่นโดยมีแบบ 2 ตัว อัดโลหะให้เป็นรูปที่ต้องการ
- การดรออิง (Drawing) เป็นการดึงโลหะจาก Die โดยต้องใช้ความร้อนแก่โลหะจนอ่อนออกมาเป็นรูปแบบตายตัว
- การรีด (Extruding) เป็นการรีดโลหะที่หลอมเหลวฉีดเข้าไปในแบบ
- การรีด (Rolling) วิธีการเหมือนการรีด ทางานโดยใช้ลูกกลิ้งรีดแผ่นโลหะร้อน
- การปั่นขึ้นรูป (Spinning) กรรมวิธีคล้ายกับ

3. การยึดวัสดุ (Fastening)

กรรมวิธีในการยึดโลหะ 2 ชิ้นให้ติดกันมีวิธีที่เหมาะสมอยู่ 7 วิธี ได้แก่

- การเชื่อม (Welding) เป็นกรรมวิธีที่ทำให้โลหะอย่างน้อย 2 ชิ้นหลอมละลายติดกันแน่นและประสานติดกันเป็นเนื้อเดียวกันตรงบริเวณรอยเชื่อม นิยมใช้กับโลหะบางมี 3 วิธี ได้แก่
 - การเชื่อมก๊าซ (Gas Welding) เป็นการเชื่อมประสานโดยอาศัยความร้อนจากการเผาไหม้ของ ก๊าซออกซิเจน (Oxygen) กับก๊าซอะซิไธลีน (Acetylene)
 - การเชื่อมไฟฟ้า (Arc Welding) เป็นการเชื่อมประสานโดยอาศัยความร้อนจากการอาร์ค (Arc) ของขั้วไฟฟ้า 2 ขั้ว
 - การเชื่อมแบบความต้านทาน (Resistance Welding) เป็นการเชื่อมโดยอาศัยความต้านทานกระแสไฟฟ้าของโลหะแผ่นตัวนำให้เกิดความร้อนขึ้น ในขณะที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน บริเวณจุดนั้น
- การย้ำหมุด (Riveting) เป็นกระบวนการต่อแผ่นโลหะแบบถาวร ใช้กับแผ่นงานที่ต้องการความแข็งแรงมาก และไม่ต้องการให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในโลหะที่ถูกนำมาเชื่อมต่อ
- การย้ำสลักเกลียว (Threading) คล้ายกับวิธี Rivet แต่ใช้สลักเกลียว และแป้นยึดสลักเกลียวแทน จึงเป็นแบบกึ่งถาวรเพราะถอดออกได้
- การพับตะเข็บ (Seaming) เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ตัวของตัวเองยึดอยู่เข้าด้วยกัน บางครั้งใช้การเชื่อมทับรอยตะเข็บอีกทีเพื่อให้แข็งแรงขึ้น
- การเชื่อมเคมี (Cementing) เป็นการเชื่อมโดยวัสดุทางเคมี (Chemical Adhesive) เข้าช่วยคล้ายกับงานไม้ที่ต้องใช้กาว แต่ต้องใช้แรงจับสูงเป็นพิเศษ
- การเชื่อมถาวร (Soldering) เป็นการเชื่อมอย่างถาวรโดยที่ใส่โลหะอื่นเข้าไปขณะเชื่อม
- การยึดแบบถอดประกอบ (Fastening) เป็นการยึดแผ่นโลหะแบบกึ่งถาวร ที่สามารถถอดประกอบได้ตามความจำเป็นตัวยึดที่มี 2 แบบ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบบเกลียวปล่อย (Sheet Metal Screw) เป็นสกรูที่มีความแข็งแรงมากสามารถจะตัดเกลียวบนแผ่นโลหะได้ด้วยเกลียวของมันเอง โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือตัดเกลียวในช่วย มักใช้ยึดแผ่น

วัสดุ เช่น เหล็กหล่อ แผ่นเหล็กอาบสังกะสี อลูมิเนียม พลาสติก เป็นต้น การเลือกใช้ขนาดของเกลียว ปล่อยให้ต้องให้พอเหมาะกับขนาดความหนาของแผ่นโลหะ และความแข็งแรงด้วย

- แบบร้อยตัวยึด (Thread Metal Screw) ใช้ยึดส่วนประกอบต่างๆของโลหะให้ติดกัน โดยใช้ ชนิดของตัวยึดที่แตกต่างกันออกไป โดยแบ่งตามลักษณะเกลียวได้ 8 ชนิด คือ

- Machine Bolt
- Machine Screw
- Cap Screw
- Set Screw
- Stud
- Thumb Screw
- Nut
- Epoxy
-

4. การตกแต่งผิวโลหะ (Finishing)

กรรมวิธีการตกแต่งนั้น จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน โดยมากแล้วในงาน เพอร์นิเจอร์ มักใช้วิธีการพ่นสี (Acrylic Lacquer Spray) และการเคลือบด้วยสีผง (Powder Coated) วิธีหลังนี้ให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่า ทนต่อการกระแทก การขีดข่วน ไม่แตกกร่อน แต่ ค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง ซึ่งจะสามารถแบ่งการตกแต่งผิวงานโลหะได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้

- การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้าชิ้นงาน เช่น การใช้สี การเคลือบแก้ว และการใช้แลคเกอร์ เพื่อที่จะ ปรับปรุงให้ผลิตภัณฑ์มีความสวยงามเป็นจุดสนใจ
- การเคลือบด้วยวัสดุอื่นๆคือ จุ่มหรือพ่น เช่น การเคลือบอาบสังกะสี การพ่นพลาสติก เป็นต้น
- การชุบผิวด้วยไฟฟ้า ได้แก่ การชุบทองแดง การชุบสังกะสี การชุบนิเกิล การชุบโครเมียม การชุบ ทอง และการชุบเงิน เป็นต้น งานที่ผ่านการชุบจะดูมีราคามากขึ้น การตกแต่งผิวควรที่จะสามารถทำได้ง่าย รวดเร็ว และราคาไม่แพงจนเกินไป

2. อลูมิเนียม

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา โลหะผสมบางอย่างมีความแข็งแรงมาก เช่น เหล็กเหนียว ธรรมดาและยังมีคุณสมบัติในการตัดโค้ง บิดงอเป็นอย่างดี ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่างๆ ใน สถานะปกติไม่มีสีของเกลือและสารพิษปรากฏอยู่ อลูมิเนียมบริสุทธิ์เป็นสารละลายที่ชนะไฟฟ้าและ ความร้อนได้ดี นอกจากนั้นยังเป็นโลหะที่ไม่มีประกายไฟและไม่เป็นสื่อนำแม่เหล็ก อลูมิเนียมมีการยึดตัว เพียงเล็กน้อย มีการแปรรูปพลาสติกน้อย ทนสนิมได้ดี การยึดตัวเป็น 2 เท่าของเหล็กต้องเตรียมป้องกันการ ยึดตัวเนื่องจากอุณหภูมิ ดังนั้นจะเหมาะสมกับงานโครงสร้างที่มีน้ำหนักบรรทุกน้อย ส่วนงานที่มีโครงสร้าง มาก มีอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักตัวกับน้ำหนักบรรทุกมากก็สามารถใช้ได้

ประเภทของอลูมิเนียม

2.1 . อลูมิเนียมบริสุทธิ์

เมื่อทิ้งไว้ในอากาศ ผิวอลูมิเนียมจะรวมตัวกับออกซิเจนในอากาศ มีอลูมิเนียมออกไซด์เคลือบติด อยู่เป็นผิวบางๆ ทำให้อลูมิเนียมนั้นทนต่อบรรยากาศ ไม่ถูกกัดกร่อนแต่อย่างใด อลูมิเนียมเป็นตัวนำ ความร้อนที่ดีมาก จึงมีคุณสมบัติเหมาะสมอย่างยิ่งกับการขึ้นรูปโลหะ คือ การทำได้ง่ายไม่ว่าจะดึง อัด รีด ตัด เจาะ นอกจากนั้นยังหล่อหลอมได้ เชื่อมและบัดกรีก็ได้

อลูมิเนียมมีน้ำหนักเบาประมาณ 1 ใน 3 ของน้ำหนักเหล็กหรือ ทองแดง แต่ความแข็งแรงต่ำกว่าเหล็ก เป็นวัสดุประสมที่มีประโยชน์มากอย่างหนึ่ง เพียงแต่ใช้อลูมิเนียมจำนวนเพียงเล็กน้อย ประสมลงไปในโลหะประสมที่มีทองแดง แมงกานีส และแมกนีเซียม จะให้ความแข็งแรงและคุณสมบัติ

ในการกลึงให้ดีขึ้นมาก

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่เบา มีราคาไม่แพง ทนต่อบรรยากาศปกติ ไม่ผุกร่อนทำงานได้สะดวก อลูมิเนียมบริสุทธิ์ใช้ทำแผ่นสะท้อนที่มีประสิทธิภาพที่ดีมาก ใช้สร้างเครื่องบิน และอากาศยานทุกชนิด นอกจากนี้อลูมิเนียมยังใช้ทำโลหะผสม และเป็นวัสดุผสมเช่น ทำโลหะ Alnico ซึ่งเป็นโลหะแม่เหล็กที่นิยมใช้ในลำโพงวิทยุ เหล็กที่ผสมอลูมิเนียมที่รีดบางมาก ๆ เรียกว่า Aluminum Foil เพื่อกันความร้อน

อลูมิเนียมที่มีส่วนผสมของสารอื่นจะทำให้คุณสมบัติของอลูมิเนียมเปลี่ยนไปในเรื่องความแข็งแรง การทนต่อการรับน้ำหนัก โดยสามารถแบ่งชนิดได้ดังนี้

- อลูมิเนียม - ซิลิกอน มีจุดหลอมเหลวต่ำ ใช้ทำลวดเชื่อม ถ้าเพิ่มส่วนผสมของแมงกานีส โครเมียมหรือทองแดง จะเพิ่มความแข็งแรงให้กับอลูมิเนียม

- อลูมิเนียม - สังกะสี เป็นอลูมิเนียมที่มีความแข็งแรงที่สุดในบรรดาอลูมิเนียมผสมทั้งหมด

- อลูมิเนียม - ดีบุก สามารถทนต่อแรงอัดได้ดีที่สุด ใช้ในส่วนของเครื่องยนต์เมื่อผสมนิเกิล และทองแดง ทำให้เพิ่มการรับแรงกดได้สูงในสภาพที่มีน้ำหนักกระทำอย่างรวดเร็ว

2.2 อลูมิเนียมผสมที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์

จำแนกตามลักษณะได้ 2 ประเภท คือ ชนิดนิ่ม และชนิดหล่อ ลักษณะการใช้งานต้องเป็นงานเบา เมื่อกลึงหรือไส จะต้องใช้ความเร็วตัดสูงๆ วัสดุหล่อเย็นที่ต้องใช้ ได้แก่ น้ำมันเครื่องชนิดใสหรือน้ำมันสนูปู ชิ้นงานที่ยาก และการตัดเกลียว จะต้องหล่อเย็น และหล่อเย็นด้วยปิโตรเลียม น้ำมันสนหรือ น้ำมันสนูเสมอ

อลูมิเนียมผสมเป็นวัสดุที่มีราคาแพง เมื่อต้องผ่านงานปาดหน้าไม่ควรปาดผิวออกมาก ขนาดชิ้นงานเริ่มต้นงานไม่ควรโตกว่าชิ้นงานสำเร็จมากนัก ยิ่งกว่านั้นเพื่อเป็นการประหยัด มิติที่ใช้สำหรับอลูมิเนียมผสมควรเป็นมิติที่มีมุมจะใช้มิติที่ทำงานกับเหล็กไม่ได้ ยังต้องมีร่องนำเศษที่กัดหรือตัดเป็นร่องใดๆ ออกไปให้พื้นผิวงานได้เร็วอีกด้วย

2.3 อลูมิเนียมที่ใช้ในการก่อสร้าง

อลูมิเนียมที่ใช้ในการก่อสร้าง ถูกพัฒนาให้เหมาะสมกับสภาพการผุกร่อนโดยให้ใกล้เคียงกับวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง รูปร่างของอลูมิเนียมบางชนิดใช้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง โดยสภาพการใช้งานเหมือนกับเหล็กโครงสร้างในงานสถาปัตยกรรมมักใช้อลูมิเนียมในการตกแต่ง

| ข้อดี | ข้อเสีย |
|---|------------------------------------|
| 1. น้ำหนักเบามาก ประมาณ 1 ใน 3 ของเหล็ก | 1. เกิดการขีดข่วนได้ง่าย |
| 2. ไม่เป็นสนิม ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี | 2. รับน้ำหนักได้ไม่ดี มีการแอ่นตัว |
| 3. หาซื้อง่าย | 3. ราคาแพงกว่าเหล็ก |
| 4. ขึ้นรูปง่าย | |
| 5. เมื่อชุบสีแล้วจะเพิ่มความแข็งแรง | |
| 6. อายุการใช้งานนานพอสมควร | |
| 7. บำรุงรักษาง่าย | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ ตารางที่ 15 ตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของอลูมิเนียมที่ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สเตนเลส สตีล (Stainless Steel)

สเตนเลสหรือเหล็กกล้าไร้สนิม เป็นศัพท์ทั่วไปที่ใช้เรียกเหล็กในกลุ่มที่มีความต้านทานการกัดกร่อนสูง สเตนเลสเป็นโลหะผสมระหว่างเหล็กและคาร์บอน ซึ่งส่วนประกอบจะมีปริมาณคาร์บอนต่ำ มีโครเมียมเป็นส่วนผสมหลักประมาณ 10.5 % หรือมากกว่าทำให้เกิดการสร้างฟิล์มโครเมียมออกไซด์ (chromium oxide film : CrO₂ หรือเรียกว่า passive film) ที่มองไม่เห็นเกาะติดแน่นอยู่ที่ผิวหน้าทำให้เหล็กกล้ามีความต้านทานการกัดกร่อน ถ้าฟิล์มที่ผิวหน้านั้น ถูกทำลายไม่ว่าจากแรงกล สารเคมีหรือออกซิเจนที่มีอยู่ในบรรยากาศ แม้จำนวนน้อยนิดจะเข้าทำปฏิกิริยากับโครเมียมสร้างฟิล์มโครเมียมออกไซด์ทดแทนชิ้นใหม่ด้วยตัวมันเอง

สเตนเลสสามารถแบ่งออก ได้ 5 ชนิดได้แก่

- ออสเทนนิติก (Austenitic) หรือสเตนเลสตระกูล 300 เป็นเกรดที่ใช้งานแพร่หลายมากที่สุดถึง 70% มีคุณสมบัติที่แม่เหล็กดูดไม่ติด (non – magnetic) มีส่วนผสมของโครเมียม 16% คาร์บอน อย่างมากที่สุด 0.15% มีส่วนผสมของธาตุนิเกิล 8% เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติในการทำการประกอบ(Fabrication) และเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน เกรดที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและนิยมเรียก 18/10 คือการที่มีส่วนผสมของโครเมียม 18% และนิเกิล 10%
- เฟอริติก (Ferritic) แม่เหล็กดูดติด(magnetic) มีธาตุคาร์บอนผสมปริมาณที่ต่ำ และมีโครเมียม เป็นธาตุผสมหลักที่สำคัญอาจอยู่ระหว่าง 10.5%-27% และมีนิเกิลเป็นส่วนผสมอยู่น้อยมากหรือไม่มีเลย
- มาร์เทนซิติก (Martensitic) แม่เหล็กดูดติด(magnetic) มีส่วนผสมของโครเมียม 12-14% และมีธาตุคาร์บอนผสมอยู่ปานกลาง สเตนเลสตระกูลนี้สามารถปรับความแข็งได้โดยการให้ความร้อนแล้วทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็ว (Quenching) และอบคืนตัว (Tempering) สามารถลดความแข็งได้คล้ายกับเหล็กกล้าคาร์บอน การใช้งานที่สำคัญในการผลิตเครื่องตัด อุตสาหกรรมเครื่องบินและงานวิศวกรรมทั่วไป
- ดูเพล็กซ์ (Duplex) แม่เหล็กดูดติด มีโครงสร้างผสมระหว่างเฟอร์ไรต์ และออสเทนไนต์ มีโครเมียมผสมอยู่ประมาณ 18-28% และนิเกิล 4.5-8% เหล็กชนิดนี้มักถูกนำไปใช้งานที่มีคลอรีนสูงเพื่อป้องกันมิให้เกิดการกัดกร่อนแบบรูเข็ม (Pitting corrosion) และช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนที่เป็นรอยร้าวอันเนื่องมาจากแรงกดดัน (Stress corrosion cracking resistance)
- เหล็กกล้าชุบแข็งแบบตกผลึก (Precipitation hardening) มีโครเมียมผสมอยู่ 17 % และมีนิเกิล ทองแดง และไนโอเบียมผสมอยู่ด้วย เนื่องจากเหล็กชนิดนี้สามารถชุบแข็งได้ในคราวเดียว จึงเหมาะสำหรับทำแกน บีม หัววาล์ว และส่วนประกอบของอากาศยาน สเตนเลส สตีล ที่นิยมใช้ทั่วไปคือ ออสเทนนิค และเฟอร์ริติก ซึ่งคิดเป็น 95% ของเหล็กกล้าไร้สนิมที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

| ชนิด | ขนาดความหนา | ขนาด กว้าง X ยาว |
|------------|--------------------|--|
| แผ่น | 0.5 - 3.0 | ความกว้าง 1220 ความยาว 2440 - 4000 |
| ท่อกลม | 1.2 ,1.5 ,2.0 ,3.0 | ความกว้าง 20x10 mm - 4' x 2' |
| ท่อเหลี่ยม | 0.8 ,1.5 ,2.0 ,3.0 | ขนาดให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า 1/2' - 2' |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการ 0.8 ,1.5 ,2.0 ,3.0 อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า 1/2' - 2' ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ตารางที่ 16 ตารางแสดงขนาดสเตนเลสสตีล

ในรูปแบบต่างๆ การตกแต่งผิวสแตนเลสสตีล (Finishing)

- การตกแต่งผิวด้วยการเจียร (Grinding) การตกแต่งผิวสแตนเลสด้วยวิธีการเจียรเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้กัน อาจใช้กระดาษทรายหรือลูกรีดขัดหรือรีดบนสแตนเลส รอยเจียรที่หยาบจะเหมือนรอยกัดจากเครื่องกัดที่จะเอาโลหะส่วนเกินออก จากรอยเชื่อมจากการตีขึ้นรูปร้อน ทางวิ่ง และรูเทในงานหล่อ
- การตกแต่งผิวด้วยการขัดเงา (Polishing) เป็นการขัดเงามันด้วยหัวเจียรหินขัด การขัดเงาที่ระดับ No.4 ขนาดของกริท (#400) จะได้ผิวที่เป็นเส้น ๆ ถ้าต้องการผิวเรียบจะใช้วิธีการขัดเงาด้วยกริท No.8 (#800) หากต้องการรอยขัดเงาที่หยาบจะใช้เวลาในการขัดเงาน้อย
- การตกแต่งผิวด้วยการขัด (Buffing) เป็นวิธีการตกแต่งผิวสแตนเลสอีกวิธีหนึ่งที่ใช้มือขัดหรือใช้อุปกรณ์ขัดผิวสแตนเลสก็ได้ การขัดจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนขั้นตอนแรกจะเป็นการขัดผิวสแตนเลส ส่วนขั้นตอนที่สองเป็นขั้นตอนการขัดสี- การตกแต่งผิวด้วยการเสียดสี (Tumbling) วิธีการนี้นิยมใช้กับสแตนเลสที่เป็นชิ้นส่วนขนาดเล็ก โดยการใส่สแตนเลส ผงขัด และลูกยางขัด ลงในถังหมุนเพื่อให้ผงขัดเสียดสีกัดคราบและสิ่งสกปรก ออกด้วยความเร็วคงที่
- การตกแต่งผิวด้วยการทำสี (Painting) ก่อนทำสีจะต้องทำผิวสแตนเลสให้หยาบขึ้นด้วยการกัดกรด หรือพ่นด้วยเม็ดแก้ว สารเคมีที่ใช้ในการกัดกรด คือ กรดไฮโดรคลอริก หรือกรดไฮโดรฟลูออริก เช่น สแตนเลสที่ถูกตกแต่งผิวในระดับ 2D หรือ 2B แต่ถ้า 2B ผ่านการขัดด้วยสก็อตไบร์ท จะทำให้สีเคลือบติดได้ค่อนข้างดี
- การกัดผิวด้วยกรด และการพ่นด้วยเม็ดแก้ว หรือเม็ดทราย (Etching/ Glass bead/ Blasting) เป็นวิธีการกัดผิวสแตนเลสด้วยเม็ดแก้วหรือเม็ดทราย แล้วตามด้วยการกัดผิวด้วยสารเคมี จุดมุ่งหมายเพื่อสร้างลักษณะของผิวที่ต้องการ โดยปิดบริเวณที่ต้องการเล่นสีหรือลาย หรือสร้างรูปจากสติ๊กเกอร์หรือเทปกาว ให้มีความแตกต่าง เช่น การสะท้อนของแสงสว่าง ความแตกต่างของสี และลวดลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การทำผิวสีดำ (Blackening) ผิวของสแตนเลสสามารถที่จะทำให้เป็นสีดำได้ โดยจุ่มลงในสารละลายเกลือโซเดียมไดโครเมท ซึ่งทำให้เกิดฟิล์มออกไซด์สีดำบางที่ผิวของสแตนเลส ผิวดำที่ได้จะเป็นสีดำด้าน และสามารถทำให้เป็นสีเงินได้โดยการใช้น้ำมันหรือขี้ผึ้ง ฟิล์มนี้จะมีแนวโน้มอายุการใช้งานนาน โดยสีจะไม่จาง มีความเหนียวหลุดลอกได้ยาก วิธีการนี้นิยมใช้กันมากในการสร้างผิวสีดำให้กับชิ้นส่วนที่ใช้ในยานยนต์ทั่วไป เช่น ที่ปิดน้ำฝน หรือแผงรับพลังความร้อน และเขาตั้งเตาแก๊สสามขา การสร้างสีดำบนสแตนเลสสามารถกระทำได้ด้วยวิธีการชุบเคลือบโครเมียมอีกด้วย
- การสร้างสี (Coloring) วิธีการนี้เป็นการสร้างสีผิวสแตนเลส โดยการจุ่มในสารละลายกรดโครมิก หรือซัลฟูริก และทำการปรับปรุงความแข็งด้วยกรดชนิดอื่น ปฏิกิริยาในการจุ่มสแตนเลสลงในกรดร้อนจะทำให้เกิดฟิล์มโปร่งใสบางๆ ขึ้นเอง ปราศจากสีแต่จะมีลักษณะการเลื่อมแสง ปกติจะเป็นสีบรอนซ์ และภายในจะพบมีช่วงเงาสีต่างๆ สีดำก็สามารถทำได้ลักษณะของสีที่ปรากฏขึ้นอยู่กับธรรมชาติของผิวสีที่เริ่มต้นเช่น ผิวด้านจะทำให้ผิวที่ได้เป็นสีด้าน ผิวขัดมันจะได้ผิวสีที่มีความเงา
- การขัดเงาด้วยไฟฟ้าเคมี (Electro polishing) การขัดเงาด้วยวิธีการทางไฟฟ้าเคมีเป็นการตกแต่งผิวสแตนเลส โดยการกัดชิ้นผิวบางๆ ออก ชิ้นงานจะถูกต่อไว้เป็นขั้วบวกในสารละลายเคมีไฟฟ้า

| ข้อดี | ข้อเสีย |
|--|---------------|
| 1. ทนทานต่อการกัดกร่อนสูง ไม่เป็นสนิม | 1. น้ำหนักมาก |
| 2. รับน้ำหนักได้ดี | 2. มีราคาสูง |
| 3. ง่ายต่อการบำรุงรักษา และทำความสะอาด | |
| 4. ความต้านทานต่ออุณหภูมิสูง | |
| 5. อายุการใช้งานนานพอสมควร | |
| 6. ง่ายต่อการประกอบหรือแปรรูป | |

ตารางที่ 17 ตารางเปรียบเทียบข้อดี - ข้อเสียของสแตนเลสสตีล

2.4.3 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุสังเคราะห์ที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์

1. พลาสติก

พลาสติกเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่สังเคราะห์ขึ้นใช้แทนวัสดุธรรมชาติ บางชนิดเมื่อเย็นก็แข็งตัวเมื่อถูกความร้อนก็อ่อนตัว บางชนิดแข็งตัวถาวร โดยพลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เทอร์โมพลาสติก และ เทอร์โมเซตติงพลาสติก

- เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)

เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) หรือเรซิน เป็นพลาสติกที่ใช้กันแพร่หลายที่สุดในโลก ได้รับความร้อนจะอ่อนตัว และเมื่อเย็นลงจะแข็งตัว สามารถเปลี่ยนรูปได้ พลาสติกประเภทนี้โครงสร้างโมเลกุลเป็นโซ่ตรงยาว มีการเชื่อมต่อระหว่างโซ่พอลิเมอร์น้อยมาก จึงสามารถหลอมเหลวหรือเมื่อผ่านการอัดแรงมากจะไม่ทำลายโครงสร้างเดิม ตัวอย่าง พอลิเอทิลีน พอลิโพรพิลีน พอลิสไตรีน มีสมบัติพิเศษคือ เมื่อหลอมแล้วสามารถนำมาขึ้นรูปกลับมาใช้ใหม่ได้ ชนิดของพลาสติกในตระกูลเทอร์โมพลาสติก ได้แก่

- พอลิเอทิลีน (Polyethylene: PE) เป็นพลาสติกที่ไอน้ำซึมผ่านได้เล็กน้อย แต่อากาศผ่านเข้าออกได้ มีลักษณะขุ่น และทนความร้อนได้พอควร เป็นพลาสติกที่นำมาใช้มากที่สุดในอุตสาหกรรม เช่น ท่อน้ำ ถัง ถู ขวด แทนรองรับสินค้า

- พอลิโพรพิลีน (Polypropylene: PP) เป็นพลาสติกที่ไอน้ำซึมผ่านได้เล็กน้อย แข็งกว่าพอลิเอทิลีนทนต่อสารไขมันและความร้อนสูง ใช้ทำแผ่นพลาสติกถุงพลาสติกบรรจุอาหารที่ทนร้อน หลอดดูดพลาสติก เป็นต้น

- พอลิสไตรีน (Polystyrene: PS) มีลักษณะโปร่งใส เปราะ ทนต่อกรด และด่าง ไอน้ำ และอากาศซึมผ่านได้พอควร ใช้ทำชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องใช้สำนักงาน เป็นต้น

- SAN (styrene-acrylonitrile) เป็นพลาสติกโปร่งใส ใช้ผลิตชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้า ชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นต้น

- ABS (acrylonitrile-butadiene-styrene) สมบัติคล้ายพอลิสไตรีน แต่ทนสารเคมีดีกว่า เหนียวกว่า โปร่งแสง ใช้ผลิตถ้วย ถาด เป็นต้น

- พอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride: PVC) ไอน้ำ และอากาศซึมผ่านได้พอควร และป้องกันไขมันได้ดีมีลักษณะใส ใช้ทำขวดบรรจุน้ำมันและไขมันปรุงอาหาร ขวดบรรจุเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เช่น ไวน์ เบียร์ ใช้ทำแผ่นพลาสติก ห่อเนยแข็ง ทำแผ่นแลมినेटชั้นในของถุงพลาสติก

- ไนลอน (Nylon) เป็นพลาสติกที่มีความเหนียวมาก คงทนต่อการเพิ่มอุณหภูมิ ทำแผ่นแลมินิกเนตสำหรับทำถุงพลาสติกบรรจุอาหารแบบสุญญากาศ

- พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Polyethylene terephthalate: PET) เหนียวมากโปร่งใส ราคาแพง ใช้ทำแผ่นฟิล์มบาง ๆ บรรจุอาหาร

- พอลิคาร์บอเนต (Polycarbonate: PC) มีลักษณะโปร่งใส แข็ง ทนแรงยึด และแรงกระแทกได้ดี ทนความร้อนสูง ทนกรด แต่ไม่ทนด่าง เป็นรอยหรือคราบอาหาร จับยาก ใช้ทำถ้วย จาน ชาม ขวดนมเด็ก และขวดบรรจุอาหารเด็ก

- เทอร์โมเซตติงพลาสติก (Thermosetting plastic)

เทอร์โมเซตติงพลาสติก (Thermosetting plastic) เป็นพลาสติกที่มีสมบัติพิเศษ คือทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและทนปฏิกิริยาเคมีได้ดี เกิดคราบ และรอยเปื้อนได้ยาก คงรูปหลังการผ่านความร้อนหรือแรงดันเพียงครั้งเดียว เมื่อเย็นลงจะแข็งมาก ทนความร้อนและความดัน ไม่อ่อนตัวและเปลี่ยนรูปร่างไม่ได้ แต่ถ้าอุณหภูมิสูงก็จะแตก และไหม้เป็นซีถ้าสีดำ พลาสติกประเภทนี้โมเลกุลจะเชื่อมโยงกันเป็นร่างแหจับกันแน่น แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลแข็งแรงมาก จึงไม่สามารถนำมาหลอมเหลวได้ กล่าวคือ เกิดการเชื่อมต่อข้ามไปมาระหว่างสายโซ่ของโมเลกุลของพอลิเมอร์ (cross linking among polymer chains) เหตุนี้หลังจากพลาสติกเย็นจนแข็งตัวแล้ว จะไม่สามารถทำให้อ่อนได้อีกโดยใช้ความร้อน หากแต่จะสลายตัวทันทีที่อุณหภูมิสูงถึงระดับ การทำพลาสติกชนิดนี้ให้เป็นรูปลักษณะต่างๆต้องใช้ความร้อนสูง และโดยมากต้องการแรงอัดด้วย เทอร์โมเซตติงพลาสติกได้แก่

- เมลามีน ฟอรัมาลดีไฮด์ (melamine formaldehyde) มีสมบัติทางเคมีทนแรงดันได้ 7,000-135,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ทนแรงอัดได้ 25,000-50,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ทนแรงกระแทกได้ 0.25-0.35 ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ทนความร้อนได้ถึง 140 องศาเซลเซียส และทนปฏิกิริยาเคมีได้ดี เกิดคราบ และรอยเปื้อนยาก เมลามีนใช้ทำภาชนะบรรจุอาหารหลายชนิด และนิยมใช้กันมาก มีทั้งที่เป็นสีเรียบและลวดลายสวยงาม ข้อเสียคือ น้ำส้มสายชูจะซึมเข้าเนื้อ

เอกสารนี้... พลาสติกได้ง่าย ทำให้เกิดรอยต่าง แต่ไม่มีพิษภัยเพราะไม่มีปฏิกิริยากับพลาสติก... ข้อเสียคือ น้ำส้มสายชูจะซึมเข้าเนื้อ

- ฟีนอลฟอรัมาลดีไฮด์ (phenol-formaldehyde) มีความต้านทานต่อตัวทำละลาย สารละลายเกลือและน้ำมัน แต่พลาสติกอาจพองบวมได้เนื่องจากน้ำหรือแอลกอฮอล์พลาสติกชนิดนี้ใช้ ทำฝาขวด และหม้อ

• อีพ็อกซี (epoxy) ใช้เคลือบผิวของอุปกรณ์ภายในบ้านเรือน และท่อเก็บก๊าซ ใช้ในการเชื่อม ส่วนประกอบโลหะ แก้ว และเซรามิก ใช้ในการหล่ออุปกรณ์ที่ทำจากโลหะ และเคลือบผิวอุปกรณ์ ใช้ใส่ในส่วนประกอบของอุปกรณ์ไฟฟ้า เส้นใยของท่อ และท่อความดัน ใช้เคลือบผิวของพื้นและผนัง ใช้เป็นวัสดุของแผ่นกำบังนิวตรอน ซีเมนต์ และปูนขาว ใช้เคลือบผิวถนนเพื่อกันลื่น ใช้ทำโฟมแข็ง ใช้เป็นสารในการทำสีของแก้ว

• พอลิเอสเตอร์ (polyester) กลุ่มของพอลิเมอร์ที่มีหมู่เอสเตอร์ (-O•CO-) ในหน่วยซ้ำเป็นพอลิเมอร์ที่นำมาใช้งานได้หลากหลาย เช่น ใช้ทำพลาสติกสำหรับเคลือบผิว ขวดน้ำ เส้นใย พิล์มและยาง เป็นต้น ตัวอย่างพอลิเมอร์ในกลุ่มนี้ เช่น พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต พอลิบิวทิลีนเทเรฟทาเลต และพอลิเมอร์ผลึกเหลวบางชนิด

• ยูรีเทน (urethane)

• พอลิยูรีเทน (polyurethane) ใช้เป็นกาว และน้ำมันชักเงา พลาสติก ยาง

อุณหภูมิขึ้นรูปของพลาสติก อุณหภูมิที่ใช้ขึ้นรูปพลาสติกมีช่วงการขึ้นรูปอยู่ไม่ห่างกันมากนัก ดังนั้นการจะทำงานขึ้นรูปจึงต้องมีตัวคอยบังคับอุณหภูมิให้อยู่ในช่วงนั้นๆ อุณหภูมิการขึ้นรูปของพลาสติกแต่ละชนิดก็จะต่างกัน ตารางอุณหภูมิขึ้นรูปของพลาสติก

| ชนิดของ พลาสติก | อุณหภูมิการขึ้นรูป (C) | ลักษณะงานผลิต |
|----------------------------|------------------------|-----------------|
| Phenolic | 140 – 180 | Press Mould |
| Aminoplastic & Melamin | 140 – 180 | Press Mould |
| Unsaturated Polyester (UP) | 120 – 180 | Press Mould |
| A B S | 190 – 250 | Press Mould |
| P V C | 160 – 170 | Injection Mould |
| P V C | 160 | Injection Mould |
| P E | 260 | Extruder |
| P S | 170 – 280 | Injection Mould |
| S A N | 200 – 250 | Injection Mould |
| P M M A | 180 – 240 | Injection Mould |
| P O | 180 – 220 | Injection Mould |
| P A | 180 – 220 | Injection Mould |
| P O M | 180 – 220 | Injection Mould |
| C A | 140 – 190 | Injection Mould |
| P P | 220 – 280 | Injection Mould |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 ตารางแสดงอุณหภูมิขึ้นรูปของพลาสติก

กรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก

- ประเภทหล่อพลาสติกเม็ด และผงโดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบปิด (Molding)
 - แบบอัด (Compression)
 - แบบอัดส่ง (Transfer)
 - แบบฉีด (Injection)
 - แบบรีด (Extrusion)
 - แบบเป่า (Blow)
 - แบบลูกกลิ้ง (Calendering)
 - แบบอัดแผ่น (Laminating)
 - แบบอัดเย็น (Cold)
- ประเภทหล่อพลาสติกเหลว (Casting)
 - แบบหล่อเย็น (Simple)
 - แบบหล่อร้อน (Plastisol)
- ประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น (Thermoforming) กรรมวิธีการผลิตประเภทนี้ใช้กับการผลิตชิ้นงานในจำนวนไม่มาก บางครั้งจะใช้กับงานออกแบบผลิตภัณฑ์ทดสอบ (Prototype) ซึ่งสามารถทำแม่แบบได้รวดเร็ว และใช้ผลิตชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ได้ ซึ่งหากจะผลิตด้วยกรรมวิธีแบบฉีด

(Injection Molding) จะต้องลงทุนทำแม่แบบเป็นจำนวนมาก ใช้เวลาเตรียมการผลิตนาน และบางครั้งไม่มีเครื่องผลิตที่ใหญ่พอกับขนาดของชิ้นงาน เช่น การทำผนังด้านในของตู้เย็น เป็นต้น กรรมวิธีชนิดนี้แบ่งออกได้ 3 แบบ คือ

- แบบอัดด้วยแม่แบบ (Mechanical)
- แบบสุญญากาศ (Vacuum)
- แบบลมอัด (Blow)

| | | | | | | | |
|----------------|------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------|--------------|--|--------------------------|
| | UV Polypropylene | UV Retardancy Polypropylene | UV High Density Polyethylene | Polyamide (Nylon) | PVC Compound | | Glass Reinforced Plastic |
| ความหลากหลาย | หลากหลาย | พอสมควร | หลากหลาย | จำกัด | จำกัด | | หลากหลาย |
| ความคุ้มค่า | มาก | ไม่มาก | มาก | ไม่มาก | ไม่มาก | | ไม่มาก |
| การผลิต | ผลิตได้ดี | ดีปานกลาง | ผลิตได้ดี | ผลิตได้ดี | ผลิตได้ดี | | ดีพอใช้ |
| การทนไฟ | ติดปานกลาง | ติดไฟยาก | ติดปานกลาง | ไม่ติดไฟ | ไม่ติดไฟ | | ไม่ติดไฟ |
| การรีไซเคิล | ทำได้ง่าย | ปานกลาง | ทำได้ง่าย | ปานกลาง | ยาก | | - |
| การทนต่อสภาพ | ดี | ดี | ดี | ดีมาก | ดีมาก | | ดีมาก |
| การขึ้นรูปร่าง | ดี | ดี | ไม่ดี | - | - | | - |
| ราคาต้นทุน | ราคาถูก | ราคาถูก | ราคาถูก | ราคาปานกลาง | ราคาปานกลาง | | ราคาสูง |

ตารางที่ 19 ตารางแสดงประเภทวัสดุสังเคราะห์



ภาพที่ 59 ภาพแสดงตัวอย่างพลาสติกกับงานเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ไฟเบอร์กลาส (fiberglass)

ไฟเบอร์กลาสคือ เส้นใยแก้ว ซึ่งถูกนำไปใช้เป็นวัสดุช่วยเสริมแรงให้กับพลาสติกเรซินและขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น หลังคาถระบะ อ่างอาบน้ำ เรือ ชิ้นส่วนเครื่องบินเล็ก ถังน้ำขนาดใหญ่ ชิ้นส่วนรถแข่ง ผลิตภัณฑ์คอนกรีตเสริมใยแก้ว (Glass Reinforced Concrete, GRC) เป็นต้น นอกจากสมบัติความแข็งแรง ทนแรงดึงได้สูงมากแล้ว เส้นใยแก้วยังมีสมบัติต้าน การเป็นฉนวนความร้อน ถูกใช้เป็นฉนวนในเตา ตู้เย็นหรือวัสดุก่อสร้าง นอกจากนั้นเส้นใยแก้วสามารถทอเป็นผืนผ้า เย็บเป็นชิ้น และด้วยโครงสร้างที่ทำให้ ผลิตภัณฑ์ทำจากเส้นใยแก้วมีช่องว่างภายในที่ถูกดักเก็บไว้ทำให้มีความสามารถในการป้องกันความร้อนได้ดี

เส้นใยแก้วมีขนาดและความยาวหลากหลายขนาด เส้นใยอาจยาวเหมือนเส้นด้าย ยาวมากไปจนถึงเส้นใยที่สั้นมากจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น เส้นใยแก้วผลิตจากส่วนประกอบ ของทรายแก้ว หินปูน หินฟอสเฟต เติมกรดบอริกและสารเติมแต่งอื่นๆ ถูกหลอมเหลวภายใน เตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิสูงมากถึง 1370 องศาเซลเซียส ซึ่งหากมีการควบคุมคุณภาพส่วนผสมเป็นอย่างดีให้มีความบริสุทธิ์ ก็ไม่จำเป็นต้องทำให้เป็นลูกแก้วเพื่อคัดเลือกลูกแก้วที่ดี มาหลอมเป็นน้ำแก้วใหม่อีกครั้ง หลังจากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการรีดเป็นเส้นใยยาว โดยเส้นใยถูกดึงออกจากหัวรีด และถูกม้วนเก็บด้วยความเร็วที่สูงกว่าความเร็วของใยแก้ว ที่ถูกอัดออกจากหัวรีด ซึ่งเท่ากับเป็นการยืดดึงในขณะที่เส้นใยยังอ่อนตัว ได้เส้นใยขนาด เล็กก่อนการแข็งตัว เส้นใยยาวนี้มักนิยมใช้ทำผ้าม่าน หากต้องการทำเป็นเส้นใยสั้น ก็จะถูกตัดด้วยแรงลมให้มีความยาวแตกต่างกันออกไป ซึ่งนิยมนำไปทำผลิตภัณฑ์เทปหรือผ้า ในงานอุตสาหกรรม เพื่อป้องกันเสียง อุณหภูมิและไฟ

ไฟเบอร์กลาสผลิตขึ้นจากสารเคมีและวัสดุหลายชนิด ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น ดวงตา ผิวหนัง ระบบทางเดินหายใจ ดังนั้นจึงควรระมัดระวัง และใส่อุปกรณ์ป้องกัน ในขณะที่ทำชิ้นส่วนจากไฟเบอร์กลาส

ลักษณะของใยแก้ว มีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

- ใยแก้วผืน (Chopped Strand Mat) เป็นใยแก้วตัดสั้นยาว 1- 2 นิ้ว โปรยลงเป็นผืนแบบกระจายไม่จำกัดทิศทาง แล้วอัดเป็นผืนยาวเหมือนเสื้อด้วยกาวซึ่งมี 2 ชนิด คือ แบบ Emulsion และแบบ Powder ใช้สำหรับงานไฟเบอร์กลาสทั่วไป สามารถรับแรงได้ทุกทิศทาง ขนาดที่นิยมใช้ได้แก่ N o.300, N o.450, N o.600 (เบอร์ 300 หมายถึง น้ำหนักใยแก้ว 300 กรัม/ตร.ม เบอร์ 450 หรือเบอร์ 600 ก็มีความหมายในลักษณะ เดียวกัน)
- ใยแก้วตาสาน (Woven Roving) เป็นใยแก้วเส้นยาวนำมาทอเป็นผืนรูปตาสาน (90 องศา) ใช้สำหรับงานไฟเบอร์กลาสที่ต้องการการเสริมกำลังรับแรงให้สูงขึ้น ขนาดที่นิยมใช้ได้แก่ No.400, No.600 และ No.800 กรัม/ ตร.ม
- ใยแก้วทอผ้า (Glass Fabrics, Glass Cloth) เป็นใยแก้วเส้นเหมือนด้าย นำมาทอเป็นผืนเหมือนผ้า ใช้สำหรับงานไฟเบอร์กลาสที่ต้องการทำชิ้นงานน้ำหนักเบาและได้ชิ้นงานที่บางเบา แต่รับแรงกระแทกสูงๆ เช่น กระจาดนไต้คลื่น เครื่องบินวิทยุบังคับ ขนาดที่นิยมใช้ได้แก่ N o. 100, N o. 160, N o. 200 กรัม/ ตร.ม
- ใยสานแบบเย็บติด (Stitch Mat) เป็นใยแก้วแบบผืนเย็บด้วยเส้นใยโพลีเอสเตอร์ตลอดทั้งผืน เวลานำไปใช้งานแล้วเส้นใยแก้วจะไม่เคลื่อนตัว ใช้สำหรับงานที่มีการรับแรงสูงแทนที่ใยแก้วตาสานหรือใยแก้วผืนธรรมดาได้ แต่ในเมืองไทยไม่ค่อยเป็นที่นิยมใช้กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โยแก้วผิว (Surfacing Mat, Tissue Mat) เป็นโยแก้วผืนบางเหมือนกระดาษทิชชู ใช้สำหรับวางทับหลังเจลโค้ทเป็นชั้นแรก แล้วค่อยตามด้วยโยแก้วแบบอื่นๆ หรือสามารถทำผิวชิ้นงานเป็นชั้นแรกโดยไม่ต้องใช้เจลโค้ท หรืออาจวางทับไว้ชั้นหลังสุด เพื่อลดรอยเส้นโยแก้วทำให้ดูเรียบขึ้น ขนาดที่นิยมใช้ได้แก่ 20, 30, 50 กรัม/ ตร.ม
- เทปไฟเบอร์ (Glass Tape) เป็นเส้นโยแก้วนำมาทอเป็นผืน มีหน้ากว้าง 2, 3, 4 นิ้ว คล้ายเทปกาว ใช้สำหรับเชื่อมรอยต่อระหว่างแผ่นโยแก้ว และเสริมกำลังบริเวณขอบชิ้นงาน
- โยแก้วเส้นด้าย (Roving) เป็นโยแก้วเส้นยาวตลอดทั้งม้วน เรียกตามน้ำหนัก/ความยาว 1 กิโลเมตร เช่น TEX 1200 = ความยาว 1 กิโลเมตรหนัก 1,200 กรัม ที่นิยมใช้ทั่วไปได้แก่ TEX 1200, 2400, 4800 การนำไปใช้งานสามารถนำไปใช้ในงานดังต่อไปนี้
 - ใช้แบบพ่น (Spray Up Roving) กับเครื่องพ่นโยแก้ว
 - ใช้แบบพัน (Filament Roving) กับเครื่องพัน
 - ใช้แบบดึง (Pultrusion Roving) ในกระบวนการผลิตแบบดึงแนวยาว
 - ใช้แบบ SMC (Sheetmolding compound) ในการทำแผ่น SMC
 - ใช้แบบ PANEL (Corrugated Sheet) ในการทำแผ่นหลังคาโปร่งแสง
- โยแก้วแบบทิศทางเดียว (Unidirection Mat) เป็นโยแก้วเส้นยาวเรียงเป็นแถวในแนวเดียวกันตลอดทั้งผืน เย็บติดกันด้วยเส้นด้าย Polyester เรียงตัวแบบแนวยาวหรือแนวตรง ใช้สำหรับงานที่ต้องการรับแรงดึงสูงๆ ในแนวยาว
- โยแก้วเส้นสั้น (Chopped Strand) เป็นโยแก้วเส้นสั้น ขนาดเส้นยาว 3,6,9,12 มิลลิเมตร ใช้สำหรับเพิ่มความแข็งแรงของชิ้นงาน ตามขอบและตามซอกมุมต่างๆของชิ้นงาน
- โยแก้วผง (Glass Powder) เป็นผงโยแก้วสีขาว ใช้ผสมกับเจลโค้ทหรือเรซิน เพื่อทำผิวของชิ้นงานเพิ่มความแข็งแรง ป้องกันการขีดข่วนและแรงกระแทกที่ผิวของชิ้นงาน
- เส้นใยพิเศษ เส้นใยพิเศษจะมี 3 ชนิด ได้แก่
 - เส้นใยคาร์บอน (Carbon Fabric) เป็นเส้นใยสีดำนำมาทอเป็นผืนนิยมใช้ทั่วไปมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบลายตรง (Plain Weave) หรือ เรียกเป็นใยคาร์บอนลาย # 1 และแบบลายเฉียง (Twill Weave) หรือ เรียกเป็นใยคาร์บอนลาย # 2 ใช้สำหรับงานที่รับแรงกำลังสูงมากๆ เช่น งานทางด้านอากาศยาน งานทางด้านยานยนต์ งาน ตกแต่งรถยนต์ งานด้านกีฬา(เซิร์ฟบอร์ด วินด์เซิร์ฟ)
 - เส้นใยเคฟลาร์ (Kevlar Favric/ Aramid Fiber) เป็นเส้นใยสีเหลืองนำมาทอเป็นผืนแบบผ้าตาสาน ใช้สำหรับงานที่รับแรงและกำลังสูงมากๆ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ใยเคฟลาร์ ได้แก่ เสื้อกันกระสุน, หมวกทหาร เป็นต้น
 - เส้นใยบาสอลท์ (Basalt Fabric) เป็นเส้นใยสีเหลืองทอง นำมาทอเป็นผืน สามารถรับแรงและกำลังได้ดีแต่น้อยกว่าเส้นใยคาร์บอน ใช้แทนที่เส้นใยคาร์บอนในส่วนของชิ้นงานที่ไม่ต้องรับแรงสูงเท่าเส้นใยคาร์บอนแต่สามารถรับแรงได้สูงกว่าโยแก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำชิ้นงานไฟเบอร์กลาส

เตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ที่ต้องใช้ดังนี้

| วัสดุ | อุปกรณ์ |
|---|---|
| 1. โพลีเอสเตอร์เรซิน (Polyester Resin) | 1. ภาชนะบรรจุสำหรับเทแยกผสมเรซิน |
| 2. ตัวทำแข็ง (Hardener) | 2. แปรง และลูกกลิ้งสำหรับทาเรซิน |
| 3. ตัวเร่งปฏิกิริยา (Makp) | 3. ลูกกลิ้ง สำหรับไล่ฟองอากาศ |
| 4. โมโนสไตรีน (Monostyrene) | 4. กากพ่นสี หรือฟองน้ำ |
| 5. ใยแก้ว | 5. ผ้าขัด |
| 6. เจลโคท (Gel Coat) | 6. กระดาษทราย เบอร์ 100 , 320 , 800 |
| 7. สีเรซิน | 7. มีด กรรไกร เครื่องมือที่ใช้ตัด เจียร์ หรือ |
| 8. อะซิโตน (Acetone) | เจาะ เท่าที่จำเป็น |
| 9. ขี้ผึ้งขัดผิว (Rubbing Compound) | 8. ลิ้ม |
| 10. 1 น้ำยาถอดแบบ PVA (Pva Release Agent) | |
| 11. 5 ผงทัลคัม (Talcum) | |

ตารางที่ 20 ตารางวัสดุและอุปกรณ์การทำชิ้นงานไฟเบอร์กลาส กรรมวิธีการ

ทาลีย์-อัพไฟเบอร์กลาส (LAY-UP)

- เตรียมแม่แบบ โดยการทำความสะอาดด้วยน้ำแล้วตากให้แห้ง
- ขัดผิวชิ้นงานด้วยขี้ผึ้งขัดผิว (Rubbing Compound) เพื่อให้ผิวเป็นมันเรียบ
- ทาหรือพ่นน้ำยาถอดแบบ PVA แล้วทิ้งไว้ให้แห้งหรือจะขัดด้วยขี้ผึ้งถอดแบบก็ได้
- ทาหรือพ่นเจลโคทที่แม่แบบ แล้วทิ้งให้แข็งตัว (ถ้าต้องการให้แม่แบบมีสี ก็ให้ผสมเจลโคทที่จะพ่นกับสีเรซินก่อน)
- วางใยแก้วทับที่แม่แบบ แล้วใช้แปรงจุ่มโพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมตัวเร่ง และตัวทำแข็งแล้ว เททับที่ใยแก้ว แล้วใช้ลูกกลิ้งไล่น้ำยา เพื่อให้แน่ใจว่าใยแก้วติดชิ้นงานดีแล้ว
- ถ้าต้องการความแข็งแรงขึ้นของแม่แบบ ให้ทำซ้ำในข้อ 5
- เมื่อปล่อยให้แข็งตัวประมาณ 2-3 ชม. แล้วให้ทำการแต่งขอบโดยใช้กรรไกรหรือ มีด
- ถอดแม่แบบออกโดยใช้ลิ้มไม้ตอก ใช้น้ำอัดหรือลมเป่า
- เมื่อถอดแม่แบบได้แล้วขัดผิวแม่แบบให้เรียบมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไม้สังเคราะห์ (WPC)



ภาพที่ 60 ภาพแสดงไม้สังเคราะห์(WPC)

ไม้สังเคราะห์ หมายถึงวัสดุในงานช่างที่ไม่ได้ทำมาจากไม้ แต่นำวัสดุอื่นๆมาผสมกับไม้และสารเคมีบางอย่าง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติ และการใช้งานทางด้านสถาปัตยกรรมเหมือนกับไม้ มี 2 แบบ คือ

3.1 Wood Plastic Composite (WPC)

Wood Plastic Composite เป็นวัสดุที่มีส่วนผสมของไม้และพลาสติก จึงเป็นผลทำให้ มีคุณสมบัติเหมือนไม้และพลาสติก ซึ่งคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์นั้นๆจะโน้มเอียงไปทางไหนก็จะขึ้นอยู่กับสัดส่วนของไม้และพลาสติกที่นำมาผสมกัน โดยทั่วไปแล้วขั้นตอนการผลิตจะมี 2 ขั้นตอนหลัก คือ การนำไม้และเม็ดพลาสติกมาผสมกันแล้วขึ้นรูปโดยใช้วิธีต่างๆกัน เช่น Extrusion, Injection, Hot Press เป็นต้น

| ข้อ | ข้อเสีย |
|--|---|
| 1. ไม้มีมอด และแมลงรบกวน | 1. หาได้ยากเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุชนิดอื่น |
| 2. ทนทานต่อความชื้นและแสงแดด | 2. ราคาสูง |
| 3. มีสีภายในตัว ลดขั้นตอนในการทาสี | |
| 4. ติดตั้งง่าย ตัดแต่งได้เหมือนไม้จริง | |

ตารางที่ 21 ตารางแสดงข้อดี - ข้อเสียของไม้สังเคราะห์ชนิดWPC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ไม้สังเคราะห์ (Wood plastic composite) | ไม้ธรรมชาติ (Natural wood) |
|---|--|
| ทนทานต่อน้ำ ความชื้น แสงแดด | ไมทนน้ำ อาจบวมและบิดงอ |
| เป็นวัสดุที่ไม่ลามติดไฟ | เป็นวัสดุติดไฟได้ง่าย |
| ขึ้นรูปง่าย ไม่ต้องไสเรียบและอบแห้ง | มีเสี้ยนไม้ต้องผ่านการไสเรียบและอบแห้ง |
| ไม่ต้องมีระบบกำจัดปลวกและแมลง | ต้องอบน้ำยาป้องกันปลวกและแมลง |
| ผลิตได้ตามขนาดที่ต้องการ ไม่มีเศษเหลือ | มีเศษเหลือจากการตัดแปรรูป |
| อายุการใช้งานมากกว่า 10 ปี | อายุการใช้งาน 3 – 5 ปี เริ่มผุพัง |
| สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้ | ไม่สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้ |

ภาพที่ 61 ภาพแสดงตารางการเปรียบเทียบวัสดุระหว่างไม้สังเคราะห์และไม้ธรรมชาติ

3.2 ไม้สังเคราะห์ไฟเบอร์ซีเมนต์

ไม้สังเคราะห์ไฟเบอร์ซีเมนต์ เป็นไม้เทียมที่มีส่วนผสมของ ปูน,ทราย,ผงไม้ และนำมาผ่านกระบวนการอัดขึ้นรูป ในรูปแบบต่างๆซึ่งแตกต่างกันตามลักษณะการใช้งาน เช่น ไม้พื้น, ไม้ระแนง,

ไม้เอนกประสงค์, ไม้บัว, ไม้สังเคราะห์ไฟเบอร์ซีเมนต์ เราสามารถหาซื้อได้ตามร้านวัสดุก่อสร้างทั่วไป

ยี่ห้อที่พบได้ตามท้องตลาดเช่น ไม้คอนวูด, ไม้เฌอร่า, ไม้ตราช้าง เป็นต้น

| ข้อดี | ข้อเสีย |
|---|--|
| 1.หาง่าย ราคาถูกพบได้ตามร้านค้าวัสดุที่มีตามท้อง ตลาด | 1.แตกหักง่าย ถึงแม้จะแข็งแต่ตัวพื้นไม้สังเคราะห์ ไฟเบอร์ซีเมนต์จะเปราะ |
| 2.สามารถทำสี และเลือกสีให้เหมือนไม้จริงได้ | 2.หนัก เพราะมีส่วนผสมของปูนและทราย(ซิลิกา) |
| 3.สามารถตัดแต่ง เจาะสกรูได้เหมือนไม้จริง | 3. ต้องอาศัยฝีมือในการติดตั้ง |
| 5.ไม้สังเคราะห์ไฟเบอร์ซีเมนต์ไม่หด บิดงอ | |

ตารางที่ 22 ตารางข้อดี - ข้อเสียของไม้สังเคราะห์ไฟเบอร์ซีเมนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 ปัจจัยในการตัดสินใจเลือกวัสดุที่ใช้ในการออกแบบภายในโครงการ

- ความแข็งแรง เนื่องจากเฟอร์นิเจอร์ในโครงการเป็นเฟอร์นิเจอร์ให้เช่า และมีการขนย้ายบ่อยครั้ง จึงจำเป็นต้องมีความแข็งแรงเพื่อความคุ้มค่าต่อการใช้งาน
- ความสามารถในการปรับเปลี่ยนรูปแบบ เพื่อให้เฟอร์นิเจอร์ในโครงการสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานได้ โดยสามารถตอบสนองต่อพฤติกรรมการใช้งาน รวมถึงผู้จัดให้เช่าได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งเหมาะสมกับกิจกรรมการใช้งาน
- การผลิตในระบบอุตสาหกรรม ต้องผลิตง่ายมีชิ้นส่วนที่ไม่ซับซ้อน เพื่อช่วยในการลดขั้นตอนการผลิตประหยัดทั้งเวลา และแรงงาน รวมถึงการใช้วัสดุอย่างคุ้มค่า สามารถผลิตได้โดยใช้เครื่องจักรที่มีอยู่ภายในประเทศ
- การจัดเรียงแถว วัสดุต้องเอื้ออำนวยต่อการจัดเรียงแถวได้รวดเร็วและแข็งแรง
- การจัดซ้อน วัสดุจำเป็นต้องซ้อนกันได้ เนื่องจากมีการขนย้ายบ่อยครั้ง การซ้อนช่วยประหยัดพื้นที่ในการขนส่งอย่างมาก
- ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย เพราะเฟอร์นิเจอร์ถูกใช้งานจำนวนมาก วัสดุต้องมีน้ำหนักเบาเหมาะสมต่อการเคลื่อนย้าย

2.4.5 การพิจารณาวัสดุที่เหมาะสมกับการออกแบบภายในโครงการ

โดยในการพิจารณาวัสดุที่ใช้ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ จะสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ

1. ส่วนโครงสร้างหลักและการเชื่อมต่อ
2. ส่วนสำหรับรองรับการนั่งและพื้นที่ใช้งาน

1. การพิจารณาเลือกใช้วัสดุในส่วนโครงสร้าง

ในส่วนโครงสร้างเป็นส่วนรับแรง และรับน้ำหนักในการใช้งาน ดังนั้นวัสดุที่ใช้ในส่วนโครงสร้างหลักจึงจำเป็นต้องมีความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักได้มาก และทนทานต่อการใช้งานในเวลาหลายปี โดยมีวัสดุที่นำมาพิจารณาคือ

- เหล็ก
- สแตนเลสสตีล
- อลูมิเนียม

ตารางที่ 23 ตารางแสดงการพิจารณาการเลือกวัสดุส่วนโครงสร้าง

| ปัจจัยในการพิจารณา | ค่าน้ำหนัก | เหล็ก | อลูมิเนียม | สแตนเลสสตีล | ไม้ |
|-------------------------------------|------------|-------|------------|-------------|-----|
| ความแข็งแรง และความทน | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| ความสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 |
| ราคา | 3 | 5 | 2 | 2 | 3 |
| ความสามารถในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| รวม | 10 | 41 | 31 | 27 | 29 |

หมายเหตุ ค่าน้ำหนักความสำคัญ

ค่าคะแนน 5 มากที่สุด 4 ค่อนข้างมาก 3 ปานกลาง 2 น้อย 1 น้อยที่สุด
สรุป เลือกใช้เหล็กในการออกแบบ ส่วนของโครงสร้าง เนื่องจากมีความแข็งแรง และสามารถ รับน้ำหนักโหลดได้ดี อีกทั้งยังเป็นวัสดุที่มีราคาถูกและหาได้ง่ายเมื่อเทียบกับอลูมิเนียมและสแตนเลสสตีล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การพิจารณาเลือกใช้วัสดุในส่วนที่นึ่ง

ในการพิจารณาการใช้วัสดุในส่วนรองรับการนั่งนั้น ถือเป็นส่วนที่สัมผัสกับผู้ใช้งานโดยตรง ดังนั้นวัสดุที่ใช้ในส่วนของที่นั่งจะต้องทนทานต่อการการใช้งานและขนย้าย และต้องไม่กักเก็บความร้อน และน้ำ และสามารถทำความสะอาดได้ง่าย โดยวัสดุที่นิยมใช้ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในอาคารในส่วนของที่นั่ง ที่นำมาพิจารณาคือ

- วัสดุสังเคราะห์ เช่น พลาสติก ไฟเบอร์กลาส ไม้สังเคราะห์WPC ไม้สังเคราะห์ไฟเบอร์ซีเมนต์

ตารางที่ 24 ตารางแสดงการพิจารณาการเลือกวัสดุส่วนพื้นที่นั่ง

| ปัจจัยในการพิจารณา | ค่าน้ำหนัก | ไม้สังเคราะห์ | ไม้สังเคราะห์ไฟเบอร์ซีเมนต์ | พลาสติก | ไฟเบอร์กลาส |
|-------------------------------------|------------|---------------|-----------------------------|---------|-------------|
| ความแข็งแรง และการรับน้ำหนัก | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| ความทนทาน และการดูแลรักษา | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| ความสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 |
| ราคา | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| ความสามารถในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม | 2 | 4 | 4 | 5 | 3 |
| ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในอาคาร | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| สามารถขึ้นรูปได้หลากหลาย | 1 | 2 | 2 | 5 | 4 |
| การระบายความร้อน | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| รวม | 1 | 29 | 2 | 2 | 24 |

หมายเหตุ ค่าน้ำหนักความสำคัญ

ค่าคะแนน 5 มากที่สุด 4 ค่อนข้างมาก 3 ปานกลาง 2 น้อย 1 น้อยที่สุด

สรุป เลือกใช้วัสดุสังเคราะห์ประเภทไม้สังเคราะห์WPC ในส่วนของพื้นที่นั่ง เนื่องจากมีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการใช้งานภายนอกอาคาร ไม่หดตัว สีไม่ซีด ง่ายต่อการขึ้นรูปและตกแต่งผิว สามารถรับน้ำหนักได้ดี ทนต่อแรงกระแทก และรอยขีดข่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ

3.1 ขั้นตอนและกระบวนการออกแบบ

ขั้นตอนและกระบวนการออกแบบ มีดังนี้

3.1.1 ขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูลจากการค้นคว้าและสรุปผล โดยนำข้อมูลในบทที่ 2 มาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบ ดังนี้

- 1) ข้อมูลห้องประชุมขนาดใหญ่
- 2) กิจกรรมการใช้งานภายในห้องประชุมขนาดใหญ่
- 3) รูปแบบการจัดวางเฟอร์นิเจอร์พฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้บริการ
- 4) พฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้บริการ
- 5) พฤติกรรมการใช้งานของผู้ให้บริการให้เช่าเฟอร์นิเจอร์
- 6) ความสัมพันธ์ของสัดส่วนทางกายภาพมนุษย์ต่อเฟอร์นิเจอร์
- 7) ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
- 8) รูปแบบโครงสร้างที่เหมาะสมกับเฟอร์นิเจอร์โครงการ
- 9) วัสดุที่เหมาะสมกับเฟอร์นิเจอร์ภายในโครงการ
- 10) ข้อมูลการจัดเรียง
- 11) ข้อมูลการซ้อน
- 12) ข้อมูลส่วนเสริมการใช้งาน

3.1.2 ขั้นสรุปผลข้อมูล เพื่อหาแนวคิดและที่มาของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

3.1.3 ขั้นตอนการทำแบบร่าง เพื่อหาแนวทางที่สามารถนำไปพัฒนาต่อ

3.1.4 ขั้นวิเคราะห์แบบร่าง โดยใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนนค่าความสำคัญต่างๆ ในการเลือกแบบร่าง

3.1.2 ขั้นพัฒนาแบบร่าง โดยเลือกแบบร่างที่ได้ค่าคะแนนสูงที่สุดมาทำแบบจำลอง เพื่อดูรูปแบบ ขนาดและสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่

3.1.3 ขั้นแก้ไขและสรุปผล โดยนำข้อแก้ไขจากการวิเคราะห์แบบจำลอง พร้อมข้อมูลที่ได้มาใช้พิจารณา เพื่อสรุปแนวทางในการพัฒนาแบบขั้นสุดท้าย

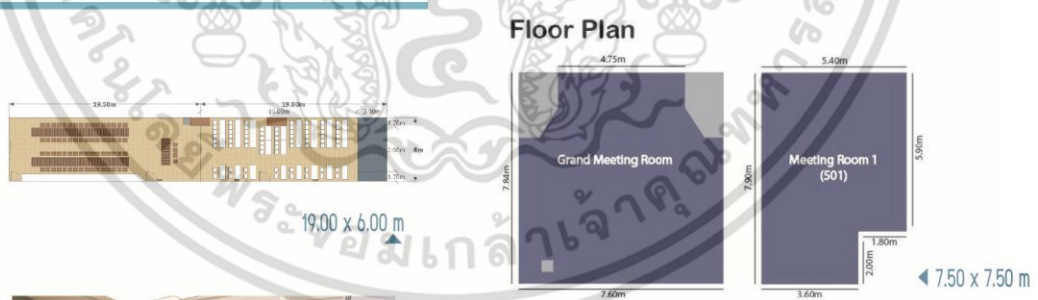
3.2 แผนนำเสนองาน

โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบการธุรกิจให้เข้าเฟอร์นิเจอร์

ภาพที่ 62 แสดงชื่อโครงการการออกแบบ

โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบการธุรกิจให้เข้าเฟอร์นิเจอร์

ห้องประชุมขนาดใหญ่



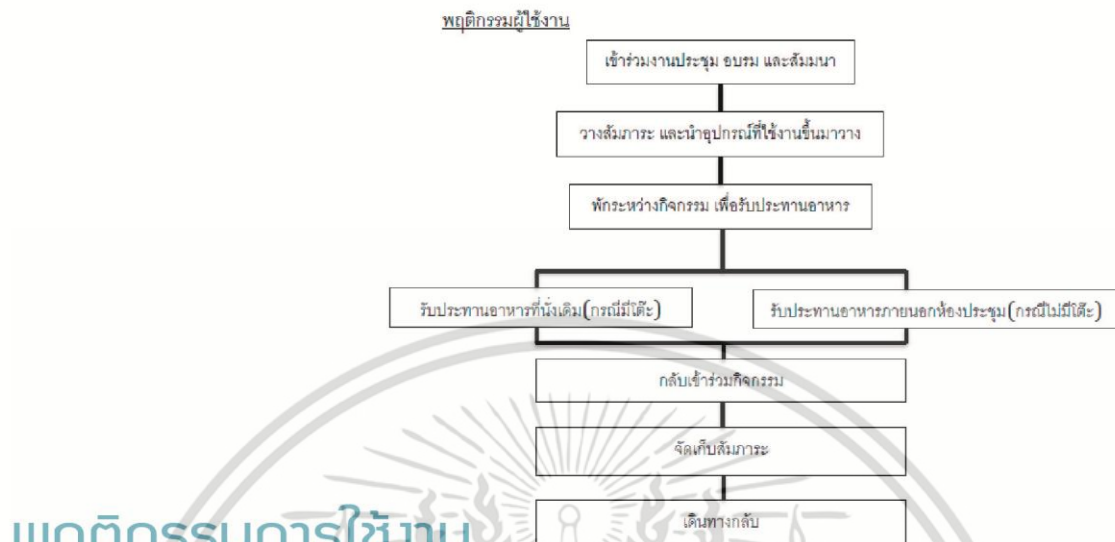
เก้าอี้เนกประสงค์



ภาพที่ 63 แสดงข้อมูลขนาดและเก้าอี้ที่ใช้ในห้องประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

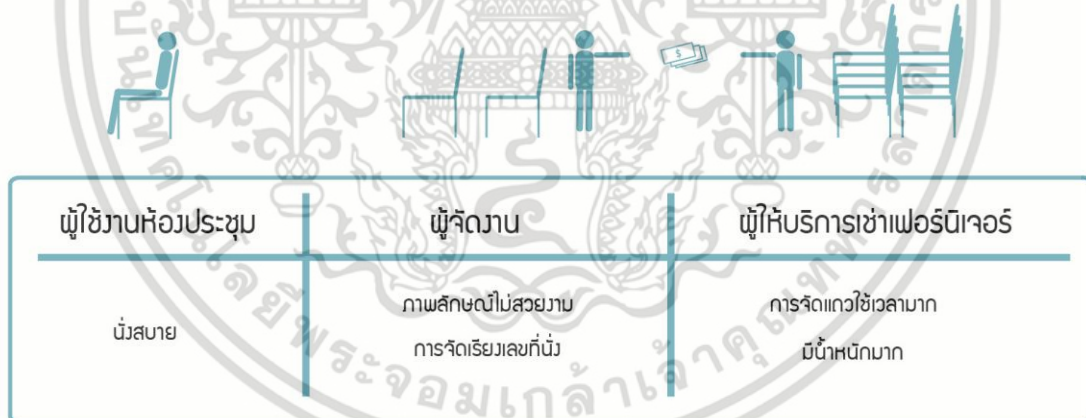
โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบธุรกิจให้เข้าเฟอร์นิเจอร์



พฤติกรรมการใช้งาน การประชุม อบรม และสัมมนา

ภาพที่ 64 แสดงข้อมูลพฤติกรรมการใช้งาน

วิเคราะห์และสรุปข้อมูลกลุ่มเป้าหมาย



ความต้องการในการใช้งาน

- ภาพลักษณ์ที่สวยงาม
- เชื่อมต่อแถวได้
- ช่องสำหรับใส่เลข
- น้ำหนักเบา

* เพิ่มกำไรแก่ผู้ให้เช่า - เพิ่มช่องสำหรับการใส่ป้ายโฆษณา หรือเลขที่บั่ง

โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบธุรกิจให้เข้าเฟอร์นิเจอร์

ภาพที่ 65 แสดงข้อมูลวิเคราะห์และสรุปกลุ่มเป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบวัสดุ และวิเคราะห์ข้อมูลวัสดุต่างๆ

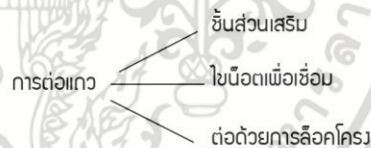


| วัสดุ | น้ำหนักเบา | แข็งแรง ทนทาน | ราคาถูก |
|-------------|------------|---------------|---------|
| เหล็ก | ● ● | ● ● ● | ● ● ● |
| อลูมิเนียม | ● ● ● | ● ● | ● |
| สแตนเลสสตีล | ● | ● ● | ● |
| ไม้ | ● ● | ● | ● ● |

โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบการให้เข้าเฟออร์นิเจอร์

ภาพที่ 66 แสดงข้อมูลการวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง

รูปแบบการต่อแถว และวิเคราะห์ข้อมูลการต่อแถวรูปแบบต่างๆ



| การต่อแถว | ความเร็ว | ความแข็งแรง | ความตรงของแถว |
|-------------------|----------|-------------|---------------|
| ชิ้นส่วนเสริม | ● | | |
| ไขน็อตเพื่อเชื่อม | | ● | ● |
| ต่อด้วยการล๊อคโคร | ● | ● | ● |

โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบการให้เข้าเฟออร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเฉพาะบุคคลเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

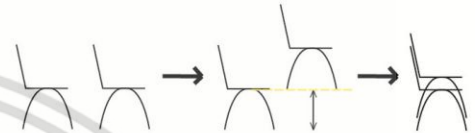
ข้อมูลการซ้อนแบบต่างๆ

การซ้อนด้วยที่นั่ง



- การซ้อนด้วยที่นั่ง จะได้จำนวนการซ้อนมากกว่า แต่เก้าอี้จะอนไปข้างหน้า
- เบาะจะได้รับความเสียหายจากการซ้อนเยอะๆ

การซ้อนด้วยโครงสร้าง



- การซ้อนด้วยโครง จะได้จำนวนน้อยกว่า แต่มีความแข็งแรง ล็อคกันเองด้วยโครงสร้าง
- ต้องยกสูงเพื่อซ้อน

โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบการธุรกิจให้เช่าเฟอร์นิเจอร์

ภาพที่ 68 แสดงข้อมูลการซ้อนแบบต่างๆ

ข้อมูลเพื่อนำไปออกแบบ

ความต้องการในการใช้งาน

- ภาพลักษณ์ที่สวยงาม
- เชื่อมต่อแถวได้
- น้ำหนักเบา
- ช่องสำหรับใส่เลข

ออกแบบให้มีความสวยงามและเป็นกลาง เพื่อเข้ากับการจัดวางหลายรูปแบบ

ใช้การล็อคแถวด้วยโครง เพื่อความแข็งแรง

ใช้วัสดุและโครงสร้างที่น้ำหนักเบา เพื่อประหยัดแรงงาน

เพิ่มช่องใส่เลขที่บับ และสามารถใส่ป้ายโฆษณาได้ เพื่อเพิ่มผลกำไร

แนวทางในการออกแบบ



จัดตัวรวดเร็ว ง่าย



เข้าได้กับการจัดวางในห้องประชุม

โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบการธุรกิจให้เช่าเฟอร์นิเจอร์

ภาพที่ 69 แสดงข้อมูลที่สามารถนำไปออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ขั้นตอนการทำแบบร่าง

แนวคิดการออกแบบจากรูปแบบพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้งานและผู้ให้บริการให้เช่า และเหมาะสมกับห้องประชุมขนาดใหญ่ โดยมีวิธีการจัดเรียงแถวที่รวดเร็วและสะดวก สามารถต่อส่วนเสริมการใช้งานได้ พร้อมทั้งซ้อนได้และมีน้ำหนักเบา และมีความแข็งแรงทน

Sketch

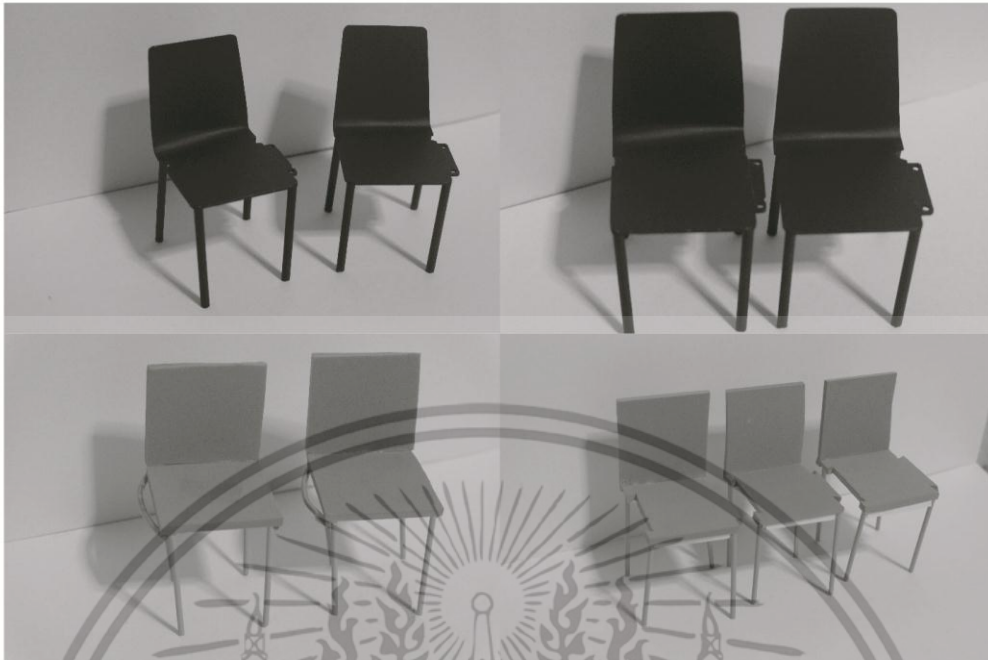


โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบการให้เช่าเฟอร์นิเจอร์

ภาพที่ 70 แสดงภาพการทำแบบร่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Design Direction 1



โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้อเนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบธุรกิจให้เช่าเฟอร์นิเจอร์

ภาพที่ 71 แสดงแบบร่างด้วยโมเดลสเกล

Design Direction 2



โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้อเนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบธุรกิจให้เช่าเฟอร์นิเจอร์

ภาพที่ 72 แสดงแบบร่างด้วยโมเดลสเกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Design Develop

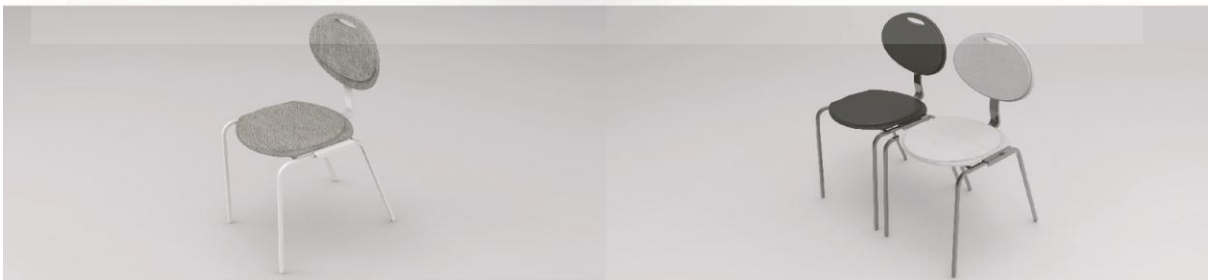


โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้อเนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบธุรกิจให้เข้าเฟอร์นิเจอร์

ภาพที่ 73 แสดงแบบร่างที่ออกแบบและพัฒนาารูปแบบการต่อแถว



โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้อเนกประสงค์ สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบธุรกิจให้เข้าเฟอร์นิเจอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้เห็นว่าไม่ใช่นโยบายด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะในขั้นตอนการพัฒนาแบบ

จากข้อเสนอแนะของคณะกรรมการสามารถนำมาสรุป เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ เพื่อ

แก้ไขปัญหาและพัฒนาการออกแบบ ดังนี้

- ควรออกแบบให้มีความคงทน ใช้ได้เป็นเวลานานหลายปี เพื่อให้ผู้บริการให้เช่าได้ผลกำไรมากที่สุด
- ควรคำนึงถึงภาพลักษณ์ และสวยงามกว่าเก้าอี้ที่มีอยู่ในท้องตลาด
- ควรคำนึงถึงการง่ายต่อการต่อส่วนเสริมและการต่อแถว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การนำเสนอผลงานออกแบบ

การนำเสนอผลงานออกแบบในขั้นตอนสุดท้าย ที่มาของการออกแบบ แนวคิด ประโยชน์ใช้สอยในรูปแบบต่างๆ การจัดวาง การขนส่ง เคลื่อนย้ายและการติดตั้ง ภาพบรรยากาศของผลงาน ตลอดจนภาพถ่ายต้นแบบ รวมถึงหุ่นจำลองของเฟอร์นิเจอร์ภายในโครงการ โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆดังนี้

4.1 การพัฒนาแบบขั้นสุดท้าย

4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง

4.3 แบบส่งผลิต(Working Drawing)

4.1 การพัฒนาแบบขั้นตอนสุดท้าย

ในขั้นตอนการพัฒนาแบบขั้นสุดท้าย ได้นำเอาเสนอแนะจากคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์มาแก้ไขและพัฒนาการออกแบบต่อไปซึ่งในส่วนของพัฒนา คือ เฟอร์นิเจอร์อเนกประสงค์สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบการให้เขา

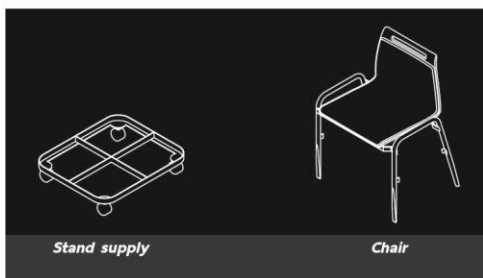
DESIGN DEVELOP



ภาพที่ 75 แสดงการปรับปรุงและพัฒนาแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

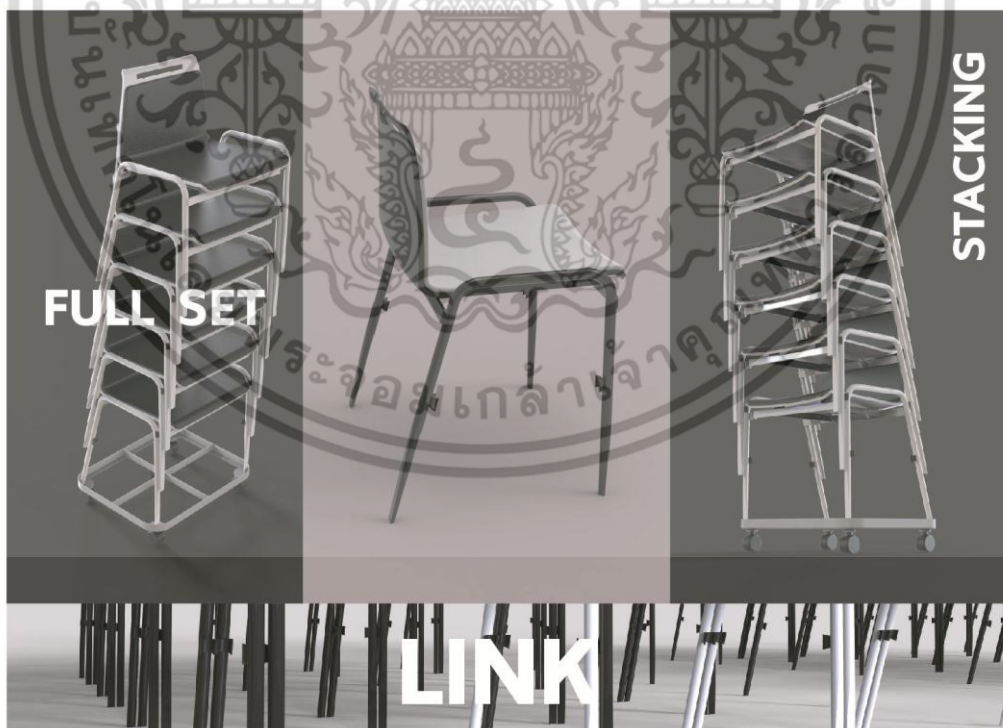
FINAL DESIGN



ภาพลักษณ์ที่สวยงาม
เชื่อมต่อแถวได้
น้ำหนักเบา

โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เบาะประสมคั
สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบการเก้าอี้ชาวฟอร์นิเจอร์

ภาพที่ 76 แสดงการพัฒนาแบบสุดท้าย



โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เบาะประสมคั
สำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่ เพื่อผู้ประกอบการเก้าอี้ชาวฟอร์นิเจอร์

ภาพที่ 77 แสดงการใช้งานเก้าอี้เบาะประสมคั

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง



ภาพที่ 78 แสดงภาพหุ่นจำลอง



ภาพที่ 79 แสดงภาพหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 แบบสั่งผลิต (Working Drawing)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

สรุปผลการออกแบบจากผลงานการออกแบบขั้นสำเร็จ โดยนำข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการ ตรวจสอบวัดผลวิทยานิพนธ์ มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาให้สามารถเข้าสู่ระบบการผลิตจริงได้ โดยครอบคลุมเนื้อหาดังต่อไปนี้

- 5.1 สรุปผลการออกแบบ
- 5.2 ข้อเสนอแนะและขั้นตอนการปรับปรุงพัฒนาตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจสอบ วิทยานิพนธ์
- 5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

5.1 สรุปผลการออกแบบ

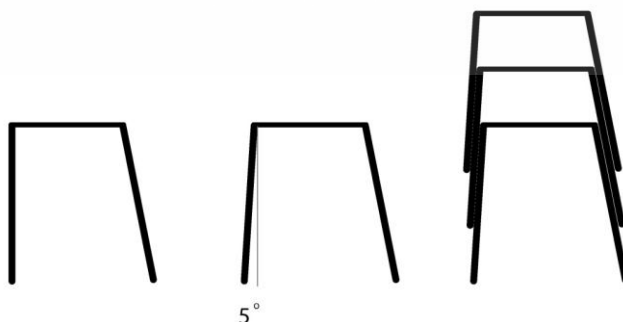
จากการที่ได้ทำโครงการเสนอแนะนี้ เฟอร์นิเจอร์ในโครงการสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับห้องประชุมขนาดใหญ่ได้จริง สามารถต่อแถวตรงและซ้อนกันได้ มีภาพลักษณ์ที่เหมาะสมกับการใช้งานในห้องประชุม ซึ่งตรงกับวัตถุประสงค์ของโครงการที่คาดหวังไว้

5.2 ข้อเสนอแนะและขั้นตอนการปรับปรุงพัฒนาตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

- ควรเพิ่มขนาดของที่นั่งขึ้นอีก เพื่อระยะห่างและความสะดวกสบายในการนั่ง
- ควรปรับระยะการซ้อนของของจุดยึดในการซ้อน ปรับระยะตัวซ้อนให้อยู่บนสุดของโครง
- ปรับองศาของขาหน้า ทำให้ซ้อนกันได้มากยิ่งขึ้น

5.2.1 ขั้นตอนการปรับปรุงพัฒนาตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจสอบ วิทยานิพนธ์

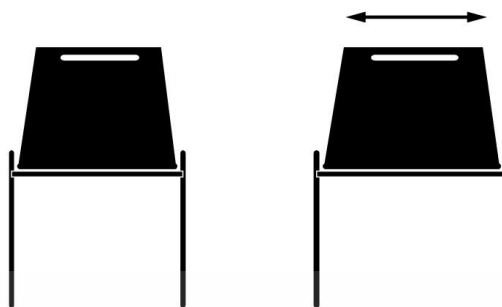
- ได้แก้ไขปรับให้ขาหน้าเฉียงออก 5 องศา เพื่อให้สามารถซ้อนได้จำนวนมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 80 แสดงการปรับโครงสร้างขาของเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เพิ่มขนาดความกว้างของโครง เพื่อเพิ่มพื้นที่ในการนั่ง แต่ส่วนที่นั่งขนาดเท่าเดิม



ภาพที่ 81 แสดงการปรับปรุงส่วนที่นั่งของเฟอร์นิเจอร์

5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

1. การทดลองทำโครงสร้างเพื่อให้สามารถล็อกแถวกันได้และมีความแข็งแรง มีความยากลำบาก และได้ทำการทดลองในหลากหลายรูปแบบ และสรุปผลออกมาเป็นแบบสุดท้าย
2. ชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ถูกออกแบบมาโดยคำนึงถึงการประกอบติดตั้งง่าย และเอื้ออำนวยต่อการถอดเปลี่ยนซ่อมบำรุง
3. การล็อกแถวต่อกันด้วยโครงเก้าอี้ ช่วยลดเวลาจัดเตรียมเก้าอี้ได้
4. โครงการเสนอแนะการออกแบบเก้าอี้เอนกประสงค์นี้ สามารถนำไปใช้งานได้ในพื้นที่จริง หรือต่อยอดเป็นเฟอร์นิเจอร์ในรูปแบบที่แตกต่างจากนี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

นายณภัทร พงษ์พนัสกุล. (2557). โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์นั่งชมกีฬา
ภายนอกอาคารสำหรับลานกีฬากรุงเทพมหานคร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง

พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา. (2557). คำแถลงนโยบายของคณะรัฐมนตรี. กรุงเทพมหานคร
BITEC. 2015. (Online). Available : <http://www.bitec.co.th/default-en.html>. 2015
สสปน. 2015. (Online). Available : <http://www.businesseventsthailand.com>.

2015

เค แมนชั่น.วี.คอนเฟอเรนซ์. 2015. (Online). Available :
<http://www.kvconference.com>. 2015



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

ชื่อ - นามสกุล : นาย นาวี รูปแพ

มัธยมศึกษา : โรงเรียนศรีบุญยานนท์

อุดมศึกษา : ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้