

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดโต๊ะเก้าอี้นั่งรับประทานอาหารภายใน
บ้านพักอาศัย โดยใช้วัสดุใหม่ ซี้เลื่อยไม้ผสมซิลิโคน

A DINING SET DESIGN FOR DETACHED HOUSE BY USING NEW
MATERIAL SILICONE SAWDUST MIXED



นายธีรพล ธนมณฑล

TEERAPOL TANAMONTOL

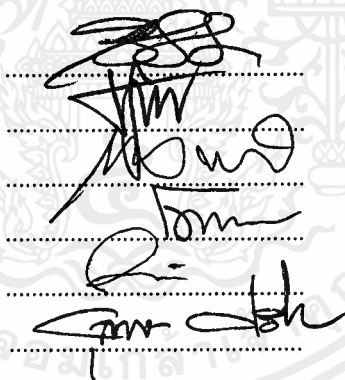
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2557

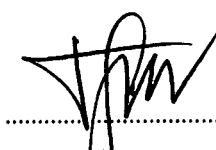
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษฐ์ โสวิทยสกุล
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
รศ. บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง
รศ. บุญสนอง รัตนสุนทรากุล
อ. ต๋อวงศ์ ปุ้ยพันธ์วงศ์
อ. โมทนา สิทธิพิทักษ์
อ. ปวิณ รุจิเกียรติกำจร
อ. ดุลยพล ศรีจันทร์




.....
รองศาสตราจารย์บุญสนอง รัตนสุนทรากุล
อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดโต๊ะเก้าอี้นั่งรับประทานอาหารภายในบ้านพักอาศัย โดยใช้วัสดุใหม่ ซีลี้อยไม้ผสมซิลิโคน

A Dining Set Design for Detached House by Using New Material Silicone Sawdust Mixed.

นักศึกษา

นาย อีรพล ธนมณฑล

รหัสประจำตัว

53020194

ปริญญา

สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา

ศิลปอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา

2557

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ ฉบับนี้นำเสนอการออกแบบชุดโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหารโดยวัสดุทางเลือกใหม่ ที่เกิดจากเศษเหลือจากการแปรรูปไม้ คือ ซีลี้อยไม้ เฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากไม้จริงผลิตขึ้นจากไม้ที่ตัดจากต้นไม้ออกมาเป็นชิ้น แล้วนำมาประกอบกันขึ้นเป็นเฟอร์นิเจอร์ แต่ในปัจจุบันกลับมีน้อยและขนาดเล็กลง เพราะในปัจจุบันมีปัญหาค่อนข้างมาก มีอัตราการสูญเสียค่อนข้างสูง จากสภาพของวัตถุดิบเป็นต้นไม้แล้วถูกโค่นล้มเป็นซุง จนถึงขั้นตอนแปรรูปเป็นไม้แปรรูปขนาดต่าง ๆ จึงเกิดอุตสาหกรรมการนำซีลี้อยไม้มาปรับปรุงเป็นไม้สังเคราะห์ต่าง ๆ เพื่อใช้ทดแทนไม้จริง ที่กล่าวมาก็คือการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านวัสดุศาสตร์นั่นเอง วัสดุเหล่านี้ก็มีข้อจำกัดต่าง ๆ กันไป จึงเกิดเป็นวิทยานิพนธ์นี้ ส่วนหนึ่งจากการคิดค้นริเริ่ม ของนักออกแบบเอง และวิศวกร มาเป็นวัสดุไม้สังเคราะห์อีกหนึ่งชนิด คือ ซีลี้อยไม้ ผสมกับพลาสติก ซิลิโคน เพื่อให้ได้คุณสมบัติต่าง ๆ ใหม่ตามต้องการ และนำมาใช้ในการออกแบบชุดโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหารเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ตามอริยาบถของการใช้งาน หรือทางวัสดุ ที่ไม้จริง ไม้อัด ไม้สังเคราะห์อื่น ๆ ไม่สามารถทำได้ เช่น การให้คุณสมบัติของความทนความชื้น กันน้ำ มีความยืดหยุ่นหรือนิ่ม เพื่อเป็นทางเลือกให้ผู้ผลิตหรือนักออกแบบในอนาคตต่อไป

คำนำ

ในฐานะที่ข้าพเจ้าเป็นนักศึกษาออกแบบศิลปอุตสาหกรรม (Industrial design) ข้าพเจ้ามองเห็นว่ามุมมองต่าง ๆ และสิ่งที่ข้าพเจ้าได้ทำ คิดค้นริเริ่มออกแบบนั้น ก็เพื่อหาสิ่งใหม่ในการออกแบบศิลปอุตสาหกรรมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ทั้งหมดก็เพื่อความเจริญก้าวหน้าของมนุษย์ และทั้งหมดอยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริงในเชิงวิทยาศาสตร์ ตรรกะ และการออกแบบ ไม่ใช่เรื่องเพ้อฝันหรือแต่งขึ้น ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์นี้เกี่ยวข้องกับโดยตรงกับการพัฒนา วัสดุศาสตร์ (materials science) กับการนำไปใช้ในงานออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ข้าพเจ้าจึงมองว่าการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงเป็นสิ่งที่สมควร และถูกต้องแล้วที่จะเกิดขึ้นในมุมมองของนักออกแบบศิลปอุตสาหกรรม ในการที่จะก้าวสู่การเป็นนักออกแบบ Industrial designer ควรเป็น ถึงแม้จะมีความแตกต่างจากวิทยานิพนธ์ฉบับอื่น ๆ แต่ข้าพเจ้าเชื่อมั่นว่าจะมีแต่ผลดีเกิดขึ้นในอนาคตไม่ว่าจะต่อตัวข้าพเจ้าเองที่เป็นผู้คิดริเริ่มสร้างสรรค์ หรือบุคคลอื่น ๆ ที่ได้อ่านและค้นคว้าวิทยานิพนธ์นี้เพื่อที่จะพัฒนาต่อไปในอนาคต



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือและสนับสนุนอย่างดียิ่งจากบุคคลรอบข้างมากมาย ซึ่งได้สละเวลาให้คำแนะนำ แนวความคิดต่าง ๆ ตลอดจนข้อคิดเห็นประเด็นต่าง ๆ เพื่อให้ได้แนวทางการทำวิทยานิพนธ์ที่ชัดเจนยิ่งขึ้น จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณสมศักดิ์ ธนมณฑล ที่ให้กำลังใจและความเข้าใจเสมอมา ทั้งยังให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นทุนทรัพย์ที่ให้ข้าพเจ้าใช้สอยตั้งแต่ข้าพเจ้าได้กำเนิดมา จนผ่านพ้นอุปสรรคต่าง ๆ และสำเร็จการศึกษาถึงขั้นนี้

ขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ บุญสนอง รัตนสุนทรากุล อาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้โอกาสดี ๆ ในการพัฒนาตนเองและให้ข้อหัววิทยานิพนธ์นี้ผ่านมามีด้วยดี และเพิ่มพูนความรู้ในด้านต่าง ๆ จนผลักดันข้าพเจ้าให้มีความตั้งใจในการทำวิชาชีพต่อไปในอนาคต

ขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง ที่คอยให้คำปรึกษาดี ๆ เสมอมา ทั้งในด้านการทำวิทยานิพนธ์และแนวคิดต่าง ๆ ในการใช้ชีวิต

ขอบพระคุณ อาจารย์ โฆทนา สิทธิพิทักษ์ อาจารย์ที่คอยแนะนำและให้ความรู้ในการทำวิทยานิพนธ์มาตลอด คอยผลักดันและขัดเกลาให้ข้าพเจ้าทำวิทยานิพนธ์ออกมาได้ประสบความสำเร็จ

ขอบพระคุณ อาจารย์ในกลุ่มเครื่องเรือนทุกท่านซึ่งได้แก่ อาจารย์ ตอวงศ์ ปุ้ยพันธวงศ์ อาจารย์ ปวิณ รุจิเกียรติกำจร อาจารย์ ดุลยพล ศรีจันทร์ ที่คอยให้ความรู้ คอยตำหนิ แนะนำและให้กำลังใจมาตลอดการทำวิทยานิพนธ์นี้ ตลอดตั้งแต่ข้าพเจ้าเรียนทั้ง 5 ปี ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอบพระคุณ คุณ ชัชวรินทร์ อัมรี วิศวกร นักพัฒนาผลิตภัณฑ์

ขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปัญญา ชันธุ์สุวรรณ วิศวกรรม ภาคเครื่องกล สจล.

ขอบพระคุณ คุณ ทัพพสมณ ดุสิตโคภิตวงศ์ วิศวกรทั้ง 3 ท่าน ที่ช่วยสอนและให้ความรู้ข้าพเจ้ามาตลอด 1 ปีเต็มเกี่ยวกับวิศวกรรมวัสดุศาสตร์ จนถึงช่วยควบคุมการทดลองและสร้างวัสดุขึ้นมาได้จริงตามหัวข้อวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้า ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ประจำโรงปฏิบัติการ ทุกท่านที่ช่วยสอนและให้ความรู้ข้าพเจ้ามาตลอดการทำวิทยานิพนธ์และตลอดการเรียน 5 ปี ของข้าพเจ้าลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ นาย ภูมิภัก พันธสี และน้องรหัส รวมถึงเพื่อน ๆ น้อง ๆ ภาคศิลปอุตสาหกรรมทุกคนที่ช่วยเหลือข้าพเจ้ามาตลอด และอีกหลายท่านที่ไม่ได้กล่าวถึง กราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ธีรพล ธนมณฑล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อ | I |
| คำนำ | II |
| กิตติกรรมประกาศ | III |
| สารบัญ | IV |
| สารบัญตารางประกอบ | V |
| สารบัญภาพประกอบ | VI |
| | |
| บทที่ 1 การนำเสนอโครงการ | |
| 1.1 ความสำคัญและความเป็นมา | 1 |
| 1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ | 3 |
| 1.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา | 9 |
| 1.4 ขอบเขตของโครงการ | 14 |
| 1.5 แนวทางการศึกษาวิจัย | 14 |
| 1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ | 15 |
| 1.7 อ้างอิง | 16 |
| | |
| บทที่ 2 การศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูล | |
| 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ | 17 |
| 2.1.1 ประเภทและลักษณะของบ้านพักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยวในปัจจุบัน | |
| 2.1.2 รูปแบบและลักษณะพื้นที่การใช้งานชุดโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหารภายในบ้านพักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยว | 28 |
| 2.1.3 รูปแบบการจัดวางชุดโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหารภายในบ้านพักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยว | 29 |
| 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มผู้บริโภค | 39 |
| 2.2.1 พฤติกรรมการใช้งานชุดโต๊ะและเก้าอี้รับประทานอาหารของผู้บริโภค | 45 |
| 2.2.2 วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนร่างกายของกลุ่มเป้าหมาย | 48 |
| 2.2.3 ความสัมพันธ์ของสัดส่วนร่างกายกลุ่มเป้าหมายกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ | 50 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|-------|--|-----|
| 2.2.4 | วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์เพื่อรองรับพฤติกรรมการนั่ง และรองรับพฤติกรรมมารับประทานอาหาร | 52 |
| 2.2.5 | เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของขนาดโต๊ะและเก้าอี้รับประทานอาหารเช้า | 60 |
| 2.3 | ข้อมูลการตลาดและรูปแบบผลิตภัณฑ์ข้างเคียง | 63 |
| 2.3.1 | ศึกษาการบริโภคเฟอร์นิเจอร์ของกลุ่มเป้าหมาย | 63 |
| 2.3.2 | ศึกษาข้อมูลของสี การใช้สี และวิเคราะห์การใช้สี | 67 |
| 2.3.3 | ศึกษาข้อมูลจิตวิทยากลุ่มเป้าหมาย และวิเคราะห์จิตวิทยา ของกลุ่มเป้าหมาย | 68 |
| 2.3.4 | การวิเคราะห์ช่องว่างทางการตลาด และการจัดวางตำแหน่ง ผลิตภัณฑ์ในตลาดสินค้า | 69 |
| 2.3.5 | การผลิตขึ้นรูปและกระบวนการผลิตของเฟอร์นิเจอร์ข้างเคียง | 78 |
| 2.4 | ข้อมูลวัสดุไม้จริง | 88 |
| 2.4.1 | ข้อมูลและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุไม้ผสมซิลิโคน ที่ใช้ในโครงการ | 88 |
| 2.4.2 | กรรมวิธีการเตรียมวัตถุดิบและผสมเป็นวัสดุไม้ผสมซิลิโคน | 90 |
| 2.4.3 | กรรมวิธีการขึ้นรูปวัสดุไม้ผสมซิลิโคน | 92 |
| 2.4.4 | คุณสมบัติของวัสดุไม้ผสมซิลิโคน | 93 |
| 2.4.5 | ขอบเขต ข้อจำกัด ในการนำวัสดุไม้ผสมซิลิโคนมาใช้งาน ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ | 94 |
| 2.4.6 | การวิเคราะห์รูปแบบความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน จากการขึ้นรูปเป็นแผ่นของวัสดุไม้ผสมซิลิโคน | 95 |
| 2.4.7 | การทดสอบความแข็งแรงของวัสดุไม้ผสมซิลิโคน เปรียบเทียบ กับวัสดุอื่น ๆ ข้างเคียงที่ถูกนำมาใช้ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ | 99 |
| 2.5 | ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง วัสดุและกระบวนการผลิต | 114 |
| 2.5.1 | ลักษณะโครงสร้างภายนอก ประเภทของโครงสร้างและตัวอย่าง การยึดชิ้นส่วนของเฟอร์นิเจอร์รูปแบบต่าง ๆ | 114 |
| 2.5.2 | การเก็บรักษา การขนส่ง | 136 |

| | หน้า |
|--|------|
| 2.6 สรุปแนวทางการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ | 137 |
| บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ | |
| 3.1 ขั้นตอนการออกแบบ | 139 |
| 3.2 ขั้นตอนแบบร่าง (sketch) | 141 |
| 3.3 ภาพถ่ายแบบย่อแนะนำเสนองาน | 152 |
| 3.4 ภาพหุ่นจำลอง | 154 |
| บทที่ 4 การนำเสนอผลงานขั้นสำเร็จ | |
| 4.1 สรุปแบบร่าง | 159 |
| 4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลองและผลงานจริง | 161 |
| บทที่ 5 บทสรุป | |
| 5.1 สรุปผลการออกแบบ | 164 |
| 5.2 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ | 166 |
| 5.3 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา | 168 |
| บรรณานุกรม | 171 |
| ประวัติผู้เขียน | 172 |
| ภาคผนวก ก. | 173 |
| ภาคผนวก ข. | 187 |

สารบัญตารางประกอบ

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| 1.1 แสดงค่าแรงต่าง ๆ ทางวิศวกรรม | 6 |
| 1.2 แสดงปัญหาและวิธีแก้ปัญหา | 9 |
| 2.1 จำนวนและขนาดโดยรวมของห้องต่างๆในบ้านพักอาศัยขนาดกลาง | 23 |
| 2.2 สรุปเนื้อที่ใช้สอยส่วนที่เกี่ยวข้องกับการรับประทานอาหารที่นำมาใช้เป็นต้นแบบที่อยู่อาศัย (การเคหะแห่งชาติ) | 26 |
| 2.3 แสดงความกว้างต่ำสุดของห้องต่าง ๆ | 27 |
| 2.4 แสดงขนาดสัดส่วนการจัดพื้นที่ที่ดีที่สุดและการจัดพื้นที่ที่น้อยที่สุด | 35 |
| 2.5 การจัดพื้นที่บนโต๊ะอาหารสำหรับ 6 ที่นั่งแบบที่ดีที่สุด | 36 |
| 2.6 แสดงการจัดพื้นที่บนโต๊ะอาหารสำหรับ 4 ที่นั่งแบบน้อยที่สุดบนโต๊ะวงกลม | 37 |
| 2.7 แสดงภาพด้านข้างพื้นที่ต้องการขณะใช้งานเก้าอี้รับประทานอาหาร | 38 |
| 2.8 แสดงจำนวนครัวเรือนใหม่แยกตามประเภทของครัวเรือน กองข้อมูลการเคหะแห่งชาติ | 39 |
| 2.9 แสดงจำนวนและอัตราร้อยละของครัวเรือน และขนาดครัวเรือนโดยเฉลี่ย | 40 |
| 2.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้บริโภคกับปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้พิจารณา | 43 |
| 2.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและการทำงานโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหาร | 47 |
| 2.12 แสดงขนาดสัดส่วนมิติของร่างกายคนไทยชายและหญิงช่วงอายุ 17-49 ปี | 49 |
| 2.13 ตัวอย่างผลกระทบจากมุมต่างๆที่มีผลต่อหมอนรองกระดูกสันหลัง | 52 |
| 2.14 ตัวอย่างตำแหน่งค้ำหลัง มุมองศาพนักพิง และความสูง | 55 |
| 2.15 ตัวอย่างตำแหน่งและขนาดของการยศาสตร์ ชุดโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหาร | 57 |
| 2.16 ตัวอย่างเก้าอี้แบบ Traditional style | 69 |
| 2.17 ตัวอย่างเก้าอี้แบบ Contemporary style | 70 |
| 2.18 ตัวอย่างเก้าอี้แบบ Modern style | 71 |
| 2.19 ตัวอย่างโต๊ะ Traditional style | 73 |
| 2.20 ตัวอย่างโต๊ะ Contemporary style | 74 |
| 2.21 ตัวอย่างโต๊ะ Modern style | 75 |
| 2.22 เปรียบเทียบวัสดุประเภทต่างๆที่ใช้ในการผลิตโดยเทียบกับ ระยะเวลาแรงงานฝีมือ และเครื่องจักร | 86 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|-----|
| 2.23 เปรียบเทียบ ลักษณะการใช้กรรมวิธีการผลิตที่ต่างกันโดย เปรียบเทียบด้าน แรงงานคน เครื่องจักร และระยะเวลา | 87 |
| 2.24 เปรียบเทียบ คุณสมบัติของวัสดุในอัตราส่วนต่าง ๆ | 91 |
| 2.25 เปรียบเทียบความแข็งแรงกับวัสดุอื่น ๆ ข้างเคียงที่ถูกนำมาใช้ในการออกแบบ | 99 |
| 2.26 วัสดุเทียบเคียงและการทดสอบ | 101 |
| 2.27 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุซีลียไม้ ผสมซิลิโคน (เนื้อหยาบ) 70vol% | 102 |
| 2.28 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุซีลียไม้ ผสมซิลิโคน (เนื้อละเอียด) 70%vol | 103 |
| 2.29 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุ ซิลิโคน | 104 |
| 2.30 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุยางพารา | 105 |
| 2.31 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุไม้ยางพารา | 106 |
| 2.32 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุ ไม้อัดเส้นใย MDF (Medium-density fiberboard) | 107 |
| 2.33 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุ หนังวัว | 108 |
| 2.34 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุ หนังวัว Italy Leather (Mobella) | 109 |
| 2.35 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุหนังเทียม Plastic PCV (Mobella) | 110 |
| 2.36 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุผ้า (Fabric) : Polyester 57% Cotton 43% (Mobella) | 111 |
| 2.37 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุฟองน้ำอัด (Mobella) | 112 |
| 2.38 แสดงข้อต่องานไม้พื้นฐาน | 121 |
| 2.39 แสดงข้อต่อรางขา | 125 |
| 2.40 แสดงข้อต่อโครงสร้างขอบนอก | 131 |
| 2.41 แสดงข้อต่อโครงสร้างส่วนกลาง | 134 |
| 2.42 แสดงข้อต่อแผ่นกระดานด้านหลัง | 135 |
| 2.43 แสดงข้อต่อยึดชิ้นงาน 3 ชั้น | 135 |
| 2.44 สรุปลักษณะหัตถ์ไม้ที่รับประทานอาหาร(ไม่มีเท้าแขน) | 137 |
| 2.45 สรุปลักษณะหัตถ์ไม้ที่รับประทานอาหาร | 138 |

สารบัญภาพประกอบ

| ภาพประกอบที่ | หน้า |
|---|------|
| 1.1 การทดสอบคุณสมบัติของวัสดุซีลียไม้อัดซิลิโคนและวัสดุข้างเคียงอื่น ๆ ณ ห้องทดลองวัสดุภาควิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. | 5 |
| 1.2 กราฟผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุซีลียไม้ผสมซิลิโคน ด้วยเครื่อง Universal Testing Machine Testometric Model M500-100kN | 6 |
| 1.3 โครงการศึกษาแนวทางการพัฒนา อุตสาหกรรมเชิงสร้างสรรค์ระดับสาขา (อุตสาหกรรมเครื่องเรือน) | 8 |
| 1.4 ตำแหน่งทางการตลาด | 8 |
| 2.1 ตัวอย่างทาวน์เฮาส์ (town house) | 19 |
| 2.2 ตัวอย่างบ้านเดี่ยวชั้นเดียว | 20 |
| 2.3 ตัวอย่างบ้านเดี่ยว 2 ชั้น | 21 |
| 2.4 ตัวอย่างอาคารชุดหรือคอนโดมิเนียม | 22 |
| 2.5 แสดงส่วนเชื่อมระหว่างห้องรับประทานอาหารกับห้องอื่น ๆ | 28 |
| 2.6 แสดงการจัดเก้าอี้ 2 ผิงกรณีที่นั่งโต๊ะแคบ | 30 |
| 2.7 แสดงการจัดเก้าอี้ในลักษณะรอบโต๊ะหน้ากว้าง | 31 |
| 2.8 แสดงการจัดเก้าอี้รอบโต๊ะกลม | 31 |
| 2.9 แสดงการจัดเก้าอี้รอบโต๊ะติดผนัง | 31 |
| 2.10 แสดงการจัดเก้าอี้ในลักษณะรอบโต๊ะในกรณีที่พื้นที่การใช้งานกว้าง | 32 |
| 2.11 แสดงการจัดเก้าอี้รอบโต๊ะในลักษณะตรงกันข้าม | 32 |
| 2.12 แสดงการจัดเก้าอี้เครื่องดื่มชนิดผนัง | 32 |
| 2.13 แสดง การจัดเก้าอี้ชุดเครื่องดื่มแบบเข้ามุม | 33 |
| 2.14 แสดงการจัดวางเก้าอี้สตูลบาร์แบบเรียงแถว | 33 |
| 2.15 แสดงการจัดวางเก้าอี้สตูลบาร์แบบตัวแอล | 34 |
| 2.16 แสดงการจัดวางเก้าอี้สตูลบาร์ในลักษณะ 2 ด้านกรณีต้องการใช้งานมากขึ้น | 34 |
| 2.17 แสดงการจัดพื้นที่รับประทานอาหารที่ดีที่สุด และพื้นที่รับประทานอาหารน้อยที่สุด | 35 |
| 2.18 แสดงการจัดพื้นที่บนโต๊ะอาหารสำหรับ 6 ที่นั่งแบบดีที่สุด36 | |
| 2.19 แสดงการจัดพื้นที่น้อยที่สุดบนโต๊ะอาหารวงกลมสำหรับการใช้งาน 4 ที่นั่ง | 37 |
| 2.20 แสดงด้านข้าง พื้นที่ที่ต้องการในการใช้เก้าอี้รับประทานอาหาร | 38 |

| | |
|---|----|
| 2.21 แสดงภาพผลกระทบระยะพนักพึงกับกระดูกสันหลัง | 50 |
| 2.22 แสดงภาพผลกระทบการหมุนองศาของกระดูกสันหลัง | 51 |
| 2.23 แสดงภาพการนั่งกับความกว้างของที่นั่ง | 53 |
| 2.24 แสดงภาพการนั่งกับความเอียงของพนักพึง | 54 |
| 2.25 แสดงภาพการนั่งกับความสูงของพนักพึง | 54 |
| 2.26 แสดงภาพการนั่งกับมุมเอียงของที่นั่ง | 55 |
| 2.27 แสดงภาพการนั่งกับระยะสูงที่พักแขน | 56 |
| 2.28 แสดงตัวอย่างตำแหน่งและขนาดของการยศาสตร์ ชุดโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหาร | 57 |
| 2.29 แสดงตัวอย่างตำแหน่งและขนาดของการยศาสตร์ ในส่วนต่าง ๆ | 58 |
| 2.30 แสดงตัวอย่างตำแหน่งการนั่งและผลกระทบที่เกิดจากการนั่งในระยะต่าง ๆ | 59 |
| 2.31 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของโต๊ะและเก้าอี้รับประทานอาหาร | 60 |
| 2.32 ระยะห่างต่าง ๆ ของโต๊ะและเก้าอี้รับประทานอาหาร | 62 |
| 2.33 แผนภูมิวงกลมประกอบการแสดงการบริโภคเฟอร์นิเจอร์ประเภทต่าง ๆ | 63 |
| 2.34 เฟอร์นิเจอร์กลุ่มอนุรักษ์นิยม | 64 |
| 2.35 เฟอร์นิเจอร์กลุ่มร่วมสมัย | 65 |
| 2.36 เฟอร์นิเจอร์กลุ่มสมัยใหม่ | 66 |
| 2.37 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบการผลิตและวัตถุดิบ | 76 |
| 2.38 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหารที่มีอยู่ในท้องตลาด | 77 |
| 2.39 การแปรรูปโดยการลอกผิว (Rotary Cutting หรือ Peeling) | 78 |
| 2.40 กรรมวิธีการแปรรูปโดยการผ่า (Slicing Veneer) | 79 |
| 2.41 กรรมวิธีการแปรรูปโดยการผ่าไม้ด้วยเครื่องเลื่อย (Sawing Veneer) | 80 |
| 2.42 กระบวนการ อัด ดัด แผ่นผิวไม้ | 81 |
| 2.43 กระบวนการอัด ดัดชิ้นงานไม้ด้วยระบบพื้นฐาน | 82 |
| 2.44 กระบวนการอัด ดัดชิ้นงานไม้ด้วยระบบกลไกทางไฮดรอลิก | 83 |
| 2.45 แสดงเครื่องอัดดัดชิ้นงานไม้ด้วยระบบกลไกไฮดรอลิกผสมคลื่นความถี่สูง | 84 |
| 2.46 ตัวอย่างซิลิโคนและซีลียไม้ | 90 |
| 2.47 ตัวอย่างการผสมซิลิโคนกับซีลียไม้ในการทำต้นแบบ | 91 |
| 2.48 ตัวอย่างแม่พิมพ์โลหะ | 92 |
| 2.49 ภาพกราฟคุณสมบัติของวัสดุซีลียไม้ผสมซิลิโคน | 93 |
| 2.50 ทดลองวัสดุกับกรดต่าง ใช้เวลาทดลอง 90 วันขึ้นไป | 93 |
| 2.51 วัสดุทดลองตามอัตราส่วนต่าง ๆ | 94 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|------|---|-----|
| 2.52 | หุ่นจำลองต้นแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้วัสดุซีลื้อยไม้ผสมซิลิโคนเป็นที่นั่ง | 95 |
| 2.53 | การขึ้นโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ | 96 |
| 2.54 | การเข้าแม่พิมพ์ในเฉพาะส่วนที่ต้องการใช้วัสดุ | 96 |
| 2.55 | ภาพ sketch ที่นั่งจากวัสดุซีลื้อยไม้ผสมซิลิโคน | 97 |
| 2.56 | วัสดุทดลองขึ้นรูปเป็นแผ่น | 98 |
| 2.57 | ต้นแบบทดลอง | 98 |
| 2.58 | กราฟรวมแสดงผลเปรียบเทียบทุกวัสดุทดลอง | 99 |
| 2.59 | ภาพวัสดุที่นำไปทดลองแรงดึง | 100 |
| 2.60 | กราฟตัวอย่างของคุณสมบัติต่าง ๆ | 100 |
| 2.61 | กราฟค่าแรงดึงซีลื้อยไม้ ผสมซิลิโคน (เนื้อหยาบ) 70vol% | 102 |
| 2.62 | กราฟค่าแรงดึงซีลื้อยไม้ ผสมซิลิโคน (เนื้อละเอียด) 70vol% | 103 |
| 2.63 | กราฟค่าแรงดึงซิลิโคน | 104 |
| 2.64 | กราฟค่าแรงดึงยางพารา | 105 |
| 2.65 | กราฟค่าแรงดึงไม้ยางพารา | 106 |
| 2.66 | กราฟค่าแรงดึงไม้อัดเส้นใย MDF (Medium-density fiberboard) | 107 |
| 2.67 | กราฟค่าแรงดึงหนังวัว | 108 |
| 2.68 | กราฟค่าแรงดึงหนังวัว Italy Leather (Mobella) | 109 |
| 2.69 | กราฟค่าแรงดึงหนังเทียม Plastic PCV (Mobella) | 110 |
| 2.70 | กราฟค่าแรงดึงผ้า (Fabric) : Polyester 57% Cotton 43% (Mobella) | 111 |
| 2.71 | กราฟค่าแรงดึง ฟองน้ำอัด (Mobella) | 112 |
| 2.72 | กราฟสรุปวิเคราะห์การนำวัสดุมาใช้ในการผลิต | 113 |
| 2.73 | ตัวอย่างโครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมที่เป็นโลหะ | 116 |
| 2.74 | ตัวอย่างโครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมที่เป็นโลหะ | 117 |
| 2.75 | ตัวอย่างโครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมที่เป็นไม้ | 117 |
| 2.76 | ตัวอย่างโครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมที่เป็นไม้ | 118 |
| 2.77 | ตัวอย่างโครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมที่เป็นไม้ | 118 |
| 2.78 | ตัวอย่างโครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมที่เป็นไม้ | 119 |
| 2.79 | เทียบเคียงตัวอย่างโครงสร้างชิ้นงานพลาสติกอะครีลิกที่นำมาใช้ กับการตัดวัสดุไม้อัด | 120 |
| 2.80 | เทียบเคียงตัวอย่างโครงสร้างชิ้นงานพลาสติกอะครีลิกที่นำมาใช้ กับการตัดวัสดุไม้อัด | 120 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | หน้า |
|--|------|
| 2.81 สรุปลวิเคราะห์มิติเก้าอี้รับประทานอาหาร(ไม่มีเท้าแขน) | 137 |
| 2.82 สรุปลวิเคราะห์มิติโต๊ะรับประทานอาหาร | 138 |
| 3.1 Concept design | 139 |
| 3.2 Mood board | 140 |
| 3.3 แนวทางการออกแบบ Alternative | 140 |
| 3.4 แบบร่าง Sketch | 141 |
| 3.5 แบบร่าง Sketch | 142 |
| 3.6 แบบร่าง Sketch | 143 |
| 3.7 แบบร่าง Sketch | 144 |
| 3.8 แบบร่าง Sketch | 145 |
| 3.9 แบบร่าง Sketch | 146 |
| 3.10 แบบร่าง Sketch | 147 |
| 3.11 แบบร่าง Sketch | 148 |
| 3.12 แบบร่าง Sketch | 149 |
| 3.13 แบบร่าง Sketch | 150 |
| 3.14 แบบร่าง Sketch | 151 |
| 3.15 แผ่นนำเสนองาน | 152 |
| 3.16 แผ่นนำเสนองาน | 153 |
| 3.17 แผ่นนำเสนองาน | 154 |
| 3.18 ภาพถ่ายโครงสร้างหุ่นจำลอง | 154 |
| 3.19 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง | 155 |
| 3.20 ภาพสามมิติโครงสร้างต้นแบบ | 156 |
| 3.21 ภาพสามมิติโครงสร้างภายในต้นแบบ | 157 |
| 3.22 ภาพสามมิติต้นแบบรวม | 158 |
| 4.1 สรุปลแบบร่าง (final design) | 159 |
| 4.2 สรุปลแบบร่าง (final design) | 160 |
| 4.3 สรุปลแบบร่าง (final design) | 160 |
| 4.4 ชุดโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหาร (Scale model 1:5) | 161 |
| 4.5 เก้าอี้รับประทานอาหาร (Scale model 1:1) | 161 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | หน้า |
|---|------|
| 4.6 เก้าอี้รับประทานอาหาร (Scale model 1:1) | 162 |
| 4.7 โต๊ะรับประทานอาหาร (Scale model 1:5) | 162 |
| 4.8 ภาพการนั่งเก้าอี้รับประทานอาหาร (Scale model 1:1) | 163 |
| 5.1 แม่พิมพ์ (Mold) | 164 |
| 5.2 แม่พิมพ์ (Mold) | 164 |
| 5.3 หุ่นจำลองต้นแบบ | 165 |
| 5.4 หุ่นจำลองต้นแบบชุดโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหาร | 165 |
| 5.5 หุ่นจำลองต้นแบบเก้าอี้ถอดขา | 166 |
| 5.6 หุ่นจำลองต้นแบบ (stool) | 167 |
| 5.7 หุ่นจำลองต้นแบบทั้งหมด | 169 |
| 5.8 หุ่นจำลองต้นแบบทั้งหมด | 170 |



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีมากมายได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยี การสื่อสาร เทคโนโลยีทางการแพทย์ เทคโนโลยีทางวิศวกรรม ทั้งหมดก็เพื่อความเจริญก้าวหน้าของ มนุษย์ และเทคโนโลยีที่สำคัญที่ถูกพัฒนาเพื่อนำไปใช้ในทุก ๆ ศาสตร์และศิลป์ คือวัสดุศาสตร์

วัสดุศาสตร์ (materials science) เป็นศาสตร์ที่ศึกษาคุณสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุและ กระบวนการที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาศัยความรู้จากหลายสาขาวิชา เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และ ธรณีวิทยา โดยมุ่งความสนใจไปที่คุณสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุในสภาวะที่เป็นของแข็ง ในทุก ๆ วันนี่ วัสดุมากมาย ได้ถูกคิดค้นออกมาหลายรูปแบบ เพื่อตอบสนองความต้องการและการใช้งานใช้ ประโยชน์ต่าง ๆ วัสดุมีความสำคัญ และเกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวันของมนุษย์มาตั้งแต่สมัยโบราณ ถ้าเราลองสังเกตจะพบว่า ยุคสมัยในประวัติศาสตร์ล้วนแบ่งตามประเภทของวัสดุที่มีการใช้งานอย่าง แพร่หลายในยุคนั้น ๆ ทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นยุคแรกเริ่ม คือ ยุคหิน (stone age) ยุคสัมฤทธิ์ (bronze age) และยุคเหล็ก (iron age) ที่มนุษย์นำวัสดุที่มีอยู่ในธรรมชาติ เช่น หิน ดิน ไม้ หนังสัตว์ โลหะ มา ใช้งาน และพัฒนานำมาประยุกต์ใช้ทำอาวุธใน การล่าสัตว์ และสร้างที่อยู่อาศัย เป็นต้น แม้กระทั่ง ในปัจจุบัน วัสดุก็ยังคงมีความสำคัญ และมีบทบาทต่อชีวิตของคนเราอย่างมาก ทั้งใน ด้านของปัจจัยสี่ และสิ่งอำนวยความสะดวกสบายทั้งหลาย ยกตัวอย่างเช่น ที่อยู่อาศัย เฟอร์นิเจอร์ เสื้อผ้า การผลิต อาหาร การติดต่อ สื่อสาร และการขนส่ง เป็นต้น ดังนั้น ความรู้ความเข้าใจทางด้านวัสดุศาสตร์ก็เป็น สิ่งจำเป็นที่จะทำให้เกิดการปรับปรุง หรือพัฒนาคิดค้นวัสดุ ใหม่ ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของ มนุษย์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในทุกยุคทุกสมัยนั้นแน่นอนว่าจะต้องมีปัจจัยที่จำเป็นต้องใช้ในการ ดำรงชีวิตของสังคมมนุษย์ไม่ว่าในยุคใด หรือชนชั้นใด มีรายได้น้อย หรือมาก ปัจจัยหรือสิ่งอำนวยความสะดวก สบายทั้งหลายเหล่านั้น คือ เครื่องเรือน

เครื่องเรือนหรือเฟอร์นิเจอร์ (furniture) เป็นสิ่งจำเป็นในทุกยุคทุกสมัยที่รองรับการใช้งานของ ร่างกายมนุษย์ หรือมีไว้สำหรับเก็บของ เฟอร์นิเจอร์สำหรับเก็บของมักมีประตู บานเลื่อน และชั้นเก็บ ของ ที่อาจเก็บของชิ้นเล็ก ๆ อย่างเสื้อผ้า อุปกรณ์ หนังสือ ข้าวของเครื่องใช้ เป็นต้น เครื่องเรือนอาจ เป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการออกแบบทางด้านศิลปะและอาจถือได้ว่าเป็นงานศิลปะประดับตกแต่ง นอกจากนี้อาจมีความหมายในทางเชิงสัญลักษณ์หรือทางด้านศาสนา เฟอร์นิเจอร์อาจมีส่วนประกอบ ร่วมอื่นอย่างเช่นนาฬิกาหรือคอมพิวเตอร์ เพื่อประโยชน์ใช้สอย เฟอร์นิเจอร์สามารถทำได้จากวัสดุ หลากหลายประเภท อย่างเช่น เหล็ก พลาสติก และไม้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบเครื่องเรือนหรือเฟอร์นิเจอร์ในปัจจุบันนั้น มีการนำวัสดุต่าง ๆ มาใช้ในการออกแบบ แต่วัสดุที่เราคุ้นเคย ที่นำมาใช้ผลิตเฟอร์นิเจอร์เป็นอย่างมาก มาตั้งแต่สมัยโบราณคือ ไม้

ไม้ (wood) เป็นวัสดุที่ได้รับนิยมนำมาใช้ออกแบบเฟอร์นิเจอร์มาตั้งแต่สมัยโบราณแม้กระทั่งปัจจุบัน เฟอร์นิเจอร์ ที่ทำจากไม้จริง (solid wood furniture) หมายถึง เฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตขึ้นจากไม้ที่ตัดจากต้นไม้ออกมาเป็นชิ้น แล้วนำมาประกอบกันขึ้นเป็นเครื่องเรือน เฟอร์นิเจอร์ชนิดนี้จัดว่าเป็นเฟอร์นิเจอร์ประเภทแรกของโลก เนื่องจากมีกรรมวิธีการผลิตที่ง่ายและไม่ซับซ้อน อย่างไรก็ตามในปัจจุบันไม้ที่จะนำมาทำเครื่องเรือนเป็นไม้จริง แบบดั้งเดิม กลับมีน้อยและขนาดเล็กลง เพราะในปัจจุบันมีปัญหาค่อนข้างมาก นับตั้งแต่แหล่งวัสดุที่เริ่มจะลดน้อยลงและที่เป็นปัญหาต่อเนื่องมานานคือ มีอัตราการสูญเสียค่อนข้างสูง ถ้าคิดจากสภาพของวัตถุดิบ ตั้งแต่เป็นต้นไม้แล้วถูกโค่นล้มเป็นซุง จนถึงขั้นตอนแปรรูปเป็นไม้แปรรูปขนาดต่าง ๆ จะเกิดเศษเหลือของวัสดุ คือขี้เลื่อยไม้เป็นจำนวนมาก ในบางครั้งอัตราการสูญเสียสูงจนไม่คุ้มค่าต่อการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบ และที่เป็นปัญหาอย่างมากในปัจจุบันคือปริมาณพื้นที่ป่าไม้ธรรมชาติได้ลดน้อยลงประกอบกับรัฐบาลได้ออกเพราะกฎหมายเพิ่มบัญชีรายชื่อต้นไม้หวงห้ามมากขึ้น ด้วยเหตุผลเหล่านี้ จึงเป็นส่วนให้เกิดอุตสาหกรรมการผลิตวัสดุจากเศษวัสดุขี้เลื่อยไม้ ที่ได้จากขั้นตอนการแปรรูปไม้ เช่น วัสดุไม้อัดแผ่น กลุ่มเส้นใยอัด หรือไม้สังเคราะห์ ไม้อัดแผ่น เส้นใยอัดหรือไม้สังเคราะห์ ตัวอย่างเช่น ไม้อัด (plywood) ไม้อัดใส่ไม้ระแนง (block Board) ไม้สับอัด (chip Board) แผ่นใยไม้อัดแข็ง (hard Board) และ (medium density fiber board) ฯลฯ เป็นต้น เพื่อใช้ทดแทนไม้จริง

วัสดุต่าง ๆ ที่กล่าวมาก็คือการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านวัสดุศาสตร์ที่กล่าวไว้ข้างต้นนั่นเอง การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในปัจจุบันนี้มีวัสดุทางเลือกมากมาย ตัวอย่างที่พบได้มาก คือการนำไม้อัดแผ่น เส้นใยอัดหรือไม้สังเคราะห์มาทำเครื่องเรือน เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ชั้นวางของ ฯลฯ การทำเฟอร์นิเจอร์จากวัสดุเหล่านี้ก็มีข้อจำกัดต่าง ๆ กันไป อย่างเช่น การทนความชื้น ทนต่อความร้อน คุณสมบัติด้านกายภาพหรือทางเคมีเหล่านี้ ทำให้เราต้องเลือกวัสดุไม้อัดไม้สังเคราะห์ให้ถูกประเภท ต่อการนำมาใช้ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ แทนการใช้ไม้จริง แต่ในบางครั้ง การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ประเภทเก้าอี้ต้องมีการนำวัสดุอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ไม้จริงไม้อัดหรือไม้สังเคราะห์มาใช้ร่วมกันตามลักษณะของการออกแบบ เช่นเก้าอี้ที่มีส่วนของวัสดุหุ้มบุ หรือส่วนที่ต้องใช้คุณสมบัติของความยืดหยุ่นหรือความนิ่มของวัสดุ เพราะไม้จริง ไม้อัด ไม้สังเคราะห์เหล่านั้นไม่สามารถให้คุณสมบัติของความยืดหยุ่นหรือนิ่มได้มากเพียงพอ จึงต้องหาวัสดุหุ้มบุหรือวัสดุอื่น ๆ มาใช้เสริมแทน อย่างเช่น หนังสัตว์ พลาสติก ยางพารา และ ผ้า เป็นต้น แต่ก็ยังมีการใช้ใยฝ้ายหรือฟองน้ำในการผลิตเพื่อให้เกิดความนุ่ม หรือพลาสติกที่มีความยืดหยุ่นมาใช้แทน วัสดุแต่ละชนิดใช้กระบวนการผลิตที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งจะทำให้เกิดขั้นตอนในการผลิตที่มีความซับซ้อนมากขึ้น มีความยุ่งยากในการประกอบและผลิต ใช้เวลามากขึ้น ต้นทุนในการผลิตและค่าแรงเพิ่มขึ้นตาม และที่สำคัญคือส่งผลให้มีราคาค่อนข้างสูง ดังนั้นการพัฒนาไม้อัดไม้สังเคราะห์นั้นยังต้องมีการพัฒนาต่อไป นั่นคือการพัฒนาให้มีคุณสมบัติใน

ด้านต่าง ๆ ให้มีเพียงพอต่อการเป็นทางเลือกนำมาใช้งาน เช่น ความนุ่ม ความยืดหยุ่น สี กลิ่น ความแข็งแรง เป็นต้น ที่สามารถทำให้เป็นวัสดุ “ทางเลือก” ที่ใช้ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์แทนวัสดุอื่น ๆ ที่มีกระบวนการผลิตที่ต่างกันและข้อจำกัดอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาที่นานต่างกันไปอย่างที่เราจะมาข้างต้น ไม่ว่าจะเพื่อจะเป็นการลดต้นทุน เพื่อลดระยะเวลาในการผลิตและขั้นตอนในการผลิต เพื่อเพิ่มมูลค่าและพัฒนาคุณสมบัติขอเศษวัสดุที่เหลือไม้ เพื่อความสวยงามของการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่แปลกใหม่ แต่ยังคงมีความเป็นเอกลักษณ์ของไม้ ให้คุณสมบัติที่ทดแทนได้ มีราคาที่ไม่สูงมากให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงได้และเกิดทางเลือกในการเลือกใช้วัสดุให้กับผู้ผลิตหรือนักออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในอนาคตต่อไป

1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ

1.2.1 ความเป็นไปได้ของวัสดุ ซี้เลื่อยไม้ผสมซิลิโคน (silicone sawdust) เนื่องด้วยหัวข้อวิทยานิพนธ์นี้ มีส่วนเกี่ยวข้องข้องกับการคิดค้นทดลองวัสดุซึ่งเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่ง จึงต้องมีแหล่งข้อมูลความรู้รองรับและอ้างอิง ในการทดลอง เนื่องจากในปัจจุบัน ความรู้ ข่าวสาร ข้อมูลต่าง ๆ ที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายขึ้น และมีเทคโนโลยีในการผลิตที่มีคุณภาพ ดังนั้นการคิดค้นริเริ่มหรือการหาข้อมูลต่าง ๆ ก็สะดวกมากขึ้น ความรู้ในด้านวัสดุศาสตร์และการทดลองก็มีความเป็นไปได้ในรูปแบบต่าง ๆ

วัสดุศาสตร์ (materials science) เป็นศาสตร์ที่ศึกษาคุณสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุและกระบวนการที่เกี่ยวข้อง วัสดุศาสตร์สามารถแบ่งออกได้เป็นสาขาวิชาตามประเภทของวัสดุได้ดังนี้ โลหะ วัสดุผสม สารกึ่งตัวนำ เซรามิก พอลิเมอร์ วัสดุชีวภาพ วัสดุเชิงก้าวหน้า วัสดุนาโน

ยางซิลิโคน (silicone rubber) เป็นยางสังเคราะห์ที่เป็นได้ทั้งสารอินทรีย์ และ อนินทรีย์พร้อม ๆ กัน เนื่องจากโมเลกุลมีโครงสร้างของสายโซ่หลักประกอบด้วย ซิลิกอน (Si) กับออกซิเจน (O) และมีหมู่ข้างเคียงเป็นสารพวกไฮโดรคาร์บอน “ซึ่งต่างจากพอลิเมอร์ชนิดอื่น ๆ” ทำใหยางซิลิโคน ทนทานต่อความร้อนได้สูง ยางซิลิโคนมีช่องว่างระหว่างโมเลกุลที่สูงและมีความทนทานต่อแรงดึงต่ำ เนื่องจากมีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลต่ำ ซึ่งทำใหยางซิลิโคนนั้นมีคุณสมบัติของ “ความนุ่ม” มากกว่าพลาสติกหรือยางชนิดอื่น ๆ เช่น ยางพารา ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ชนิดต่าง ๆ หรือพลาสติกอื่น ๆ เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีมาก ติดไฟช้า ทนกรดและด่างเกือบทุกชนิด นอกจากนี้ยังนำมาใช้ในวงการแพทย์ได้ เพราะมีปฏิกิริยากับร่างกายมนุษย์น้อย จึงมีความปลอดภัยสูง

ซี้เลื่อย (sawdust) เศษวัสดุเศษผงของเนื้อไม้ที่เหลือจากกรรมวิธีแปรรูปไม้ในขั้นตอนต่าง ๆ ถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตวัสดุไม้อัด ไม้สังเคราะห์ต่าง ๆ เป็นวัตถุดิบนำไปใช้งานต่อไป

นำวัสดุตั้งต้นทั้งสอง ยางซิลิโคน (silicone) และ ซี้เลื่อยไม้ (saw dust) ผสมกันเพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ต้องการต่อไปนี้ ความยืดหยุ่น ความนุ่ม และความแข็งแรง ที่แทรกด้วยซี้เลื่อยไม้ สีที่

เกิดขึ้น และคุณสมบัติทางกลและกายภาพที่สามารถเข้ากระบวนการผลิตของวัสดุไม้ เช่น ชัดกระดาก และตัดด้วยใบเลื่อยและสามารถตัดแต่งด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ใกล้เคียงไม้ (wood process) จากข้อมูล พบว่าวัสดุซีลี้อยไม้ผสมซิลิโคนนี้จัดอยู่ในประเภทของ “วัสดุผสม” ตามการแบ่งประเภทของวัสดุศาสตร์

วัสดุผสม (composites) คือวัสดุที่ถูกสร้างขึ้นมาจากวัสดุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป เพื่อใช้ประโยชน์เฉพาะงาน โดยไม่ได้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ การผสมกันของวัสดุเหล่านี้จะไม่เป็นเนื้อเดียวกันแต่จะแยกกันเป็นเฟส เฟสแรกเรียกว่า เนื้อพื้น (matrix) ซึ่งจะอยู่ด้วยกันอย่างต่อเนื่องและล้อมรอบอีกเฟสซึ่งเรียกว่า เฟสที่กระจายตัว (dispersed phase) หรือ ตัวเสริมแรง (reinforcement) คุณสมบัติของวัสดุผสมที่ได้จะเป็นฟังก์ชันหรือขึ้นกันกับคุณสมบัติและปริมาณของสารตั้งต้นเหล่านี้และรูปร่างทางเรขาคณิตของเฟสที่กระจายตัว ในเนื้อหานี้คำว่า รูปร่างเรขาคณิตของเฟสที่กระจายตัว หมายถึงรูปร่างและขนาดของอนุภาค (shape and size) การกระจายตัว (distribution) และการเรียงตัว (orientation) ลักษณะต่าง ๆ ประเภทของวัสดุผสม ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มหลัก 3 กลุ่ม คือ วัสดุผสมเสริมแรงด้วยอนุภาค วัสดุผสมเสริมแรงด้วยเส้นใย และวัสดุผสมโครงสร้าง ในแต่ละกลุ่มของสามกลุ่มนี้ยังแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม ในวัสดุผสมเสริมแรงด้วย “อนุภาค” นั้นเฟสที่กระจายตัวจะมีรูปร่างแบบอิกิวแอต (มิติของอนุภาคจะมีขนาดเท่ากันทุกทิศทางหรือโดยประมาณ)

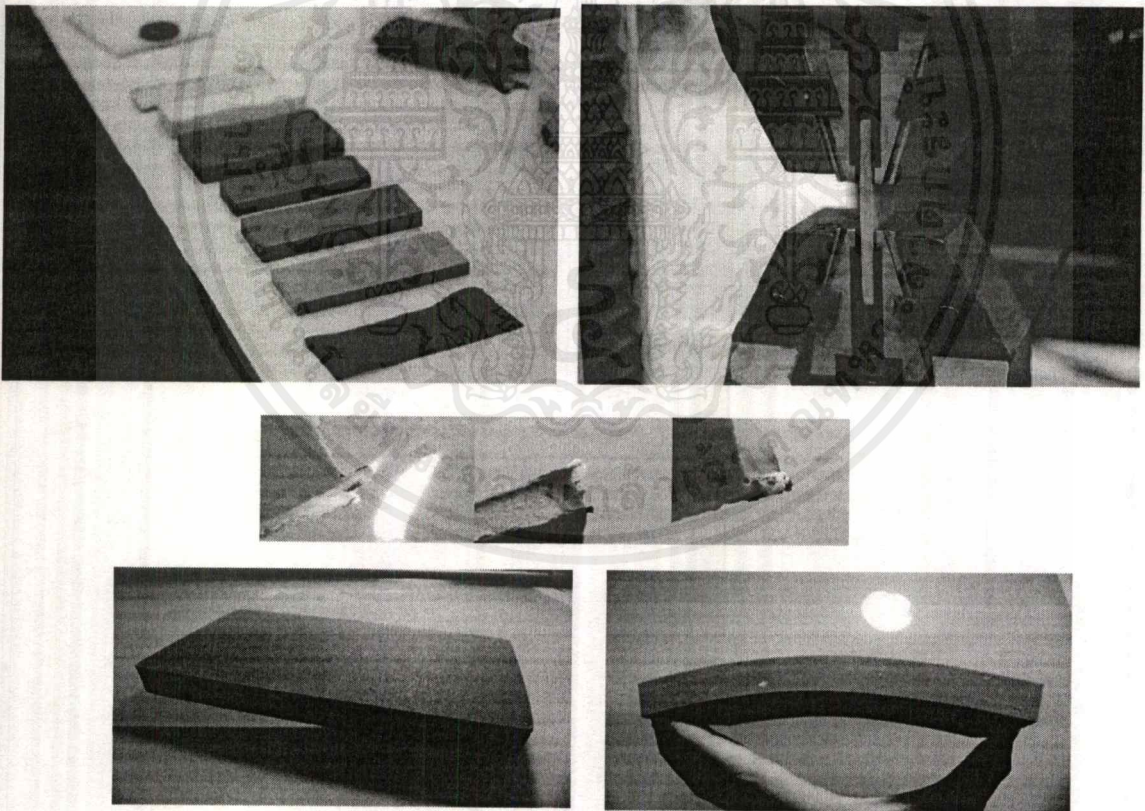
วัสดุผสมเม็ดผง หรือ “อนุภาคขนาดใหญ่” (large-particle composites) คำว่า ขนาดใหญ่เป็นคำที่บ่งชี้ว่าปฏิกริยาระหว่างเนื้อพื้นกับอนุภาคไม่กล่าวในระดับโมเลกุลหรือระดับอะตอมซึ่งการอธิบายกลไกหรือการเพิ่มความแข็งแรงก็ใช้เพียงเรื่องของ “กลศาสตร์เท่านั้น” วัสดุพอลิเมอร์บางชนิดที่เติมซีลี้อย (filler) หรือเศษผงลงไป วัตถุประสงค์การเติมก็เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติของวัสดุหรือนำไปใช้ทดแทนเนื้อพอลิเมอร์ที่มีราคาสูงกว่าวัสดุ วัสดุผสมเม็ดผงอนุภาคขนาดใหญ่ที่รู้จักกันดีตัวอย่างเช่น คอนกรีต ซึ่งประกอบไปด้วยซีเมนต์เป็นเนื้อพื้น (matrix) กับเม็ดทรายและก้อนหินกรวดเป็นตัวเสริมแรงชนิดเม็ดผง (particulates) โดยปกติอนุภาคจะมีรูปร่างแตกต่างกัน แต่ประมาณว่ามีขนาดเท่ากันทุกทิศทาง (อิกิวแอต) ตัวเสริมแรงให้ประสิทธิภาพที่ดีต้องมีขนาดเม็ดผงเล็กและต้องกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอทั่วเนื้อพื้น ยิ่งไปกว่านั้นสัดส่วนของเฟสทั้งสองก็จะต้องส่งผลต่อพฤติกรรมเป็นต้นว่าเมื่อเพิ่มปริมาณตัวเสริมแรงชนิดผงมากขึ้น คุณสมบัติทางกลของวัสดุผสมก็สูงขึ้น โดยปกติสามารถใส่เฟสผงอนุภาคในสัดส่วนปริมาตรมากได้ บ่อยครั้งเกินกว่า 90 vol% ดังนั้นวัสดุซีลี้อยไม้ผสมซิลิโคนนี้จะมีเนื้อพื้น (matrix) คือ ยางซิลิโคน (silicone) และตัวเสริมแรง (reinforcement) คือ ซีลี้อยไม้ (sawdust) และที่สำคัญวัสดุนี้ไม่ต้องพึ่งพาสูตรผสมทางเคมีแต่อย่างใด ใช้เพียงอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของวัสดุตั้งต้นเท่านั้น เพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ต้องการ และอัตราส่วนที่ทำให้ใช้ต้นทุนน้อยที่สุด และที่สำคัญสามารถนำไปรีไซเคิล (recycle) ได้เกือบ 100%

ลักษณะของสีนั้นเป็นไปตามเฟสสีพื้นของวัสดุตั้งต้นทั้งสอง คือซีลี้อยไม้ กับซิลิโคน ซึ่งจะมีสีน้ำตาลเข้มด้วยตัวของวัสดุเมื่อผสมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

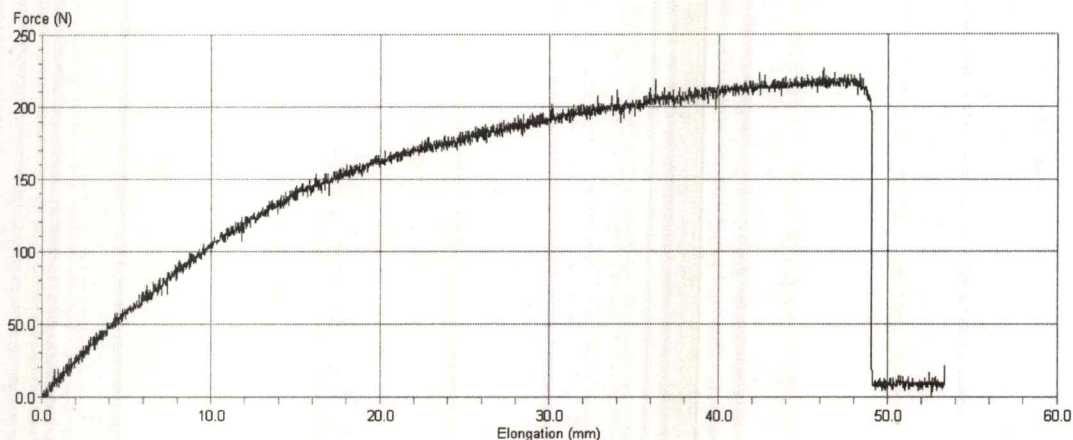
1.2.2 ด้านการออกแบบและผลิต เนื่องด้วยวัสดุซีลียอไมล์ผสมซิลิโคนมีส่วนผสมของซีลียอไมล์มากถึง 70% ทำให้มีคุณสมบัติทางกลและกายภาพใกล้เคียงไม้ และสามารถเข้ากระบวนการออกแบบและผลิตของไม้ได้ และด้วยการให้คุณสมบัติบางประการที่แตกต่าง จึงเป็นวัสดุทางเลือกในการนำมาออกแบบ เป็นทางเลือกหรือทดแทน ทำให้เกิดแรงบันดาลใจโดยใช้คุณสมบัติที่แตกต่างของวัสดุ นำมาซึ่งการออกแบบที่แปลกใหม่ได้ ส่วนการผลิตมาเป็นวัตถุดิบตั้งต้น ใช้การขึ้นรูปมาเป็นวัสดุซีลียอไมล์ผสมซิลิโคนนั้นใช้วิธีการแม่พิมพ์อัดธรรมดา (compression mold) ใกล้เคียงกับอุตสาหกรรมขึ้นรูปซิลิโคน แต่มีการเพิ่มขั้นตอนการผสมซีลียอไมล์ให้เข้ากันกับเนื้อซิลิโคนก่อนการอัดแม่พิมพ์มาเป็นแผ่น นำมาเป็นวัตถุดิบตั้งต้น เพื่อเป็นทางเลือกในการนำไปใช้งาน

ข้อมูลด้านวัสดุและการผลิตในระบบอุตสาหกรรมรวมถึงการควบคุมการทดลองวัสดุได้รับความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์ ดร. ปัญญา ชันธุ์สุวรรณ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และ คุณ ชัชวรินทร์ อัมรี (product development engineer) วิศวกรประจำ บริษัทพร็อพพาแกนด์ซิสท์ จำกัด



ภาพประกอบที่ 1.1 การทดสอบคุณสมบัติของวัสดุซีลียอไมล์อัดซิลิโคนและวัสดุข้างเคียงอื่น ๆ ณ ห้องทดลองวัสดุ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 1.2 กราฟผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุซีลียไม้ผสมซิลิโคน ด้วยเครื่อง Universal Testing Machine Testometric Model M500-100kN

| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 46.142 | 53.340 | 227.00 | 22.00 | 41.947 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 48.491 | 0.631 | 0.061 | 2.699 |

ตารางประกอบที่ 1.1 แสดงค่าแรงต่าง ๆ ทางวิศวกรรม

และมีผลการทดลองของวัสดุอีก 9 ชนิด คือ ยางพารา ยางซิลิโคน ไม้ยางพารา ไม้อัดเส้นใย (MDF) หนังกว หนังกวอิตาลี หนังกเทียม(Plastic PVC) ผ้าห่มบุ(Polyester 57% Cotton 43%) และ ฟองน้ำอัด ได้นำผลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับวัสดุซีลียไม้ผสมซิลิโคนในเชิง วัสดุศาสตร์ กลศาสตร์ เป็นข้อมูลรองรับเพื่อนำไปสู่การหาความเหมาะสมที่จะนำวัสดุมาใช้งานในการออกแบบ

1.2.3 ด้านนโยบาย กระทรวงอุตสาหกรรมมีนโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็ก ให้มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมของประเทศโดยให้การสนับสนุนและส่งเสริมความร่วมมือการวิจัย และพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีระหว่างภาครัฐ เอกชน และกำหนดมาตรการเพิ่มมูลค่าเพิ่มสินค้าอุตสาหกรรม สนับสนุนการเพิ่มผลผลิตภาคอุตสาหกรรมเพื่อการแข่งขัน และการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยเพิ่มผลผลิตภาคการผลิตรวมภาคอุตสาหกรรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 2.5 ต่อปี รวมทั้งสร้างเครือข่ายและขบวนการเพื่อการพัฒนาปัจจัยหลักที่เป็นเงื่อนไขของความสำเร็จในการเพิ่มผลผลิต เช่น พัฒนาระบบและผลิตภัณฑ์ เพิ่มขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เป็นต้น

1.2.4 ด้านสภาพแวดล้อม ในโครงการเน้นการออกแบบเครื่องเรือนที่ใช้วัสดุดังกล่าวมาเป็น ส่วนประกอบ ซึ่งซีลียไม้ผสมซิลิโคนมีส่วนผสมของซีลียไม้กว่า 70% ซึ่งเป็นเศษวัสดุธรรมชาติที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้จากกระบวนการแปรรูปไม้ จึงนำกลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบของการรีไซเคิล (recycle) ได้ 100% ใน ส่วนของยางซีลีโคนเอง สามารถนำกลับไปรีไซเคิล (recycle) ได้เกือบทั้งหมด เช่นกัน

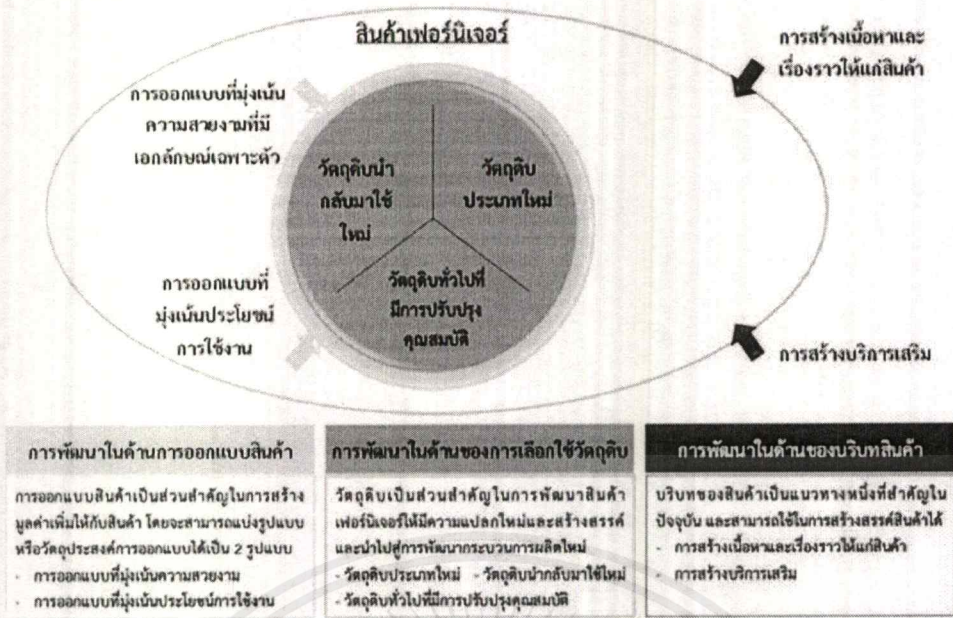
1.2.5 ด้านการตลาด ในยุคเศรษฐกิจสร้างสรรค์ “อุตสาหกรรมเครื่องเรือน” ถือเป็นหนึ่งใน อุตสาหกรรมหลักของไทยที่ใช้ “ดีไซน์” การออกแบบ เป็นตัวขับเคลื่อน แต่ภาพรวมของธุรกิจเครื่อง เรือนไม้ไทยในวันนี้คือ เรากำลังตกอันดับจากตำแหน่งต้น ๆ ของภูมิภาค (และตามหลังเวียดนาม อิน โดนีเซีย มาเลเซีย อยู่ถึง 2-3 เท่า) เหตุเพราะประเทศไทยมีต้นทุนวัตถุดิบที่สูง ค่าแรงการผลิตสูง กฎระเบียบเรื่องการควบคุมป่าและไม้แปรรูปต่าง ๆ มากกว่าประเทศอื่น ปัจจัยทั้งหลายเหล่านี้ส่งผล ให้เครื่องเรือนไม้ไทยตกลง และหนทางที่ธุรกิจจะเดินในเชิง mass production นั้นเป็นไปได้ยาก จุด แข็งที่มีอยู่ของประเทศไทยนั้นจึงมีสองกรณี คือการใช้ “ดีไซน์” และ “การตลาด”

การตลาดและการออกแบบนั้นมีความสำคัญและสามารถพัฒนาเพื่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับสินค้าได้ โดยอาศัยความคิดสร้างสรรค์ของทุนมนุษย์ที่มีและปัจจัยสนับสนุนอื่น ๆ ที่เหมาะสม ทำให้แนวทาง “การสร้างมูลค่าเพิ่ม” ให้กับเครื่องเรือนสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบ เพื่อให้ตอบสนองต่อ กลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกัน หรืออาศัยศักยภาพของผู้ผลิตที่มีเป็นหลัก เช่น การเลือกใช้วัตถุดิบใน ปัจจุบันมีการพัฒนาวัตถุดิบสำหรับการผลิตเครื่องเรือนที่ค่อนข้างหลากหลาย และประยุกต์ใช้วัตถุดิบ จากอุตสาหกรรมอื่นมาใช้ร่วมด้วยจำนวนมาก ทำให้การเลือกใช้วัตถุดิบก็สามารถสร้างสรรค์การตลาด ของเครื่องเรือนได้ โดยสามารถจำแนกเป็น 3 แบบ คือ

- การตลาดที่ใช้การพัฒนาวัตถุดิบใหม่ที่ยังไม่เป็นที่นิยมสำหรับการผลิตเครื่องเรือน
- การตลาดที่ใช้การพัฒนาวัตถุดิบทั่วไปแต่มีการปรับปรุงและพัฒนาคุณสมบัติใหม่ขึ้น และ
- การตลาดที่ใช้วัตถุดิบรีไซเคิลในการผลิต เพื่อตอบสนองการตลาดต่อแนวโน้มของการอนุรักษ์

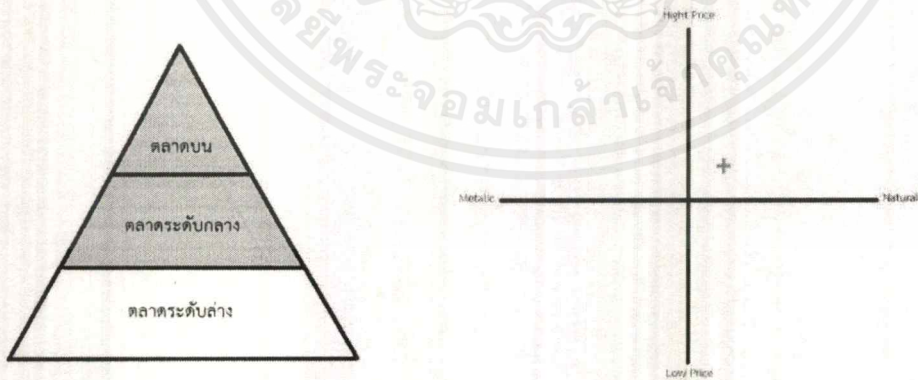
สิ่งแวดล้อม

ทางการตลาดบริบทของสินค้าเป็นอีกส่วนหนึ่งที่สามารถใช้ในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าใน ปัจจุบันได้เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในเรื่องของการสร้างและเชื่อมโยงเรื่องราวให้กับสินค้า และการ พัฒนาบริการเสริมต่าง ๆ



ภาพประกอบที่ 1.3 จาก <http://www3.oie.go.th/furniture01.html> โครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงสร้างสรรค์ระดับสาขา (อุตสาหกรรมเครื่องเรือน)

ดังนั้น ทั้งการออกแบบและการใช้วัสดุในการออกแบบส่งผลการวางการตลาดของเครื่องเรือนที่ใช้วัสดุรีไซเคิลไม่ผสมซิลิโคนนั้นมี (product positioning) ในระดับปานกลางจนถึงสูง และยังสามารถผลักดันการตลาดของเครื่องเรือนไทยได้อีกด้วย จากการสร้างสรรค์ด้วยหลักการออกแบบและวัสดุ จึงสามารถมั่นใจได้ว่าเครื่องเรือนที่มีการใช้วัสดุรีไซเคิลไม่ผสมซิลิโคนนั้นจะสามารถยืนอยู่ในตลาดของอุตสาหกรรมเครื่องเรือนไม้ และเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภคได้



ภาพประกอบที่ 1.4 ตำแหน่งทางการตลาด

1.2.6 ด้านเศรษฐกิจและสังคม เป็นส่วนของการนำความรู้ทางการออกแบบมาใช้เพื่อ การเพิ่มมูลค่าของเศษวัสดุที่เหลือใช้การกระบวนการแปรรูปไม้ รีไซเคิลไม้ จึงนำมาซึ่งการพัฒนาทำให้เศษวัสดุนี้ให้มีประสิทธิภาพในทางต่าง ๆ มากขึ้น เพื่อตอบสนองการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ ที่หลากหลาย ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

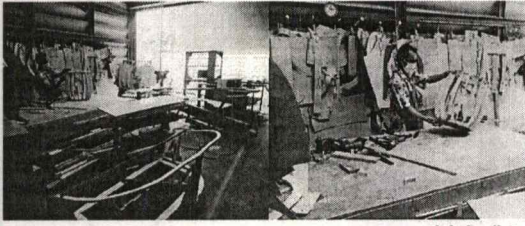
ให้เศรษฐกิจด้านอุตสาหกรรมการผลิตไม้อัดไม้สังเคราะห์ก้าวหน้าและสร้างเศรษฐกิจที่ดีมีคุณภาพ รวมทั้งทำให้สังคมประเทศมีเสถียรภาพ

สรุป

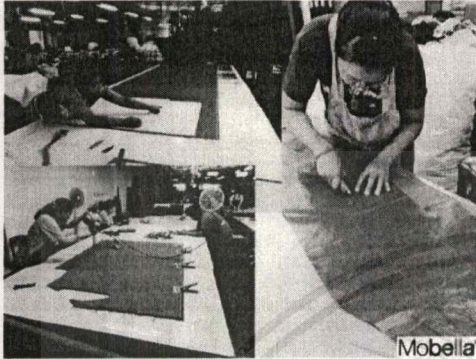
หัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่องโครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ประเภทโต๊ะและเก้าอี้นั่งรับประทาน อาหารภายในบ้านพักอาศัย โดยใช้วัสดุใหม่ซีลีอียไม้ผสมซิลิโคน (silicone sawdust) มาเป็นส่วนประกอบ แทนการใช้วัสดุอื่นที่ต้องใช้กระบวนการผลิตที่ต่างกัน เพื่อลดต้นทุนและลดขั้นตอนการผลิต เพื่อเพิ่มทางเลือกในการออกแบบ มีความสอดคล้องต่อความเป็นไปได้ในด้านวัสดุ การผลิตในระบบอุตสาหกรรม นโยบาย เศรษฐกิจ สังคม การตลาดและสิ่งแวดล้อมตลอดจนความเป็นไปได้เบื้องต้นในการออกแบบที่สามารถตอบสนองผู้บริโภคได้

1.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหา

| ปัญหา | แนวทางการแก้ไขปัญหา |
|---|---|
| <p>1.ปัญหาด้านการผลิตและวัสดุ</p> <p>1.1 การผลิตเครื่องเรือนไม้จริงหรือไม้อัดในปัจจุบันที่มีการออกแบบให้ใช้วัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติต่าง ๆ ที่ไม่มีในวัสดุไม้มาเป็นส่วนประกอบของเครื่องเรือน เช่น พลาสติก เหล็ก ผ้า หนังสือสัตว์ เป็นต้น วัสดุเหล่านั้นจำเป็นต้องเข้าสู่กระบวนการผลิตด้วยวิธีที่ต่าง ๆ กันไป เช่น พลาสติกที่ต้องใช้การออกแบบและขึ้นแม่พิมพ์ในการขึ้นรูปมาเป็นรูปร่างเฉพาะส่วนประกอบเฉพาะนั้น ๆ ผ้าหรือหนังสือต้องใช้แรงงานฝีมือในการตัดเย็บ ทั้งหมดเหล่านี้เป็นต้นเหตุของการเพิ่มกระบวนการผลิต ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และใช้เวลามากขึ้น</p> | <p>1.1 มองหาวัสดุที่มีคุณสมบัติทดแทนหรือเป็นทางเลือกเพื่อนำเข้ามาใช้ในการออกแบบและผลิตที่สามารถนำมาใช้ในกระบวนการผลิตเดียวกันกับไม้ได้ ทำให้ลดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในการนำเข้ากระบวนการผลิตอื่น ๆ</p> <div data-bbox="757 1428 1233 1753" data-label="Image"> </div> <p>วัสดุซีลีอียไม้ผสมซิลิโคน 70 vol%</p> |



Mobella'



Mobella'

ขั้นตอนการขึ้นโครงไม้และ ตัดเย็บหนังวูของ

Mobella

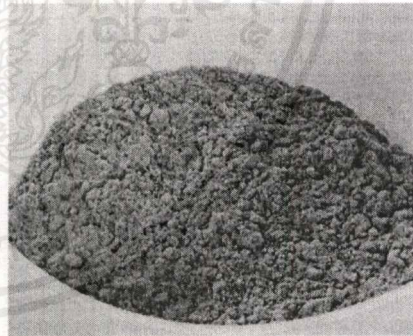
1.2 ปัญหาการขาดแคลนของวัตถุดิบที่มีการใช้ทำเครื่องเรือน เช่นในกรณีของไม้ในเมืองไทย ที่มีปริมาณน้อยลง



รูปการลักลอบตัดไม้จากหนังสือพิมพ์มติชน วันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2554 ปีที่ 21 ฉบับที่ 7482 ข่าวสดรายวัน

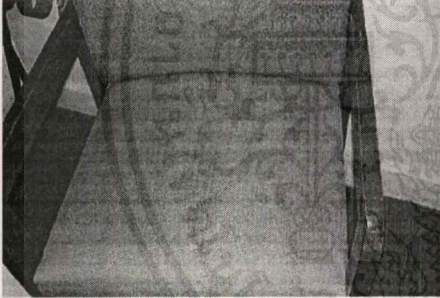
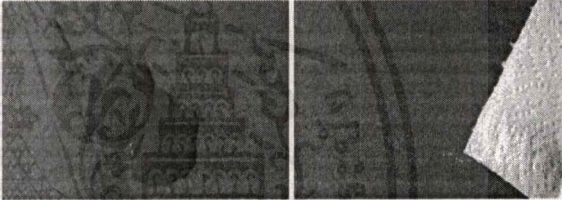


1.3 อันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้จากผู้บริโภค และอุปกรณ์ที่นำมาใช้ร่วมกัน โดยผลที่เกิดอาจทำให้ผู้บริโภคบาดเจ็บ หรือข่าวของเกิดความเสียหายได้ เช่นกรณีที่มีการใช้วัสดุที่มีความแข็ง

1.2 การนำเศษวัสดุที่เหลือไม้ นำมาผลิตเป็นไม้อัดไม้สังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ทดแทน เป็นทางเลือกในการออกแบบและผลิตเครื่องเรือนไม้ โดยที่พัฒนาปรับปรุงให้มีคุณสมบัติต่าง ๆ ที่รองรับในรูปแบบของการออกแบบ และเป็นการเพิ่มมูลค่าของเศษวัสดุ



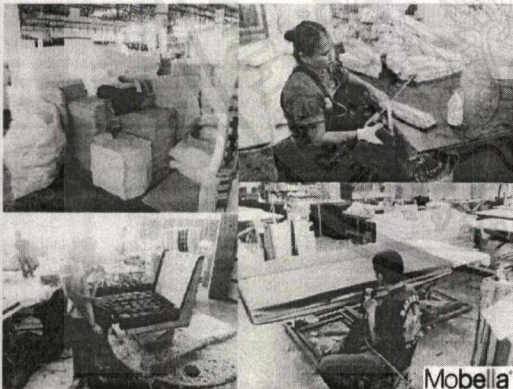
เศษที่เหลือไม้ที่เหลือจากการแปรรูปไม้

1.3 เลือกใช้วัสดุที่มีผิวสัมผัสที่นุ่ม หรือมีความยืดหยุ่น และสามารถรับแรงได้เพื่อให้คงไว้ซึ่งรูปแบบ ในการใช้งาน ซึ่งตรงกับคุณสมบัติของวัสดุซี่เหล็ยไม้ผสมซิลิโคน ซึ่งสามารถช่วยบรรเทา - ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้

| | |
|---|---|
| <p>มาเป็นส่วนประกอบของเก้าอี้ อาจจะเกิดการกระแทกที่ทำให้เกิดความเสียหายของทรัพย์สินหรือการบาดเจ็บทางร่างกาย เป็นต้น</p> | |
| <p>2.ปัญหาด้านการใช้งานและออกแบบ</p> <p>2.1 การออกแบบเก้าอี้รับประทานอาหารที่มีส่วนของที่นั่งทำจาก วัสดุหุ้มบุต่าง ๆ เช่น ผ้าหรือหนังสัตว์นั้นเป็นปัญหา เนื่องจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการรับประทานอาหารนั้น อาจเกิดอุบัติเหตุ การเปื้อนของเครื่องดื่มน้ำและอาหารต่าง ๆ ทำให้การทำทำความสะอาดเป็นเรื่องยากและทำให้เกิดความสกปรก และหากใช้วัสดุจากไม้จริง หรือวัสดุอื่น ๆ แทนก็จะทำให้นั่งได้ไม่สบายแทนที่</p>  <p>รูปที่มา http://www.interiorcare.com/fabric-furniture-cleaning.php</p> | <p>2.1 การออกแบบเก้าอี้รับประทานอาหารที่มี “ส่วนของที่นั่ง”(seat) และในส่วนของพนักพิง จากวัสดุที่เลือกไม่ผสมซิลิโคนสามารถลดปัญหาจากการเปื้อนของอาหารและเครื่องดื่มที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย และสามารถตอบสนองการใช้งานจากการนั่ง เนื่องด้วยคุณสมบัติของความนุ่มของตัววัสดุเพื่อความสบายในการนั่งของผู้ใช้งาน และเกิดความสวยงามของการออกแบบ</p>  <p>ทนความชื้นการซึมผ่านจากน้ำและการทำความสะอาดของวัสดุที่เลือกไม่ผสมซิลิโคน 70 vol%</p>  <p>ออกแบบให้ที่นั่งและพนักพิงเป็นผืนเดียวกัน</p>  <p>ออกแบบให้ที่นั่งและพนักพิงแยกเป็นผืนและขึ้น</p> |

2.2 ด้านพฤติกรรมการใช้งานของผู้บริโภคที่มีความหลากหลายการใช้งานเครื่องเรือนประเภทเก้าอี้ นั่ง อย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงสถานที่การใช้งาน ทำให้อายุการใช้งานของเก้าอี้สั้นกว่าที่ควรจะเป็น การทำให้ชื้นโดยน้ำ หรือการโดนความร้อน สภาพอากาศ สารเคมี โดยพฤติกรรมการใช้งาน ทำให้เครื่องเรือนที่ถูกออกแบบให้มีส่วนประกอบที่ทำจากไม้อัดบางชนิด มีอายุการใช้งานที่สั้น การบวม หรือโก่งตัว ผิดรูปร่าง พลาสติกหรือผ้าบางชนิดทำปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดสารพิษ ทำให้เกิดปัญหาการใช้งาน

2.3 การออกแบบเครื่องเรือนประเภทเก้าอี้ไม้ที่ต้องใช้วัสดุอื่น ๆ มาใช้งานเป็นส่วนประกอบ ทำให้การออกแบบมีความซับซ้อนและยุ่งยากมากขึ้น เนื่องจากต้องคำนึงถึงความสามารถในการใช้งานและรายละเอียดของวัสดุนั้น ๆ



การออกแบบเฟอร์นิเจอร์หุ้มบุของ Mobella

2.4 การออกแบบโต๊ะรับประทานอาหารที่ทำจากไม้จริงทั้งแผ่นนั้นอาจทำให้มีต้นทุนสูงและมีส่วนขอบและมุมซึ่งเป็นไม้จริงที่แข็งอาจเกิดการหรือเกิดรอยจากกระแทกเสียหายได้ หรืออุบัติเหตุอันตรายที่เกิดการกระแทกบริเวณขอบและมุม

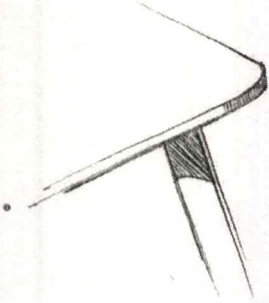
2.2 ออกแบบเครื่องเรือนประเภทเก้าอี้ที่สามารถรองรับการใช้งาน เช่น การนำเก้าอี้ไปใช้งาน สถานที่แตกต่างกันภายในบ้าน จากปัญหาความชื้นจากน้ำ ทัศนคติความร้อน ในระหว่างการรับประทานอาหาร สภาพอากาศ หรือสารเคมีจากการทำความสะอาด โดยออกแบบเก้าอี้ให้มีส่วนประกอบบางส่วนของวัสดุซีลียผสมซิลิโคนที่สามารถให้คุณสมบัติ ที่สามารถช่วยลดความเสียหายที่เกิดจากการนำไปใช้งาน

2.3 การออกแบบเครื่องเรือนประเภทเก้าอี้รับประทานอาหาร ที่ใช้วัสดุซีลียผสมซิลิโคนเป็นวัสดุรอง โดยมีวัสดุหลัก จากวัสดุไม้จริงเป็นโครงสร้างในการรับน้ำหนัก

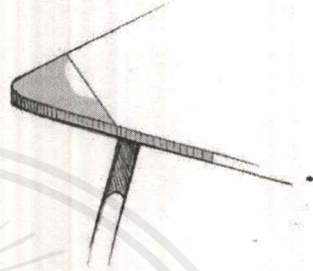
โดยนำวัสดุซีลียผสมซิลิโคนมาเป็นวัสดุส่วนประกอบรองแทนนั้น ทำให้การออกแบบเครื่องเรือนมีความซับซ้อนน้อยลงเนื่องจากคุณสมบัติที่เป็นทางเลือกและทดแทนวัสดุอื่น ๆ แต่สามารถเข้ากระบวนการผลิตเดียวกันได้ จึงทำให้ขั้นตอนการออกแบบไม่ต้องคำนึงถึงการผลิตที่ซับซ้อนมากนัก และสามารถทำให้เกิดการออกแบบที่มีความแปลกใหม่ได้

2.4 การออกแบบโต๊ะรับประทานอาหารที่มีส่วนประกอบของซีลียอัดซิลิโคนเป็นบริเวณส่วนโดยรอบขอบ มุมของโต๊ะ หรือทั้งหมดบริเวณด้านบน ซึ่งการออกแบบสามารถลดปัญหาต้นทุนการใช้ไม้จริงลงได้และสามารถลดความเสียหาย

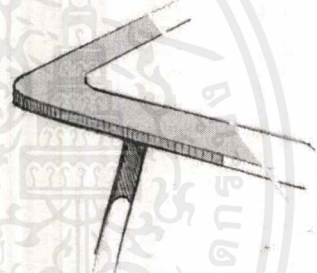
โต๊ะ การเสียหายจากการทำความสะอาด
เนื่องจากการเช็ดถูคราบเครื่องดื่มและอาหาร
ต่าง ๆ



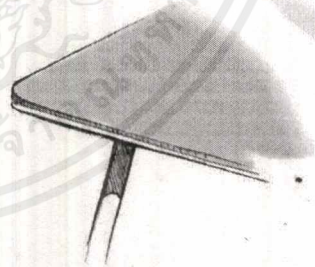
ของโต๊ะที่เกิดจากการกระทบได้ รวมถึงอุบัติเหตุที่
อาจเกิดขึ้นเพราะวัสดุที่เลื่อยไม้ผสมซิลิโคนมีความ
นุ่ม และยังทนต่อความร้อนของอาหารที่วางไว้
ระหว่างการรับประทานอาหารได้ ทนความชื้นได้ดี
และขณะที่มีเศษอาหารหรือคราบน้ำ สามารถทำ
ความสะอาดได้ง่ายเกิดความเสียหายต่อวัสดุน้อย



ใช้วัสดุใหม่บริเวณหัวมุม



ใช้วัสดุใหม่บริเวณโดยรอบ



ใช้วัสดุใหม่บริเวณด้านบนของโต๊ะทั้งหมด

ตารางประกอบที่ 1-2 แสดงปัญหาและวิธีแก้ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของโครงการ

1.4.1 โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ประเภทโต๊ะเก้าอี้นั่งรับประทานอาหารภายในบ้านพักอาศัย โดยใช้วัสดุใหม่ ซึ่เลื่อยไม้ผสมซิลิโคน

1.4.2 ออกแบบเก้าอี้นั่งรับประทานอาหารแบบมีพนักพิง และโต๊ะรับประทานอาหาร ใช้ภายในบ้านพักอาศัย ประเภทบ้านเดี่ยว

1.4.3 การใช้วัสดุ ซึ่เลื่อยไม้ผสมซิลิโคนมาเป็นส่วนประกอบของชุดโต๊ะเก้าอี้นั่งรับประทานอาหารเพื่อลดต้นทุนในการผลิตประกอบ ออกแบบเพื่อตอบสนองการใช้งานของผู้บริโภค ในการใช้โต๊ะและเก้าอี้รับประทานอาหารที่มีส่วนประกอบของวัสดุซึ่เลื่อยไม้ผสมซิลิโคนเป็นวัสดุรอง โดยมีวัสดุหลักจากไม้จริงเพื่อเป็นโครงสร้างหลักในการรับแรง โดยนำวัสดุซึ่เลื่อยไม้ผสมซิลิโคนมาออกแบบในส่วนของที่นั่ง และส่วนของพนักพิง ในส่วนของโต๊ะ จากคุณสมบัติของความนุ่มและทนความชื้น ทนความร้อนของวัสดุ และปัญหาจากพฤติกรรมการใช้งานและสภาพแวดล้อมในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในระหว่างการรับประทานอาหารภายในบ้านพักอาศัย

1.5 แนวทางการศึกษาวิจัย

1.5.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเศษวัสดุซึ่เลื่อยไม้ในส่วนคุณสมบัติของซึ่เลื่อยไม้ของไม้ชนิดต่าง ๆ และส่วนของการผลิต และรูปแบบที่โรงงานผลิตไม้อัด ไม้อัดโย ไม้สังเคราะห์ที่ใช้

1.5.2 ศึกษาคุณสมบัติของวัสดุ ยางซิลิโคนในส่วนของคุณสมบัติ และกระบวนการผลิตและรูปแบบที่ใช้ในการผลิต

1.5.3 ศึกษาและทดสอบคุณสมบัติของวัสดุซึ่เลื่อยไม้ผสมซิลิโคน ในส่วนของคุณสมบัติ และกระบวนการผลิตที่สามารถนำมาผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

1.5.4 ศึกษาคุณสมบัติของวัสดุอื่น ๆ ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบร่วมกับวัสดุซึ่เลื่อยไม้ผสมซิลิโคนเพื่อเป็นโครงสร้างหลักทำหน้าที่ในการรับแรง

1.5.5 ศึกษาการผลิตเฟอร์นิเจอร์ประเภทโต๊ะเก้าอี้และโต๊ะนั่งรับประทานอาหารในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การผลิตเครื่องเรือนจากวัสดุไม้จริง ไม้อัด หรือวัสดุอื่น ๆ ที่นำไปสู่การนำมาใช้แทนเพื่อเป็นทางเลือกเช่น วัสดุหุ้มบุ ผ้า หนังสัตว์ พลาสติก เป็นต้น

1.5.6 ศึกษาหาขนาดสัดส่วนของคนเพื่อใช้วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

1.5.7 ศึกษาพฤติกรรมของคนในการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ประเภทโต๊ะและเก้าอี้นั่งรับประทานอาหารแบบมีพนักพิง และโต๊ะรับประทานอาหาร

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เป็นเฟอร์นิเจอร์ชุดโต๊ะเก้าอี้นั่งรับประทานอาหารทางเลือกใหม่ที่สามารถรองรับความต้องการของผู้บริโภคได้

1.6.2 ได้ใช้ประโยชน์จากเศษวัสดุชิ้นเสี้ยวไม้ที่เป็นวัสดุจากธรรมชาติ ซึ่งสามารถนำผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ได้เกิดประโยชน์สูงสุดตามความต้องการของผู้ผลิตและผู้บริโภคได้

1.6.3 ลดต้นทุนและระยะเวลาการผลิตเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้กรรมวิธีผลิตวัสดุอื่น ๆ นอกจากไม้ได้

1.6.4 เป็นเครื่องเรือนจากวัสดุทางเลือกสำหรับนักออกแบบ ที่สามารถนำไปใช้งานออกแบบได้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเกิดความงามในรูปแบบใหม่ ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กระทรวงอุตสาหกรรม <http://www.industry.go.th/industry/>

บริษัท โลคอน จำกัด. 2555. รายงานโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงสร้างสรรค์ระดับสาขา (อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ฉบับสมบูรณ์).

วิลเลียมส์ ดี, คาลิสเตอร์. เจอาร์. “วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุพื้นฐาน – Material Science and Engineering .” กรุงเทพฯ : 1. วัสดุศาสตร์. 2. วิศวกรรมวัสดุพื้นฐาน.

I. สุวรรณชัย พงษ์สุ กิจวัฒน์, ผู้แปล II. เอกสิทธิ์ นิสารัตนพร, ผู้แปลร่วม III. มาวิน สุประดิษฐ์ ณ ออยุธยา, ผู้แปลร่วม IV. กอบบุญ หล่อทองคำ, ผู้แปลร่วม V. ธาชาย เหลืองวรานันท์, ผู้แปลร่วม VI. ปฐมา วิสุทธิพิทักษ์กุล, ผู้แปลร่วม

ไพโรจน์ สิงหนัดกิจ. 2555. “กลศาสตร์ของวัสดุ.” กรุงเทพฯ : ภาควิชาเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญสนอง รัตนสุนทรากุล. 2553. “การออกแบบเฟอร์นิเจอร์เบื้องต้น.” กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,

บุญสนอง รัตนสุนทรากุล. 2554. “การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ฉบับก้าวหน้า.” กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ต่อวงศ์ ปุ้ยพันธวงศ์. 2553. “การออกแบบเฟอร์นิเจอร์.” กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พลชิต บัวแก้ว. 2536. “ยางสังเคราะห์.” สงขลา : หลักสูตรเทคโนโลยีสำหรับพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางและอุตสาหกรรมยางล้อ. ฝ่ายพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี ศูนย์วิจัยยางสงขลา.

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. 2530. “พลาสติก.” กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มิตรนราการพิมพ์.

รศ.บรรเลง ศรีนิล. “เทคโนโลยีพลาสติก.” กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) ส.ส.ท.

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลวิเคราะห์เกี่ยวกับการออกแบบ

โครงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดโต๊ะเก้าอี้นั่งรับประทาน อาหารภายในบ้านพักอาศัย โดยใช้วัสดุใหม่ ซีลื้อยไม้ผสมซิลิโคน มีการศึกษาข้อมูล และนำมาวิเคราะห์สรุปผล เพื่อใช้ในการออกแบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังรายการต่อไปนี้

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

2.1.1 ประเภทและลักษณะของบ้านพักอาศัยขนาดกลางในปัจจุบัน

ความหมายของบ้านพักอาศัย คือ อาคารหรือสิ่งก่อสร้างซึ่งสามารถรองรับกิจกรรมในการอยู่อาศัยของสมาชิกในครอบครัวได้อย่างเพียงพอกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในการอยู่อาศัยเช่นการนอนหลับพักผ่อนการรับประทานอาหารการชำระล้างร่างกายและการขับถ่ายซึ่งกิจกรรมเหล่านี้เป็นตัวกำหนดให้ภายในบ้านมีห้องต่างๆแยกออกไปเพื่อรองรับกิจกรรมนั้นๆโดยเฉพาะ

ลักษณะการใช้งานบ้านพักอาศัยในปัจจุบันก็เปลี่ยนไปตามกระแสสังคมที่ต้องการความคล่องตัวมักแยกออกมาไม่อยู่เป็นครอบครัวกลุ่มใหญ่ๆเหมือนแต่ก่อนกิจกรรมของคนในที่พักอาศัยนี้ก็เปลี่ยนไปทางเลือกที่อยู่อาศัยใหม่ก็มักจะพิจารณาจากทั้งเหตุผลในการเลือกซื้อเช่นขนาดกับราคาที่เหมาะสมเส้นทางที่สะดวกสบายและอื่นๆคุณสมบัติทางจิตภาพและอุปนิสัยส่วนตัวได้แก่ความชอบหรือไม่ชอบ ปฏิกริยาต่อสิ่งแวดล้อม ความเชื่อในสังคม ศาสนาด้วย ทั้งหลายที่กล่าวมานั้นย่อมมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบทั่วไปที่เรียกว่าบ้าน

สิ่งจำเป็นขั้นพื้นฐานสำหรับการประกอบกิจกรรมในบ้านพักอาศัยคือ

1. กิจกรรมการหลับนอน
2. กิจกรรมการชำระล้างร่างกายและเครื่องใช้ต่าง ๆ
3. กิจกรรมการประกอบอาหารรวมไปถึงการเก็บรักษา
4. กิจกรรมการรับประทานอาหารการพักผ่อนสังสรรค์

ประเภทบ้านพักอาศัยโดยแบ่งตามขนาด

บ้านพักอาศัยจะเรียงตามขนาดและจำนวนของห้องนอน เช่น บ้านชั้นเดียวบ้านชั้นครึ่งบ้าน 2 ชั้นหรือบ้าน 1 ห้องนอนบ้าน 2 ห้องนอน เป็นต้น

1. บ้านพักอาศัยขนาดเล็ก

จะเป็นบ้านที่รวม 3 หน่วยเข้าไว้ด้วยกันคือทุกอย่างอยู่ในพื้นที่เดียวกันการตกแต่งภายในก็จะเป็นแบบเรียบง่ายเช่นบ้านในชนบทห้องกินข้าวห้องพักผ่อนห้องนอนและห้องครัวจะอยู่ในบริเวณเดียวกัน แต่ถ้าเป็นชีวิตในปัจจุบันก็จะแยกเป็นหน่วยตามทีระบุไว้

2. บ้านพักอาศัยขนาดกลาง

เป็นบ้านที่แยกทั้ง 3 หน่วยอย่างเด็ดขาดโดยจะมีการระบุจำนวนห้องนอนเป็น 2 หรือ 3 ห้องนอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนสมาชิกในครอบครัว

3. บ้านพักอาศัยขนาดใหญ่

เป็นบ้านคฤหาสน์ในหน่วยต่างๆจะมีการแยกรายละเอียดหน่วยที่จะใช้สอยร่วมกันจะเพิ่มขึ้น เช่น

- ห้องรับแขกมากกว่า 1 ห้องเพื่อรับแขกในแต่ละระดับแต่ละกลุ่ม
- ห้องครอบครัว

หน่วยส่วนตัวจะเพิ่มขึ้น เช่น

- ห้องดนตรีหรือห้องออกกำลังกายทั้งนี้ขึ้นอยู่กับงานอดิเรกของเจ้าของบ้าน
- ห้องนอนที่มีห้องแต่งตัวห้องเก็บเสื้อผ้าที่เดินเข้าไปได้ (walk-in closet)
- ห้องน้ำที่มีที่ออกกำลังกายนํ้ามนห้องอบไอน้ำ (sauna) เพื่อผ่อนคลายความเครียด

หน่วยบริการจะเพิ่มขึ้น เช่น

- ห้องซักผ้าและห้องอบผ้า
- เรือนเก็บของหรือเดือนจอดรถทั้งนี้เพราะมีจำนวนรถมากกว่าที่จะอยู่ติดกับอาคารได้

พื้นฐานของการใช้ชีวิตนั้นแตกต่างกันการตกแต่งบ้านและคฤหาสน์จึงมีความแตกต่างกันอย่างมาก

ลักษณะของบ้านพักอาศัยขนาดกลางมีหลายรูปแบบโดยจะสรุปเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. ทาวน์เฮาส์ (town house)

แบบ 2 ชั้นเป็นลักษณะอาคาร 2 ชั้นที่ติดกันเป็นแถวมีผนังใช้ร่วมกันสองด้านจัดเป็นบ้านพักอาศัยขนาดกลางมีพื้นที่ในการใช้งานมากกว่าทาวน์เฮาส์ชั้นเดียวแต่ขนาดที่ดินเท่ากันมีพื้นที่ด้านหน้าและด้านหลังบ้านเล็กน้อยเป็นที่จอดรถและปลูกต้นไม้ได้บ้างมีการจัดพื้นที่ภายในอำนวยความสะดวกมากขึ้นเช่นมีห้องนอนได้หลายห้องห้องน้ำและห้องพักผ่อนมีขนาดกว้างขวางและจำนวนเครื่องเรือนมากขึ้น



ภาพประกอบที่ 2.1 ตัวอย่างทาวน์เฮาส์ (town house)

2. บ้านเดี่ยวชั้นเดียว

บ้านเดี่ยวชั้นเดียวเป็นบ้านที่มีบริเวณรอบๆตัวบ้านปลูกต้นไม้หรือจัดสวนได้บ้างตัวบ้านอาจมีขนาดใหญ่หรือเล็กการจัดพื้นที่ใช้งานภายในสามารถจัดเป็นสวนนอนรับประทานครัวและห้องน้ำถ้าพื้นที่จำกัดการจัดพื้นที่สามารถจัดในรูปแบบการใช้พื้นที่ร่วมหรือการจัดพื้นที่อเนกประสงค์



ภาพประกอบที่ 2.2 ตัวอย่างบ้านเดี่ยวชั้นเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

เป็นบ้านที่มีพื้นที่การใช้งานค่อนข้างกว้างขวางและมีบริเวณรอบรอบบ้านมากขึ้นสามารถจัดสวนหรือปลูกต้นไม้ใหญ่ได้การจัดพื้นที่ภายในแบ่งได้เป็นส่วนส่วนคือห้องนอนห้องนั่งเล่นห้องอาหารห้องครัวห้องน้ำในแต่ละส่วนสามารถจะเอาเฟอร์นิเจอร์ได้หลายชิ้นหรือบางบ้านสามารถจัดจำนวนห้องนอนได้มากขึ้น



ภาพประกอบที่ 2.3 ตัวอย่างบ้านเดี่ยว 2 ชั้น

4. อาคารชุดหรือคอนโดมิเนียม

จะเห็นได้ว่าบ้านพักอาศัยขนาดกลางใน 3 แบบจะมีพื้นที่ที่จัดไว้สำหรับการรับประทานอาหารซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการเคหะแห่งชาติในเรื่องของจำนวนสมาชิกที่มีเพียง 3 ถึง 4 คนตอน 1 ครั้วเรื่อดังนั้นแนวโน้มในการเลือกที่พักอาศัยขนาดกลางจึงมีมากขึ้นประกอบกันความต้องการการจัดพื้นที่สำหรับรับประทานอาหารจึงมีความต้องการ เฟอร์นิเจอร์รับประทานอาหารมากขึ้นตามมา



ภาพประกอบที่ 2.4 ตัวอย่างอาคารชุดหรือคอนโดมิเนียม

ลักษณะรายละเอียดของที่พักอาศัยขนาดกลางโดยพิจารณาการใช้งานพื้นที่ตัวบ้านกับขนาดของครอบครัวจากห้องนอนห้องน้ำและพื้นที่ใช้สอยภายในบ้านดังนี้

| รายละเอียด | บ้านพักอาศัยขนาดเล็ก | บ้านพักอาศัยขนาดกลาง | บ้านพักอาศัยขนาดใหญ่ |
|---------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| ห้องนอน | 1-2 ห้อง | 3-4 ห้อง | 5 ห้องขึ้นไป |
| ห้องน้ำ | 1-2 ห้อง | 2-3 ห้อง | 4 ห้องขึ้นไป |
| พื้นที่ใช้สอย | ต่ำกว่า 100 ตารางเมตร | 100-215 ตารางเมตร | 250 ตารางเมตรขึ้นไป |
| ครอบครัว | 1-2 คน | 3-4 คน | 5 คนขึ้นไป |

ตารางประกอบที่ 2.1 จำนวนและขนาดโดยรวมของห้องต่างๆในบ้านพักอาศัยขนาดกลาง

จะเห็นได้ว่าบ้านพักอาศัยขนาดกลางจะมีพื้นที่สำหรับใช้งานส่วนรับประทานอาหารเฟอร์นิเจอร์ในโครงการสมาชิก 3 ถึง 4 คนต่อครัวเรือนนั้นนิยมอาศัยในที่พักอาศัยขนาดกลางซึ่งมีปริมาณมากที่สุดในปัจจุบันและมีแนวโน้มเป็นลักษณะครอบครัวที่เพิ่มขึ้นในอนาคตประกอบกับความต้องการในการใช้งานโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหารในส่วนรับประทานอาหารนั้นทำให้เฟอร์นิเจอร์ในโครงการเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นบ้านพักอาศัยขนาดกลางมากที่สุด

กิจกรรมของผู้อยู่อาศัยในบ้านและการจัดพื้นที่ใช้งาน
โดยปกติกิจกรรมของผู้อยู่อาศัยในครอบครัวมีอยู่ 5 ประการคือ

1. การประกอบกิจกรรมด้วยกิจกรรมปฏิบัติทั่วไป
2. การประกอบกิจกรรมโดยส่วนตัวเฉพาะ
3. การประกอบกิจกรรมที่เกิดการขัดแย้งหรือการทะเลาะวิวาท
4. การประกอบกิจกรรมด้วยความร่วมมือร่วมใจกันคิดค้นหรือการกระทำสิ่งใดๆ
5. การติดต่อซึ่งกันและกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมเหล่านี้คือสิ่งที่จำเป็นประจำวันในบ้านของคนทั่วไปที่มีความสัมพันธ์กับอาคาร บ้านพักอาศัยจึงจำเป็นต้องแยกแยะพื้นที่สำหรับกิจกรรมต่างๆภายในบ้านสำหรับผู้อาศัยดังนี้

1. พื้นที่สำหรับความเป็นส่วนตัว (privacy area) เป็นพื้นที่ที่ต้องการความมิดชิด ความเป็นส่วนตัว มักเป็นพื้นที่ปิดโดยรอบ ได้แก่
 - 1.1 พื้นที่อาบน้ำ
 - 1.2 ส้วม
 - 1.3 แต่งตัว
 - 1.4 นอน
 - 1.5 ทำงานอ่านหนังสือ
2. พื้นที่กึ่งความเป็นส่วนตัว (semi-privacy area) เป็นพื้นที่ที่จะเปิดเป็นห้องเฉพาะกิจกรรมนั้น ๆ จะเปิดให้ติดต่อกับพื้นที่ส่วนอื่นได้ ได้แก่
 - 2.1 พื้นที่สำหรับนั่งเล่น
 - 2.2 พื้นที่สำหรับทำงาน
 - 2.3 พื้นที่สำหรับรับประทานอาหาร
 - 2.4 พื้นที่เตรียมอาหาร
 - 2.5 พื้นที่รับแขก
3. พื้นที่เปิด (open area) เป็นพื้นที่ที่จะเปิดอยู่ตลอดเวลาเชื่อมโยงกับพื้นที่อื่นได้คือ
 - 3.1 พื้นที่รับประทานอาหาร
 - 3.2 พื้นที่เตรียมอาหาร
 - 3.3 พื้นที่รับแขก
 - 3.4 พื้นที่พักผ่อนสำหรับครอบครัว
 - 3.5 สนามหรือพื้นที่โล่งนอกบ้าน
4. พื้นที่ด้านการใช้งานบริการสำหรับบ้าน (service or utility) เป็นพื้นที่ที่มักจะไม่เรียบร้อยหรือสกปรกหรือเปียกเป็นบริเวณที่ทำงานบ้านเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่
 - 4.1 ครัวพื้นที่ปรุงอาหาร
 - 4.2 พื้นที่ซักล้าง
 - 4.3 พื้นที่รีดผ้าห้องเก็บของ
 - 4.4 โรงรถ
 - 4.5 พื้นที่ทำงานอื่น ๆ ของผู้คนในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะสังเกตได้ว่าในรายการพื้นที่ต่างๆบางพื้นที่ก็จะอยู่ในประเภทที่ต่างกันโดยเฉพาะพื้นที่สำหรับรับประทานอาหารอาจเป็นไปได้ทั้งสองประเภท 2 และ 3 ขึ้นอยู่กับความต้องการของเจ้าของบ้านซึ่งบางคนต้องการที่จะเป็นพื้นที่ที่มีความมิดชิดบ้างเพื่อความเป็นส่วนตัวบางครั้งก็อาจให้เป็นพื้นที่ว่างภายในบ้านไว้เชื่อมโยงกับพื้นที่อื่นเพื่อรองรับกิจกรรมข้างเคียงได้เป็นต้น

การจัดระบบส่วนใช้สอยภายในอาคารนั้นคือการรวมกลุ่มพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในอาคารแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ๆ คือ

1. ส่วนพักผ่อน
2. ส่วนกิจกรรม
3. ส่วนบริการ

โดยลักษณะของกิจกรรมแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. กิจกรรมเฉพาะตัวหมายถึงพฤติกรรมที่ต้องการความเป็นส่วนตัวของสมาชิกในบ้าน กิจกรรมนี้ขึ้นอยู่กับวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียม ประเพณี หน้าที่ทางสังคม เช่น การทำงานการพักผ่อนและอื่นๆ
2. กิจกรรมร่วมภายในครอบครัว หมายถึง พฤติกรรมของสมาชิกภายในครอบครัวได้มาร่วมแสดงความสัมพันธ์ต่อกันและสร้างความมีชีวิตชีวาแก่ครอบครัวเช่นนั่งคุยในห้องนั่งเล่น นั่งดูทีวีร่วมรับประทานอาหาร เป็นต้น
3. กิจกรรมร่วมภายนอกครอบครัวหมายถึงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายในสังคมหรือความสัมพันธ์ของแต่ละครอบครัวที่มีต่อกัน กิจกรรมเหล่านี้ เช่น การร่วมกิจกรรมในงาน ประเพณีต่าง ๆ การร่วมแรงงานเล่นกีฬาหรือการใช้เนื้อที่ของสาธารณะประโยชน์ร่วมกัน ระหว่างที่พักอาศัย

รูปแบบทั่วไปของการจัดส่วนรับประทานอาหารอาจแบ่งได้ 2 ลักษณะคือ

1. การจัดเป็นพิธีการ (symmetry balance) เป็นการจัดที่เน้นความเป็นระเบียบหรูหราสง่างามให้เกียรติกรณีมีผู้มาเยือนซึ่งเป็นการใช้ชุดงานเฟอร์นิเจอร์รับประทานอาหารในลักษณะการรับแขกด้วยการจัดประเภทนี้มักจะอยู่บริเวณส่วนด้านหน้าหรือส่วนรับแขกของบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดไม่เป็นพืธิ (asymmetry balance) การเป็นการจัดเน้นความเป็นกันเอง เพื่อให้เกิดความอบอุ่นเหมาะสำหรับใช้งานเองในบ้านหรือต้อนรับญาติพี่น้องมักจะเอาในส่วนด้านใน ของบ้านหรือมุม มุมหนึ่ง ของบ้านเช่นห้องครัวมุมระเบียง

ขนาดพื้นที่ส่วนรับประทานอาหารต่าง ๆ ในที่พักอาศัยขนาดกลาง

- A สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
- B การเคหะแห่งชาติ
- C สำนักงานที่พักอาศัย และพัฒนาเมือง (USA)
- D ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมการก่อสร้างอาคาร

| ส่วนอเนกประสงค์ (multipurpose area) | A (ตร.ม.) | B (ตร.ม.) | C (ตร.ม.) | D (ตร.ม.) |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1.ส่วนรับประทานอาหาร | - | 2.64 | 7.50 | - |
| 2.ส่วนครัวเตรียมอาหาร | 4.00 | 4.32 | 5.40 | - |
| 3.ส่วนรับแขก-พักผ่อน | - | 14.40 | 11.20 | - |
| 4.พื้นที่ส่วนรับแขก-พักผ่อน รับประทานอาหาร | - | 18.00 | 13.00 | - |
| 5.พื้นที่รวมส่วนรับประทานอาหารครัว เตรียมอาหาร | 13.81 | 12.96 | 7.50 | - |
| พื้นที่รวมของแต่ละหน่วยพักอาศัยที่มี จำนวนสมาชิกต้องไม่ต่ำกว่า 5 คน | - | 34.00 | 33.00 | - |

| พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร) | อเนกประสงค์ | 1ห้องนอน | 2ห้องนอน | 3ห้องนอน |
|---|-------------|----------|----------|----------|
| ส่วนรับแขก – พักผ่อน | - | - | - | 14.00 |
| ส่วนรับแขก – พักผ่อน รับประทาน อาหาร | 18.00 | 18.00 | 18.00 | - |
| ส่วนรับประทานอาหาร | - | - | - | 8.64 |
| ส่วนครัวเตรียมอาหาร | 4.32 | 4.32 | 4.32 | 4.32 |
| ระเบียง | 1.08 | 1.08 | 2.16 | 2.16 |

ตารางประกอบที่ 2.2 สรุปเนื้อที่ใช้สอยส่วนที่เกี่ยวข้องกับการรับประทานอาหารที่นำมาใช้เป็นต้นแบบที่อยู่อาศัย
(การเคหะแห่งชาติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ประเภทของห้องต่างๆ | A (ต.ร.ม.) | B (ต.ร.ม.) | C (ต.ร.ม.) | D (ต.ร.ม.) |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| ห้องนอน | 2.40 | 2.40 | 2.50 | - |
| ส่วนรับแขก - พักผ่อน รับประทานอาหาร | 2.40 | 2.40 | 2.40 | - |
| ห้องน้ำ - ห้องส้วม | 1.20 | - | - | - |
| ห้องครัว | 2.10 | 1.80 | 1.80 | - |

ตารางประกอบที่ 2.3 แสดงความกว้างต่ำสุดของห้องต่าง ๆ

สรุปการวิเคราะห์ ลักษณะทางโครงสร้างของบ้านพักอาศัย ที่เกี่ยวกับส่วนรับประทานอาหาร ใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ เช่นการจัดวาง การขนย้าย

ความกว้างด้านหนึ่งของส่วนรับประทานอาหารอย่างน้อย 1.80 เมตร

ความสูงเพดาน 2.40 ตารางเมตร

ขนาดประตู 0.9x2.00 ตารางเมตร

ความสูงจากพื้นถึงขอบหน้าต่างล่าง 1.20 เมตร

ความกว้างระเบียงทางเดิน 1.20 เมตรความกว้างทางขึ้นลงบันได 1.50 เมตร

สรุปข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวข้องกับบ้านพักอาศัย

สภาพแวดล้อมในโครงการ คือ บ้านพักอาศัยขนาดกลาง มีขนาดครอบครัวอยู่ที่ 3-4 คน ตัวอย่างเช่น พ่อ แม่ และ ลูก 2 คน (ไม่รวมแม่บ้านคนรับใช้) จำนวนห้องนอน 3-4 ห้อง ห้องน้ำ 2-3 ห้อง มีพื้นที่ส่วนรับประทานอาหารอย่างน้อย 1 ส่วน

พื้นที่ส่วนรับประทานอาหารภายในที่พักอาศัยขนาดกลาง

ส่วนห้องรับประทานอาหาร มีพื้นที่โดยเฉลี่ยประมาณ 8 ตารางเมตร

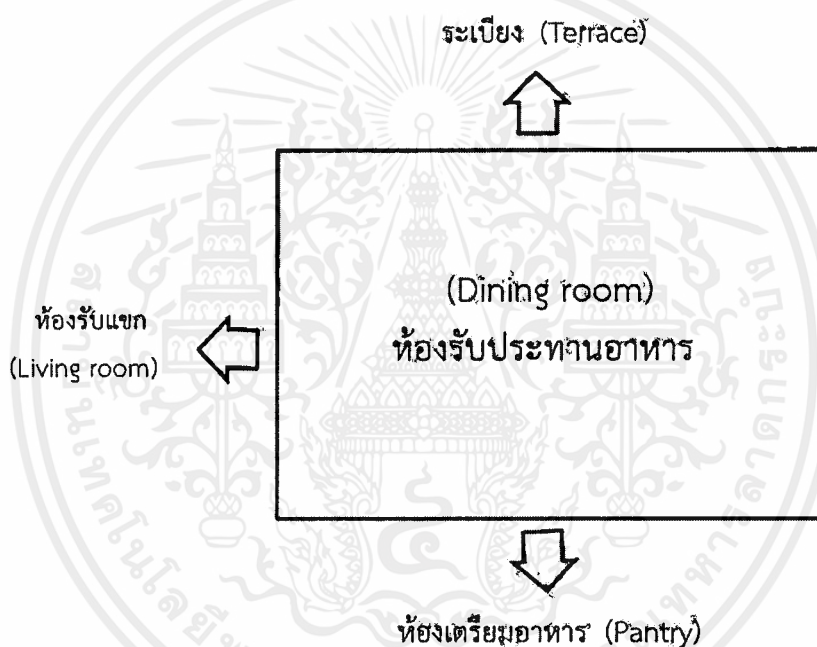
ส่วนครัว มีพื้นที่โดยเฉลี่ยประมาณ 4.5 ตารางเมตร

ส่วนระเบียง มีพื้นที่โดยเฉลี่ยประมาณ 2.1 ตารางเมตร

พื้นที่อเนกประสงค์ มีพื้นที่โดยเฉลี่ยประมาณ 11-18 ตารางเมตร

2.1.2 รูปแบบและลักษณะพื้นที่การใช้งานชุดโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหารภายในบ้านพักอาศัยขนาดกลางประเภทบ้านเดี่ยว

ห้องรับประทานอาหารหรือส่วนรับประทานอาหารเป็นอีกหนึ่งในห้องที่มีความสำคัญ และมีอยู่ในที่พักอาศัยขนาดกลางทุกหลัง ห้องรับประทานอาหารควรอยู่ใกล้หรือติดห้องรับแขก ซึ่งอาจใช้เป็นห้องนั่งเล่นด้วยเพราะกิจกรรมที่เกิดขึ้นในห้องทั้งสองห้องนี้เป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่อง ปกติในวันหยุดคนจะรับประทานอาหารถึงสามมื้อ เมื่อเสร็จการรับประทานอาหารแต่ละมื้อแล้ว สมาชิกในบ้านจะนั่งดูโทรทัศน์ หรือนั่งคุยกันในห้องนั่งเล่นที่อยู่ข้างเคียง อีกทิศทางหนึ่งส่วนมากมักจะติดกับห้องครัว เพื่อสะดวกต่อการลำเลียงอาหาร หรือติดกับส่วนเฉลียง ระเบียง หรือส่วนที่มีชายคาเพื่อใช้สำหรับการพักผ่อน



ภาพประกอบที่ 2.5 แสดงส่วนเชื่อมระหว่างห้องรับประทานอาหารกับห้องอื่น ๆ

การตกแต่งห้องรับประทานอาหาร หรือพื้นที่ส่วนรับประทานอาหารดังกล่าว มักจะได้รับอิทธิพลจากรูปแบบของบ้านโดยรวม จุดเด่นของห้องอยู่ที่ชุดรับประทานอาหาร (รวมถึงโต๊ะและเก้าอี้) และมีส่วนอื่นของห้องเป็นส่วนประกอบ ชุดรับประทานอาหารเป็นส่วนที่จำเป็นต้องพิจารณาให้เหมาะสม แม้ว่าที่นั่งรับประทานอาหารในบางแห่งจะใช้เนื้อที่เล็กน้อย แต่มีความจำเป็นต้องเลือกที่นั่งรับประทานอาหารให้มีความสะดวกสบาย ภายในห้องควรมีบรรยากาศที่น่าใช้งาน ถ้าสามารถมองเห็นทิวทัศน์ภายนอกได้ชัดเจนจะช่วยเสริมบรรยากาศการรับประทานอาหารให้ดีขึ้น

การจัดวางห้องอาหารนอกจากจะจัดให้เห็นสิ่งแวดล้อมภายนอกแล้ว ยังมีความจำเป็นต้องให้มีการติดต่ออย่างสะดวก สำหรับภายในห้องข้างเคียง กรณีห้องอาหารอยู่ตรงกลาง ด้านหน้าควรเป็น

ห้องรับแขก หรือห้องพักผ่อน อีกด้านหนึ่งควรเป็นห้องเตรียมอาหารซึ่งติดอยู่กับครัว ควรมีทางเปิดสู่ระเบียงหรือเฉลียงได้ เมื่อต้องการขยายที่รับประทานอาหาร เช่น มิงงานเลี้ยงระหว่างเพื่อนฝูง

สรุปลักษณะที่ดีของส่วนรับประทานอาหาร

1. สามารถถ่ายเทอากาศได้ดี
2. เป็นส่วนพื้นที่เชื่อมต่อหรืออยู่ในห้องรับแขกเพื่อความสะดวกสบาย ในการรับแขก
3. เป็นพื้นที่เชื่อมต่อหรืออยู่ในห้องครัว เพื่อความสะดวกในการบริการ ลำเลียงอาหาร
4. มีทางเชื่อมต่อกับห้องน้ำ ห้องส้วม เพื่อสะดวกในการทำความสะดวก
5. สีที่ใช้ภายในควรให้ความรู้สึก สงบ สุขุม
6. เครื่องเรือนภายในควรมี คือ เฟอร์นิเจอร์สำหรับรับประทานอาหาร (โต๊ะและเก้าอี้ เฟอร์นิเจอร์ในโครงการ)

สรุปลักษณะพื้นที่สำหรับใช้งานโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหาร(เฟอร์นิเจอร์ในโครงการ)

1. ขนาดพื้นที่สัมพันธ์กับการใช้งาน เช่น ส่วนที่มีเพดานไม่ต่ำจนเกินไป หรือระเบียงที่มีขนาดแคบ
2. พื้นที่ทางเข้าออก กว้างเพียงพอสำหรับการเคลื่อนย้าย
3. พื้นที่ห้องรับประทานอาหารควรกว้างพอสำหรับชุดโต๊ะอาหารและเก้าอี้ สำหรับสมาชิกทุกคนในครอบครัวเป็นอย่างน้อย

2.1.3 ตำแหน่ง รูปแบบการจัดวางโต๊ะและเก้าอี้รับประทานอาหาร

บ้านพักอาศัยโดยเฉพาะบ้านพักอาศัยขนาดกลางนั้น จะมีส่วนรับประทานอาหารอย่างน้อย 1 ส่วนและมีการใช้งานโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหารหลายประเภทในการจัดเพื่อการใช้นั้นมีการจัดหมายรูปแบบตามการใช้งาน และรูปแบบของโต๊ะหรือส่วนใช้งานกับเก้าอี้ตัวนั้น ๆ

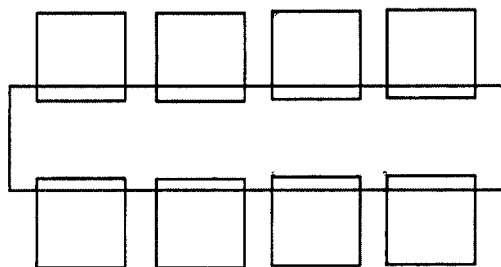
สำหรับตำแหน่งที่รับประทานอาหารเข้าส่วนมากเลือกที่ตั้งไว้ทิศตะวันออก แต่ถ้าเป็นห้องรับประทานอาหารเย็น (ในกรณีที่มีมากกว่า 1 ห้อง) จะเลือกไว้ที่ทิศตะวันตกหรือตะวันตกเฉียงเหนือ ส่วนทางเข้าห้องอาหารนั้นมักจะไม่ได้ตั้งทางเข้ามาโดยตรงจากห้องโถงหรือห้องรับแขก แต่จะติดต่อเข้าออกระหว่างห้องครัวกับห้องเตรียมอาหารเป็นเรื่องสำคัญมาก หรืออาจอยู่รวมในห้องเดียวกัน

ขนาดของห้องอาหารนั้น อย่างน้อยที่สุดจะมีที่นั่งเพียงพอกับสมาชิกทุกคนในครอบครัวและควรจัดให้ยืดหยุ่นได้ ยกตัวอย่างเช่น ถ้ามีสมาชิกใครครอบครัว 4 คนจะมีเก้าอี้รับประทานอาหารอย่างน้อย 4 ตัว และมีเผื่อสำหรับการรองรับแขกโดยอาจจะดึงเก้าอี้รับประทานอาหารของส่วนอื่น ๆ มาใช้ เมื่อเวลาแขกมาหรือจำเป็นต้องย้ายพื้นที่ใช้รับประทานอาหารจะเพิ่มเก้าอี้เข้ามาใช้กับโต๊ะรับประทานอาหารได้ในขอบเขตจำกัดโดยประมาณดังนี้

รูปแบบการเลือกซื้อหรือใช้งานโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหาร (เฟอร์นิเจอร์ในโครงการ) ในบ้านพักอาศัยมีทั้งแบบติดกับตัวอาคาร (build in) หรือแบบลอยตัว แต่รูปแบบลอยตัวจะได้รับความนิยมมากกว่าโดยเฉพาะกับบ้านพักอาศัยขนาดกลางที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยรูปแบบการเลือกซื้อในปัจจุบันนี้ผู้บริโภคควรมีส่วนร่วมในการตกแต่งที่พักอาศัยเอง

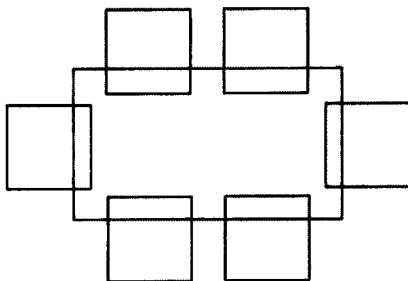
การจัดโต๊ะและเก้าอี้รับประทานอาหาร

1. การจัดวางแบบลอยตัว โดยโต๊ะอยู่ตรงกลางมีเก้าอี้วางรอบ ๆ ถ้าโต๊ะเป็นรูปกลม ก็วางเก้าอี้โดยรอบโต๊ะให้มีระยะห่างเท่ากันทุกตัว เก้าอี้จะวางได้มากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลางของนั้น ถ้าโต๊ะเป็นสี่เหลี่ยมวางเก้าอี้ทุก ๆ ด้านของโต๊ะ หรือถ้าโต๊ะ แคบอาจเว้นที่ตรงหัวท้ายโต๊ะวางไว้ แล้ววางเก้าอี้เฉพาะสองด้านเท่านั้น

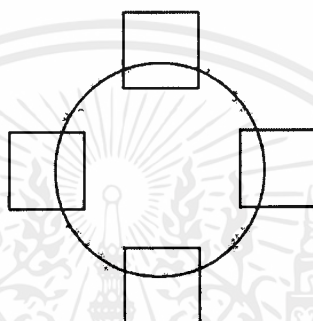


ภาพประกอบที่ 2.6 แสดงการจัดเก้าอี้ 2 ผังกรณีที่หน้าโต๊ะแคบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

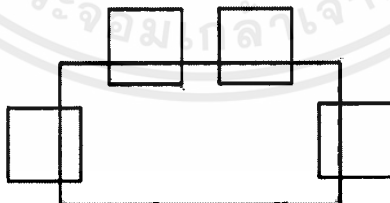


ภาพประกอบที่ 2.7 แสดงการจัดเก้าอี้ในลักษณะรอบโต๊ะหน้ากว้าง



ภาพประกอบที่ 2.8 แสดงการจัดเก้าอี้รอบโต๊ะกลม

2. จัดให้ด้านหนึ่งของโต๊ะชิดฝาหรือใกล้กับเครื่องเรือนชิ้นอื่น วิธีนี้จะช่วยประหยัดเนื้อที่ได้มาก และทำให้เครื่องเรือนดูเป็นส่วนหนึ่งของห้อง มักใช้กับพื้นที่ส่วนรับประทานอาหารที่จำกัด

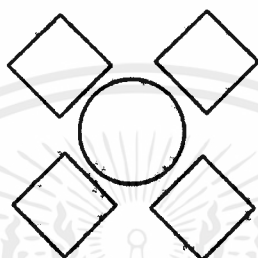


ภาพประกอบที่ 2.9 แสดงการจัดเก้าอี้รอบโต๊ะติดผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดเก้าอี้รับประทานเครื่องดื่มกับโต๊ะบริเวณระเบียง เฉลียง หรือบริเวณชายคาบ้าน

1. การจัดวางแบบลอยตัว โดยวางเก้าอี้รอบโต๊ะใช้พื้นที่ใช้งานได้มากที่สุด โดยการวางระยะห่างเท่ากันทุกตัว หรือวางฝั่งตรงข้ามกัน การวางแบบนี้ส่วนมากใช้กับการที่บ้านพักอาศัยมีพื้นที่ส่วนระเบียง หรือส่วนใต้ชายคากว้างทำให้สามารถใช้งานชุดรับประทานเครื่องดื่มได้เต็มที่ หรือพื้นที่ที่แคบลงมากก็ใช้การจัดวางแบบ เก้าอี้ 2 ตัวต่อโต๊ะ 1 ตัวโดยการวางเก้าอี้ตรงข้ามกันหรือชิดกัน



ภาพประกอบที่ 2.10 แสดงการจัดเก้าอี้ในลักษณะรอบโต๊ะในกรณีที่พื้นที่การใช้งานกว้าง



ภาพประกอบที่ 2.11 แสดงการจัดเก้าอี้รอบโต๊ะในลักษณะตรงกันข้าม

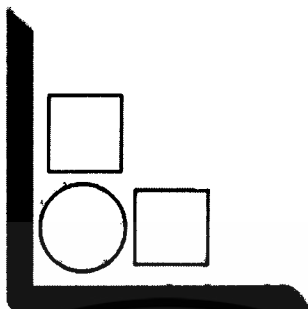
2. การจัดวางเก้าอี้โดยจัดให้ด้านหนึ่งของเก้าอี้ชิดผนัง หรือส่วนรั้วบริเวณระเบียง วิธีนี้จะช่วยประหยัดเนื้อที่ได้มาก มักใช้กับเนื้อที่ส่วนระเบียงจำกัด มีทั้งการจัดแบบหันหน้าเข้าหากันหรือหันเข้าข้างหากัน



ภาพประกอบ 2.12 แสดงการจัดเก้าอี้เครื่องดื่มชิดผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

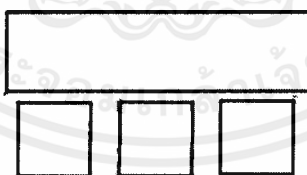
3. การจัดแบบเข้ามุม การจัดแบบนี้เป็นการจัดสำหรับแบบพื้นที่ขนาดจำกัดมาก หรือมีเฟอร์นิเจอร์ส่วนรับประทานอาหารมากกว่า 1 ชุด ส่วนของมุมด้านหนึ่งอาจเป็นผนังด้านหนึ่งเป็นรั้วหรืออาจจะเป็นรั้วทั้ง 2 ด้านเลยก็ได้



ภาพประกอบ 2.13 แสดง การจัดเก้าอี้ชุดเครื่องตีแบบเข้ามุม

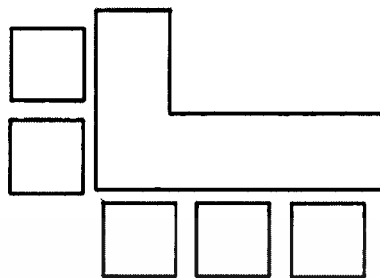
การจัดเก้าอี้สตูลบาร์กับบาร์ในส่วนต่างของบ้านพักอาศัย

1. การจัดแบบเรียงแถว เป็นการจัดแบบที่นิยมใช้กันมากที่ส่วนบาร์ที่อยู่บริเวณรับแขก หรือส่วนอเนกประสงค์ของบ้าน เป็นการเรียงแถวเก้าอี้หน้าเคาน์เตอร์บาร์ จำนวนของเก้าอี้ที่จัดขึ้นอยู่กับขนาดของความยาวของบาร์นั้น ๆ



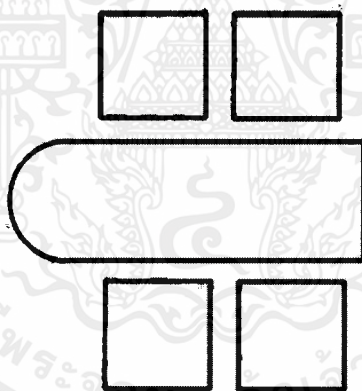
ภาพประกอบที่ 2.14 แสดงการจัดวางเก้าอี้สตูลบาร์แบบเรียงแถว

2. การจัดแบบตัวแอล (L) เป็นการจัดสตูลบาร์ในลักษณะการใช้งานกับเคาน์เตอร์บาร์ที่เป็นตัวแอล เพื่อให้ใช้งานเคาน์เตอร์บาร์ได้เต็มพื้นที่ หรือกับโต๊ะที่สามารถวางเก้าอี้ได้เพียง 2 ฝั่ง ส่วนมากมักใช้ในห้องครัวที่มีส่วนรับประทานอาหารในตัว



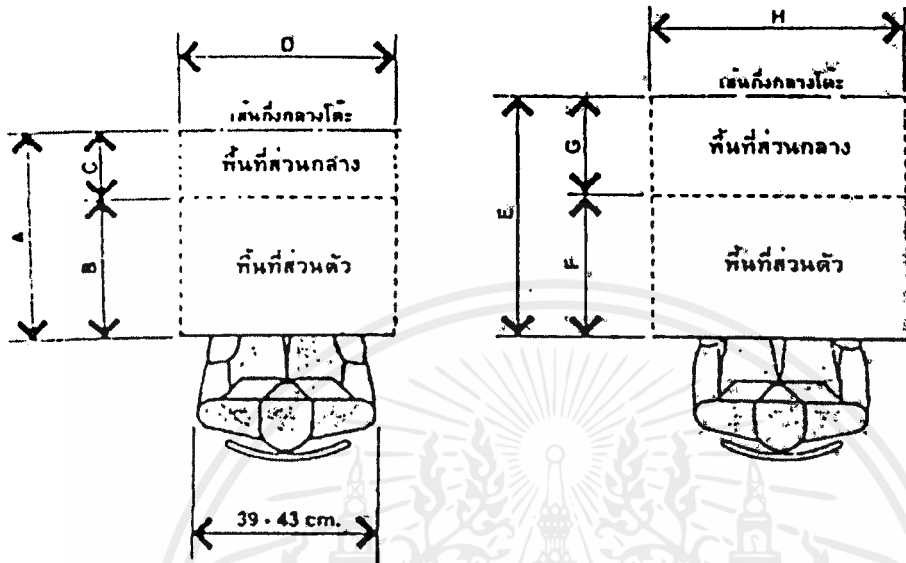
ภาพประกอบ 2.15 แสดงการจัดวางเก้าอี้สตูลบาร์แบบตัวแอล

3. การจัดวางแบบสองฝั่ง ในบางกรณีที่ต้องการใช้งานเก้าอี้สตูลบาร์ทั้ง 2 ฝั่งโดยสามารถนั่งคุยหรือรับประทานอาหารได้ เนื่องจากส่วนเคาน์เตอร์บาร์เป็นส่วนที่มีหน้าแคบไม่พอสำหรับการนั่งหัวท้าย รูปแบบมากที่สุดที่จัดใช้จึงเป็นรูปแบบการวาง 2 ด้านของเคาน์เตอร์บาร์เท่านั้น



ภาพประกอบที่ 2.16 แสดงการจัดวางเก้าอี้สตูลบาร์ในลักษณะ 2 ด้านกรณีต้องการใช้งานมากขึ้น

ขนาดพื้นที่การใช้งานรับประทานอาหารของแต่ละคนนั้นมีส่วนสำคัญต่อการเลือกใช้เก้าอี้ให้เหมาะกับขนาดของโต๊ะและการจัดวางเก้าอี้แบบต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับระยะเวลาการใช้งานในการหยิบ เอื้อม หรือกิจกรรมอื่นๆบนโต๊ะอาหารโดยมีพื้นที่เฉลี่ยในการใช้งานส่วนตัวดังนี้



การจัดพื้นที่ใช้สอยที่ดีที่สุด

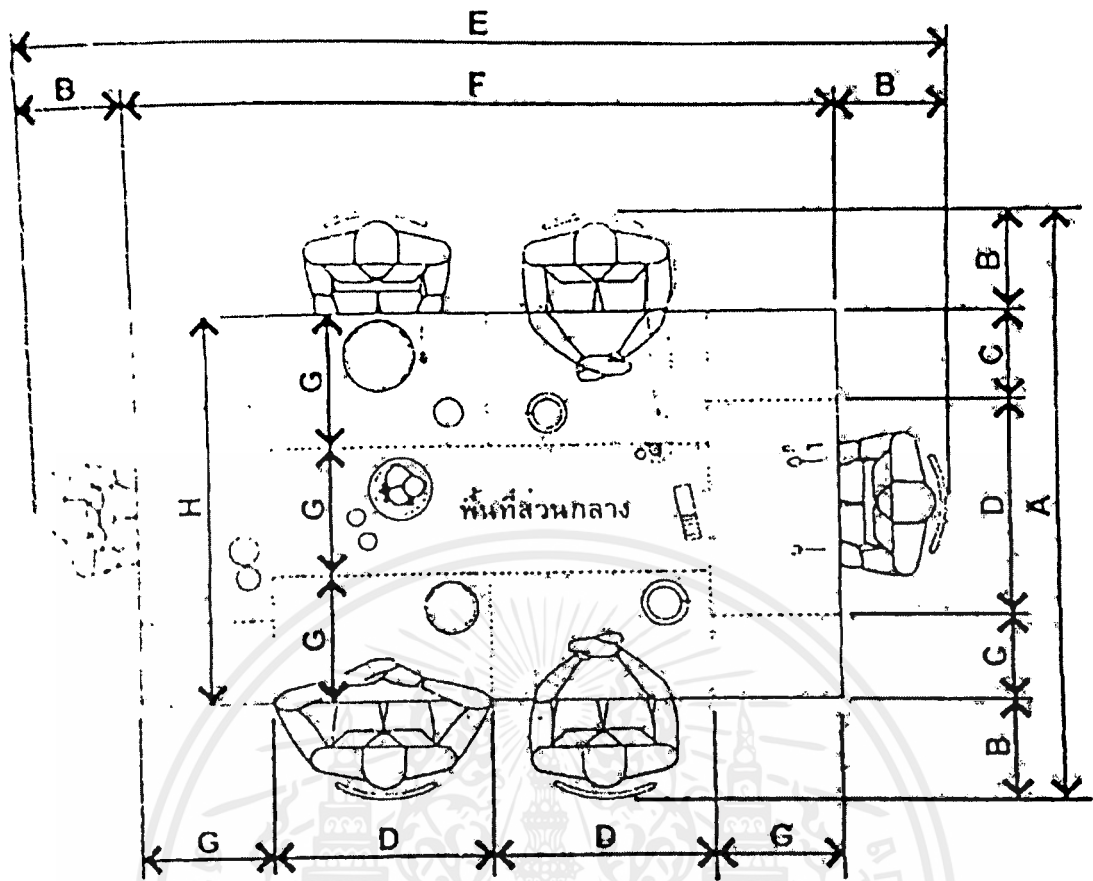
การจัดพื้นที่ใช้สอยแบบที่น้อยที่สุด

ภาพประกอบ 2.17 แสดงการจัดพื้นที่รับประทานอาหารที่ดีที่สุด และพื้นที่รับประทานอาหารน้อยที่สุด

| ขนาดสัดส่วน | เซนติเมตร |
|-------------|-----------|
| A | 68.50 |
| B | 45.70 |
| C | 22.90 |
| D | 76.20 |
| E | 53.30 |
| F | 40.60 |
| G | 12.70 |
| H | 61.00 |

ตารางประกอบที่ 2.4 แสดงขนาดสัดส่วนการจัดพื้นที่ที่ดีที่สุดและการจัดพื้นที่ที่น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

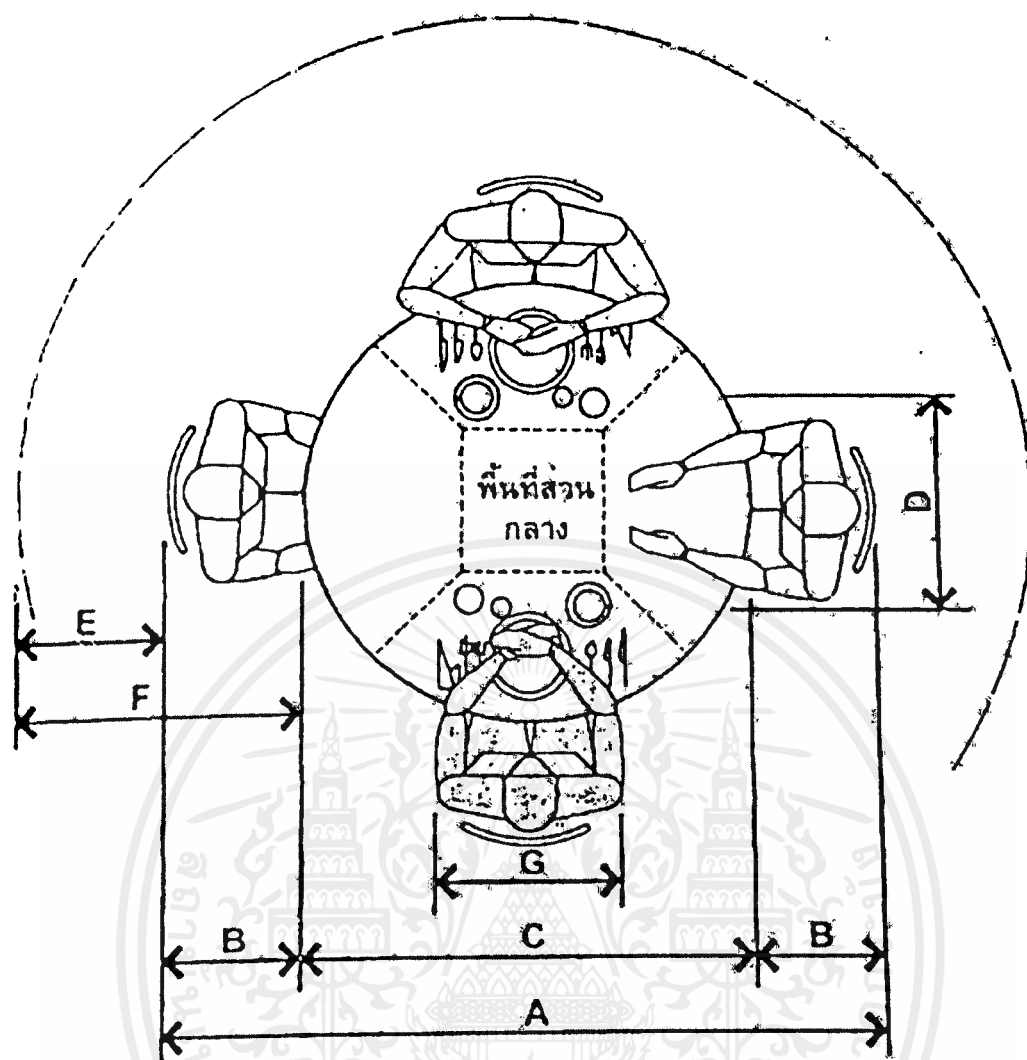


ภาพประกอบที่ 2.18 แสดงการจัดพื้นที่บนโต๊ะอาหารสำหรับ 6 ที่นั่งแบบดีที่สุด

| ขนาดสัดส่วน | เซนติเมตร |
|-------------|-----------------|
| A | 243.80 – 259.10 |
| B | 45.70 – 61.00 |
| C | 30.50 |
| D | 76.20 |
| E | 335.30 – 365.80 |
| F | 243.80 |
| G | 45.70 |
| H | 137.20 |

ตารางประกอบที่ 2.5 การจัดพื้นที่บนโต๊ะอาหารสำหรับ 6 ที่นั่งแบบที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

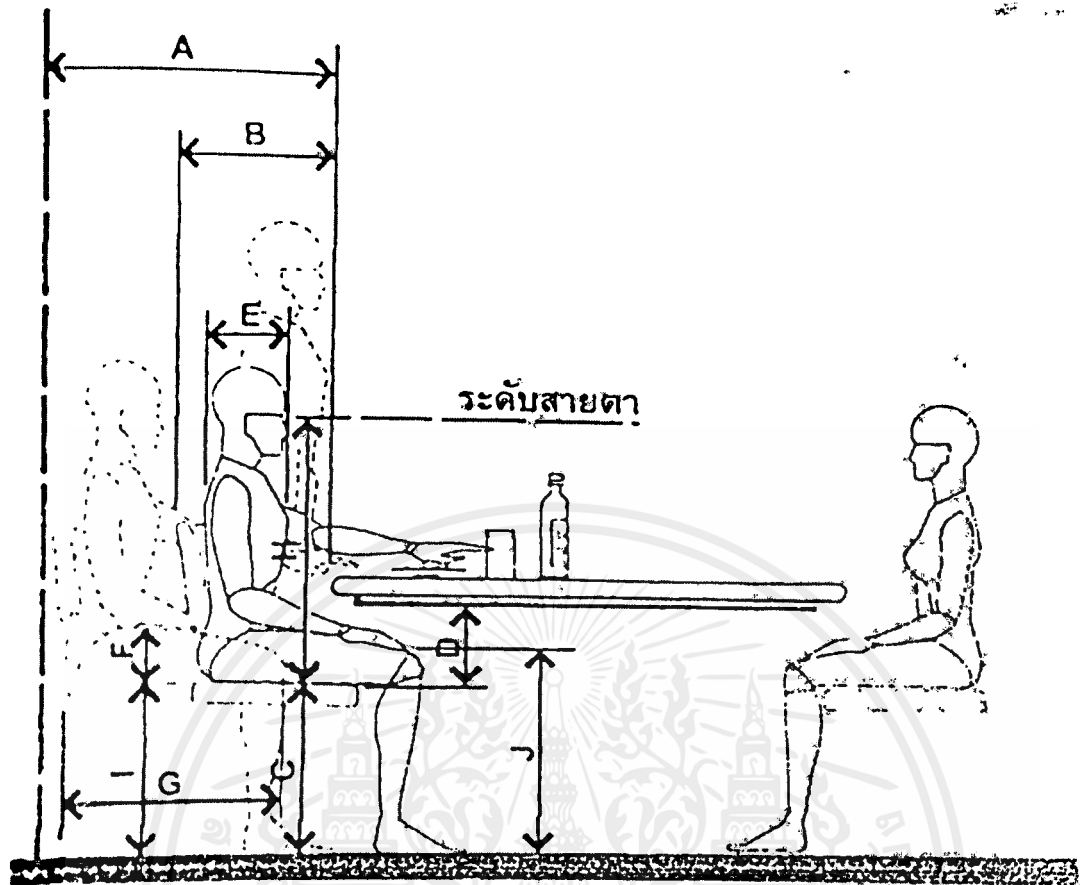


ภาพประกอบที่ 2.19 แสดงการจัดพื้นที่น้อยที่สุดบนโต๊ะอาหารวงกลมสำหรับการใช้งาน 4 ที่นั่ง

| ขนาดสัดส่วน | เซนติเมตร |
|-------------|-----------------|
| A | 213.40 – 243.80 |
| B | 45.70 – 61.00 |
| C | 121.90 |
| D | 61.00 |
| E | 30.50 |
| F | 76.20 – 91.40 |

ตารางประกอบที่ 2.6 แสดงการจัดพื้นที่บนโต๊ะอาหารสำหรับ 4 ที่นั่งแบบน้อยที่สุดบนโต๊ะวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.20 แสดงด้านข้าง พื้นที่ที่ต้องการในการใช้เก้าอี้รับประทานอาหาร

| ขนาดสัดส่วน | เซนติเมตร |
|-------------|---------------|
| A | 76.20 – 91.40 |
| B | 45.70 – 61.00 |
| C | 40.60 – 43.20 |
| D | 19.10 |
| E | 20.30 – 21.60 |
| F | 13.70 – 15.20 |
| G | 46.80 – 48.20 |
| H | 69.60 – 75.80 |
| I | 36.90 – 40.50 |
| J | 48.50 – 52.20 |

ตารางประกอบที่ 2.7 แสดงภาพด้านข้างพื้นที่ที่ต้องการขณะใช้งานเก้าอี้รับประทานอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของขนาดครอบครัวในปัจจุบัน

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปในเรื่องของขนาดครอบครัวมีแนวโน้มขนาดเล็กลงเนื่องจากปัญหาต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อสภาพแวดล้อมการดำรงชีวิตของคนในเมืองใหญ่ ๆ โดยสามารถใช้สถิติประชากรในเขตกรุงเทพมหานคร และ ปริมณฑล รวมถึงเมืองใหญ่ ๆ ตามภูมิภาคเป็นเครื่องชี้วัดได้ เพราะว่าปัจจัยหลายอย่างที่เป็นตัวแปรทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปของสภาพครอบครัวในปัจจุบัน นิยมดำรงชีวิตตามลำพัง หรือเป็นครอบครัวขนาดเล็กเพราะมีความคล่องตัว นิยมความสบาย และมีแนวโน้มไม่ครองเรือน (ไม่แต่งงาน) มากขึ้นด้วยเช่นกัน และอายุในการสมรสก็เลื่อนออกไปกว่าแต่ก่อน เพราะคนมุ่งแต่จะทำงานสร้างฐานะก่อน

จากข้อมูลการเคหะแห่งชาติประชากรในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑลมีครัวเรือนใหม่เพิ่มขึ้นประมาณ 527,295 ครัวเรือน ในจำนวนนี้ แบ่งเป็นครัวเรือนคู่สมรสร้อยละ 69.8 ครัวเรือนหม้ายร้อยละ 5.6 ครัวเรือนส่วนบุคคลร้อยละ 23.3 และครัวเรือนประเภทอื่น ๆ ร้อยละ 1.2 จากข้อมูลระบุว่าครัวเรือนคู่สมรส ครัวเรือนหม้าย และครัวเรือนประเภทอื่นลดลงจากช่วงแผนการพัฒนาเศรษฐกิจฉบับ 10 ขณะที่ครัวเรือนส่วนบุคคลกลับเพื่อนมากขึ้นประมาณร้อยละ 10.6 จะเห็นได้ว่าประชากรมีแนวโน้มที่จะแยกตัวออกมาอาศัยอยู่ตามลำพังมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของครัวเรือน และแบบวิถีการดำรงชีวิตของประชากรมีผลต่อจำนวนความต้องการที่อยู่อาศัย เป็นไปตามสัดส่วนของครัวเรือนที่เพิ่มขึ้น

| ภาค | ครัวเรือน คู่สมรส | ครัวเรือน หม้าย | ครัวเรือน ส่วนบุคคล | ครัวเรือน ประเภทอื่น ๆ | รวม |
|------------|----------------------|--------------------|------------------------|---------------------------|-----------|
| กรุงเทพฯ | 228,759 | 18,470 | 84,605 | 5,676 | 336,970 |
| ปริมณฑล | 139,116 | 11,037 | 38,998 | 1,174 | 190,325 |
| ภูมิภาค | 963,615 | 62,247 | 310,482 | 4,057 | 1,345,401 |
| ทั่วประเทศ | 1,336,490 | 91,754 | 433,545 | 10,907 | 1,872,696 |

ตารางประกอบที่ 2.8 แสดงจำนวนครัวเรือนใหม่แยกตามประเภทของครัวเรือน กองข้อมูล การเคหะแห่งชาติ

อัตราร้อยละของครอบครัว / ขนาดของครอบครัวโดยเฉลี่ย

| ภาค | 2547 | 2549 | 2551 | 2552 | 2553 |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| จำนวน ครัวเรือน ทั้งหมด | 15,828,800 / 3.8 | 16,428,400 / 3.7 | 16,385,600 / 3.7 | 16,706,400 / 3.7 | 17,309,400 / 3.6 |
| กรุงเทพฯและ ปริมณฑล | 16.7 / 3.3 | 17.7 / 3.2 | 17.5 / 3.4 | 17.6 / 3.3 | 8.0 / 3.2 |
| ภาคกลาง | 19.0 / 3.7 | 18.9 / 3.6 | 19.3 / 3.6 | 19.4 / 3.6 | 19.2 / 3.5 |
| ภาคเหนือ | 20.2 / 3.5 | 19.7 / 3.4 | 19.7 / 3.5 | 19.5 / 3.4 | 19.1 / 3.4 |
| ภาคอีสาน | 31.4 / 4.1 | 31.2 / 4.0 | 31.0 / 4.0 | 31.1 / 4.0 | 31.2 / 3.9 |
| ภาคใต้ | 12.7 / 4.1 | 12.5 / 3.9 | 12.5 / 4.0 | 12.4 / 4.0 | 12.5 / 3.9 |

ตารางประกอบที่ 2.9 แสดงจำนวนและอัตราร้อยละของครัวเรือน และขนาดครัวเรือนโดยเฉลี่ย

วิเคราะห์ผลกระทบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของขนาดครอบครัว

จากสถิติจะเห็นได้ว่าง ช่วง 5 ปีจำนวนครอบครัวมีเพิ่มมากขึ้นในเขตเมืองใหญ่ ๆ ที่มีความเจริญอย่างเช่น กรุงเทพมหานครฯ และปริมณฑล มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นแต่ขนาดครอบครัวกลับมีขนาดของครอบครัวที่เล็กลงแสดงว่าผู้คนที่เคยอยู่อาศัยร่วมกันเป็นครอบครัวใหญ่ ได้แยกตัวออกมาเป็นครอบครัว จำนวนที่อยู่ 3-5 คน ซึ่งถือว่าเป็นครอบครัวขนาดกลาง สาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เกิดขึ้นจากหลาย ๆ ปัจจัย ได้แก่ การศึกษา การประกอบอาชีพ และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของขนาดครอบครัว

ปัจจัยหลัก ๆ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเรื่องขนาดครอบครัวที่ทำให้ในปัจจุบันมีขนาดครอบครัวที่เล็กลง เหลือประมาณ 3-5 คน

- 1.การศึกษา
- 2.การประกอบอาชีพ
- 3.สภาพแวดล้อมอื่น ๆ

ประเภทของผู้บริโภค

การศึกษาจากผู้บริโภค

(ปัจจัยที่ทำให้ใช้การพิจารณาแบ่งกลุ่มผู้บริโภค มีดังนี้)

- อายุ
- สถานภาพทางเศรษฐกิจ / รายได้
- สถานภาพทางสังคม / ตำแหน่งหน้าที่การงาน
- สถานภาพทางการศึกษา
- สถานภาพทางครอบครัว

รวมถึงปัจจัยอื่น ๆ เช่นพื้นฐานการดำรงชีวิต วัฒนธรรม ความเชื่อ ทศนคติ ศาสนา เป็นต้น จากปัจจัยดังกล่าว สามารถแบ่งกลุ่มผู้บริโภคออกเป็น 4 กลุ่มได้ดังนี้

1. กลุ่มผู้บริโภคระดับสูง (high – end group)

หากพิจารณาปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ และจะสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : ส่วนมากอายุระหว่าง 35 – 60 ปี และกลุ่มคนอายุน้อยที่มีฐานะทางบ้านดี

ด้านรายได้ : ส่วนมากมีรายได้จากกิจการของตนเอง หรือมีตำแหน่งในองค์กรขนาดใหญ่ ดังนั้น

ด้านการศึกษา : ส่วนมากมีการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี แต่บางส่วนมีการศึกษาไม่ตึ้นัก แต่มีฐานะที่ดีขึ้นจากการค้าขาย

ด้านสถานภาพ : มากกว่าร้อยละ 80 เป็นกลุ่มสมรส และเป็นครอบครัวขนาดใหญ่ ดังนั้นที่อยู่อาศัยจึงมีขนาดใหญ่ มีบริเวณบ้าน เช่น บ้านเดี่ยวราคาแพง

ข้อดี : มีกำลังซื้อสูง นิยมซื้อสินค้าตามความพอใจมากกว่า แม้ว่าสินค้านั้นมีราคาแพงทั้งนี้เพราะมีรูปแบบให้เลือกได้มาก

ข้อเสีย : ไม่สามารถกำหนดกลุ่มช่วงอายุหรือการศึกษาเป็นรูปธรรมได้อย่างชัดเจน ในการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ของกลุ่มนี้ มีความแตกต่างกันอย่างมากเนื่องจากปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจซื้อ เช่น ผู้บริโภคระดับสูงที่มีเชื้อสายจีน นิยมชุดเฟอร์นิเจอร์ประเภทบุขมมากกว่าเฟอร์นิเจอร์นำสมัย (modern) แต่ในขณะเดียวกันกลุ่มที่ได้รับอิทธิพลจากตะวันตกนิยมแบบหลังมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง – สูง (middle – high group)

หากพิจารณาปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ และจะสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : ประมาณร้อยละ 90 มีอายุ 30 ปีขึ้นไป

ด้านรายได้ : มีรายได้ค่อนข้างสูงในระดับหนึ่ง เนื่องจากตำแหน่งหน้าที่การงานที่ดีประสบความสำเร็จพอสมควรเป็นที่ยอมรับได้ในสังคม

ด้านการศึกษา : เกือบทั้งหมดมีการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี

ด้านสถานภาพ : มีกลุ่มที่โสด และสมรสแล้ว ในสัดส่วนที่แตกต่างกันไม่มากนัก รูปแบบในการอยู่อาศัยจึงเป็นบ้านเดี่ยว ทาวน์เฮาส์ หรือคอนโดมิเนียม

ข้อดี : สามารถพิจารณาถึงปัจจัยด้านอายุ การศึกษาตลอดจนสถานภาพที่เป็นรูปธรรมได้ชัดเจน กล่าวคือเป็นกลุ่มคนวัยทำงานที่มีความมั่นคงทั้งในด้านการเงิน และหน้าที่การงาน

ข้อเสีย : กำลังซื้อถือว่าค่อนข้างต่ำลงมากในระดับหนึ่ง คำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยที่ได้รับ ควบคู่กับราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพมากกว่าความพึงพอใจ

3. กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง (middle group)

ลักษณะของกลุ่มผู้บริโภคกลุ่มนี้ เป็นกลุ่มคนวัยหนุ่มสาว เป็นคนรุ่นใหม่ กลุ่มนี้ยังสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

- กลุ่มวัยเริ่มต้นทำงาน
- กลุ่มวัยเรียน เช่น นักเรียน นักศึกษา

กลุ่มวัยเริ่มต้นทำงาน แนวคิดของคนกลุ่มนี้ได้รับอิทธิพลจากตะวันตกมากขึ้น มีการแยกตัวจากที่อาศัยร่วมกับพ่อแม่ ออกมาอยู่ตามลำพังหรือกับผู้อื่นจึงเป็นเหตุให้เกิดพฤติกรรมในกานเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์เน้นประโยชน์ใช้สอยที่คุ้มค่ามากที่สุด สามารถถอดประกอบได้ง่าย น้ำหนักเบา สะดวกในการขนย้าย และให้ความสำคัญด้านราคาควบคู่กับคุณภาพมากกว่าสองกลุ่มแรก หากพิจารณาปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ และจะสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : อายุประมาณ 23 -30 ปี

ด้านรายได้ : มีรายได้ปานกลาง ส่วนมากอยู่ในช่วง 8,000 – 12,000 บาท/เดือน

ด้านการศึกษา : ตั้งแต่ ปวช ปวส ปริญญาตรี และอาจถึงปริญญาโท

ด้านสถานภาพ : กล่าวได้ว่าช่วงนี้เป็นการเริ่มต้นสร้างฐานะดังนั้นร้อยละ 80 เป็นโสด

กลุ่มวัยเรียน กลุ่มนี้กลุ่มนี้จะมีความใกล้เคียงกับกลุ่มวันเริ่มทำงานกล่าวคือ อาจมีความจำเป็นต้องแยกออกมาจากครอบครัวมาอยู่ตามลำพังหรืออยู่กับเพื่อนฝูง เพื่อความสะดวกในการเดินทางเหมือนกัน การอยู่อาศัยแบบชั่วคราว เช่น หอพัก บ้านเช่า หรือคอนโดมิเนียมในกรณีผู้ปกครองมีกำลังซื้อสูง

หากพิจารณาปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ และจะสรุปได้ดังนี้

ด้านต่าง ๆ ที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ และจะสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : มีอายุประมาณ 18 – 20 ปี

ด้านรายได้ : ยังไม่มีรายได้เป็นของตนเอง แต่สามารถพิจารณาจากรายได้และฐานะของผู้ปกครอง กล่าวคือ ส่วนใหญ่และจะมีรายได้ปานกลาง – ต่ำ

ด้านการศึกษา : ส่วนใหญ่จะสำเร็จการศึกษาในระดับสูง แม้ว่าจะกำลังศึกษาอยู่

ด้านสถานภาพ : โสด

| ปัจจัย/ระดับ | กลุ่มระดับสูง | ระดับกลาง-สูง | ระดับกลาง | ระดับล่าง |
|----------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|
| ที่พักอาศัย | ขนาดใหญ่ | ขนาดกลาง-ใหญ่ | ขนาดกลาง-เล็ก | ขนาดเล็ก |
| กำลังซื้อ | กำลังซื้อสูง | กำลังซื้อสูง | ปานกลาง-สูง | กำลังซื้อต่ำ |
| การศึกษา | ไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี | ไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี | ระดับ ปวช - ปริญญาโท | ไม่ถึงปริญญาตรี |
| อายุ | 36 – 60 ปี | 22 – 45 ปี | 22 – 35 ปี | ทุกช่วงอายุ |
| รายได้ต่อเดือน | สูงที่สุด | สูงกว่า 20,000 บาท | ต่ำกว่า 22,000 บาท | ต่ำสุด 4,000 – 5,000 บาท |
| สถานภาพ | มีครอบครัวแล้ว | โสดและมีครอบครัว | โสด | โสดและมีครอบครัว |

ตารางประกอบที่ 2.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้บริโภคกับปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้พิจารณา

การวิเคราะห์เลือกกลุ่มเป้าหมายในโครงการ

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกกลุ่มผู้บริโภคหลักของโครงการมี 5 ข้อด้วยกันดังต่อไปนี้

1. ขนาดของกลุ่มผู้บริโภค

โดยทั่วไปแล้วจะพิจารณาขนาดของกลุ่มผู้บริโภคขนาดใหญ่เป็นสำคัญ โดยกลุ่มผู้บริโภคเหล่านั้นต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องตามปัจจัยอีก 4 ข้อที่จะกล่าวโดยละเอียดต่อไป จากการพิจารณาพบว่ากลุ่มผู้บริโภคระดับล่างเป็นกลุ่มบริโภคขนาดใหญ่ที่สุด แต่ในโครงการวิทยานิพนธ์นี้ มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อแตกต่างจากชุดเฟอร์นิเจอร์ระดับล่าง ซึ่งผู้บริโภคมักเป็นผู้ที่มีรสนิยมอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างก้าวหน้า ลักษณะกลุ่มบริโภคระดับล่างจึงถือว่าไม่เป็นกลุ่มเป้าหมายที่จะมีเนื้อที่ในบ้านพักอาศัยส่วนรับประทานอาหารตอรับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ และไม่นิยมสนใจการจัดตกแต่งบ้านด้วยสินค้าที่มีการออกแบบมากนักทำให้หลักพิจารณาขนาดกลุ่มผู้บริโภคสามารถตัดกลุ่มผู้บริโภคระดับล่างได้ทันที ความกว้างของกลุ่มบริโภคเฟอร์นิเจอร์ในโครงการจึงอยู่ในระดับปานกลาง

2. ผู้บริโภคมีโอกาสอาศัยอยู่ในบ้านพักอาศัยขนาดกลาง

เนื่องจากรูปแบบในการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในโครงการนี้ต้องมีความสอดคล้องกันกับรูปแบบการจัดแบ่งพื้นที่ภายในบ้าน (บ้านต้องมีพื้นที่ใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการแปลว่าบ้านต้องมีส่วนรับประทานอาหารอย่างน้อยหนึ่งส่วน) ขนาดความกว้างของพื้นที่ภายในส่วนรับประทานอาหารเป็นขนาดที่สมาชิกในครอบครัวสามารถใช้ได้ทุกคน มีการใช้พื้นที่รับประทานอาหารเป็นประจำ ทั้งกิจกรรมหลัก เช่น การรับประทานอาหาร หรือกิจกรรมรอง เช่น การรับแขก การทำงาน การพักผ่อน

3. ผู้บริโภคมีรสนิยมในการเลือกซื้อสินค้าแปลกใหม่

แนวทางในการออกแบบ และนำเสนอสินค้าที่มีคุณภาพ เหมาะสมกับการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการเป็นการนำเสนอที่แตกต่างจากเฟอร์นิเจอร์รูปแบบเดิมในเรื่องของรูปลักษณะเฟอร์นิเจอร์ที่มีในท้องตลาด ซึ่งกลุ่มเป้าหมาย มีแนวโน้มจะเป็นกลุ่มเฟอร์นิเจอร์ที่มีทัศนคติเปิดกว้างรับกับสินค้าที่แตกต่างจากสิ่งที่มีอยู่ มากกว่าจะตัดสินใจซื้อจากราคา

4. รสนิยมการสินค้าที่ทำจากวัสดุธรรมชาติ

ผู้บริโภคที่นิยมบริโภคสินค้าที่เป็นงานจากวัสดุธรรมชาติหรือเศษวัสดุ เช่นเฟอร์นิเจอร์ที่ส่วนประกอบของยางพารา ผักตบชวา และวัสดุธรรมชาติต่าง ๆ หรือเฟอร์นิเจอร์งานไม้ มีแนวโน้มการบริโภคสินค้าในโครงการมากเพราะ สินค้าในโครงการเป็นสินค้ากลุ่มที่ผลิตจากไม้ผสมกับการใช้วัสดุใหม่ ชี้อยู่ไม่ผสมซิลิโคน ทำให้มีภาพลักษณ์ของบความเป็นวัสดุไม้จากเศษวัสดุธรรมชาติรูปแบบใหม่ และทำให้เกิดมิติใหม่ ๆ ของเฟอร์นิเจอร์ที่มีส่วนช่วยในการตัดสินใจในการบริโภคมากขึ้น

5. กำลังซื้อ

กลุ่มผู้บริโภคที่เป็นเป้าหมายของชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่นิยมความเป็นธรรมชาติหรือเศษวัสดุ ทำให้เฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากไม้และวัสดุธรรมชาติเป็นที่นิยมสูง โดยเฉพาะกลุ่มผู้บริโภคระดับสูง และระดับกลางถึงสูงที่นิยมทบริโภคเฟอร์นิเจอร์จากวัสดุไม้เช่น ไม้สัก เศษวัสดุต่าง ๆ วัสดุใหม่ หรือเส้นใยพืช มาก่อนนั้น มีแนวโน้มการบริโภคสินค้าในโครงการสูงที่สุด

2.2.1 วิเคราะห์และสรุปเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายของโครงการ

สรุปจากข้อมูลทั้งหมด แบ่งระดับกลุ่มผู้บริโภคทั้งหมดที่มีอยู่ สามารถแบ่งกลุ่มเป้าหมายหลัก คือ กลุ่มผู้บริโภคลิ้นค้ำระดับกลางถึงสูง (Middle – high group) มีรายได้ในครอบครัวมากกว่า 40,000 บาทต่อเดือน เป็นผู้มีฐานะที่มั่นคง และสามารถรับกับสิ่งใหม่ที่จะทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น โดยมีแนวความคิดทันสมัย สนใจงานออกแบบที่มีเอกลักษณ์

พฤติกรรมการใช้งานโต๊ะและเก้าอี้รับประทานอาหารของกลุ่มผู้บริโภค

พฤติกรรมการใช้เฟอร์นิเจอร์ในโครงการคือโต๊ะและเก้าอี้รับประทานอาหารนั้นพิจารณาจากพฤติกรรมหลัก คือ การรับประทานอาหารสำหรับครอบครัวไทยและการทำงานในลักษณะพฤติกรรมข้างเคียง แยกเป็น 2 เรื่อง

1. พฤติกรรมหลัก (รับประทานอาหาร)
2. พฤติกรรมข้างเคียง (รับแขก ทำงาน พักผ่อน)

พฤติกรรมหลัก

สำหรับคนไทยการรับประทานอาหารในทุก ๆ วัน มักเป็นอาหารประเภทข้าวร่วมกับกับข้าวอีกหลาย ๆ อย่าง ซึ่งจัดวางไว้เป็นส่วนกลางเพื่อการรับประทานอาหารร่วมกัน ประเภทอาหารแบ่งเป็น 3 มื้อ ได้แก่ มื้อเช้า มื้อกลางวัน มื้อเย็น ซึ่งทุกคนจะให้ความสำคัญกับอาหารมื้อเย็นที่มีเวลารับประทานมากและมีโอกาสรับประทานอาหารพร้อมครอบครัวมากที่สุด ส่วนการนั่งรับประทานอาหารเครื่องดื่มเกิดขึ้นเฉพาะในโอกาสสำคัญ ๆ หรือเวลาว่างเท่านั้น

1. มื้อเช้า

ในปัจจุบัน เป็นยุคของการแข่งขันและความเร่งรีบ ประกอบการจราจรที่ติดขัด ทำให้อาหารมื้อเช้าลดความสำคัญไป เวลารับประทานอาหารประมาณ 6 โมงเช้า อาหารจึงเป็นประเภทที่เตรียมง่าย ๆ ใช้เวลาในการรับประทานสั้น บางครั้งรับประทานคล้ายชาวตะวันตกคืออาหารจานเดียว ได้แก่ ไข่ดาว หมูแฮม ไส้กรอก เครื่องดื่มได้แก่ กาแฟ นม น้ำผลไม้ เป็นต้น บางบ้านอาจเตรียมเป็นข้าวต้มเครื่องปรุงหม้อเดียวตักแบ่งให้แก่สมาชิกคนละถ้วย อาหารมื้อเช้ารวม ๆ แล้วจะเป็นอาหารที่ง่าย ๆ และต้องการกระชับเวลาให้มากที่สุด

2. มื้อกลางวัน

โดยปกติแล้วมื้อกลางวันจะได้รับประทานที่บ้านในวันหยุดเท่านั้น วันธรรมดาหรือวันทำงานสมาชิกในครอบครัวต้องไปรับประทานอาหารนอกบ้าน เด็ก ๆ ก็รับประทานอาหารที่โรงเรียน ผู้ใหญ่รับประทานอาหารที่ทำงาน สำหรับมื้อกลางวันในวันหยุดรับประทานเวลาเที่ยง หรือบางบ้านรับประทานเร็วกว่า หรือช้ากว่านั้นเล็กน้อย ประเภทอาหารจะหนักกว่ามื้อเช้า แต่ก็ไม่เท่ามื้อเย็น บางบ้านจะรับประทานอาหารจานเดียว ประเภทก๋วยเตี๋ยวราดหน้า ผัดซีอิ้ว บางบ้านอาจทำเป็นกับข้าวส่วนกลาง แต่ไม่หนักเท่ามื้อเย็น

3. มื้อเย็น

อาหารมื้อนี้จะเป็นอาหารมื้อหนัก มีกับข้าวหลากหลายอย่างทำจากอาหารหลายชนิด ทั้งประเภทเนื้อสัตว์ อาหารทะเล ผัก มีคุณค่าทางอาหารสูงกว่ามื้ออื่น ๆ และสมาชิกในครอบครัวจะรับประทานมากกว่ามื้ออื่น ๆ ประมาณจำนวนกับข้าว 3 - 4 อย่างสำหรับสมาชิก 4 คน จำนวนสมาชิกจะเพิ่มขึ้นอีกเมื่อมีแขกมาร่วมรับประทานอาหารเพิ่มขึ้น ประเภทอาหารจะมีจานร้อนได้แก่ แกงจืด ต้มยำ แกงส้ม ฯลฯ ซึ่งต้องได้รับความระมัดระวังในการยกหรือการเสิร์ฟ

หลังรับประทานอาหารควรรอด้วยของหวาน ได้แก่ ผลไม้ ไอศกรีม ขนมหวานต่าง ๆ หรือบางคนชอบที่จะรับประทานเครื่องดื่มร้อน ๆ หลังมื้ออาหาร ประเภทชา กาแฟ หรืออาจเป็นพวกน้ำหวานหรือน้ำผลไม้ เป็นอาหารมื้อหนักมีทั้งข้าว หวาน หลายชนิด

พฤติกรรมข้างเคียง

การใช้งานโต๊ะและเก้าอี้รับประทานอาหารสำหรับกิจกรรมหลัก นั่นคือการรับประทานอาหารและเครื่องดื่ม แต่การใช้งานจริงมีการใช้ชุดโต๊ะและเก้าอี้รับประทานอาหารในกิจกรรมข้างเคียงลักษณะต่าง ๆ เช่น บ้านที่มีครอบครัว พ่อแม่ลูก อาจจะมีการรับแขกของพ่อแม่ ลูกทำการบ้าน หรือครอบครัวโสด อาจจะมีการใช้งานคอมพิวเตอร์ อ่านหนังสือ ฯลฯ กิจกรรมข้างเคียงไม่ใช่ประเด็นหลักสำหรับการออกแบบเฟอร์นิเจอร์โต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหาร แต่เป็นประเด็นรองที่จะนำมาพิจารณาร่วมกันต่อไป

1. การรับแขก

ส่วนใหญ่การรับแขกจะเป็นการพูดคุยในลักษณะการต้อนรับด้วยชุดรับแขก ส่วนชุดอาหารนั้นจะใช้เมื่อแขกนั้นอยู่จนถึงมืออาหารนั้น ๆ หรือมีการจัดงานเลี้ยงสังสรรค์ การใช้งานก็ยังคงเน้นไปที่การรับประทานอาหารบนโต๊ะอาหารเป็นหลัก

2. การทำงาน

มีกิจกรรมการทำงานบางส่วนที่ใช้โต๊ะรับประทานอาหารเช้า เช่น ที่พักอาศัยเป็นคอนโดมิเนียมขนาดกลางจะมีขนาดเล็กกว่าที่พักอาศัยขนาดกลางอื่น ๆ ส่วนบางส่วน เช่น ส่วนรับประทานอาหารอาจถูกรวมอยู่กับส่วนอื่น ๆ และการใช้งานชุดเฟอร์นิเจอร์รับประทานอาหารเช้า นั้นมักจะมีกิจกรรมอื่นร่วมไปด้วย เช่น การทำงาน เขียนหรืออ่านหนังสือ ใช้งานคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

3. การพักผ่อน

การพักผ่อนโดยการใช้ชุดเฟอร์นิเจอร์รับประทานอาหารเช้า นั้นส่วนมากมักใช้ในวันที่มีเวลาว่างมาก ๆ เช่น วันหยุดหรือช่วงเย็น ๆ ของการทำงาน อาจจะเป็นการรับประทานอาหารเช้ากับเครื่องดื่ม โดยการอ่านหนังสือ การนั่งฟังเพลง การจับหลับสั้น ๆ เป็นต้น

ตารางสรุปพฤติกรรมการใช้งานเก้าอี้รับประทานอาหารเช้า

| ประเภท | เวลา (นาทิต) | การใช้งาน (เรียงตามลำดับ) | สรุปรายละเอียดความต้องการ |
|---------------------------|--------------|--|---|
| เก้าอี้รับประทานอาหารเช้า | 15 – 60 นาที | -นั่งรับประทานอาหารเช้า -อ่านหนังสือ -ดูโทรทัศน์ | -น้ำหนักเบา -ขนาดเหมาะกับการเคลื่อนย้าย -ลุกเข้าออกง่าย |
| โต๊ะรับประทานอาหารเช้า | 15 – 60 นาที | -นั่งรับประทานอาหารเช้า -ทำงาน/คอมพิวเตอร์ | -แข็งแรงมั่นคง -ทำความสะอาดง่าย |

ตารางประกอบที่ 2.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและการใช้งานโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหารเช้า

2.2.2 การวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนร่างกายของกลุ่มเป้าหมาย

สัดส่วนของผู้บริโภคนั้น มีส่วนสำคัญต่อการใช้งานในการออกแบบเป็นอย่างมากโดยเฉพาะเก้าอี้ เพราะเก้าอี้เป็นส่วนที่สัมผัสกับร่างกายของมนุษย์โดยตรง และมากที่สุดดังนั้นการออกแบบเก้าอี้เพื่อให้นั่งสบายและใช้งานได้ดีนั้นจำเป็นต้องศึกษาสัดส่วนและพฤติกรรมการณ์ของมนุษย์ เช่น ความสูงที่นั่ง ส่วนพนักพิง ความกว้าง ลึกของที่นั่ง ความลาดเอียงของพนักพิง ถูกกำหนดขึ้นจากขนาดสัดส่วนของผู้ใช้งานทั้งสิ้น ปัจจุบันการนำเอาขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ (Wide range of body dimension) ที่สามารถทำให้การออกแบบมีค่าใกล้เคียงกับผู้ใช้งานมากที่สุดถึง 80% หรือ 90% ของผู้บริโภคโดยรวมขึ้นอยู่กับการแจกแจงค่าตัวแปร (Percentile distribution) ของมิติที่จะนำไปใช้ วิธีเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน มากกว่าการใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย (Average body size) มาใช้ประกอบการออกแบบ เนื่องจากการหาค่าเฉลี่ยนั้นเป็นการนำค่าตัวแทนขนาดของคนกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดเท่านั้น สำหรับค่าความหนาแน่นเพื่อใช้ในการอ้างอิงในปัจจุบัน ยังไม่มีการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลเฉพาะ

มิติวิกฤต (Critical body dimension)

มิติส่วนต่างๆของร่างกาย เช่น ความสูงยืน คือค่าที่วัดได้ จะมีทั้งค่าสูงสุด (Maximum) ค่าต่ำสุด (Minimum) และค่าเฉลี่ย การจะกำหนดค่าใดเป็นมิติวิกฤต ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ซึ่งแต่ละกรณีจะมีความแตกต่างกันออกไป เช่น การนำความสูงยืนของคนไปใช้ในการกำหนดค่าความสูงของประตุนั้นคือ การใช้ค่าต่อความสูงที่ต่ำสุด ค่าที่นำไปกำหนดเป็นค่าวิกฤต คือ ค่าสูงสุดของความสูงคน ซึ่งในทุกกรณี การพิจารณาค่ามิติวิกฤตคือค่าที่เลือกมาใช้นั้นต้องสามารถนำไปใช้ได้ดี สะดวกสบายกับผู้ใช้งานขนาด หรือใช้ได้ในกลุ่มผู้บริโภคกลุ่มที่กว้างขวางที่สุด

การกำหนดช่วงอายุของกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของโครงการคือ ครอบครัวขนาดกลางที่มีสมาชิก 3-5 คน ดังนั้นการออกแบบเก้าอี้ในโครงการจำเป็นต้องศึกษาครอบคลุมถึงความแตกต่างของขนาดสัดส่วนระหว่างเพศและวัย เพื่อให้เก้าอี้ในโครงการสามารถตอบสนองการใช้งานจริงได้สูงสุด จึงเลือกทำการศึกษาขนาดร่างกายของคนไทยที่มีช่วงอายุ 17-19 ปี เพื่อนำเอาค่าขนาดสัดส่วนต่างๆของร่างกายมาใช้ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ตำแหน่ง | ชายไทย | | | หญิงไทย | | |
|---|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| | ค่าสูงสุด (Max) | ค่าต่ำสุด (Min) | ค่าเฉลี่ย (Mean) | ค่าสูงสุด (Max) | ค่าต่ำสุด (Min) | ค่าเฉลี่ย (Mean) |
| 1. ความสูงยืน | 185.6 | 141.4 | 165.9 | 175.0 | 136.5 | 154.0 |
| 2. ความสูงระดับสายตา | 176.5 | 135.6 | 154.6 | 165.0 | 123.0 | 143.1 |
| 3. ความสูงปลายไหล่ | 154.3 | 119.5 | 135.7 | 144.0 | 103.9 | 125.7 |
| 4. ความสูงกึ่งกลางกำปั้น | 90.0 | 57.3 | 73.1 | 80.4 | 54.7 | 69.0 |
| 5. ความสูงข้อศอก | 119.4 | 89.0 | 103.6 | 119.2 | 68.5 | 95.5 |
| 6. ความสูงใต้เป้าหลัง | 97.7 | 63.2 | 75.9 | 82.4 | 57.0 | 69.0 |
| 7. ความสูงกลางหัวเข่า | 64.3 | 34.0 | 45.2 | 49.0 | 32.4 | 40.0 |
| 8. ความหนาอก | 31.2 | 12.0 | 20.3 | 32.5 | 15.7 | 21.6 |
| 9. ระยะห่างจุดปลายไหล่ | 44.8 | 27.4 | 38.8 | 39.9 | 26.2 | 32.6 |
| 10. ระยะข้อศอก(งอ)ถึงกึ่งกลางกำปั้น | 43.3 | 25.2 | 32.6 | 38.3 | 23.9 | 29.6 |
| 11. ระยะห่างระหว่างไหล่ถึงกึ่งกลางกำปั้น | 81.7 | 44.4 | 62.5 | 72.3 | 40.7 | 56.7 |
| 12. ความกว้างระดับข้อศอก | 64.8 | 28.0 | 42.8 | 52.5 | 28.2 | 40.0 |
| 13. ความสูงระดับพื้นที่นั่งถึงศีรษะ | 99.8 | 54.5 | 87.0 | 91.5 | 61.5 | 80.0 |
| 14. ความสูงระดับพื้นที่นั่งถึงตา | 95.4 | 57.3 | 75.8 | 80.0 | 60.1 | 69.6 |
| 15. ความสูงระดับพื้นที่นั่งถึงปุ่มไหล่ | 89.6 | 42.4 | 57.3 | 69.5 | 42.0 | 52.7 |
| 16. ความสูงระดับพื้นที่นั่งถึงข้อศอก(งอ) | 43.9 | 16.2 | 23.6 | 33.5 | 12.8 | 21.8 |
| 17. ความสูงระดับพื้นที่นั่งถึงต้นขา | 24.4 | 6.4 | 15.2 | 18.3 | 10.6 | 13.7 |
| 18. ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของเข่า | 78.4 | 35.2 | 52.2 | 58.0 | 36.1 | 48.5 |
| 19. ความสูงของหน้าแข้ง | 52.4 | 24.9 | 41.4 | 48.5 | 32.2 | 38.2 |
| 20. ความสูงของพื้นที่นั่ง | 47.5 | 24.9 | 40.5 | 45.1 | 28.2 | 36.9 |
| 21. ความกว้างของไหล่(นั่ง) | 57.2 | 27.8 | 43.1 | 47.7 | 29.0 | 38.8 |
| 22. ความกว้างตะโพก(นั่ง) | 45.4 | 22.0 | 32.4 | 42.0 | 20.5 | 33.5 |
| 23. ความกว้างข้อศอก(กางในแนวระดับ) | 101.5 | 68.2 | 88.0 | 93.2 | 69.0 | 81.1 |
| 24. ระยะห่างเส้นสัมผัสกันถึงข้อพับหัวเข่า | 70.0 | 39.5 | 48.2 | 57.4 | 35.3 | 46.8 |
| 25. ระยะห่างหน้าท้องถึงหัวเข่า | 56.0 | 24.4 | 36.9 | 44.2 | 22.6 | 33.0 |

ตารางประกอบที่ 2.12 แสดงขนาดสัดส่วนมิติของร่างกายคนไทยชายและหญิงช่วงอายุ 17-49 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ความสัมพันธ์ของขนาดสัดส่วนร่างกายกลุ่มเป้าหมายกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

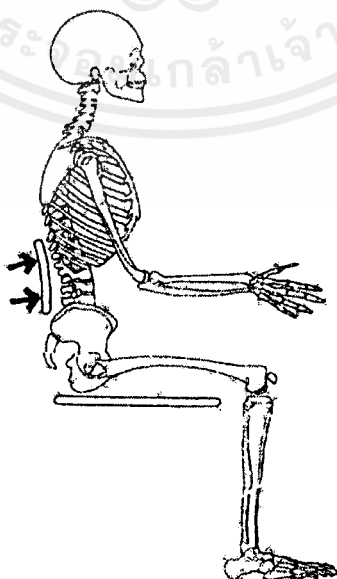
ร่างกายของกลุ่มเป้าหมายนั้นเป็นตัวกำหนดให้การออกแบบเก้าอี้ยื่นออกมาใช้งานได้ดี โดยใช้ค่าเฉลี่ยจากกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด แต่สิ่งที่ควรคำนึงถึงเป็นอันดับต่อมาคือการใช้ข้อมูลของร่างกายกลุ่มเป้าหมายในการออกแบบให้เก้าอี้สามารถตอบสนองทำนั่งได้อย่างดีและเป็นธรรมชาติที่สุด

การคงสภาพของกระดูกสันหลัง (Maintain a good Posture Vertebrae)

เก้าอี้ที่ดีต้องช่วยคงสภาพของกระดูกสันหลังให้เป็นไปตามธรรมชาติให้มากที่สุดโดยที่นั่งหรือพนักพิงจะมีผลต่อสภาพสมดุลของกระดูกสันหลังของผู้นั่ง การออกแบบพนักพิงบางครั้งอาจจะต้องมีความโค้งผิว (Contour) ที่สามารถรองรับสัดส่วนกระดูกสันหลังช่วงเอวได้ดี

การนั่งโดยการโค้งงอของกระดูกสันหลังที่เรียกว่า ไคโฟซิส ที่เกิดจากการนั่งเก้าอี้ที่มีพนักพิงหลังที่ไม่เหมาะสมนั้นเป็นท่าที่นั่งที่ลำตัวเอนไปด้านหน้ามากกว่าปกติ มีผลทำให้เกิดความเค้นกดที่กระทำต่อข้อต่อกระดูกสันหลัง (หมอนรองกระดูก) อย่างมาก (โดยเฉพาะข้อต่อที่เชื่อมระหว่างกระดูกสันหลังเอวส่วนที่5 กับกระดูกสันหลังช่วยกันกบขึ้นที่1)

การนั่งโดนสภาพการโค้งงอแบบลอร์ดโดซิส (Loidosis) ซึ่งเกิดจากการนั่งเก้าอี้ที่มีพนักพิงที่เหมาะสม รองรับกระดูกสันหลังช่วงเอวได้พอดี ซึ่งท่าทางการนั่งแบบนี้จะช่วยบรรเทาแรงเค้นกดที่มากระทำที่ข้อต่อกระดูกสันหลัง (หมอนรองกระดูก) ได้ดีและยังทำให้ผู้นั่งรักษาสภาพของกระดูกสันหลังให้เป็นธรรมชาติได้ดีกว่าด้วย



ภาพประกอบที่ 2.21 แสดงภาพผลกระทบบระยะพนักพิงกับกระดูกสันหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบให้ทำนึ่งที่กระดูกสันหลังเป็นท่าลอร์ดโดซิส (Promote Lumbar Lordosis)

ถ้าแผ่นรองนั่งและความสูงของเก้าอี้ ที่ทำให้ต้นขาของผู้นั่งทำมุมตั้งฉากกับท่อนขาล่าง แล้วทำให้ช่วงลัมบาร์โค้งนูนออกดังรูป (จะเป็นท่านึ่งแบบโคโพซิสหรือลัมบาร์โคโพซิส) จะทำให้มีแรงเค้นเฉือนมากเกิดขึ้นที่หมอนรองกระดูกสันหลัง ดังนั้นการออกแบบเก้าอี้ที่มีพนักพิงต้องคำนึงถึงส่วนรองหลังจะส่งผลดีต่อการรักษาท่าทางการนั่งให้เป็นแบบลอร์ดโดซิส ซึ่งจะทำให้มีแรงเค้นกดที่หมอนรองกระดูกน้อยลง และยังทำให้กระดูกสันหลังในการนั่งของคนเรากลายการยืนที่ตรงกับลักษณะกายวิภาคมากที่สุดอีกด้วย

อีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ท่าทำนึ่งที่กระดูกสันหลังเป็นท่าที่มีลักษณะที่ดีนั้นก็คือ การออกแบบให้แผ่นรองนั่งหรือปลายเบาะด้านที่ติดกับข้อพับเข่า เอียงลาดลงเล็กน้อย และทำให้ข้อต่อสะโพกทำมุม 125 องศา ซึ่งเป็นมุมที่คล้ายมุมของสะโพกขณะเมื่อคนเรานอนหลับในท่าตะแคงตัวด้านข้าง ในทางการแพทย์ถือว่าเป็นท่านอนที่ผ่อนคลายที่สุด



ภาพประกอบที่ 2.22 แสดงภาพผลกระทบบการหมอนองศาของกระดูกสันหลัง

การใช้แรงของกล้ามเนื้อหลังที่วัดได้จาก Electromyography หรือ EMG นั้นมีค่าใกล้เคียงกันทั้งในท่าทำนึ่งและทำยืน แต่อย่างไรก็ตามถ้าพนักพิงหลังถูกออกแบบให้มีมุมเอนถึง 110 องศาแล้ว กล้ามเนื้อหลังจะผ่อนคลายการทำงานหดตัวลงได้มากที่สุด

| มุมเอนของพนักพิงหลัง | แรงเค้นที่กระทำต่อกระดูกสันหลัง |
|----------------------|---------------------------------|
| 60 องศา | แรงเค้นกดประมาณ บวก 0.1 |
| 90 องศา | แรงเค้นกดประมาณ บวก 0.1 |
| 100 องศา | แรงเค้นกดประมาณต่ำกว่า ลบ 0.1 |
| 110 องศา | แรงเค้นกดประมาณต่ำกว่า ลบ 0.3 |
| 130 องศา | แรงเค้นกดประมาณต่ำกว่า ลบ 0.3 |

ตารางประกอบที่ 2.13 ตัวอย่างผลกระทบจากมุมต่างๆที่มีผลต่อหมอนรองกระดูกสันหลัง

2.2.4 วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์สำหรับรองรับพฤติกรรมการนั่ง

เนื่องจากการนั่งรับประทานอาหาร เป็นการนั่งอีกแบบหนึ่ง ที่ทุกคนจะต้องสัมผัสเป็นกิจวัตรประจำวัน ดังนั้นเก้าอี้จึงมีบทบาทในขณะนั่งรับประทานอาหารเป็นอย่างมาก ทำให้เกิดบรรยากาศในการรับประทานอาหารที่ดีและสะดวกสบายในระหว่างรับประทานอาหาร ตามความต้องการของการใช้เก้าอี้รับประทานอาหารแต่ละประเภท

ประเภทของเก้าอีนั่งรับประทานอาหารมี 3 แบบแบ่งตามลักษณะและการใช้งาน คือ

1. แบบมีที่เท้าแขน (Arm Chair) แยกเป็น 2 ลักษณะ คือ
 - 1.1 แบบพนักพิงต่ำ
 - 1.2 แบบพนักพิงสูง
2. แบบไม่มีที่เท้าแขน (Side Chair) แยกเป็น 2 ลักษณะ คือ
 - 2.1 แบบพนักพิงต่ำ
 - 2.2 แบบพนักพิงสูง
3. แบบไม่มีพนักพิง

เก้าอี้ได้รับความนิยมในการใช้งานแตกต่างกัน โดยเฉพาะเก้าอี้รับประทานอาหารที่มีหลายรูปแบบหลายลักษณะ แต่การเลือกใช้งานของเก้าอี้รับประทานอาหารแต่ละประเภทนั้นมีลักษณะการเลือกซื้อบริโภคมากที่สุดเรียงตามลำดับดังนี้

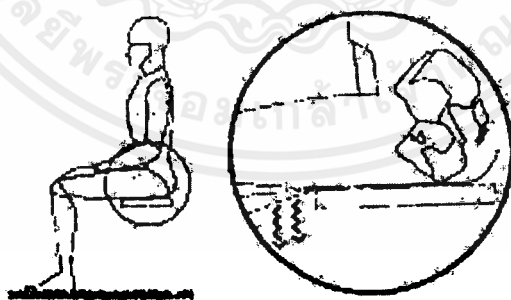
- เก้าอี้รับประทานอาหาร (Dining Chair)
- เก้าอี้รับประทานเครื่องดื่ม (Balcony Chair)
- เก้าอี้สตูลบาร์ (Bar stool)
- เก้าอี้สตูลรับประทานอาหาร (Stool)

1. ความสูงของที่นั่ง (Height of Seat)

ควรจะให้ด้านข้อพับของขาในด้านในสัมผัสอย่างแผ่วเบา และนิ่มนวล ความสูงที่นั่งมีความสำคัญต่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเวลานั่ง ที่นั่งสูงหรือต่ำเกินไปไม่ก่อให้เกิดความสบายในการนั่งเพราะจะจูดรับน้ำหนักไม่เป็นไปอย่างถูกต้อง

2. ความกว้างของที่นั่ง (Width and Depth of Rest)

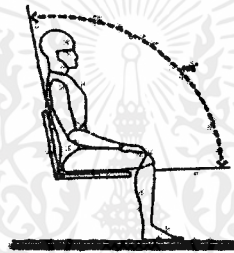
ควรให้ความสะดวกสบายในการนั่งรับประทานอาหาร และจะต้องเก็บไปด้านในโต๊ะได้ในขณะที่ไม่มีการใช้งาน ส่วนความลึกของที่นั่งควรจะยึดถือมาตรฐาน คือควรมีความยาวเริ่มต้นจากด้านหลังของหัวเข่าถึงด้านหลังสุดของกระดูกเชิงกรานเมื่ออยู่ในลักษณะนั่งตัวตรง ถ้าที่นั่งลึกไปจะทำให้ที่นั่งไม่สบาย เพราะลำตัวจะโค้งงอเพื่อจะเอนให้ถึงพนักพิง



ภาพประกอบที่ 2.23 แสดงภาพการนั่งกับความกว้างของที่นั่ง

3. ความเอียงของพนักพิง (Inclination of Back Rest)

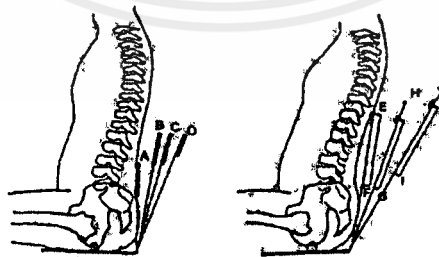
ความเอียงของพนักพิงขึ้นอยู่กับพนักพิงของที่นั่ง และจุดประสงค์ที่จะนำไปใช้ ถ้ามุมเอียงมากจะเกิดอุปสรรคในการพุงตัวลุกขึ้น สำหรับเก้าอี้ที่นั่งรับประทานอาหารเช้า ควรมีมุมเอียง 105 องศา กับแนวระนาบ ถ้าใช้มุมเอียงมากกว่านี้ จะไม่เหมาะสมสำหรับการนั่งรับประทานอาหารเช้า เพราะเวลาทุกครั้งที่เราเอนตัวไปข้างหน้าเพื่อตักอาหารต้องโยกตัวในระยะไกล ทำให้กล้ามเนื้อเกิดการตึงตัว (Tension in The Muscles) ในขณะที่นั่งรับประทานอาหารเช้า และก่อให้เกิดความเมื่อยล้าในเวลาต่อมา โดยปกติการรับประทานอาหารเช้าต้องนั่งตัวตรง เพื่อให้ทางเดินอาหารลงได้สะดวกจะมีการโยกตัวเข้าไปข้างหน้าเล็กน้อยเพื่อการตักอาหารเท่านั้น จึงจะเห็นได้ว่า เก้าอี้รับประทานอาหารเช้าควรออกแบบเน้นการรับน้ำหนักไปที่สะโพกมากที่สุด ไม่ว่าผู้นั่งจะอยู่ในลักษณะพิงอยู่กับพนักพิง หรือโยกตัวมาข้างหน้า มุมโค้งของเก้าอี้ระหว่างนั่งและพนักพิงจะแนบกับตะโพกเสมอ



ภาพประกอบที่ 2.24 แสดงภาพการนั่งกับความเอียงของพนักพิง

4. ความสูงของพนักพิง (Height of Back)

ไม่ควรอยู่ต่ำกว่าส่วนล่างสุดของช่วงไหล่ การออกแบบพนักพิงควรคำนึงเกี่ยวกับลักษณะของการนั่ง เมื่อความเอียงของพนักพิง (Back Rest) มีมากขึ้นควรจะทำให้ลำตัวสามารถเอนลงบนพนักพิงได้อย่างเต็มที่และสบาย



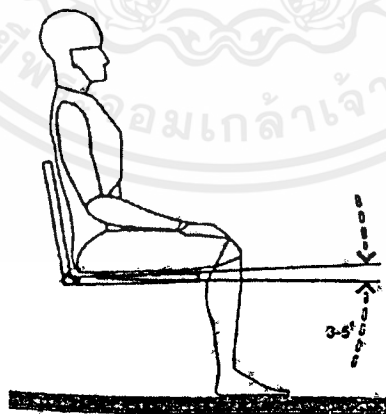
ภาพประกอบที่ 2.25 แสดงภาพการนั่งกับความสูงของพนักพิง

| ตำแหน่งค้ำหลัง | มุมพนักพิงหลัง (องศา) | ความสูง (ซ.ม.) |
|----------------|-----------------------|----------------|
| A | 90 | 28 |
| B | 100 | 31 |
| C | 105 | 31 |
| D | 110 | 31 |
| E | 100 | 40 |
| F | 100 | 40 |
| G | 100 | 31 |
| H | 110 | 40 |
| I | 110 | 40 |
| J | 120 | 50 |

ตารางประกอบที่ 2.14 ตัวอย่างตำแหน่งค้ำหลัง มุมองศาพนักพิง และความสูง

5. มุมเอียง (Inclination of Seat)

ความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับพนักพิง (Back Rest) ถ้ามุมที่เอียงมากจะเหมาะกับการพักผ่อนจริงๆ เพราะจะไม่สามารถยับยั้งทำกิจกรรมใดๆได้ สำหรับเก้าอี้ที่นั่งรับประทานอาหารควรเอียงทำมุมไปทางด้านพนักพิงโดยเอียงทำมุมประมาณ 3-5 กับแนวระนาบ (ในกรณีที่ใช้เบาะรองบางๆ) ถ้าใช้เบาะรองนั่งที่มีความหนามากกว่า 8 เซนติเมตร อาจไม่จำเป็นที่จะต้องทำมุมเอียงก็ได้ และถ้าจะให้นั่งสบายมากขึ้นก็ควรทำมุมโค้งขึ้นทั้งซ้ายและขวา เพื่อให้รับสะโพกและต้นขาทั้งสองข้าง



ภาพประกอบที่ 2.26 แสดงภาพการนั่งกับมุมเอียงของที่นั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ที่พักแขน (Arm Rest)

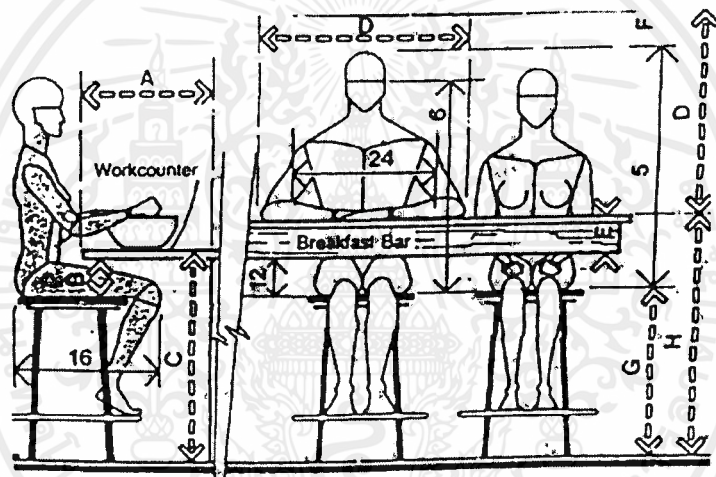
สำหรับเก้าอี้นั่งรับประทานอาหารโดยส่วนมากจะไม่มีที่พักแขน แต่สำหรับเก้าอี้ของเจ้าบ้านที่มีที่พักแขน การออกแบบนั้นจะทำให้มีมุมเอียงให้ขนานกับที่นั่งก็ได้ หรือจะออกแบบให้อยู่ในลักษณะขนานกับแนวระดับก็ได้ ส่วนความสูงนั้นให้ถึมาตรฐานจากปลายสุดของข้อศอกในขณะที่ข้อศอกตั้งฉากกับแนวระนาบเป็นเกณฑ์ ซึ่งจุดนี้จะเป็นจุดที่ข้อศอกของคนหมุนแกว่งได้อย่างเป็นธรรมชาติ ถ้าที่พักแขนสูงเกินไปแขนจะถูกบังคับให้รับน้ำหนักมากเกินไป และถ้าต่ำเกินไปที่พักแขนจะไม่ได้ทำหน้าที่สูงเกินไปจะทำให้คนนั่งเสียบุคลิก หรือขาดความสง่างามในท่านั่งไป ส่วนระยะความสูงที่นิยมใช้โดยทั่วไปคือระหว่าง 20-24 เซนติเมตรจากระดับที่นั่ง ความยาวที่ 28-32 เซนติเมตร



ภาพประกอบที่ 2.27 แสดงภาพการนั่งกับระยะสูงที่พักแขน

7. ที่พักเท้า

เก้าอี้สตูลบาร์ที่ใช้งานในที่พักอาศัยนั้นจะใช้ในสองลักษณะคือการ เตรียมหรือทำอาหารบน เคาน์เตอร์บาร์ กับใช้รับประทานอาหารเช้า แต่ทั้งสองลักษณะมีขนาดของเก้าอี้สตูลบาร์ต่างกัน แต่ความสูงของเคาน์เตอร์ฝั่งรับประทานอาหารเช้าจะสูงกว่าฝั่งเตรียมอาหาร เก้าอี้สตูลบาร์ จะมีขนาดความสูงต่างจากเก้าอี้รับประทานอาหารเช้าแบบอื่นตรงที่มีความสูงมากกว่า เก้าอี้สตูลบาร์ มี 2 แบบ คือที่มีพนักพิงและไม่มี แต่การมีพนักพิงหรือไม่มีก็จำเป็นต้องใช้ที่พักเท้าเพราะความสูงของเก้าอี้ทำให้การเข้าใช้ยากกว่าปกติและการนั่งที่ไม่มีที่พักเท้าจะใช้งานยากมากสำหรับคนตัวเล็กและทำให้เกิดอันตรายจากการล้มได้ เก้าอี้สตูลบาร์ที่ใช้ในที่พักอาศัยนั้นส่วนมากจะมีความสูงอยู่ที่ประมาณ 60-65 เซนติเมตร น้อยกว่าที่ใช้ใน ร้านอาหาร หรือโรงแรมที่มีความสูงตั้งแต่ 70 เซนติเมตรขึ้นไป



ภาพประกอบที่ 2.28 แสดงตัวอย่างตำแหน่งและขนาดของกายศาสตร์ ชุดโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหารเช้า

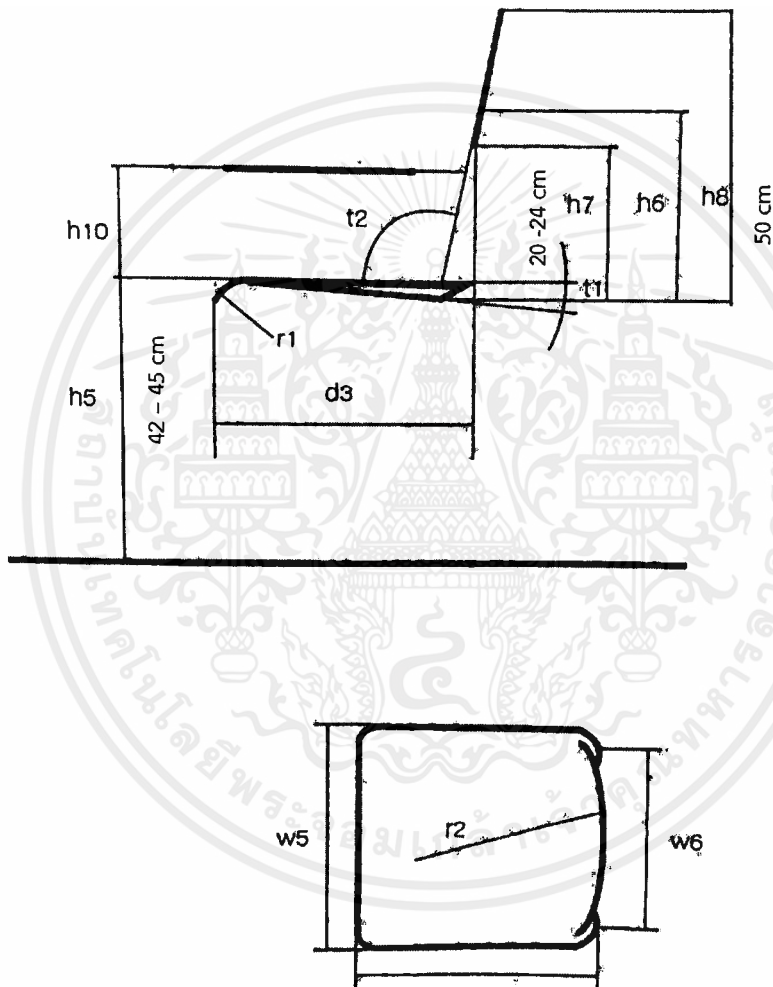
| ตำแหน่ง | ขนาด (เซนติเมตร) |
|---------|------------------|
| A | 45.70 |
| B | 19.10 |
| C | 81.30 |
| D | 76.20 |
| E | 10.20 |
| F | 10.20 |
| G | 56.00 – 63.00 |
| H | 45.70 |

ตารางประกอบที่ 2.15 ตัวอย่างตำแหน่งและขนาดของกายศาสตร์ ชุดโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหารเช้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

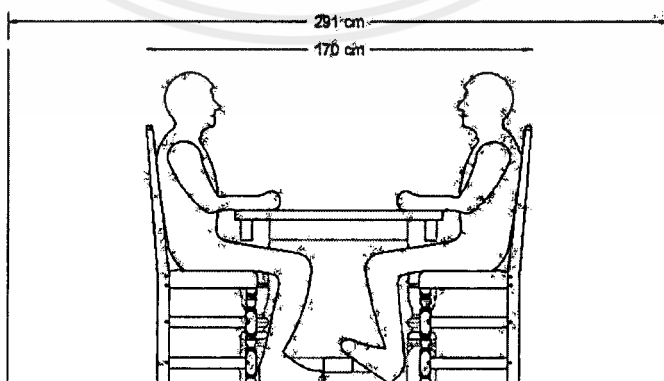
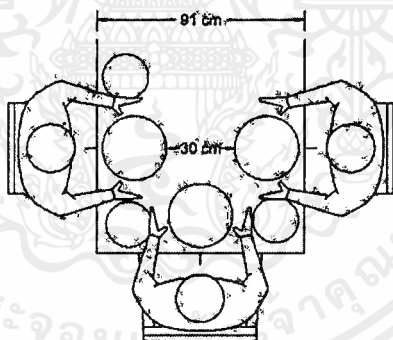
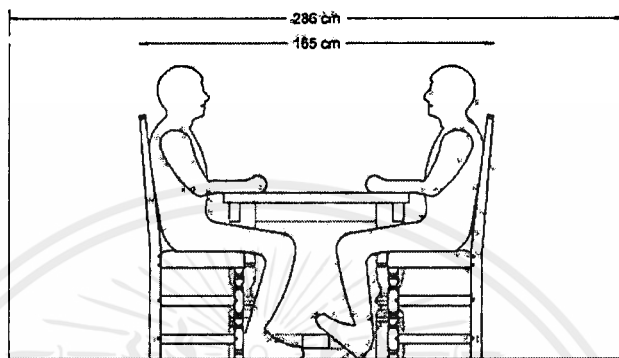
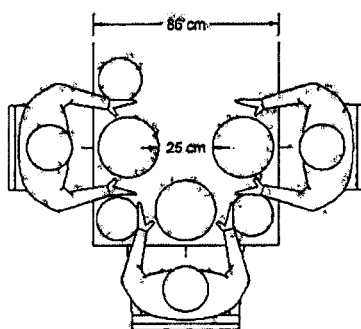
2.2.5 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของโต๊ะและเก้าอี้รับประทานอาหาร

พิจารณาจากข้อมูลเบื้องต้น ประกอบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมขนาดเครื่องเรือนสำหรับที่พักอาศัย กระทรวงอุตสาหกรรมซึ่งได้กำหนดขึ้นโดยอาศัยขนาดสัดส่วนร่างกายตามเอกสารข้อมูลสัดส่วนของคนไทย สรุปลักษณะของโต๊ะและเก้าอี้รับประทานอาหารได้ดังนี้

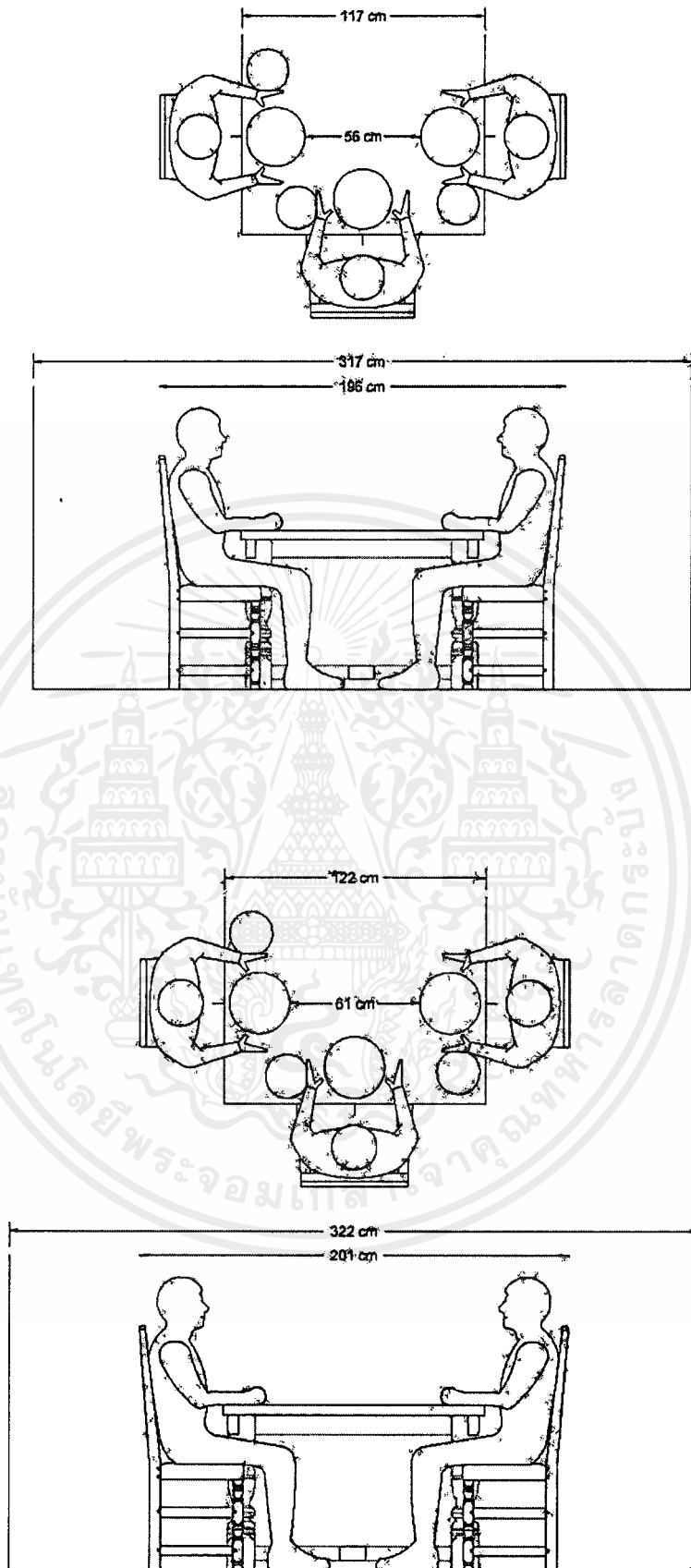


ภาพประกอบที่ 2.31 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของโต๊ะและเก้าอี้รับประทานอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.32 ระยะห่างต่าง ๆ ของโต๊ะและเก้าอี้รับประทานอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการตลาดและรูปแบบผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

เฟอร์นิเจอร์ในปัจจุบันนี้ การกำหนดการตลาดที่ถี่มากขึ้น ในขณะที่เดียวกันก็มีการวางแผนการผลิตเพื่อตำแหน่งทางการตลาดที่ชัดเจนมากขึ้นเช่นกัน ผู้บริโภคทุกวันนี้ แม้จะเป็นผู้บริโภคที่นิยมบริโภคสินค้าเฟอร์นิเจอร์ที่มาจากวัสดุธรรมชาติเองก็ตาม ก็มีเฟอร์นิเจอร์จากวัสดุธรรมชาติให้เลือกมากมายทั้งต่างระดับราคา ต่างรูปแบบ ต่างเทคนิคการนำเสนอ การศึกษาการตลาดและรูปแบบของผลิตภัณฑ์ข้างเคียง ช่วยให้การออกแบบสามารถกำหนดตำแหน่งได้ชัดเจน และเลือกออกแบบให้เหมาะกับกลุ่มเป้าหมายโดยที่สามารถแข่งกับผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในตลาดได้

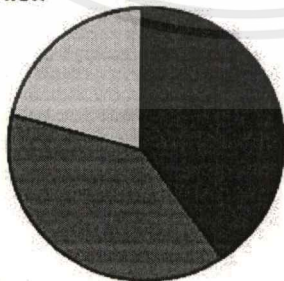
2.3.1 การบริโภคเฟอร์นิเจอร์ของกลุ่มเป้าหมาย

มาถึงปัจจุบันเฟอร์นิเจอร์ ถูกปัจจัยต่าง ๆ ที่ถูกผลักดัน และเป็นตัวกำหนดให้เฟอร์นิเจอร์พัฒนาไปในรูปแบบและลักษณะที่ต่างกัน เช่น ปัจจัยในเรื่องพฤติกรรมการใช้งานที่เปลี่ยนไป ที่อยู่อาศัยที่เปลี่ยนไป แฟชั่น การอนุรักษ์ต่างๆ ส่งผลถึงรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ที่เปลี่ยนไปด้วย กล่าวคือ การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในปัจจุบันต้องคำนึงถึงเหตุผลในหลายๆด้านเพื่อให้เฟอร์นิเจอร์มีจุดแข็งและคงอยู่ได้ในสภาพการตลาดที่มีการแข่งขันอย่างสูงเช่นในปัจจุบัน

ผู้บริโภคเป็นปัจจัยสำคัญอย่างมากในการวางตำแหน่งทางการตลาดของเฟอร์นิเจอร์ไม่ว่ามีปัจจัยอย่างอื่นจะเปลี่ยนไปมากน้อยเพียงใด การกำหนดความสำเร็จของการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ก็คือเฟอร์นิเจอร์ดั่งนั้นสามารถขายและทำกำไรได้จากการบริโภคของผู้บริโภคนั่นเอง

การบริโภคเฟอร์นิเจอร์ของผู้บริโภคสามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มใหญ่ๆได้ดังนี้คือ

กลุ่มอนุรักษ์นิยม



กลุ่มร่วมสมัย

กลุ่มสมัยใหม่

ภาพประกอบที่ 2.33 แผนภูมิวงกลมประกอบการแสดงการบริโภคเฟอร์นิเจอร์ประเภทต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบริโภคเฟอร์นิเจอร์ของกลุ่มเป้าหมายแบ่งกลุ่มผู้บริโภคกับลักษณะงานที่บริโภคได้เป็น 3 ลักษณะใหญ่ๆ ดังนี้

1. กลุ่มผู้นรัักษณ์ิยม นิยมบริโภคเฟอร์นิเจอร์รูปแบบเป็นทางการ (Formal style) เป็นกลุ่มผู้สนใจศิลปะสมัยโบราณ เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่มีลวดลายและรูปทรง ที่วิจิตรสวยงามตามแบบดั้งเดิม และมีขนาดค่อนข้างใหญ่ จึงมีความเหมาะสมกับบ้านพักอาศัยที่มีขนาดใหญ่ (คฤหาสน์) เฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มนี้จะเป็นเครื่องหมาย ของการแสดงฐานะและรสนิยมของเจ้าของบ้านได้อย่างดีเยี่ยม กลุ่มผู้บริโภคสินค้ากลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่มีฐานะดีมาก เนื่องจากสินค้ากลุ่มนี้มีราคาสูง



ภาพประกอบที่ 2.34 เฟอร์นิเจอร์กลุ่มอนุรักษ์นิยม

2. กลุ่มร่วมสมัย นิยมบริโภคเฟอร์นิเจอร์รูปแบบไม่เป็นทางการ หรือรูปแบบท้องถิ่น (Informal style or Provincial) เป็นกลุ่มของผู้ที่สนใจในเรื่องของประโยชน์ใช้สอย ควบคู่ไปกับสวยงาม เฟอร์นิเจอร์ ในกลุ่มนี้เป็นแบบเรียบง่าย สบายตาไม่หวือหวาหรือเด่นสะดุดตาจนเกินไป แต่มีรูปแบบที่เป็นทางสามารถกลมกลืนไปกับบ้านพักอาศัยหลายรูปแบบได้ เนื่องจากแบบและสีสันทที่เรียบง่าย ไม่ล้ำสมัยหรือล้ำสมัยจนเกินไป จึงทำให้เฟอร์นิเจอร์กลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่ได้รับความนิยมสูงสุด



ภาพประกอบที่ 2.35 เฟอร์นิเจอร์กลุ่มร่วมสมัย

3. กลุ่มสมัยใหม่ นิยมการบริโภคเฟอร์นิเจอร์แบบสมัยใหม่ (modern style) เป็นกลุ่มของผู้ที่ให้ความสนใจกับความแปลกใหม่ เด่นสะดุดตาด้วยวัสดุหรือการออกแบบหรือสีล้น บางคนอาจให้ความสำคัญกับแนวคิดบางอย่าง เป็นเฟอร์นิเจอร์ในลักษณะความคิดสร้างสรรค์ ผู้บริโภคในกลุ่มนี้จะเป็นคนรุ่นใหม่ ซึ่งมีกำลังซื้อ อยู่ในช่วงของการสร้างครอบครัวเฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มนี้จัดว่าเป็นกลุ่มที่กำลังได้รับการขยายตัวไปอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น



ภาพประกอบที่ 2.36 เฟอร์นิเจอร์กลุ่มสมัยใหม่

2.3.2 ศึกษาข้อมูลของสี วิเคราะห์การใช้สี

อิทธิพลของสีต่ออารมณ์

สีมีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์นักวิชาการได้วิเคราะห์สีที่มีต่อความรู้สึกต่างๆ

1. สีตองอ่อน ให้ความรู้สึกเย็นเป็นผู้ใหญ่มั่นคงรับผิดชอบสูงจรด
2. สีเขียวแก่หรือสีเทา ให้ความรู้สึกโศกเศร้ามีอายุสั้นโศษ
3. สีเทาแก่ ให้ความรู้สึกเจ็บเฉยเศร้าเป็นผู้ใหญ่เป็นระเบียบ
4. สีดำ ให้ความรู้สึกหนักมืดและลึกลับบางครั้งได้ความรู้สึกทุกข์
5. สีขาว ให้ความรู้สึกเบาสะอาดบริสุทธิ์
6. สีเหลืองสด ให้ความรู้สึกสดชื่นตื่นเต้นสนุกสนานแต่เป็นสีที่มีความสว่างมาก
7. สีน้ำตาล ให้ความรู้สึกอบอุ่นแห้งแล้งสด
8. สีแดง ให้ความรู้สึกร้อนอยากอาหาร

การวิเคราะห์จิตวิทยาของสี ที่มีผลต่อมนุษย์

ในงานออกแบบ สีจะถูกนำมาใช้เพื่อสร้างความรู้สึกและทัศนคติที่ดีต่อการใช้งานและมีผลต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้ใช้

สีและจิตวิทยาการใช้สี

สีของเฟอร์นิเจอร์สามารถแยกออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. สีทั่วไป
2. สีของวัฒนธรรมชาติ หรือ สีเลียนแบบวัฒนธรรมชาติ

สีทั่วไปหมายถึง

สีในวงจรสี แต่จะมีความเข้ม ความแรงของสีมากน้อยนั้นขึ้นอยู่กับการผสมสีนั้นความเข้มของสี (value) คือความอ่อน ความเข้มชั้นสี
 -ความแรงของสี (chromatic) คือความแข็งของสี (strength หรือ intensity) ซึ่ง คือความหนักและจางของสี
 ซึ่งอาจจะมีค่าความเข้มของสีเหมือนกันแต่มีความหนักจางไม่เท่ากัน
 -สีผสมขาว (tint) คือสีที่เกิดจากส่วนผสมของสีขาวทำให้มีความอดทน
 -สีผสมดำ (shade) คือสีที่เกิดจากส่วนผสมของสีดำทำให้ สีมี่ความเข้ม

สีเรียนแบบธรรมชาติ

เป็นสีที่ทำให้ชั้นพิเศษเพื่อให้เกิดลักษณะใกล้เคียงกับวัสดุธรรมชาติเช่นสีมุกสีสะท้อนแสง สีโลหะต่างๆ

2.3.3 การใช้สี อิทธิพลการใช้สีกับความรู้สึ

สีต่างจะก่อให้เกิดอารมณ์ที่แตกต่างกันโดยสมองจะแปลให้กลายเป็นอารมณ์ต่าง ๆ ได้แก่

1. ให้ความรู้สึกรื่องขนาด

สีอ่อน ทำให้วัตถุมีขนาดใหญ่

สีเข้ม ทำให้วัตถุมีขนาดเล็กลง

2. น้ำหนัก

สีอ่อน ทำให้วัตถุดูเบา

สีเข้ม ทำให้วัตถุดูหนัก

3. ความแข็งแรง

สีเย็น ดูอ่อนไหว เบา อ่อนแอ เช่น สีฟ้า สีเขียวฟ้า

สีร้อน ดูหนัก แร่ง เข้มแข็ง เช่น น้ำตาลแดง แดง

4. อุดมภูมิ

สีร้อน ให้ความรู้สึกร้อนริบเร่ร่ง เก็บความร้อน

สีเย็น ให้ความรู้สึกรเย็นสงบ ไม่ดูดความร้อน

5. ความสะอาด

สีขาว สีขาวงาช้าง แสดงความรู้สึกรถึงความสะอาดได้ดีที่สุด จึงมักจะนำมาใช้กับงาน
โรงพยาบาลมากที่สุด หรือร้านอาหาร

6. ความภูมิฐาน

สีเย็น และสีเข้ม สร้างความรู้สึกรภูมิฐานได้มากกว่าสีร้อน

7. ระยะเวลา

สีบางสีมีผลต่อระยะเวลาต่าง ๆ ได้แก่ สีแดง ให้ความรู้สึกรไ้กล้ากว่าความเป็นจริง
สีน้ำเงินให้ความรู้สึกรไ้ไกลกว่าความเป็นจริง

2.3.4 การวิเคราะห์ช่องว่างทางการตลาดและการจัดวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ในตลาด

เก้าอี้รับประทานอาหาร (dining chair)

1. เก้าอี้รับประทานอาหารที่มีกรรมวิธีการผลิต การวางกลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกัน ที่มีขายอยู่ในท้องตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ แยกตามกลุ่มลักษณะของรูปลักษณ์ของเก้าอี้ดังนี้




Traditional style (ตารางประกอบที่ 2.16 ตัวอย่างเก้าอี้แบบ Traditional style)

| ชื่อสินค้า | รูปแบบ | วัสดุ | รายละเอียดอื่น ๆ |
|-----------------------------|---|---|---|
| Chippendal by Wright |  | - ไม้มะฮอกกานี - บุนนาค | - งานแกะสลักไม้ - ตกแต่งผิวเก่า |
| Alessandro by Costantini |  | - ไม้แอช - ไม้มะฮอกกานี - บุนนาคทอลาย | - งานแกะสลัก - เบาะสปริง - ตกแต่งด้วยการวาด - ตกแต่งแลคเกอร์ |
| Victorian by Costantini |  | - ไม้มะฮอกกานี - ไม้เซอรี - บุนนาค | - งานแกะสลัก - ย้อมสีไม้ - ตกแต่งผิวเก่า - ตกแต่งแลคเกอร์ |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|-------------------------------|---|---------------------------------|---|
| แอ์มสต้า IKEA of Sweden |  | -หวาย -อะคริลิกใส -ไม้ไผ่ | -หวายตัดสี่เหลี่ยม -เหล็กเกอร์อะคริลิกใส |
|-------------------------------|---|---------------------------------|---|

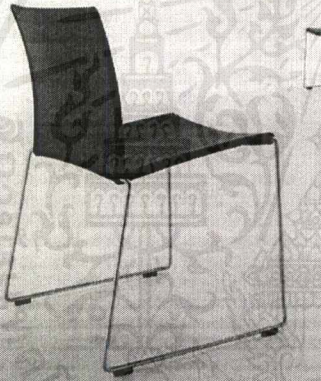
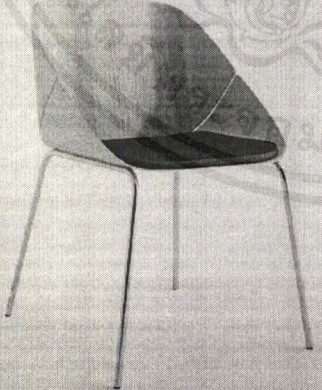
Contemporary style (ตารางประกอบที่ 2.17 ตัวอย่างเก้าอี้แบบ Contemporary style)

| ชื่อสินค้า | รูปแบบ | วัสดุ | รายละเอียดอื่น ๆ |
|----------------|---|------------------------------------|---|
| Yothaka |  | -ไม้ -ผ้าทบขวา | -จักสานผ้าทบขวา -ไม้ย้อมสี |
| Harry by Index |  | -ไม้ -ผ้า | -ไม้ย้อมสี -ผ้าบุนวม |
| Yothaka |  | -ไม้ -ผ้าทบขวา -ผ้า -หวาย | -จักสานผ้าทบขวา -ไม้ย้อมสี -ผ้าบุนวม -หวายย้อมสี |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|---|---|-------------------|---|
| เอสบยอร์น By EStrandmar k/J Karlsson |  | -ไม้บีช -ผ้าบุ | -ไม้อัดบิชขึ้นรูปสี่ ย่อม -แ ลี ก เก อ ร์ อะคริลิกใส |
|---|---|-------------------|---|

Modern style (ตารางประกอบที่ 2.18 ตัวอย่างเก้าอี้แบบ Modern style)

| ชื่อสินค้า | รูปแบบ | วัสดุ | รายละเอียดอื่น ๆ |
|-----------------------|---|-----------------------------|---|
| Nera by MDF Italia |  | -พลาสติก -สแตนเลส | -ฉีดพลาสติก -โครงสร้างขา เหล็กตัด |
| Baba by Plank |  | -ไม้อัด -ผ้า -สแตนเลส | -ไม้อัดตัด -สแตนเลส -ผ้าบุรวม |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|---------------------------------|---|--------------------------|--|
| <p>Millefoglie by Plank</p> |  | <p>-ไม้ -สแตนเลส</p> | <p>-งานไม้ตัดด้วย ระบบสุญญากาศ -ขาสแตนเลสตัด</p> |
| |  | <p>-พลาสติก</p> | <p>-พลาสติกฉีด</p> |
| |  | <p>-ไม้ -สแตนเลส</p> | <p>-งานไม้ตัดด้วย ระบบสุญญากาศ -ขาสแตนเลสตัด</p> |
| |  | <p>-ไม้ -สแตนเลส</p> | <p>-ไม้ตัด -ขาสแตนเลส</p> |






เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โต๊ะรับประทานอาหาร (dining table)

2. โต๊ะรับประทานอาหารที่มีกรรมวิธีการผลิตและการวางกลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกัน ที่มีขายอยู่ในท้องตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ แยกตามกลุ่มลักษณะของรูปลักษณะของโต๊ะดังนี้

Traditional style (ตารางประกอบที่ 2.19 ตัวอย่างโต๊ะ Traditional style)

| ชื่อสินค้า | รูปแบบ | วัสดุ | รายละเอียดอื่น ๆ |
|--|---|--|---|
| อิงทอร์ป By Carina Bengs |  | -พาร์ติเคิล บอร์ด, -ไม้พีช -วีเนียร์ไม้พีช | -พาร์ติเคิลบอร์ด ไม้พีชสีอ่อน -แล็กเกอร์ อะคริลิกใส -วีเนียร์ไม้พีช |
| Cottage Pedestal Round by Tradewinds |  | -ไม้ | -ไม้ย้อมสี -ไม้แกะสลัก |
| Grandover Pedestal Dining Table |  | -ไม้ | -ไม้แกะสลัก -ไม้ย้อมสี |
| Hampton Double Pedestal Dining Table |  | -ไม้ | -ไม้ย้อมสี |
| Rosewood Longevity Design Round Dining Table |  | -ไม้ชิงชัน | -ไม้ชิงชัน -ย้อมสี |






เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Contemporary style (ตารางประกอบที่ 2.20 ตัวอย่างโต๊ะ Contemporary style)

| ชื่อสินค้า | รูปแบบ | วัสดุ | รายละเอียดอื่น ๆ |
|---|---|------------------|--------------------------------|
| Tuscany Round Storage Dining Table w Expandable Top |  | -ไม้ | -ไม้ย้อมสี |
| Parker Drew Dining Table |  | -ไม้ Black Cedar | -ไม้Black Cedar -ไม้แกะสลัก |
| Blu Dot Branch 91" Dining Table, Grey |  | -ไม้โอ๊ค | -ไม้ -ขาเหล็ก |
| Clarkson Cocoa Brown Glass Dining Table |  | -ไม้ -กระจก | -ไม้ -กระจกวางบน |
| Currant Extendable Dining Table |  | -ไม้อัดแผ่น | -ไม้อัดแผ่นย้อมสี |

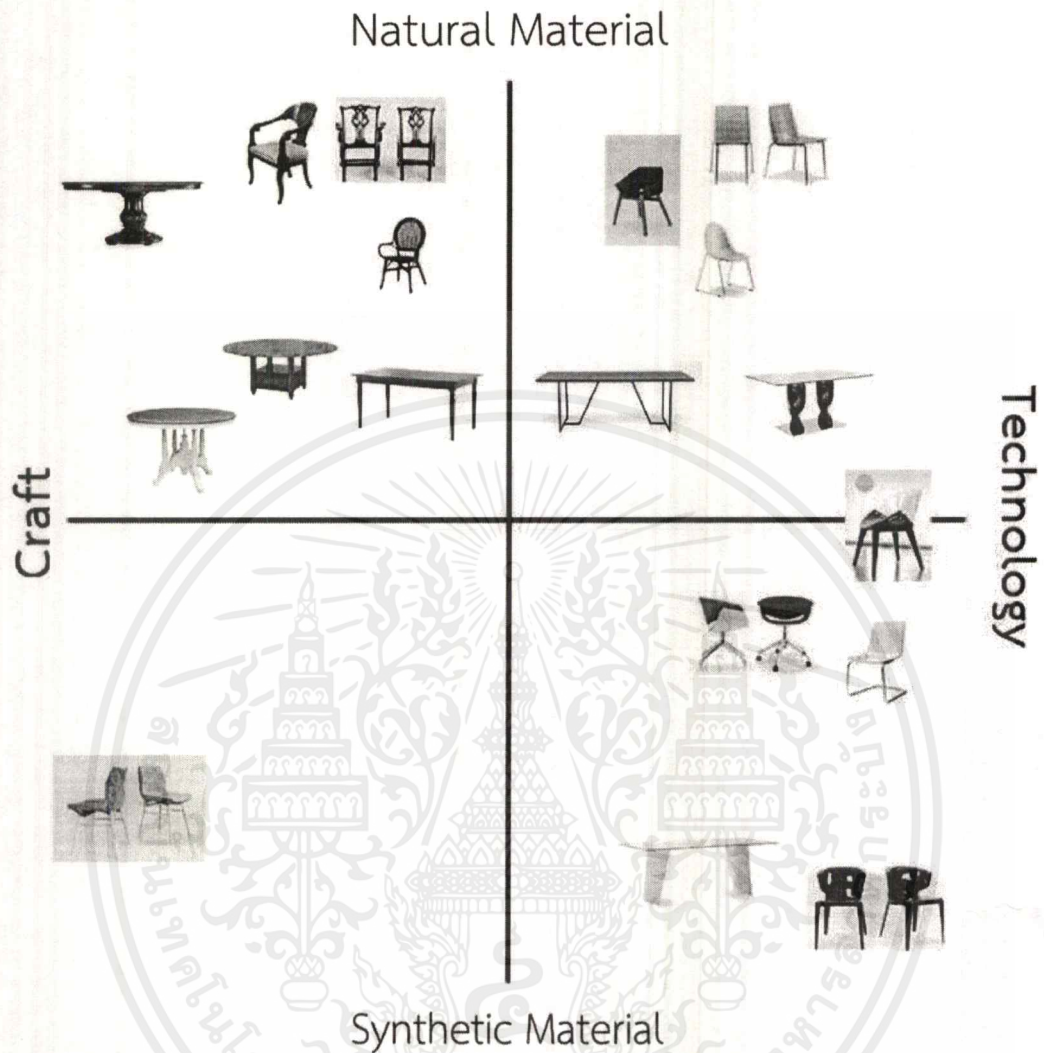
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Modern style (ตารางประกอบที่ 2.21 ตัวอย่างโต๊ะ Modern style)

| ชื่อสินค้า | รูปแบบ | วัสดุ | รายละเอียดอื่น ๆ |
|---|---|---|--|
| Quarry Dining Table in Black By Modway |  | -กระจก -พลาสติก -สแตนเลส | -ฉีดพลาสติก -โครงสร้าง -ขาสแตนเลส |
| Zuo Boracay Table in Espresso By Zuo Modern |  | -กระจก -เหล็ก -พลาสติก | -พลาสติกฉีด -กระจก |
| Geometric Base Dining Table |  | -ไม้ -สแตนเลส | -ไม้ -ขาสแตนเลส -ตัด |
| Stone-T 200 Double Pedestal Rectangular Table in White by DomItalia Furniture |  | -พลาสติกโพลิสไต -ลีน -แผ่นรามิเนต -ไม้วีเนียร์ | - พลาสติกโพลิสไต -ลีน -แผ่นรามิเนต -ไม้วีเนียร์ |
| Le Corbusier Style LC6 Dining Table By LexMod |  | -กระจก -เหล็กไฟเบอร์ | -โต๊ะกระจก -ขาเหล็กไฟเบอร์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์รูปแบบการผลิตที่มีอยู่ในท้องตลาด

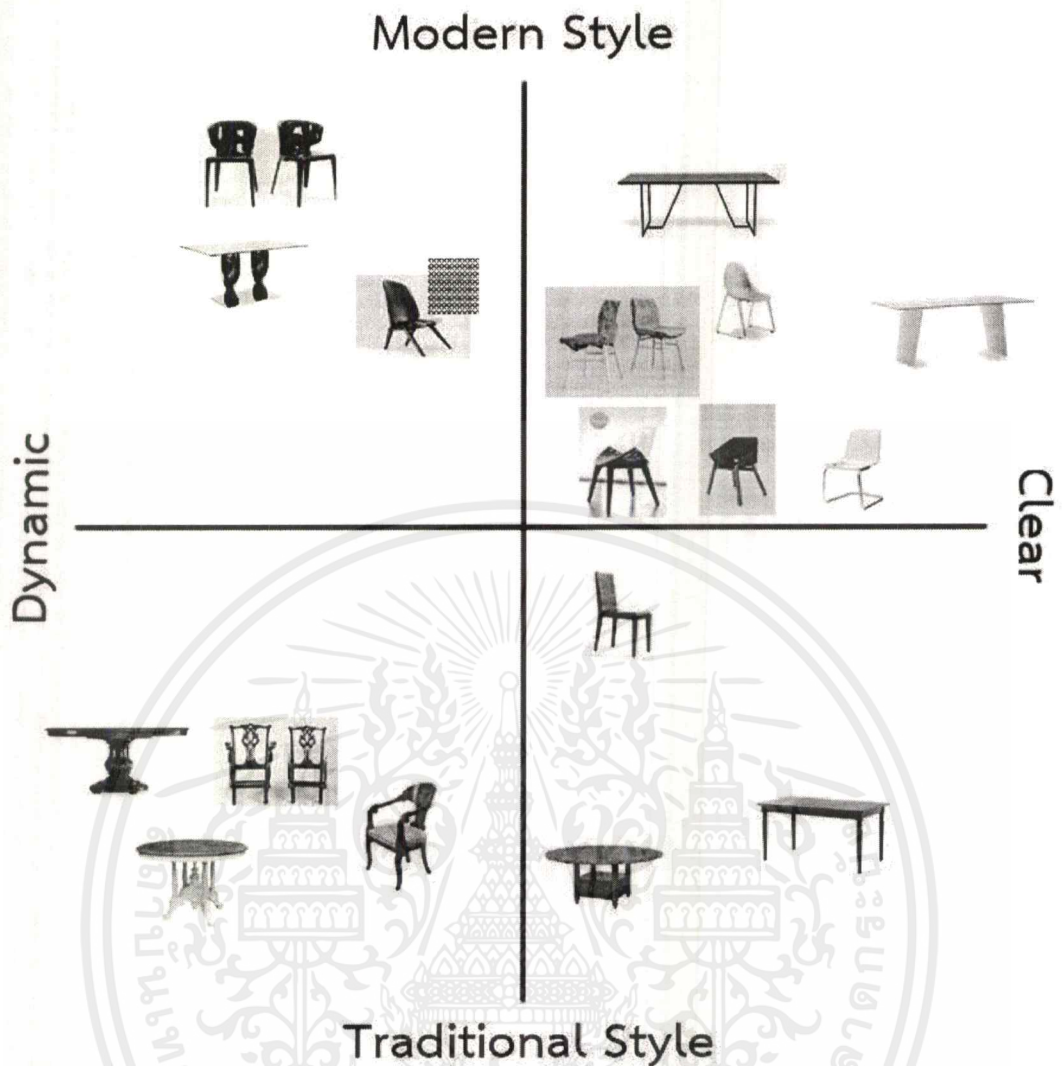


ภาพประกอบที่ 2.37 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบการผลิตและวัสดุ

สรุปตำแหน่งและรูปแบบการผลิต และการเลือกใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องตลาด

1. มีทั้งการเลือกใช้วัสดุธรรมชาติ วัสดุสังเคราะห์ และใช้วัสดุทั้ง 2 ประเภทปนกัน
2. แนวโน้มของตลาดปัจจุบัน มีแนวโน้มการกลับมาใช้วัสดุธรรมชาติมากขึ้น
3. งานวัสดุธรรมชาติ เช่น หนังสัตว์ ผ้าหรือเส้นใยต่าง ๆ ส่วนมากเป็นงานที่อาศัยแรงฝีมือ (craft)
4. งานไม้จริง ไม้อัดตัด อาศัยเทคโนโลยีในการผลิต (mass production) มากกว่างานฝีมือ (craft)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.38 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหารที่มีอยู่ในท้องตลาด

สรุปตำแหน่งและรูปแบบโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหารที่มีอยู่ในท้องตลาด

1. มีทั้งรูปแบบ traditional , modern และ contemporary กระจายกันอยู่
2. แนวโน้มงานออกแบบมีมากในส่วนของ modern style ในแนวทางของ clear
3. งานออกแบบที่เป็นกรรมวิธีการผลิตแบบไม่จริง ไม่อัดอัดมีมากในส่วนของ modern style แนวทาง clear โลหะและวัสดุอื่น ๆ รองลงมา

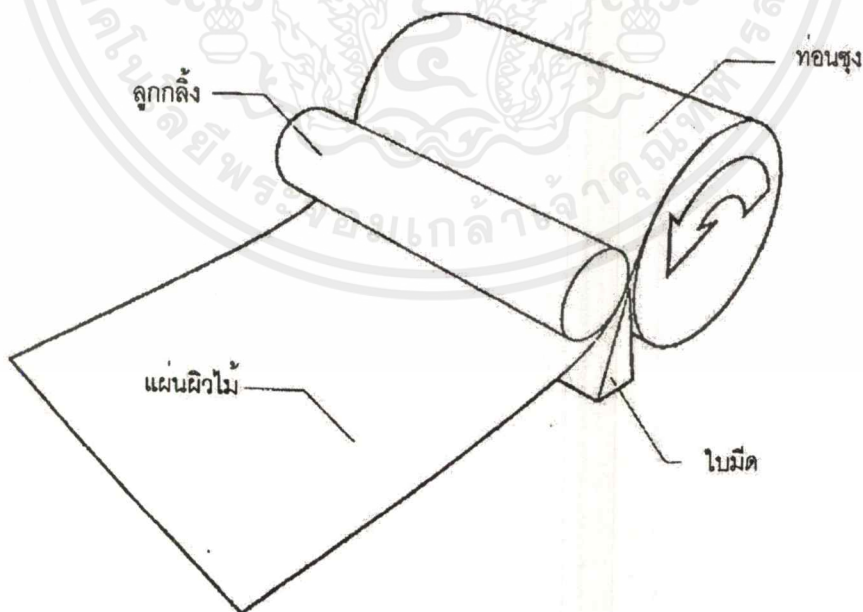
2.3.5 การขึ้นรูปกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ข้างเคียง

กระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ด้วยวิธีการตัดนั้นมีความคล้ายคลึงกับวัสดุหลายชนิด* ส่วนประกอบต่างๆของเฟอร์นิเจอร์แตกต่างกันตามความต้องการในการนำไปใช้งาน*

กระบวนการแปรรูปแผ่นผิวไม้เพื่อใช้สำหรับอัดกาวอัดตัด

กระบวนการแปรรูปนี้ใช้ได้กับไม้ธรรมชาติทั่วไป แต่คุณสมบัติในการตัดนั้นก็ขึ้นอยู่กับไม้ แต่ประเภทอีกด้วย ในปัจจุบันมีกรรมวิธีการแปรรูปแผ่นผิวไม้หลายรูปแบบต่างกันทั้งระบบเครื่องจักร และผลผลิตที่ได้ สามารถแบ่งแยกออกเป็น 3 วิธีดังต่อไปนี้

1. กรรมวิธีการแปรรูปโดยการลอกผิว (Rotary Cutting หรือ Peeling) กรรมวิธีนี้คือการนำท่อนไม้ที่ต้องการนำมาใช้ (ลักษณะเป็นท่อนไม้ซุง) มาลอกผิวโดยท่อนไม้จะถูกจับ ยึดบริเวณปลายท่อนไม้ทั้ง 2 ด้านแล้วมีต้นกำลังดูดท่อนไม้หมุนตามเส้นรอบวงไปสัมผัสใบมีดที่ยึดตีสิ่งแน่นบนแท่นปอก ความคมของใบมีดจะค่อยๆลอกผิวไม้ลงพารา ออกมาอย่างต่อเนื่อง แผ่นผิวไม้พาราที่ได้จากกรรมวิธีนี้ มีคุณสมบัติยาวต่อเนื่องกัน ในปัจจุบันนี้ความหนาจากไม้ บางที่จากกรรมวิธีนี้ มีความหนาของผิวแผ่นไม้ในช่วงความหนาที่ 0.8 ถึง 1.6 มิลลิเมตรซึ่งเป็น ความหนาที่นิยมใช้กันในอุตสาหกรรมไม้ วัตถุประสงค์หลักของการนำไม้บางมาใช้อัดประสานใน กรรมวิธีนี้คือ มักจะนำไปเป็นส่วนประกอบสอดใส่อยู่ในชิ้นส่วนไม้อัดตัดโค้ง โดยไม่ต้องการความงามของลายไม้



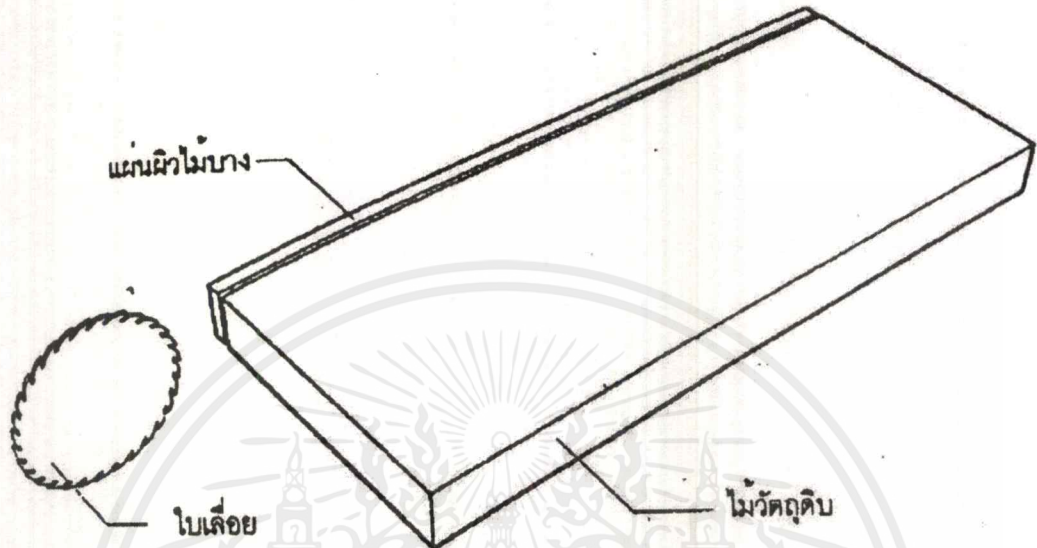
ภาพประกอบที่ 2.39 การแปรรูปโดยการลอกผิว (Rotary Cutting หรือ Peeling)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กรรมวิธีการแปรรูปโดยการผ่าน(Slicing Veneer) โดยการนำท่อนซุงไม้มาผ่าออกเป็น 2 ซีก ตามแนวของท่อนหรือจะนำมาแปรรูปเป็นไม้เป็นไม้แปรรูปหน้าตัดสี่เหลี่ยมก่อนการผ่าก็ได้จำนวน ที่เป็นพื้นที่เรียบของท่อนไม้สัมผัสกับแผ่นใบมีดกระบวนการดังกล่าวนี้มีกระบวนกรย่อย ที่แตกต่างกัน 2 วิธีการคือ วิธีที่ 1 ส่วนของท่อนไม้ที่เคลื่อนที่เข้าหาใบมีด ส่วนวิธีที่ 2 คือส่วน-มีดที่ เคลื่อนเข้าหาท่อนไม้ ในขณะที่ท่อนไม้ถูกตรึงอยู่กับที่ ข้อจำกัดของกรรมวิธีนี้ คือ ขนาดของแผ่นผิวไม้ที่ได้ขนาดตามหน้ากว้างของท่อนไม้เท่านั้น แต่ข้อดีของกรรมวิธีนี้คือสวดลายไม้ ธรรมชาติจะปรากฏให้เห็นได้อย่างชัดเจน ดังนั้นผลผลิตตามกรรมวิธีจึงนิยมนำไปใช้เป็นแผ่นปิดผิวชิ้น งาน (ที่เกิดจากวัตถุดิบกรรมวิธีแรกคือการปอก)



3. กรรมวิธีการแปรรูปโดยการผ่าไม้ด้วยเครื่องเลื่อย (Sawing Veneer) ข้อดีของกรรมวิธีนี้คือ การเกิดการสูญเสียเนื้อไม้ตามขนาดเลื่อย ซึ่งแปรไปตามขนาดของความหนา-เลื่อย ซึ่งปัจจุบันความหนาของฟันเลื่อยจะอยู่ที่ระดับ3-4 มิลลิเมตรดังนั้นกรรมวิธีนี้จึงมีอัตราสูญเสียของเนื้อไม้สูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

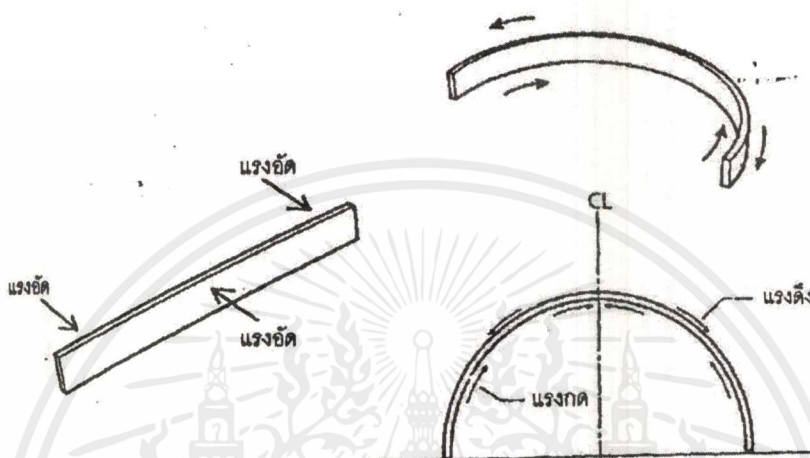


ภาพประกอบที่ 2.41 กรรมวิธีการแปรรูปโดยการผ่าไม้ด้วยเครื่องเลื่อย (Sawing Veneer)

ในอุตสาหกรรมการแปรรูปแผ่นผิวไม้ กรรมวิธีการแปรรูปโดยการปอกผิววัตถุดิบไม้ มักเป็นไม้ดิบ ที่ยังมีสภาพอัตราความชื้นในไม้สูง เนื่องจากกรรมวิธีนี้ หากไม้มีความชื้นน้อย หรือมีความแห้งขณะปอกผิวไม้จะเกิดปัญหาการแตกหักของแผ่นผิวไม้ โดยความชื้นในเนื้อไม้ขณะปอกผิวโดยประมาณ 36 เปอร์เซ็นต์ ของความชื้นในบรรยากาศ ภายหลังจากการปอกได้แผ่นผิวไม้แล้วต้องนำเข้าสู่การอบเพื่อควบคุมให้ได้ความชื้นประมาณ 8-12 เปอร์เซ็นต์ แล้วจึงนำไปจุ่มน้ำยากันมอด ในขั้นตอนต่อไป

กระบวนการ อัด ตัด แผ่นผิวไม้

กระบวนการนี้เป็นกระบวนการหนึ่งของการขึ้นรูปชิ้นงานไม้ โดยที่สมมุติฐานที่ระบุว่า ไม้ทุกชนิดตามธรรมชาติสามารถที่จะตัดโค้งได้ เพียงแต่มีจุดแตกต่างกันที่รัศมีความโค้งอาจมีส่วนไม่เท่ากันตามแต่ละชนิดของประเภทไม้ธรรมชาตินั้นๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณความเครียดของเนื้อไม้ที่แตกต่างกัน



ภาพประกอบที่ 2.42 กระบวนการ อัด ตัด แผ่นผิวไม้

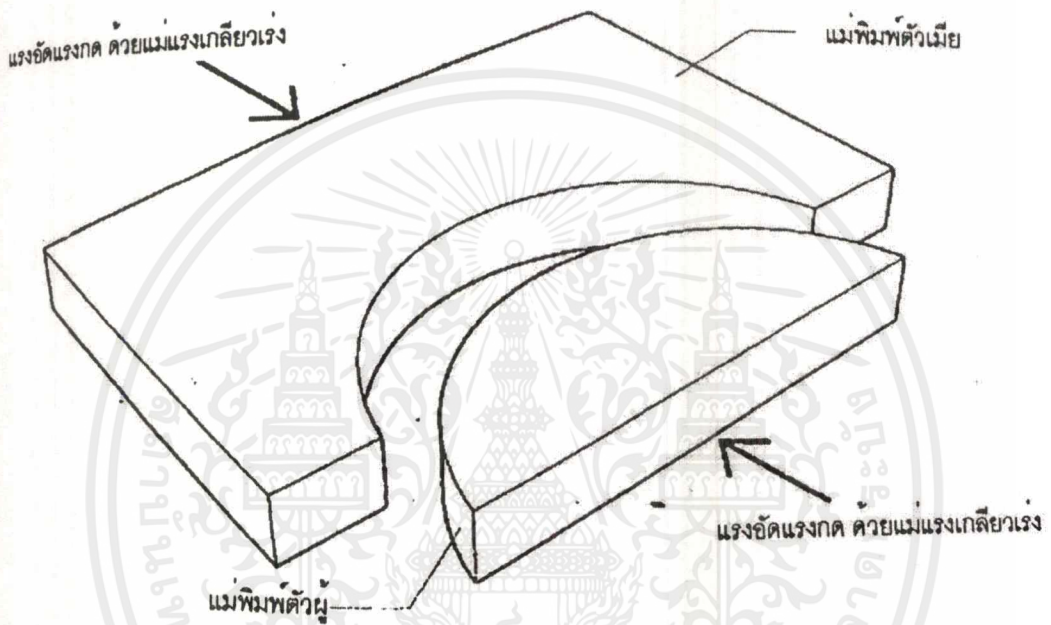
การตัดไม้โค้งนิยมการทำให้ไม้เกิดกานอ่อนตัว ยืดตัวได้ (Platicization) ด้วยการให้ความร้อนเพิ่มความชื้น เช่น การต้มไม้ในน้ำเดือด การอบไม้ด้วยไอน้ำ การนำไม้ไปแช่น้ำแล้วใช้ความร้อนจากเปลวไฟลนชิ้นงาน ปัจจุบันกรรมวิธีการอัด ตัดไม้ ได้พัฒนาตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี โดยแบ่งออกได้ตามลักษณะกระบวนการที่แตกต่างกัน 4 กระบวนการ คือ

1. กระบวนการวิธีอัด ตัดชิ้นงานไม้ด้วยระบบพื้นฐาน
2. กระบวนการวิธีอัด ตัดชิ้นงานไม้ด้วยระบบกลไกทางไฮดรอลิก
3. กระบวนการอัด ตัดชิ้นงานไม้ด้วยระบบกลไกทางไฮดรอลิกผสมกับระบบไฟฟ้าให้ความร้อน
4. กระบวนการวิธีอัด ตัดชิ้นงานไม้ด้วยระบบกลไกทางไฮดรอลิกผสมกับระบบคลื่นความถี่สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการวิธีการอัด ดัดชิ้นงานไม้ด้วยระบบพื้นฐาน

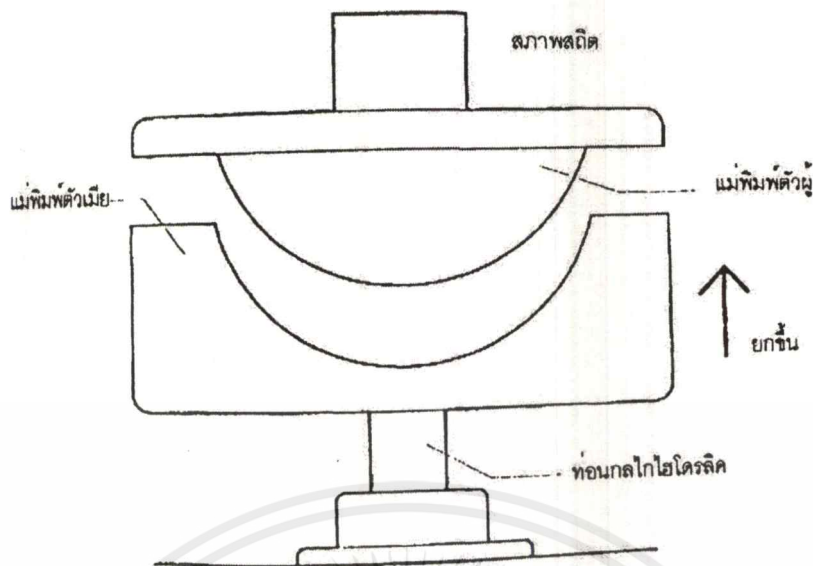
กระบวนการวิธีการนี้เป็นรูปแบบดั้งเดิม ที่ได้ดำเนินการมาโดยการใช้แรงกดอัด ผ่านกลไกของระบบแม่แรง เพื่อบีบอัดให้ชิ้นงานแนบสนิทตามแนวประกอบของแม่พิมพ์ อัด ดัดไม้



ภาพประกอบที่ 2.43 กระบวนการวิธีการอัด ดัดชิ้นงานไม้ด้วยระบบพื้นฐาน

กระบวนการวิธีการอัด ดัดชิ้นงานไม้ด้วยระบบกลไกทางไฮดรอลิค

กระบวนการอัด ดัดนี้ เป็นกระบวนการที่นำระบบทางไฮดรอลิค มาประยุกต์ใช้งานเพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกและเป็นการผ่อนแรงผู้ปฏิบัติงาน จากการทำงานของระบบกลศาสตร์ของไหล



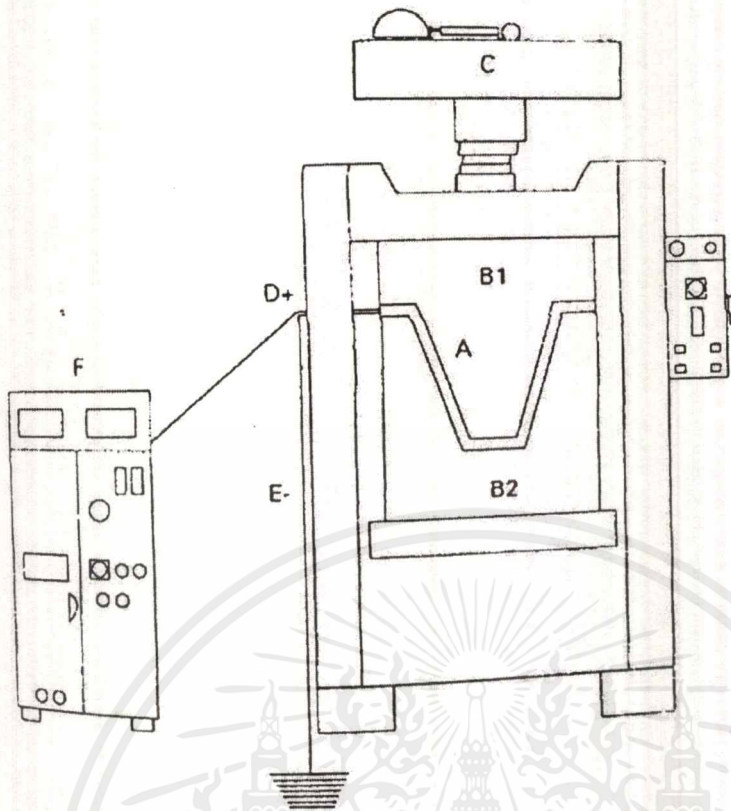
ภาพประกอบที่ 2.44 กระบวนการอัด ดัดชิ้นงานไม้ด้วยระบบกลไกทางไฮดรอลิก

กระบวนการอัดดัดชิ้นงานไม้ได้ด้วยระบบทางไฮดรอลิกกับระบบไฟฟ้าให้ความร้อน

กระบวนการนี้เป็นกระบวนการที่นำระบบต้นกำลังอัด ดัดในหัวข้อดังกล่าวเบื้องต้นผสมกับ ระบบไฟฟ้าที่มีหน่วยกำเนิดความร้อน เพื่อเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาให้เนื้อกาวที่ใช้ในกระบวนการ เกิดการแข็งตัวได้เร็วขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดผลทางแนวความคิดด้านการเพิ่มผลผลิต โดยแนวคิด **ของกระบวนการนี้ ระดับอุณหภูมิความร้อนที่ใช้อยู่ในช่วง 110 องศา ถึง 160 องศา (การใช้อุณหภูมิความร้อนต้องสอดคล้องตามคุณสมบัติของกาวที่ใช้ในกระบวนการ) ข้อจำกัดของกระบวนการนี้คือขนาดความหนาของชิ้นงานโดย มิติความสูงที่สุดประมาณ 20 มิลลิเมตร และแม่พิมพ์ที่นำมาใช้งานควรเป็นแม่พิมพ์ที่ผลิตจากแผ่นไม้อัด

กระบวนการอัด ดัดชิ้นงานไม้ด้วยระบบกลไกทางไฮดรอลิคผสมระบบคลื่นความถี่สูง

กระบวนการนี้เป็นกระบวนการที่นำระบบต้นกำลังอัดดัด ด้วยกลไกไฮดรอลิก ผสมกับคลื่นความถี่สูงเพื่อสร้างคลื่นความถี่ ไปยังแนวกาวระหว่างชิ้นไม้ แล้วเกิดการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ภายในโมเลกุลของเนื้องานจนเกิดพลังงานความร้อน อันเป็นสาเหตุให้กาวเกิดการแข็งตัวที่รวดเร็ว โดยเงื่อนไขทางกระบวนการนี้โดยทั่ว ๆ ไป คลื่นความถี่ระดับ 13.5 MHZ (การเคลื่อนที่ของประจุ ไดโพลบวกและลบ วิ่งสลับกัน 13,560,000 ครั้งต่อวินาที) ผ่านทางขั้วถ่ายคลื่นความถี่



ภาพประกอบที่ 2.45 แสดงเครื่องอัดตัดชิ้นงานไม้ด้วยระบบกลไกไฮโดรลิคผสมคลื่นความถี่สูง

- A. ชิ้นงาน/ไม้บางทากาว
- B1. แม่แบบด้านบน (Upper Mould)
- B2. แม่แบบด้านล่าง (Lower Mould)
- C. เครื่องอัดเย็น
- D. ขั้วไฟฟ้าโลหะบวก
- E. ขั้วไฟฟ้าโลหะลบ
- F. เครื่องความถี่สูง

การใช้ความร้อนทางระบบความถี่สูงมี 2 ระบบ

1. ระบบความถี่สูงแบบเหนี่ยวนำ (High Frequency Induction Heating) มีขอบเขตของการใช้งานเฉพาะโลหะ โดยประยุกต์เพื่อการชุบแข็งโลหะ และการหลอมละลายโลหะ
2. ระบบความถี่สูงแบบไดอิเล็กทริก (High Frequency Dielectric Heating) เป็นระบบที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ไม้ อุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมของเล่น อุตสาหกรรมอาหาร ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของระบบนี้เกิดจากหน่วยกำเนิดคลื่นความถี่สูง (High Frequency Generator) จ่ายคลื่นความถี่สูง เกิดคลื่นประจุไดโพลบวกและลบ เพื่อทำให้เกิดความร้อนขึ้น ภายในโมเลกุลจาก **เข้า ไป เป็นเหตุให้เกิดการแห้ง การคายน้ำ เกิดความร้อนขึ้นภายในโมเลกุลจากเนื้อวัตถุดิบเป็นเหตุให้เกิดการแห้งแล้ง การคายน้ำ ทางเนื้องานภายในชิ้นงานไม้

แม่พิมพ์ (Mold) สำหรับการอัด ดัดแผ่นผิวไม้

ในกระบวนการอัด ดัด แผ่นผิวไม้ทุกประเภท ปัจจัยสำคัญที่เป็นสิ่งกำหนด รูปลักษณะของชิ้นงานไม้ คือรูปแบบตามที่กำหนด คือ แม่พิมพ์สำหรับการอัด ดัด แผ่นผิวไม้ โดยทั่ว ๆ ไป แม่พิมพ์ที่นำมาใช้ในกระบวนการนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แม่พิมพ์ที่ผลิตจากวัตถุดิบโลหะ (Metal Mold)
2. แม่พิมพ์ที่ผลิตจากวัตถุดิบไม้ (Wooden Mold)

แม่พิมพ์ผลิตจากวัตถุดิบโลหะ

แม่พิมพ์จากวัตถุดิบโลหะนี้ส่วนใหญ่ผลิตจากโลหะจำพวกเหล็กหล่อ(Cast Iron)บางกรณี วัตถุดิบเป็นอลูมิเนียมหล่อ(Cast Aluminium)มูลเหตุของการใช้งานแม่พิมพ์ ประเภทนี้ส่วนใหญ่เกิดจากความต้องการปริมาณชิ้นงานในระดับสูง ซึ่งในขณะที่เดียวกันต้นทุนค่าแม่พิมพ์ก็สูงขึ้นเช่นกัน จุดเด่นของแม่พิมพ์ประเภทนี้ คือ การฝังหรือติดตั้งระบบท่อเพื่อส่งผ่านความร้อนเข้าสู่แม่พิมพ์ได้ค่อนข้างง่าย ระบบความร้อนที่ส่งผลเข้าไปในระบบแม่พิมพ์ มีทั้งที่เป็นความร้อนจากไอน้ำ ความร้อนจากน้ำมันร้อน

แม่พิมพ์ที่ผลิตจากวัตถุดิบไม้

แม่พิมพ์ที่ผลิตจากวัตถุดิบไม้ มีความนิยมนำไม้มาอัดสลับขึ้นมาเป็นวัตถุดิบในการจัดทำแม่พิมพ์ ด้วยเหตุผล ด้านการคงรูป ค่าขนาดมิติต่างๆมีการขยายตัว หดตัว ในอัตราส่วนที่น้อยกว่า วัตถุดิบจำพวกไม้จริง (Solid Wood) และอีกประการหนึ่ง คือลักษณะโครงสร้างแต่ละชิ้นจึงแผ่นไม้มีการจัดวางแผ่นสลับลายไม้ จึงทำให้เกิดความแข็งแรงในแนวสัน (ความหนา) ของแผ่นไม้อัด เนื่องจากแผ่นไม้อัดมีความหลากหลายทางความหนาแน่น ดังนั้นในการทำแม่พิมพ์ประเภทนี้ มักนำแผ่นไม้ที่มีความหนา 20 มม. มาใช้เป็นวัตถุดิบ จุดอ่อนของวัตถุดิบชนิดนี้คือการประสานระหว่างแผ่นไม้อัด ที่ต้องอัดเสริมให้มีมิติขนาดสอดคล้องกับชิ้นงาน ไม่ควรยึดระหว่างแผ่นไม้อัดด้วย

ตาราง เปรียบเทียบวัสดุประเภทต่างๆที่ใช้ในการผลิตโดยเทียบ กับ ระยะเวลา แรงงานฝีมือ และ เครื่องจักร

| ลักษณะของงานเฟอร์นิเจอร์ | ค่าการใช้ แรงงานคน | ค่าการใช้งาน เครื่องจักร | เทคโนโลยีการ ผลิต(เครื่องจักร) | ระยะเวลา |
|---|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------|
| เก้าอี้ที่มีเส้นใยธรรมชาติเป็น องค์ประกอบหลัก | 80% | 20% | ระดับต่ำ | มาก |
| เก้าอี้ที่มีวัสดุธรรมชาติอื่นๆ เป็นตัวประกอบหลัก | 60%-70% | 30%-40% | ระดับกลาง | ปานกลาง |
| เก้าอี้ที่มีวัสดุสังเคราะห์เป็น ตัวประกอบหลัก | 20%-30% | 70%-80% | ระดับสูง | น้อย |
| เก้าอี้ที่มีส่วนผสมระหว่าง วัสดุ ธรรมชาติกับวัสดุสังเคราะห์ | 50% | 50% | ระดับสูง | ปานกลาง |

ตารางประกอบที่ 2.22 เปรียบเทียบวัสดุประเภทต่างๆที่ใช้ในการผลิตโดยเทียบ กับ ระยะเวลา แรงงานฝีมือ และ เครื่องจักร

สรุปการเปรียบเทียบการใช้วัสดุที่แตกต่างกันในการผลิตเฟอร์นิเจอร์

เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้วัสดุธรรมชาติโดยเฉพาะหนังสัตว์กับเส้นใยต่าง ๆ จะใช้เวลาและกำลังคนมากที่สุดเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้วัสดุสังเคราะห์เป็นตัวประกอบหลักจะใช้น้อยกว่าประเภทอื่นๆแต่จะใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สูงกว่าประเภทอื่น ๆ

ตารางเปรียบเทียบ ลักษณะการใช้กรรมวิธีการผลิตที่ต่างกันโดยเปรียบเทียบด้าน แรงงานคน เครื่องจักร และระยะเวลา

| ลักษณะของงาน | ค่าการใช้แรงงานคน | ค่าการใช้งานเครื่องจักร | เทคโนโลยีการผลิต(เครื่องจักร) | ระยะเวลา |
|------------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------------|----------|
| เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้การอัดดัดขึ้นรูป | 40% | 60% | ระดับต่ำ-กลาง | ปานกลาง |
| เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้การถักสานขึ้นรูป | 80% | 20% | ระดับต่ำ | มาก |
| เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้เทคโนโลยีรูป | 20%-30% | 70%-80% | ระดับสูง | น้อย |

ตารางประกอบที่ 2.23 เปรียบเทียบ ลักษณะการใช้กรรมวิธีการผลิตที่ต่างกันโดยเปรียบเทียบด้าน แรงงานคน เครื่องจักร และระยะเวลา

สรุปการเปรียบเทียบการใช้กรรมวิธีที่ต่างกันในการผลิต

เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้การอัดดัดขึ้นรูปจะเฉลี่ยการใช้งานเครื่องจักรและแรงงานคนใกล้เคียงกัน เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้การอัดดัดขึ้นรูปใช้เวลาระดับกลางเมื่อเทียบกับประเภทอื่นๆ จากลักษณะของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ จะเป็นการผสมระหว่างงานอุตสาหกรรมและงานฝีมือ เฟอร์นิเจอร์ในโครงการปรับลักษณะการใช้งานวัสดุที่เลือกไม่ผสมซิลิโคนให้เข้ากับการใช้งานเครื่องจักรกับการใช้แรงงานฝีมือ

2.4 ข้อมูลวัสดุ

2.4.1 ข้อมูลและความรู้พื้นฐานของวัสดุซีลีออยไม้ผสมซิลิโคน วัสดุใหม่ที่น่าสนใจในโครงการ

ความเป็นไปได้ของวัสดุ ซีลีออยไม้ผสมซิลิโคน (silicone sawdust) เนื่องด้วยหัวข้อวิทยานิพนธ์นี้ มีส่วนเกี่ยวข้องกับการคัดค้นทดลองวัสดุซึ่งเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่ง จึงต้องมีแหล่งข้อมูลความรู้รองรับและอ้างอิง ในการทดลอง เนื่องจากในปัจจุบัน ความรู้ ข่าวสาร ข้อมูลต่าง ๆ ที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายขึ้น และมีเทคโนโลยีในการผลิตที่มีคุณภาพ ดังนั้นการคัดค้นริเริ่มหรือการหาข้อมูลต่าง ๆ ก็สะดวกมากขึ้น ความรู้ในด้านวัสดุศาสตร์และการทดลองก็มีความเป็นไปได้ในรูปแบบต่าง ๆ

วัสดุศาสตร์ (materials science) เป็นศาสตร์ที่ศึกษาคุณสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุและกระบวนการที่เกี่ยวข้อง วัสดุศาสตร์สามารถแบ่งออกได้เป็นสาขาวิชาตามประเภทของวัสดุได้ดังนี้ โลหะ วัสดุผสม สารกึ่งตัวนำ เซรามิก พอลิเมอร์ วัสดุชีวภาพ วัสดุเชิงก้าวหน้า วัสดุนาโน

ยางซิลิโคน (silicone rubber) เป็นยางสังเคราะห์ที่เป็นได้ทั้งสารอินทรีย์ และ อนินทรีย์พร้อม ๆ กัน เนื่องจากโมเลกุลมีโครงสร้างของสายโซ่หลักประกอบด้วย ซิลิกอน (Si) กับออกซิเจน (O) และมีหมู่ข้างเคียงเป็นสารพวกไฮโดรคาร์บอน “ซึ่งต่างจากพอลิเมอร์ชนิดอื่น ๆ” ทำให้ยางซิลิโคน ทนทานต่อความร้อนได้สูง ยางซิลิโคนมีช่องว่างระหว่างโมเลกุลที่สูงและมีความทนทานต่อแรงดึงต่ำ เนื่องจากมีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลต่ำ ซึ่งทำให้ยางซิลิโคนนั้นมีคุณสมบัติของ “ความนุ่ม” มากกว่าพลาสติกหรือยางชนิดอื่น ๆ เช่น ยางพารา ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ชนิดต่าง ๆ หรือพลาสติกอื่น ๆ เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีมาก ติดไฟช้า ทนกรดและด่างเกือบทุกชนิด นอกจากนี้ยังนำมาใช้ในวงการแพทย์ได้ เพราะมีปฏิกริยากับร่างกายมนุษย์น้อย จึงมีความปลอดภัยสูง

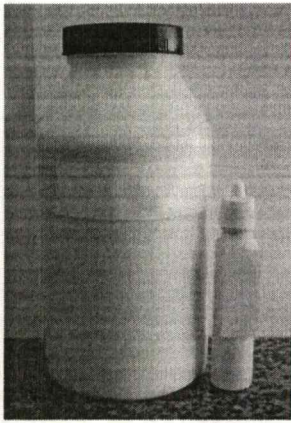
ซีลีออย (sawdust) เศษวัสดุเศษผงของเนื้อไม้ที่เหลือจากกรรมวิธีแปรรูปไม้ในขั้นตอนต่าง ๆ ถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตวัสดุไม้อัด ไม้สังเคราะห์ต่าง ๆ เป็นวัตถุดิบนำไปใช้งานต่อไป

นำวัสดุตั้งต้นทั้งสอง ยางซิลิโคน (silicone) และ ซีลีออยไม้ (saw dust) ผสมกันเพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ต้องการต่อไปนี้ ความยืดหยุ่น ความนิ่ม และความแข็งแรง ที่แทรกด้วยซีลีออยไม้ สีที่เกิดขึ้น และคุณสมบัติทางกลและกายภาพที่สามารถเข้ากระบวนการผลิตของวัสดุไม้ เช่น ชัดกระดาษ และตัดด้วยใบเลื่อยและสามารถตัดแต่งด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ใกล้เคียงไม้ (wood process) จากข้อมูล พบว่าวัสดุซีลีออยไม้ผสมซิลิโคนนี้จัดอยู่ในประเภทของ “วัสดุผสม” ตามการแบ่งประเภทของวัสดุศาสตร์

วัสดุผสม (composites) คือวัสดุที่ถูกสร้างขึ้นมาจากวัสดุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป เพื่อใช้ประโยชน์เฉพาะงาน โดยไม่ได้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ การผสมกันของวัสดุเหล่านี้จะไม่เป็นเนื้อเดียวกันแต่จะแยกกันเป็นเฟส เฟสแรกเรียกว่า เนื้อพื้น (matrix) ซึ่งจะอยู่ด้วยกันอย่างต่อเนื่องและล้อมรอบอีกเฟสซึ่งเรียกว่า เฟสที่กระจายตัว (dispersed phase) หรือ ตัวเสริมแรง (reinforcement) คุณสมบัติของวัสดุผสมที่ได้จะเป็นฟังก์ชันหรือขึ้นกันกับคุณสมบัติและปริมาณของสารตั้งต้นเหล่านี้และรูปร่างทางเรขาคณิตของเฟสที่กระจายตัว ในเนื้อหานี้คำว่า รูปร่างเรขาคณิตของเฟสที่กระจายตัว หมายถึงรูปร่างและขนาดของอนุภาค (shape and size) การกระจายตัว (distribution) และการเรียงตัว (orientation) ลักษณะต่าง ๆ ประเภทของวัสดุผสม ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มหลัก 3 กลุ่ม คือ วัสดุผสมเสริมแรงด้วยอนุภาค วัสดุผสมเสริมแรงด้วยเส้นใย และวัสดุผสมโครงสร้าง ในแต่ละกลุ่มของสามกลุ่มนี้ยังแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม ในวัสดุผสมเสริมแรงด้วย “อนุภาค” นั้นเฟสที่กระจายตัวจะมีรูปร่างแบบอิกิวแอด (มิติของอนุภาคจะมีขนาดเท่ากันทุกทิศทางหรือโดยประมาณ)

วัสดุผสมเม็ดผง หรือ “อนุภาคขนาดใหญ่” (large-particle composites) คำว่า ขนาดใหญ่เป็นคำที่บ่งชี้ว่าปฏิกิริยาระหว่างเนื้อพื้นกับอนุภาคไม่กล่าวในระดับโมเลกุลหรือระดับอะตอมซึ่งการอธิบายกลไกหรือการเพิ่มความแข็งแรงก็ใช้เพียงเรื่องของ “กลศาสตร์เท่านั้น” วัสดุพอลิเมอร์บางชนิดที่เติมขี้เลื่อย (filler) หรือเศษผงลงไป วัตถุประสงค์การเติมก็เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติของวัสดุหรือนำไปใช้ทดแทนเนื้อพอลิเมอร์ที่มีราคาสูงกว่าวัสดุ วัสดุผสมเม็ดผงอนุภาคขนาดใหญ่ที่รู้จักกันดีตัวอย่างเช่น คอนกรีต ซึ่งประกอบไปด้วยซีเมนต์เป็นเนื้อพื้น (matrix) กับเม็ดทรายและก้อนหินกรวดเป็นตัวเสริมแรงชนิดเม็ดผง (particulates) โดยปกติอนุภาคจะมีรูปร่างแตกต่างกัน แต่ประมาณว่ามีขนาดเท่ากันทุกทิศทาง (อิกิวแอด) ตัวเสริมแรงให้ประสิทธิภาพที่ดีต้องมีขนาดเม็ดผงเล็กและต้องกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอทั่วเนื้อพื้น ยิ่งไปกว่านั้นสัดส่วนของเฟสทั้งสองก็จะต้องส่งผลต่อพฤติกรรมเป็นต้นว่าเมื่อเพิ่มปริมาณตัวเสริมแรงชนิดผงมากขึ้น คุณสมบัติทางกลของวัสดุผสมก็สูงขึ้น โดยปกติสามารถใส่เฟสผงอนุภาคในสัดส่วนปริมาตรมากได้ บ่อยครั้งเกินกว่า 90 vol% ดังนั้นวัสดุขี้เลื่อยไม้ผสมซิลิโคนนี้จะมีเนื้อพื้น (matrix) คือ ยางซิลิโคน (silicone) และตัวเสริมแรง (reinforcement) คือ ขี้เลื่อยไม้ (sawdust) และที่สำคัญวัสดุนี้ไม่ต้องพึ่งพาสูตรผสมทางเคมีแต่อย่างใด ใช้เพียงอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของวัสดุตั้งต้นเท่านั้น เพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ต้องการ และอัตราส่วนที่ทำให้ใช้ต้นทุนน้อยที่สุด และที่สำคัญสามารถนำไปรีไซเคิล (recycle) ได้เกือบ 100%

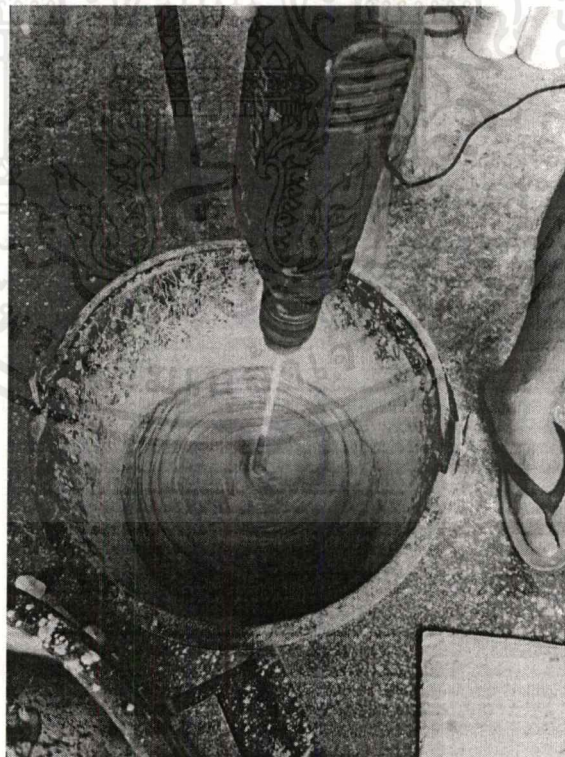
ลักษณะของสินค้านั้นเป็นไปตามเฟสสีพื้นของวัสดุตั้งต้นทั้งสอง คือขี้เลื่อยไม้ กับซิลิโคน ซึ่งจะมีสีน้ำตาลเข้มด้วยตัวของวัสดุเมื่อผสมกัน



ภาพประกอบที่ 2.46 ตัวอย่างซิลิโคนและซีลี้อยไม้

2.4.2 กรรมวิธีการเตรียมวัตถุดิบและผสมเป็นวัสดุซีลี้อยไม้ผสมซิลิโคน

วัสดุซีลี้อยไม้ผสมซิลิโคนนี้จะมีเนื้อพื้น (matrix) คือ ยางซิลิโคน (silicone) และตัวเสริมแรง (reinforcement) คือ ซีลี้อยไม้ (sawdust) และที่สำคัญวัสดุนี้ไม่ต้องพึ่งพาสูตรผสมทางเคมีแต่อย่างใด ใช้เพียงอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของวัสดุตั้งต้นเท่านั้น (เนื้อซีลี้อย 70% ต่อ เนื้อซิลิโคน 30%) เพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ต้องการ และอัตราส่วนที่ทำให้ใช้ต้นทุนน้อยที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.47 ตัวอย่างการผสมซิลิโคนกับซีลียไม้ในการทำต้นแบบ

คุณสมบัติของวัสดุในอัตราส่วนต่าง ๆ

| อัตราส่วน (100% vol) | | คุณสมบัติ |
|----------------------|---------|--|
| ซีลียไม้ | ซิลิโคน | |
| 10 - 30 | 70 - 90 | มีความเหนียวและยืดหยุ่นสูง ทนความร้อน และความชื้นได้ดีมาก เป็นฉนวนกันไฟฟ้า มีน้ำตาลอ่อน |
| 30 - 60 | 40 - 70 | มีความเหนียวและยืดหยุ่น มีความแข็งตัว ทนความร้อน และความชื้นได้ดีมาก เป็นฉนวนกันไฟฟ้า มีสีน้ำตาลปานกลาง |
| 60 - 70 | 30 - 40 | มีความยืดหยุ่นปานกลาง และมีความแข็งตัว หดหรือคืบตัวน้อย ทนความร้อน และความชื้นได้ดี เป็นฉนวนกันไฟฟ้า มีสีน้ำตาลเข้ม สามารถขัดออกได้ (ช่วงอัตราส่วนที่ดีที่สุด) |
| >70 | >30 | ไม่สามารถก่อตัวเป็นรูปร่างได้ |

ตารางประกอบที่ 2.24 เปรียบเทียบ คุณสมบัติของวัสดุในอัตราส่วนต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

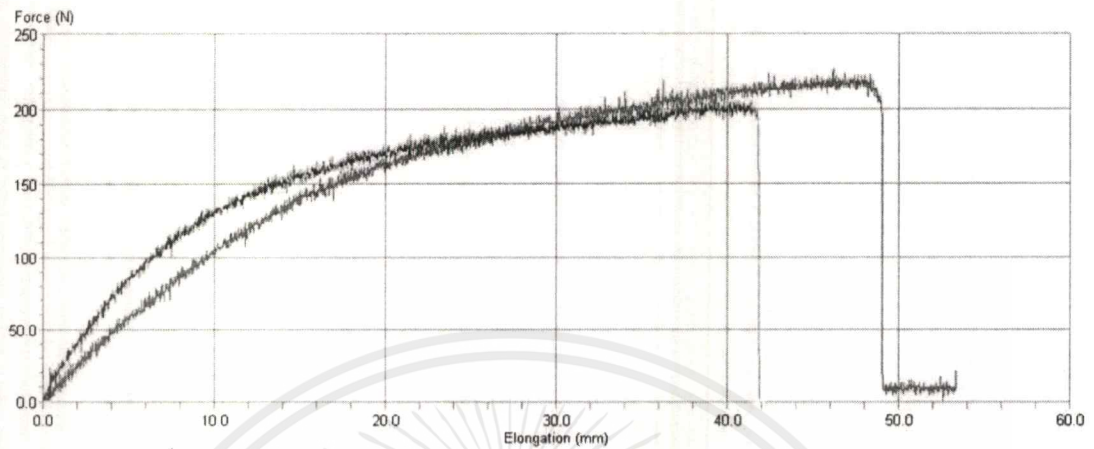
2.4.3 กรรมวิธีการขึ้นรูปวัสดุซีลียอไมล์ผสมซิลิโคน

เนื่องด้วยวัสดุซีลียอไมล์ผสมซิลิโคนมีส่วนผสมของซีลียอไมล์มากถึง 70% ทำให้มีคุณสมบัติทางกลและกายภาพใกล้เคียงไม้ และสามารถเข้ากระบวนการออกแบบและผลิตของไม้ได้ และด้วยการให้คุณสมบัติบางประการที่แตกต่าง จึงเป็นวัสดุทางเลือกในการนำมาออกแบบ เป็นทางเลือกหรือทดแทน ทำให้เกิดแรงบันดาลใจโดยใช้คุณสมบัติที่แตกต่างของวัสดุ นำมาซึ่งการออกแบบที่แปลกใหม่ได้ ส่วนการผลิตมาเป็นวัตถุดิบตั้งต้น ใช้การขึ้นรูปมาเป็นวัสดุซีลียอไมล์ผสมซิลิโคนนั้นใช้วิธีการแม่พิมพ์อัดธรรมดา (compression mold) ใกล้เคียงกับอุตสาหกรรมการขึ้นรูปซิลิโคน แต่มีการเพิ่มขั้นตอนการผสมซีลียอไมล์ให้เข้ากันกับเนื้อซิลิโคนก่อนการอัดแม่พิมพ์ มาเป็นแผ่น นำมาเป็นวัตถุดิบตั้งต้นเพื่อเป็นทางเลือกในการนำไปใช้งาน



ภาพประกอบที่ 2.48 ตัวอย่างแม่พิมพ์โลหะ

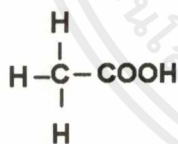
2.4.4 คุณสมบัติของวัสดุซีลียูไม์ผสมซิลิโคน (ภาพประกอบที่ 2.49)



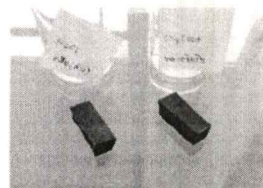
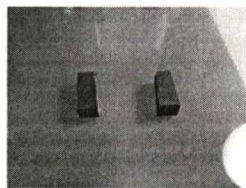
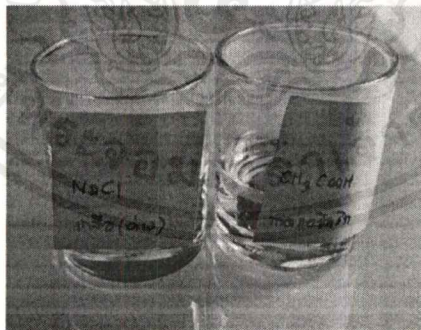
ทางกายภาพ

มีความทนความร้อนยืดหยุ่นปานกลาง ทดต่อกรดต่าง
ความแข็งของยาง (Shore scale)

1. แข็งน้อย (15 - 22)
2. แข็งปานกลาง (23 - 27) ยางซิลิโคน S885
3. แข็งมาก (28 - 30)



กรดอะซิติก
Acetic Acid



ภาพประกอบที่ 2.50 ทดลองวัสดุกับกรดต่าง ใช้เวลาทดลอง 90 วันขึ้นไป เพื่อที่จะสามารถเห็นความเสียหายการ

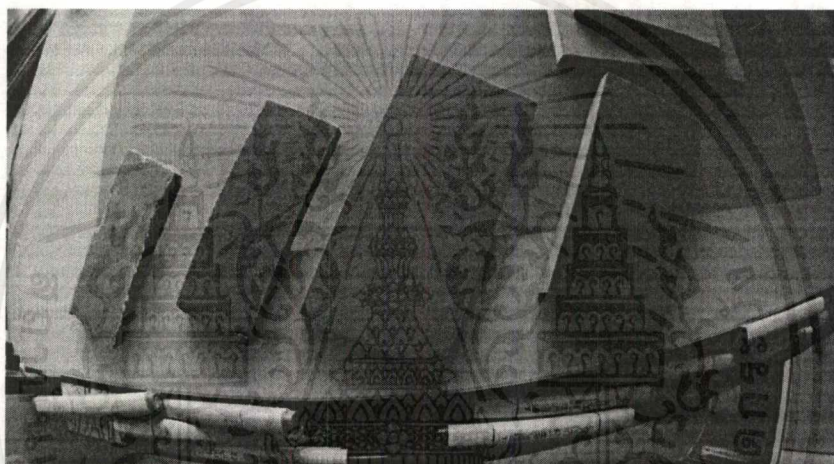
สึกกร่อนได้โดยการวัดความเปลี่ยนแปลงโดยไม่ต้องใช้กล้องกล้องจุลทรรศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 ขอบเขต ข้อจำกัด ในการนำวัสดุซีลีอไมล์ผสมซิลิโคนมาใช้ในงานออกแบบเฟอร์นิเจอร์

- ไม่สามารถนำมาเป็นโครงสร้างหลักในการรับน้ำหนักได้
- ไม่สามารถติดกับกาวลาเท็กซ์ ได้ ต้องใช้เดือยยึดหรือการติดกาวยางในการยึดตัววัสดุกับโครงสร้างหลัก

- ไม่สามารถตั้งตรงเป็นแผ่นได้ถ้ามีความหนาต่ำกว่า 6 mm โดยกว้างยาว 150x150 mm
- สีของตัววัสดุขึ้นอยู่กับสีของซีลีอไมล์
- ไม่สามารถพ่นสีทับหรือ ทาสีทับได้

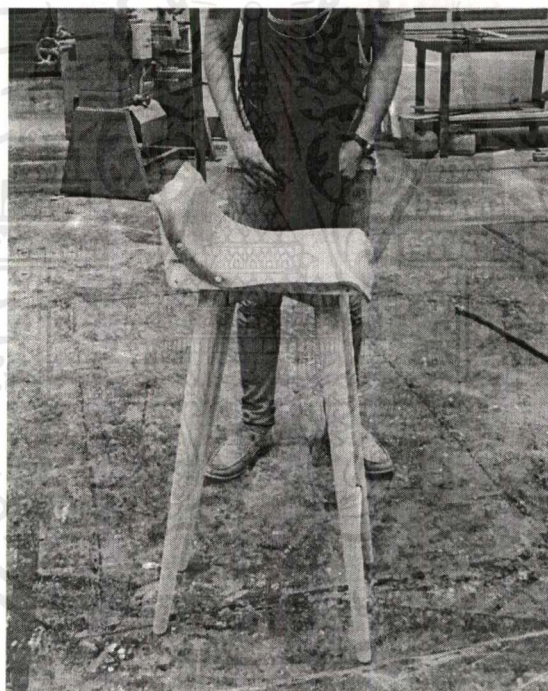


ภาพประกอบที่ 2.51 วัสดุทดลองตามอัตราส่วนต่าง ๆ

2.4.6 การวิเคราะห์รูปแบบความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน

เนื่องด้วยวัสดุซีลียอไมล์ผสมซิลิโคนเป็น วัสดุผสม (composites) คือวัสดุที่ถูกสร้างขึ้นมาจากวัสดุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป เพื่อใช้ประโยชน์เฉพาะงาน โดยไม่ได้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ การผสมกันของวัสดุเหล่านี้จะไม่ใช่เนื้อเดียวกันแต่จะแยกกันเป็นเฟส เฟสแรกเรียกว่า เนื้อพื้น (matrix) ซึ่งจะอยู่ด้วยกันอย่างต่อเนื่องและล้อมรอบอีกเฟสซึ่งเรียกว่า เฟสที่กระจายตัว (dispersed phase) หรือ ตัวเสริมแรง (reinforcement) การนำวัสดุซีลียอไมล์ผสมซิลิโคนมาใช้งานนั้นสามารถแบ่งได้ 2 ทางเลือกหลักได้แก่

1. การนำวัสดุดิบมาใช้งานโดยตรง
2. การแปรรูปวัสดุดิบก่อนนำมาใช้งาน

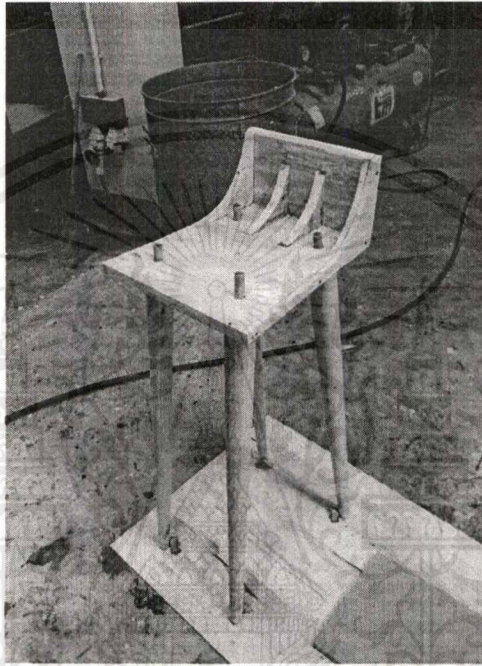


ภาพประกอบที่ 2.52 หุ่นจำลองต้นแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้วัสดุซีลียอไมล์ผสมซิลิโคนเป็นที่นั่ง

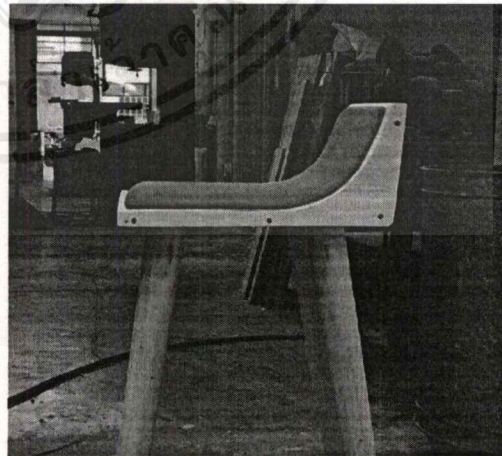
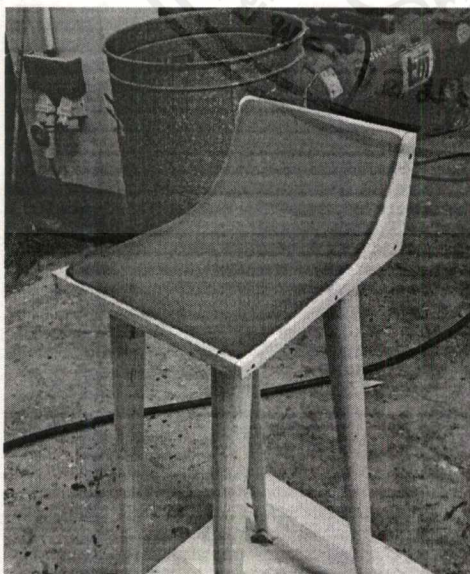
1. การนำวัตถุดิบมาใช้งานโดยตรง

คือการนำขึ้นรูปเป็นต้นแบบได้ภายในขั้นตอนเดียวคือการขึ้นแม่พิมพ์ในการขึ้นรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์ ในระบบอุตสาหกรรมเดียวกับการขึ้นรูปพลาสติกแม่พิมพ์ (injection molding) มาขึ้นรูปในส่วนที่ต้องการใช้เป็นวัสดุที่หล่อไม่ผสมซิลิโคน

การทดลอง



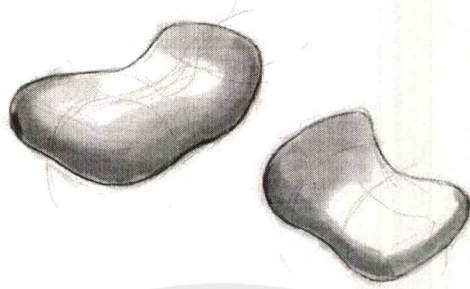
ภาพประกอบที่ 2.53 การขึ้นโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์



ภาพประกอบที่ 2.54 การเข้าแม่พิมพ์ในเฉพาะส่วนที่ต้องการใช้วัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยการขึ้นรูปโดยแม่พิมพ์จึงทำให้เกิด รูปแบบที่ซับซ้อน มิติรูปร่างต่าง ๆ ตามต้องการและเป็น
เอกลักษณ์เฉพาะตัวของวัสดุซีล้อยไม้ผสมซิลิโคน



ภาพประกอบที่ 2.55 ภาพ sketch ที่นั่งจากวัสดุซีล้อยไม้ผสมซิลิโคน

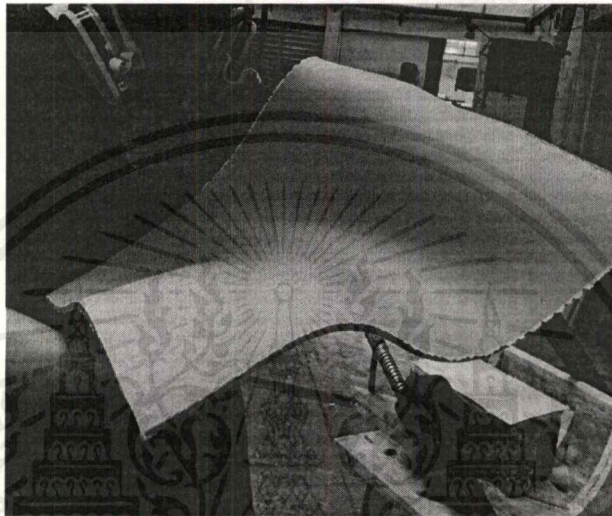


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การแปรรูปวัตถุดิบก่อนนำมาใช้งาน

การนำมาแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นแผ่นก่อนนำมาใช้งาน เช่นเดียวกับการนำต้นไม้มาแปรรูปเป็นไม้แผ่นก่อนนำมาใช้งาน แต่วัสดุขี้เลื่อยไม้ผสมซิลิโคนนั้นต้องการขึ้นรูปด้วยวิธีที่ต่างกัน โดยการนำมาขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์เป็นแผ่น เพื่อนำไปใช้งานต่อไป

การขึ้นรูปเป็นแผ่น (ภาพประกอบที่ 2.56 วัสดุทดลอง)



นำมาเข้ากระบวนการตัด ขัด ต่าง ๆ เป็นรูปร่างที่ต้องการและนำมาต่อ ติดและยึดด้วยวิธีการเดียวกับไม้ กับโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์



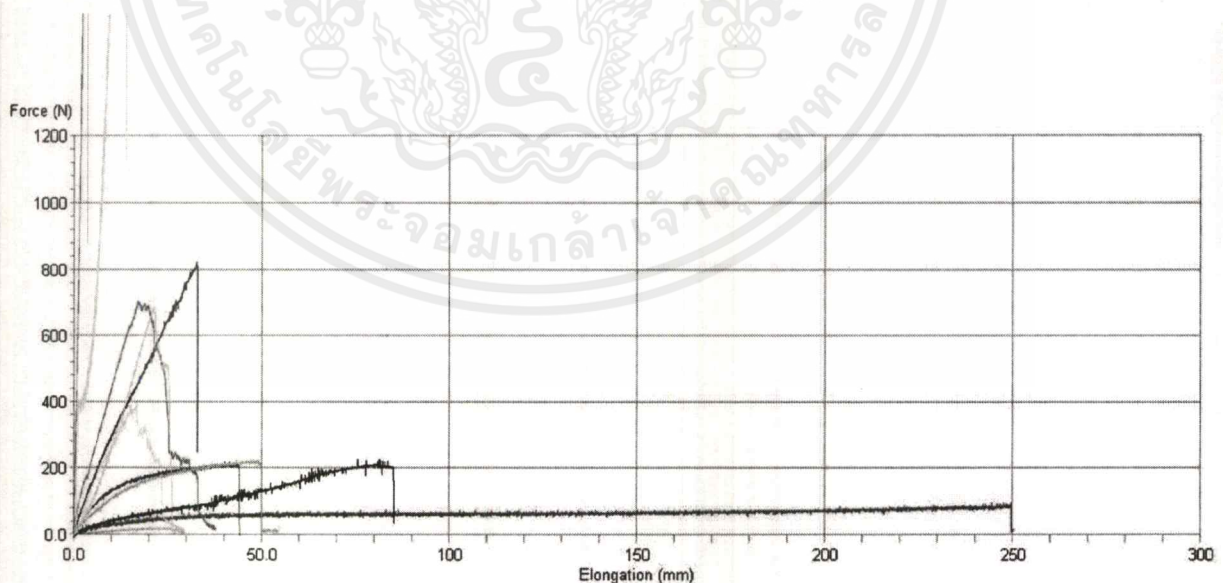
ภาพประกอบที่ 2.57 ต้นแบบทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.7 การทดสอบความแข็งแรงของวัสดุซีล้อยไม้ผสมซิลิโคน เปรียบเทียบกับวัสดุอื่น ๆ ข้างเคียง ที่ถูกนำมาใช้ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

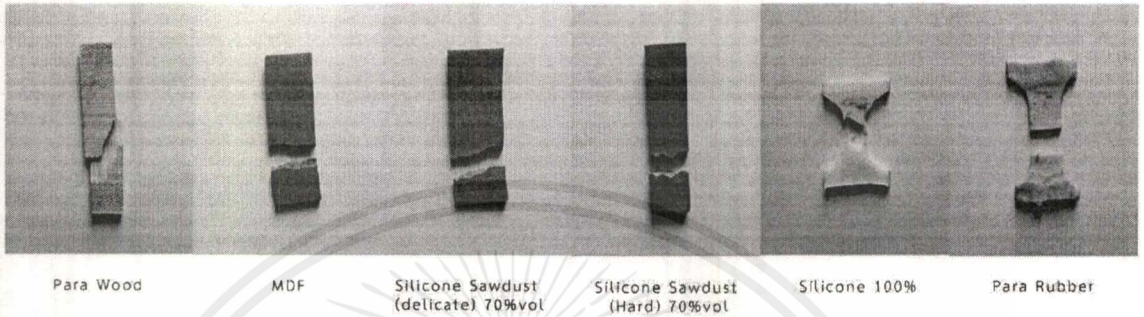
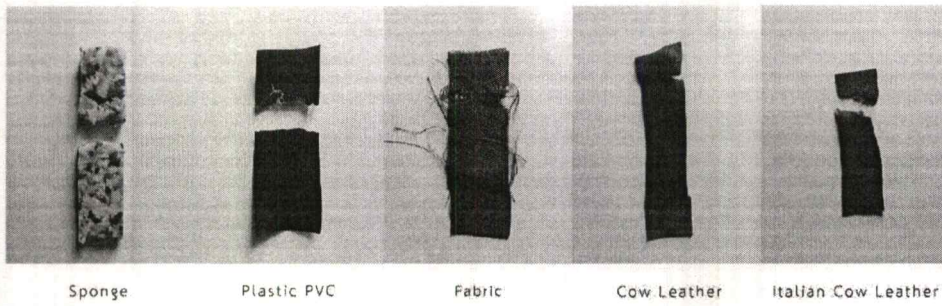
| วัสดุ | Stress | Elongation(mm) |
|---|--------|----------------|
| ซีล้อยไม้ผสมซิลิโคนเนื้อหยาบ 70 vol% | 0.5 | 42 |
| ซีล้อยไม้ผสมซิลิโคนเนื้อละเอียด 70 vol% | 0.6 | 53 |
| ซิลิโคน | 2.1 | 227 |
| ยางพารา | 3.2 | 250 |
| ไม้อัดเส้นใย Medium-density fiberboard | 5.0 | 4 |
| ไม้ยางพารา | 44.6 | 6 |
| หนังวัว | 20 | 21 |
| หนังวัว Italy Leather | 14.9 | 26 |
| หนังเทียม Plastic PVC | 7.9 | 30 |
| ผ้า Polyester 57% Cotton 43% | 300.4 | 33 |
| ฟองน้ำอัด | 0.07 | 28 |

ตารางประกอบที่ 2.25 เปรียบเทียบความแข็งแรงกับวัสดุอื่น ๆ ข้างเคียงที่ถูกนำมาใช้ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์



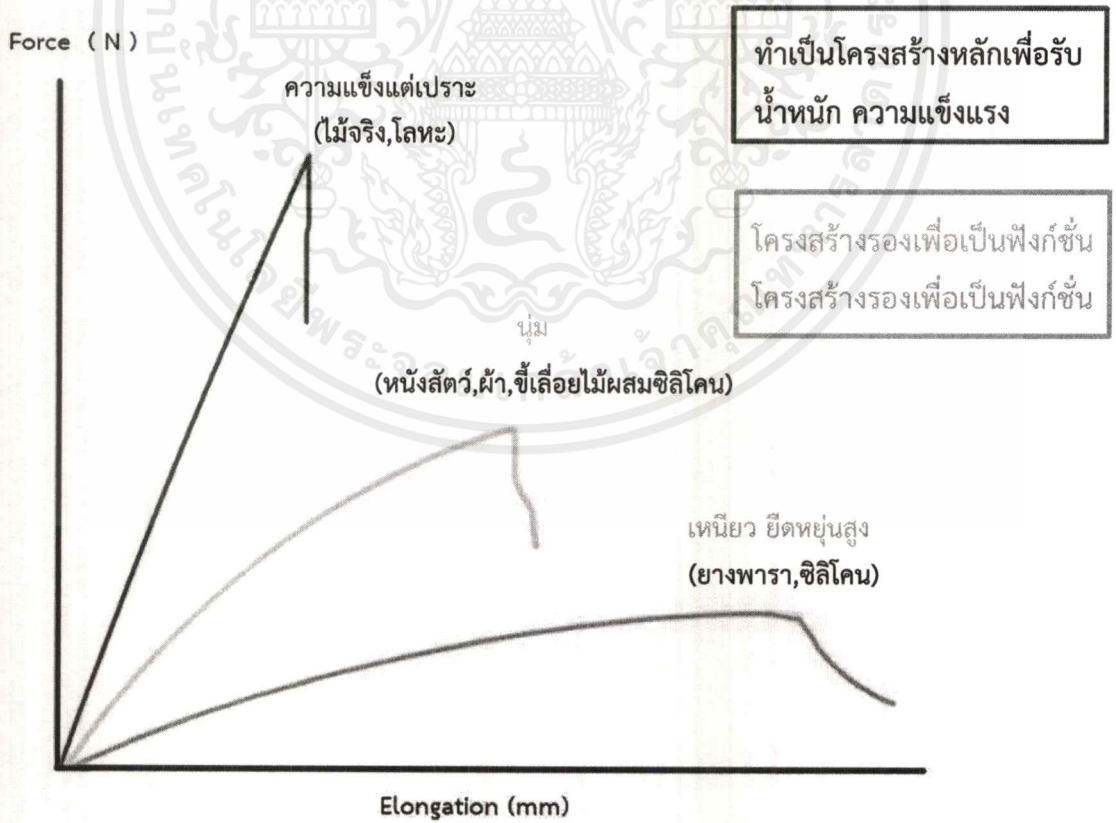
ภาพประกอบที่ 2.58 กราฟรวมแสดงผลเปรียบเทียบทุกวัสดุทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 2.59 ภาพวัสดุที่นำไปทดลองแรงดึง

กราฟการวิเคราะห์รูปแบบความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน (เชิงวิศวกรรม)



ภาพประกอบที่ 2.60 กราฟตัวอย่างของคุณสมบัติต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุเทียบเคียงและการทดสอบ

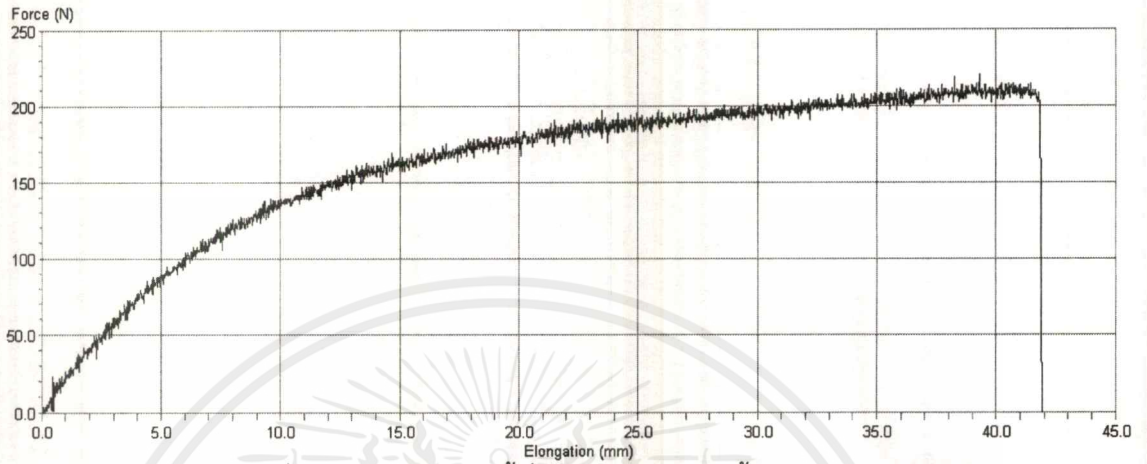
| ลำดับที่ | รายการ | กว้าง ยาว หนา (mm) |
|----------|--|--------------------|
| 1 | ซีล้อยไม้ ผสมซิลิโคน 70 (เนื้อหยาบ) vol% | 50x120x8 |
| 2 | ซีล้อยไม้ ผสมซิลิโคน 70 (เนื้อละเอียด)vol% | 50x120x8 |
| 3 | ซิลิโคน | 50x120x8 |
| 4 | ยางพารา | 50x120x8 |
| 5 | ไม้อัดเส้นใย Medium-density fiberboard | 50x120x8 |
| 6 | ไม้ยางพารา | 50x120x8 |
| 7 | หนังวัว | 50x120x1 |
| 8 | หนังวัว Italy Leather | 50x120x1 |
| 9 | หนังเทียม Plastic PVC | 50x120x1 |
| 10 | ผ้า Polyester 57% Cotton 43% | 50x120x1 |
| 11 | ฟองน้ำอัด | 50x120x10 |

ตารางประกอบที่ 2.26 วัสดุเทียบเคียงและการทดสอบ

ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆด้วยเครื่อง

(Universal Testing Machine Testometric Model M500-100kN)

1. ไม้เนื้อแข็ง ผสมซิลิโคน (เนื้อหยาบ) 70vol%



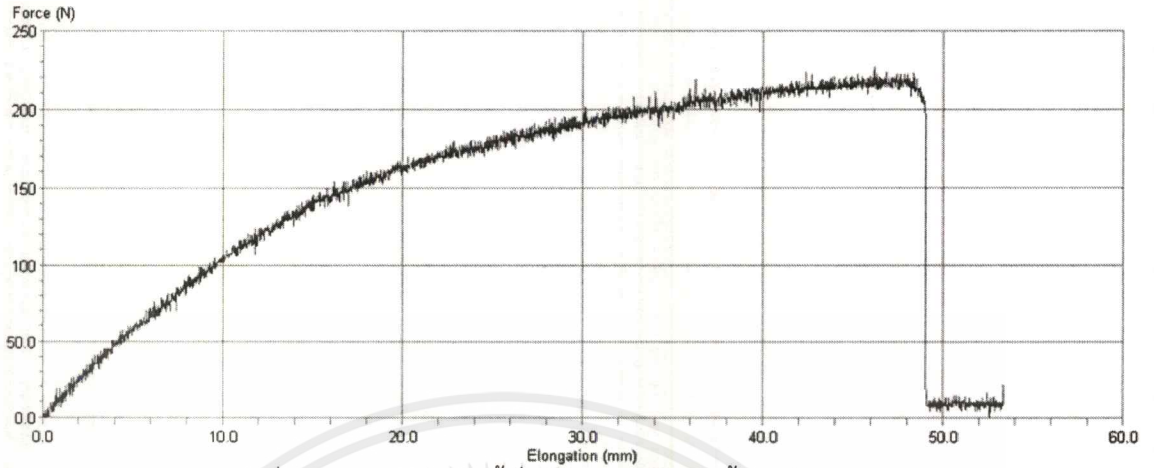
ภาพประกอบที่ 2.61 กราฟค่าแรงดึงไม้เนื้อแข็ง ผสมซิลิโคน (เนื้อหยาบ) 70vol%

| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 39.259 | 42.439 | 221.000 | 11.000 | 34.138 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 36.903 | 0.534 | - 0.027 | 3.599 |

ตารางประกอบที่ 2.27 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุไม้เนื้อแข็ง ผสมซิลิโคน (เนื้อหยาบ) 70vol%

2. ซึ่เสื่อยไม้ ผสมซิลิโคน (เนื้อละเอียด) 70%vol



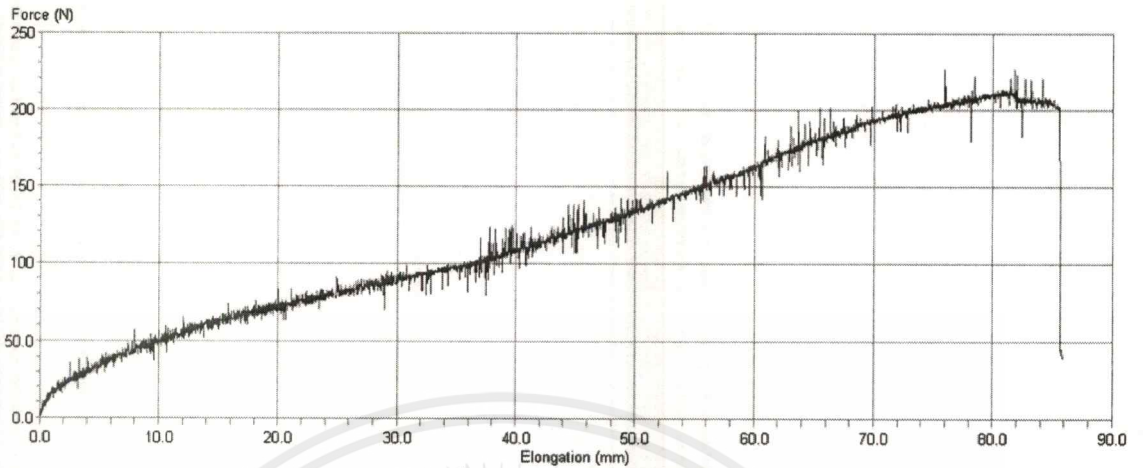
ภาพประกอบที่ 2.62 กราฟค่าแรงดึงซึ่เสื่อยไม้ ผสมซิลิโคน (เนื้อละเอียด) 70%vol

| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 46.142 | 53.340 | 227.00 | 22.00 | 41.947 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 48.491 | 0.631 | 0.061 | 2.699 |

ตารางประกอบที่ 2.28 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุซึ่เสื่อยไม้ ผสมซิลิโคน (เนื้อละเอียด)
70%vol

3. ซิลิโคน



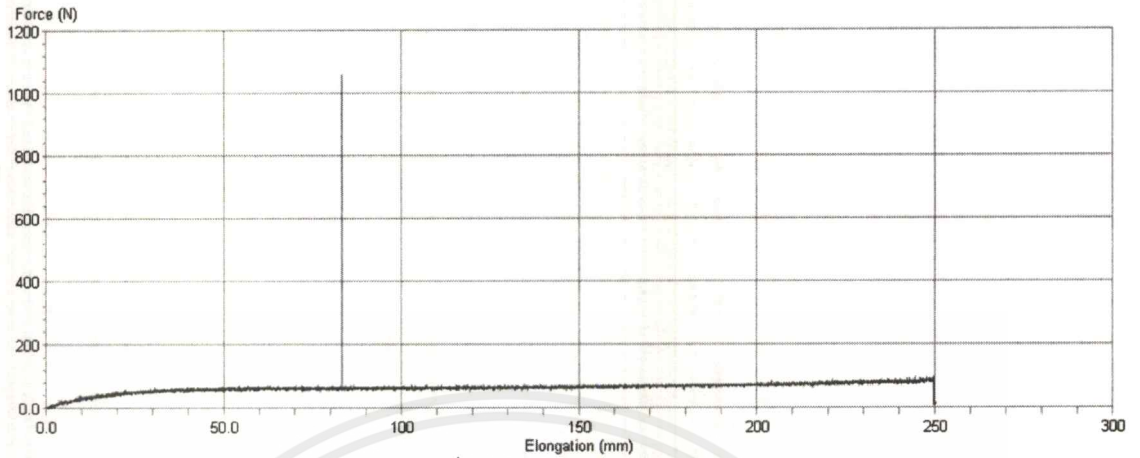
ภาพประกอบที่ 2.63 กราฟค่าแรงดึงซิลิโคน

| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 75.859 | 85.753 | 227.000 | 40.000 | 98.518 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 111.368 | 2.162 | 0.381 | 1.724 |

ตารางประกอบที่ 2.29 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุ ซิลิโคน

4. ยางพารา



ภาพประกอบที่ 2.64 กราฟค่าแรงดึงยางพารา

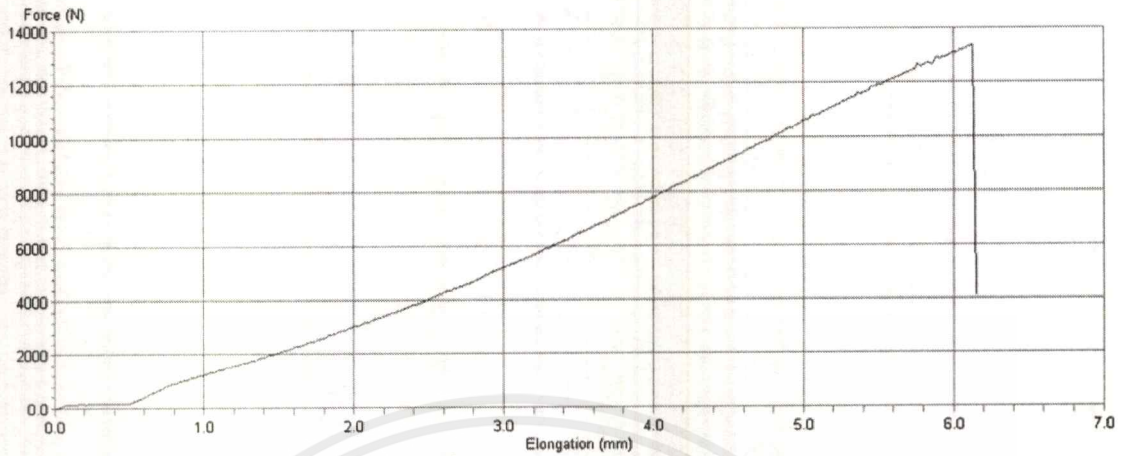
| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 82.936 | 250.127 | 100.000 | 12.000 | 101.141 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 305.033 | 3.215 | 0.036 | - |

ตารางประกอบที่ 2.30 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุยางพารา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ไม้ยางพารา



ภาพประกอบที่ 2.65 กราฟค่าแรงดึงไม้ยางพารา

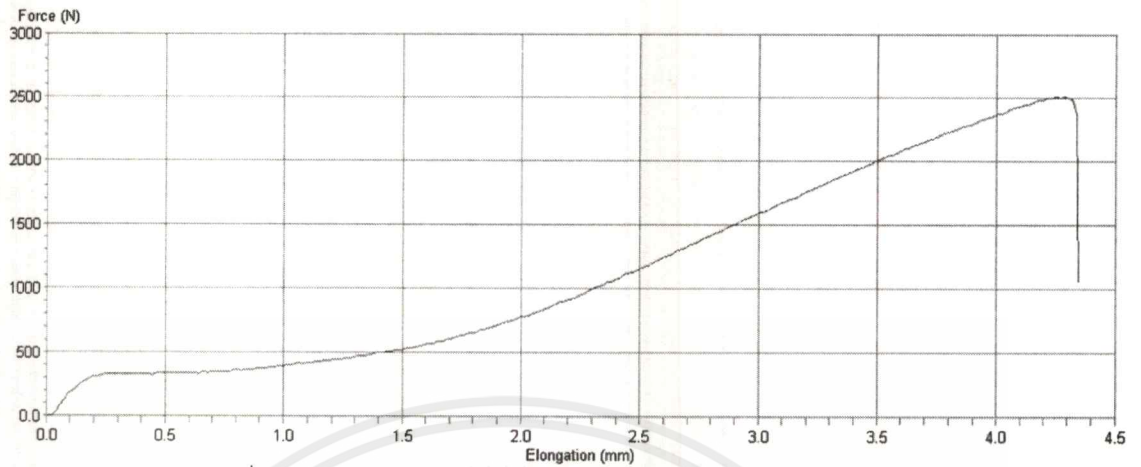
| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 6.121 | 6.149 | 13380.000 | 4148.000 | 4.534 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm ²) | Stress @ Break (N/mm ²) | Youngs Modulus (N/mm ²) |
|-----------------------|---------------------------------------|--|--|
| 4.555 | 44.600 | 13.827 | 889.947 |

ตารางประกอบที่ 2.31 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุไม้ยางพารา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ไม้อัดเส้นใย MDF (Medium-density fiberboard)



ภาพประกอบที่ 2.66 กราฟค่าแรงดึงไม้อัดเส้นใย MDF (Medium-density fiberboard)

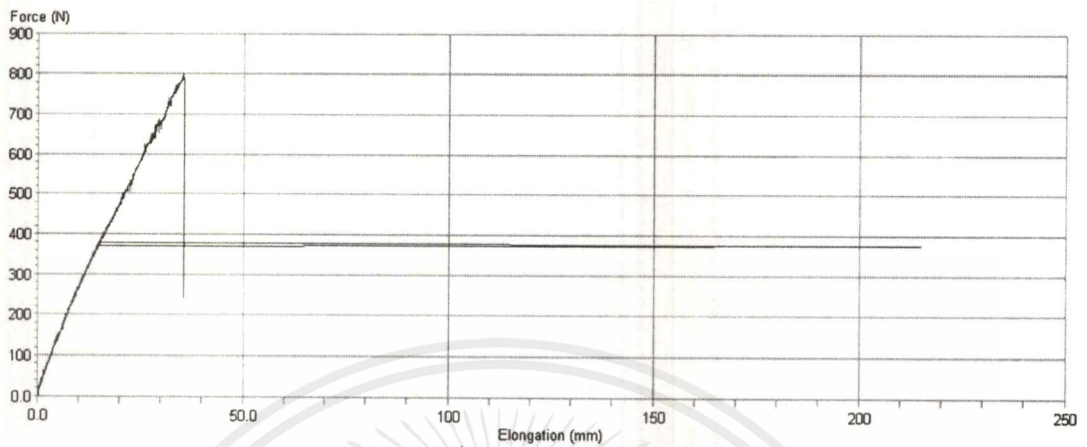
| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 4.245 | 4.343 | 2513.000 | 1055.000 | 35.375 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 36.192 | 5.026 | 2.110 | 18.487 |

ตารางประกอบที่ 2.32 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุ ไม้อัดเส้นใย MDF (Medium-density fiberboard)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. หนังวัว



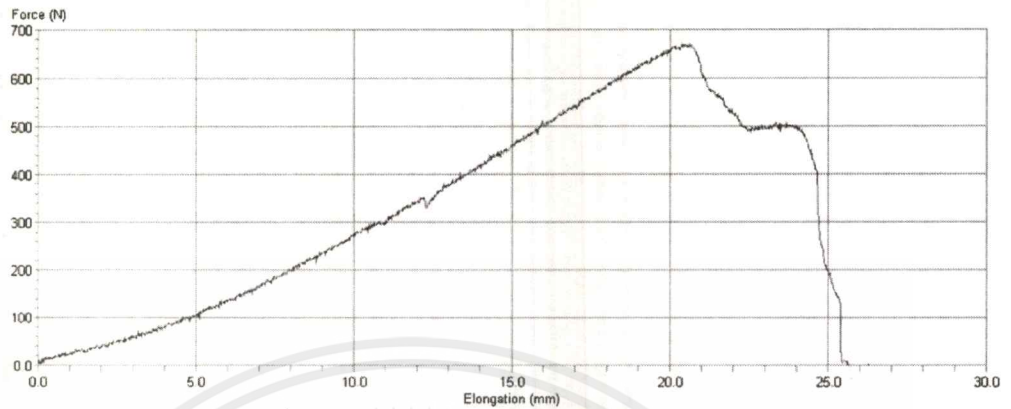
ภาพประกอบที่ 2.67 กราฟค่าแรงดึงหนังวัว

| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 35.165 | 214.678 | 802.000 | 379.000 | 234.433 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1431.187 | 80.200 | 37.900 | 34.801 |

ตารางประกอบที่ 2.33 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุ หนังวัว

8. หนังวัว Italy Leather (Mobella)



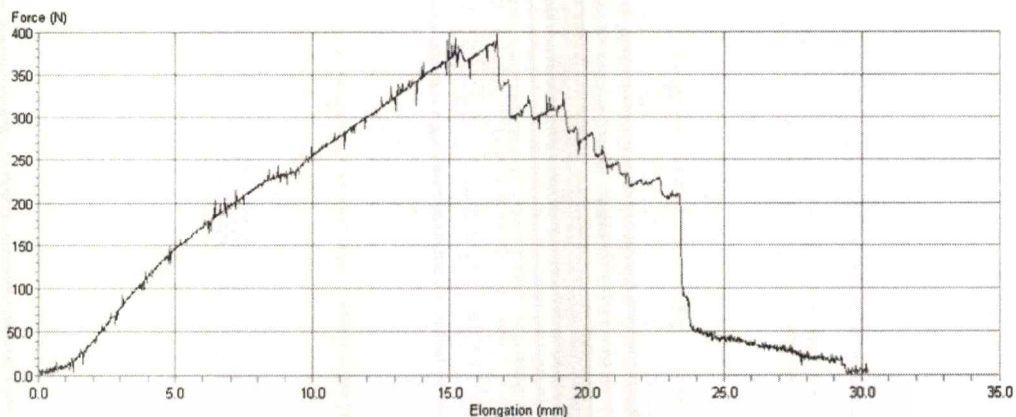
ภาพประกอบที่ 2.68 กราฟค่าแรงดึงหนังวัว Italy Leather (Mobella)

| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 20.378 | 26.466 | 672.000 | 0 | 18.525 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 24.060 | 14.933 | -0.178 | 92.631 |

ตารางประกอบที่ 2.34 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุ หนังวัว Italy Leather (Mobella)

9. หนังสืเทียม Plastic PCV (Mobella)



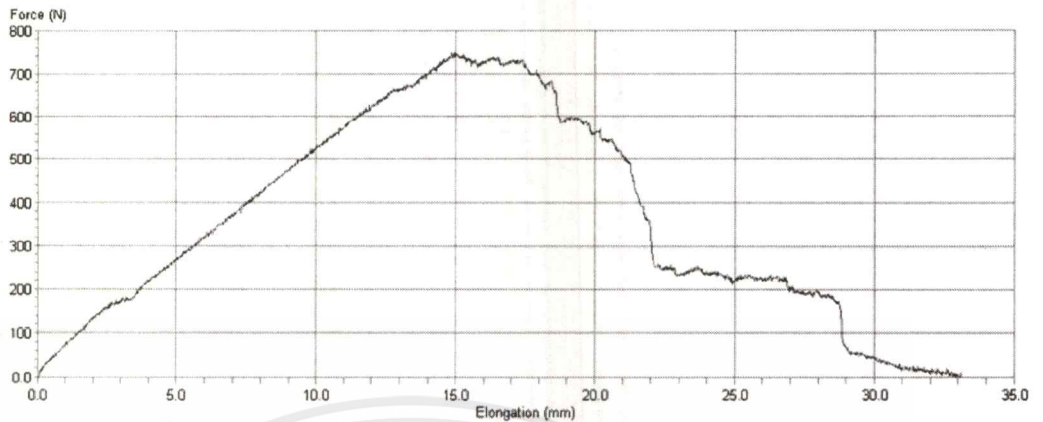
ภาพประกอบที่ 2.69 กราฟค่าแรงดึงหนังสืเทียม Plastic PCV (Mobella)

| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 16.688 | 30.224 | 398.000 | 4.000 | 15.171 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 27.476 | 7.960 | 0.080 | 49.927 |

ตารางประกอบที่ 2.35 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุหนังสืเทียม Plastic PCV (Mobella)

10. ผ้า (Fabric) : Polyester 57% Cotton 43% (Mobella)



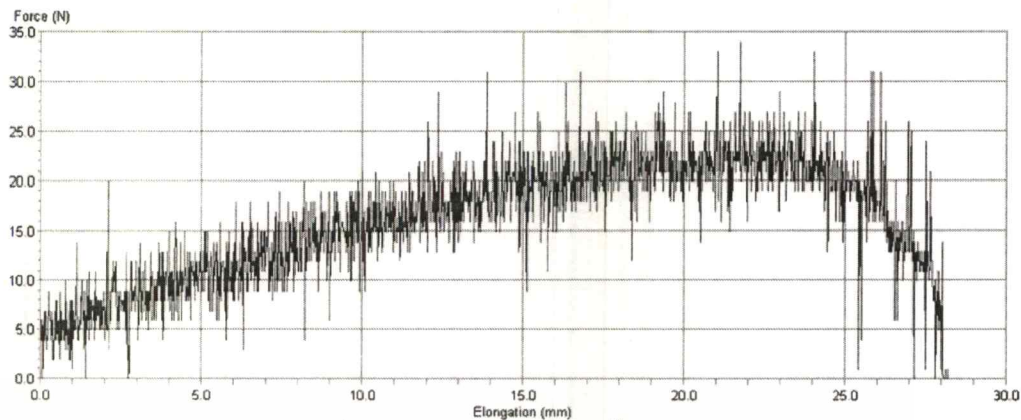
ภาพประกอบที่ 2.70 กราฟค่าแรงดึงผ้า (Fabric) : Polyester 57% Cotton 43% (Mobella)

| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 14.820 | 33.090 | 751.000 | 5.000 | 10.586 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 23.636 | 300.400 | 2.000 | 2825.638 |

ตารางประกอบที่ 2.36 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุผ้า (Fabric) : Polyester 57% Cotton 43% (Mobella)

11. ฟองน้ำอัด (Mobella)



ภาพประกอบที่ 2.71 กราฟค่าแรงดึง ฟองน้ำอัด (Mobella)

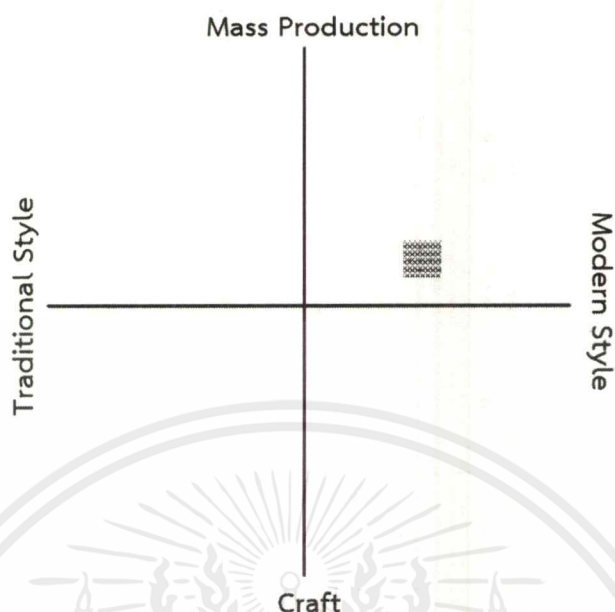
| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 21.723 | 28.336 | 34.000 | 0 | 16.710 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 21.797 | 0.071 | -0.004 | 0.237 |

ตารางประกอบที่ 2.37 ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ ของวัสดุฟองน้ำอัด (Mobella)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปวิเคราะห์การนำวัสดุมาใช้ในการผลิต



ภาพประกอบที่ 2.72 กราฟสรุปวิเคราะห์การนำวัสดุมาใช้ในการผลิต

ด้วยการผลิตที่ต้องการวัสดุประสงค์ต่าง ๆ ที่ต่างกัน ถ้าต้องการผลิตในปริมาณที่มากต้องทำ (mass production) การขึ้นแม่พิมพ์ จึงจะคุ้มค่าต่อการลงทุน ได้ผลิตภัณฑ์จำนวนมากในราคาที่ถูก หากต้องการผลิตภัณฑ์จำนวนไม่มาก การขึ้นแม่พิมพ์ที่ซับซ้อนจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ซึ่งต้องผลิตในอีกทางเลือกเพื่อความคุ้มค่าต่อการนำมาใช้งาน ทั้งหมดขึ้นอยู่กับการออกแบบตัวผลิตภัณฑ์เองว่ามีวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายอย่างไร

2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับโรงงาน วัสดุและกระบวนการผลิต

2.5.1 โครงสร้างงานแข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริม

โครงสร้างชิ้นงานที่ใช้โครงสร้างเสริมนั้น คือการใช้โครงสร้างภายนอกที่เข้ามาผสมกับชิ้นงานอัดขึ้นรูป โดยมากจะใช้เพื่อเป็นส่วนของโครงสร้างที่มารับหรือจับกับชิ้นงาน หรือใช้ในลักษณะที่งานไม่สามารถอัดขึ้นรูปได้ หรือใช้สำหรับประโยชน์ทางการใช้งานอื่นๆ เช่น ต้องการน้ำหนักเบา ต้องการการวางซ้อน ประหยัดการใช้งานไม้ตัด โดยแบ่งลักษณะโครงสร้างเสริมที่นำมาใช้งานอัดขึ้นรูปได้ดังนี้

1. โครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมที่เป็นโลหะ

โครงสร้างเสริมที่เป็นโลหะนั้นนิยมใช้กันมากกับงานไม้อัดขึ้นรูป เพราะว่ารูปร่างของวัสดุที่ต่างกัน ทำให้มีความสวยงาม น้ำหนักเบา ทนทานและผลิตง่าย รวดเร็ว เหมาะสมสำหรับการใช้งานเพราะคงทน วัสดุโลหะที่นำมาใช้ในการออกแบบโครงสร้างเพื่อความแข็งแรงนั้นแบ่งได้หลายประเภทหลายลักษณะการผลิต เช่น

- อลูมิเนียมหล่อขึ้นรูป
- โลหะชุบโครเมียม
- สแตนเลสกล่อตัดเชื่อมเหล็ก

ข้อมูลเกี่ยวกับเหล็กที่ในงานเฟอร์นิเจอร์

คุณลักษณะและลักษณะโดยทั่วไป เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส หลอมเหลวที่ 1539 องศาเซลเซียส และจะเดือดเป็นไอที่ 2450 องศาเซลเซียส เหล็กจัดเป็นโลหะที่จัดว่ามีความแข็งแรงมากประเภทหนึ่ง การยึดประกอบ การตกแต่งก็สามารถทำได้โดยง่าย แต่เหล็กมีข้อเสียที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง คือ สามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี ทำให้เป็นสนิมได้ง่าย ทำให้ขาดคุณสมบัติการบำรุงรักษาที่ดี และยังทำให้ผู้ร่อนได้ง่ายด้วย แต่สามารถป้องกันได้โดยการเคลือบผิว ขุบสารกันสนิม เช่น โครเมียม สังกะสี หรือ ใช้วิธีการพ่นสี ทาสีกันสนิม

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกสู่ท้องตลาด

1. เหล็กหล่อ (Cast Iron)

เหล็กหล่อที่ใช้งานทั่วไปมีคาร์บอนผสมอยู่ระหว่าง 2.5 % - 4.0 % เป็นที่ทราบกันว่าเมื่อมีคาร์บอนผสมอยู่มากเหล็กจะเปราะและมีความเหนียวน้อยลงเพราะฉะนั้นเหล็กหล่อจึงขึ้นรูปเย็นไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่เมื่อนำไปหลอมเหลวแล้วจะไหลได้ง่ายจึงสามารถจะหล่อเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้ดี เมื่อเย็นตัวลงแล้วทำการบ่มจะทำให้สามารถตัดกลึงได้ เหล็กหล่อมีความต้านแรงดึงต่ำกว่าความต้านแรงกด จึงเหมาะกับชิ้นงานที่รับแรงกด นอกจากนั้นคุณสมบัติของเหล็กหล่อยังเปลี่ยนแปลงไปได้มาก เมื่อผสมโลหะผสมชนิดต่าง ๆ และผ่านกรรมวิธีทางความร้อนต่างกัน เพื่อความเหมาะสมกับการใช้งาน

2. เหล็กอ่อน เป็นเหล็กที่สามารถขึ้นรูปได้ง่าย

3. เหล็กกล้า แบ่งเป็น 7 ชนิด

3.1 เหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดา (Plain Carbon Steel) ยังแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

ก. เหล็กกล้าคาร์บอน

ข. เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง

ค. เหล็กกล้าคาร์บอนสูง

3.2 เหล็กกล้าผสมต่ำความต้านแรงสูง (High - Strength, Low - Alloy Steel)

3.3 เหล็กกล้าโครงสร้างผสมต่ำ (Low Alloy Structural Steel)

3.4 เหล็กกล้า

3.5 เหล็กกล้าไร้สนิม มีอยู่ 3 ชนิด คือ

ก. เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสเทนิติก (Austenitic)

ข. เหล็กกล้าไร้สนิมแบบเฟอร์ริติก (Ferritic)

ค. เหล็กกล้าไร้สนิมแบบมาร์เทนซิติก (Martensitic)

3.6 เหล็กเครื่องมือ

3.7 เหล็กกล้าพิเศษ

4. เหล็กคาร์บอนและเหล็กผสม

มีคุณสมบัติอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับส่วนผสมในเนื้อเหล็ก เช่น

คาร์บอน - ทำให้เหล็กแข็งขึ้น

นิเกิล - ทำให้เหล็กเหนียว ทนความร้อน

โครเมียม - ช่วยป้องกันสนิม

แมงกานีส - ช่วยเพิ่มความแข็งแรงโดยเฉพาะด้านแรงดึงมากขึ้น

ทังสเตน - ช่วยทำให้เหล็กแข็งตัวในอุณหภูมิที่สูงได้

5. เหล็กท่อ

เหล็กท่อเป็นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีรีดออกมาเป็นท่อ (Extrusion) ตามรูปร่างหน้าตัดที่ต้องการ เหล็กท่อที่ใช้งานพิเศษ อาจจะมีผสมธาตุอื่นเข้าไป เช่น ผสมคาร์บอน เหล็กที่นำมา

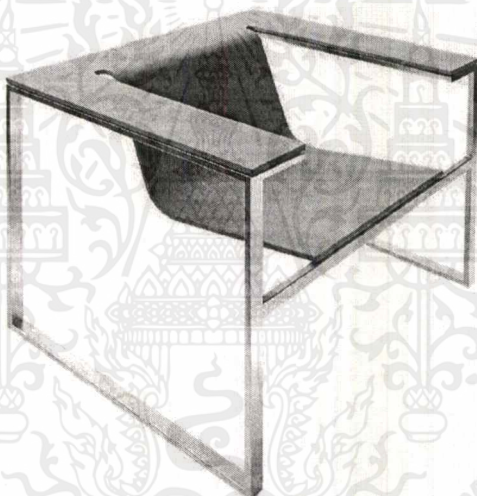
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาใช้ได้แก่

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

ท่อเหล็กกล้าเฟอร์นิเจอร์ สำหรับใช้งานเฟอร์นิเจอร์และงานโครงสร้างทั่วไปมีทั้งชนิดกลมและชนิดเหลี่ยม ทำจากเหล็กเกรดคุณภาพสูงจึงมีผิวเรียบสวยงาม สามารถชุบโครเมียมได้และง่ายต่อการตัดโค้ง ซึ่งท่อชนิดนี้จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1/2 - 3 นิ้ว และความหนา 0.9 - 3.2 มม. และอีกหลายประเภทตามแต่จะออกแบบเพื่อการใช้งานช่วยในลักษณะโครงสร้างที่ต่างกันไป

1. โครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมที่เป็นโลหะ



ภาพประกอบที่ 2.73 ตัวอย่างโครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมที่เป็นโลหะ

รายละเอียด ตัวอย่างชิ้นงานดัดขึ้นรูปที่ใช้โครงสร้างโลหะกล่องมา เป็นขา และช่วยรับชิ้นงานในส่วนของที่นั่งและที่วางแขน



ภาพประกอบที่ 2..74 ตัวอย่างโครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมที่เป็นโลหะ

รายละเอียด ตัวอย่างชิ้นงานขึ้นรูปโดยกรรมวิธีการดูดอากาศ (สภาพสูญญากาศ) ที่ใช้โครงสร้างโลหะเส้นกลมมาช่วยเป็นโครงสร้างขาเพื่อรับส่วนที่นั่ง และเส้นโลหะหลังช่วยรับน้ำหนักในส่วนของพนักพิง

2. โครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมที่เป็นไม้

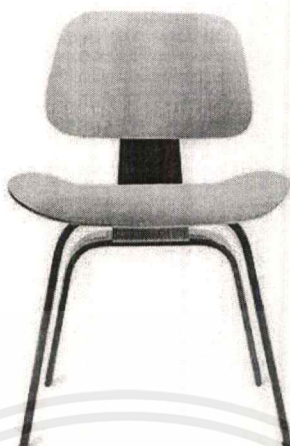
โครงสร้างเสริมที่เป็นไม้ ก็เป็นอีกโครงสร้างหนึ่งที่ได้รับคานิยม ในการนำมาใช้ในการออกแบบโครงสร้างการขึ้นรูปที่เป็นการอัดตั้นนั้น จะใช้เครื่องมือเครื่องจักรในการทำงานเหมือนเครื่องมือเครื่องจักรในโรงงานไม้ งานออกแบบที่มาจากการทำงานในโรงงานจึงมีความสะดวกมากขึ้นเมื่อใช้โครงสร้างไม้มาเป็นโครงสร้างเสริม อีกทั้งไม้ยังเป็นวัสดุธรรมชาติที่แข็งแรงและมีความสวยงามเมื่อเทียบกับวัสดุอื่นๆ



ภาพประกอบที่ 2.75 ตัวอย่างโครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมที่เป็นไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดตัวอย่างชิ้นงานดัดขึ้นรูปที่ใช้โครงสร้างเสริมเป็นไม้จริงสำหรับส่วนขา และใช้ชิ้นไม้อัดแผ่นลับโครงสร้างไม้อัดที่เป็นส่วนรองนั่ง



ภาพประกอบที่ 2.76 ตัวอย่างโครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมที่เป็นไม้

รายละเอียด ตัวอย่างชิ้นงานดัดขึ้นรูปที่ใช้โครงสร้างเสริมที่เป็นไม้ เนื่องจากเป็นชิ้นงานขนาดเล็กจึงไม่มีเรื่องโครงสร้างจากการขึ้นรูปชิ้นงานอัดดัด แต่ชิ้นส่วนรองนั่งกับพนักพิงไม่ติดกันจึงต้องอาศัยโครงสร้างภายนอกส่วนพนักพิงหลังใช้โครงสร้างไม้จริงตัดยึดส่วนพนักพิงติดกับส่วนรองนั่งโครงสร้างขาเป็นโครงสร้างงานไม้จริงประกอบด้วยเทคนิคงานไม้

3. โครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมประเภทเดียวกัน

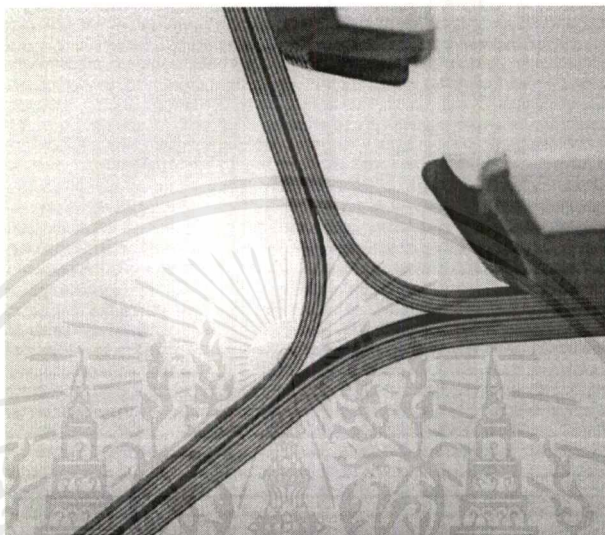
โครงสร้างเสริมภายนอกที่นิยมอีกวิธีหนึ่งคือ โครงสร้างที่เกิดจากชิ้นงานดัดด้วยกัน คือการออกแบบชิ้นงานดัดอีกชิ้นหนึ่งมาช่วยรับในส่วนที่ต้องการ ส่วนใหญ่โครงสร้างงานอัดดัดที่มารับจะมีความหนาที่มากกว่าหรือใช้เทคนิคอื่นให้แข็งแรงเพิ่มขึ้น มากพอจะเป็นโครงสร้างเสริมได้



ภาพประกอบที่ 2.77 ตัวอย่างโครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมที่เป็นไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดตัวอย่างชิ้นงานอัดดัดขึ้นรูปที่ใช้โครงสร้างเสริมเป็นชิ้นงานอัดดัดขึ้นรูปเหมือนกัน โดยใช้ การอัดขึ้นรูปส่วนโครงสร้างเสริมที่มีความหนาแน่นมากกว่ามาช่วยรับโครงสร้างชิ้นงานอัดดัด โดยใช้ ส่วน ขาและส่วนยึดระหว่างพนักพิงและที่รองนั่งเป็นชิ้นงานอัดดัดทั้งหมด



ภาพประกอบที่ 2.78 ตัวอย่างโครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมที่เป็นไม้

รายละเอียด ตัวอย่างชิ้นงานอัดดัดขึ้นรูปที่ใช้โครงสร้างเสริมเป็นชิ้นงานอัดดัดขึ้นรูปเหมือนกัน โดยใช้ การอัดขึ้นรูปส่วนโครงสร้างเสริม ที่มีความบางเท่ากับส่วนชิ้นงานที่สัมผัสร่างกายแต่ใช้การซ้อนกัน ออกแบบให้มีลักษณะที่ซ้อนกัน แล้วมีโครงสร้างที่แข็งแรง (โครงสร้างขาในการประกอบ 2-130)

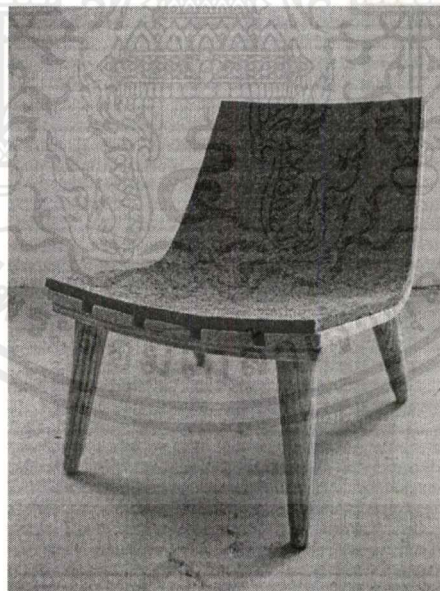
4. โครงสร้างชิ้นงานที่แข็งแรงด้วยโครงสร้างเสริมอื่นๆ

โครงสร้างชิ้นงานแบบอื่นมีการใช้ในการออกแบบกับลักษณะการดัดขึ้นงาน แต่ไม่ค่อยพบเห็นในการ ใช้กับชิ้นงานไม่อัดดัดขึ้นรูป หรือการนำไปในการออกแบบเก้าอี้รับประทานอาหาร เพราะเป็นการ ผลิตที่มีความยุ่งยากหรือมีขั้นตอนมากเกินไป วัสดุโครงสร้างเสริมอื่นๆที่นำมาใช้ยกตัวอย่างเช่น พลาสติก อะคริลิก กระดาษ กระฉก เส้นใยสาน นอกจากวัสดุจะต่างกันแล้วกรรมวิธีการผลิตก็ต่างกัน ตามแบบวัสดุและการออกแบบนั้นๆด้วย



ภาพประกอบที่ 2.79 เทียบเคียงตัวอย่างโครงสร้างชิ้นงานพลาสติกอะคริลิกที่นำมาใช้
กับการตัดวัสดุไม้อัด

รูป รายละเอียด การใช้ไม้อัด แต่เป็นส่วนรองนั่งยึดอะคริลิกใสตัดที่เป็นส่วนพนักพิง



ภาพประกอบที่ 2.80 เทียบเคียงตัวอย่างโครงสร้างชิ้นงานพลาสติกอะคริลิกที่นำมาใช้
กับการตัดวัสดุไม้อัด

รูป รายละเอียด การใช้สั๊กหลาดเป็นส่วนที่นึ่งกับพนักพิงโดยมีไม้จริงเป็นโครงสร้างขา

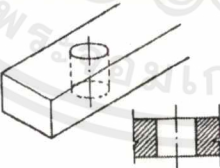
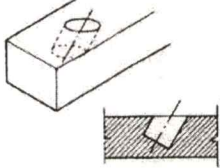
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

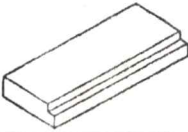
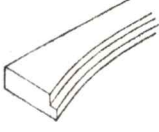
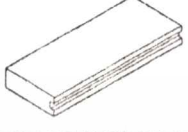

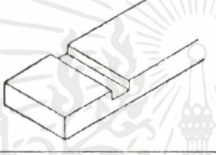


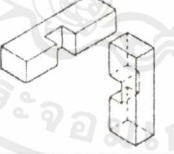
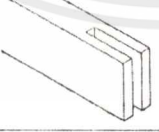
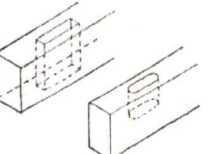
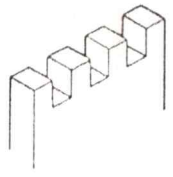
ข้อต่อไม้ (Wooden Joints)

ข้อต่อไม้หมายถึง วัสดุไม้ตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไปมาต่อรวมกัน ซึ่งต่างก็ทำหน้าที่เป็นตัวยึดและรับแรงหรือน้ำหนักซึ่งกันและกัน การยึดต่อกันได้โดยมีวัสดุชิ้นหนึ่งเป็นแกนกลางซึ่งเรียกว่า ข้อต่อไม้ ข้อต่อไม้มีหลายแบบหลายชนิดที่จะให้เราเลือกใช้ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดต่อไปนี้ ในการเลือกและนำไปใช้กับงานเครื่องเรือนควรที่พิจารณาถึงความเหมาะสมกับงานนั้น ๆ นอกจากนี้แล้วต้องคำนึงถึงการผลิตและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย ทั้งนี้เพราะว่าโครงสร้างของเครื่องเรือนแต่ละแบบนี้ย่อมมีการรับแรงหรือน้ำหนักที่ไม่เหมือนกัน แรงต่าง ๆ นั้นก็คือ แรงเฉือน แรงอัด แรงดึง แรงคด เป็นต้น ในการรับแรงหรือน้ำหนักของข้อต่อแบบต่าง ๆ นั้นย่อมมีความแตกต่างกัน ข้อต่อบางชนิดสามารถรับแรงอัดและแรงดึงได้ บางชนิดก็สามารถรับแรงดึงได้ดีแต่ไม่สามารถรับแรงอัดได้ เป็นต้น ในการรับแรงของข้อต่อไม้สำหรับโครงสร้างเครื่องเรือนนั้นจะสามารถรับแรงได้มากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับแบบที่เราได้ออกแบบขนาดไว้รวมทั้งชนิดของวัสดุ ในการเลือกข้อต่อและนำไปใช้กับงานเครื่องเรือนควรที่พิจารณาถึงความเหมาะสมกับงานนั้น ๆ นอกจากนี้แล้วต้องคำนึงถึงการผลิตและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย ทั้งนี้เพราะว่าโครงสร้างของเครื่องเรือนแต่ละแบบนี้ย่อมมีการรับแรงหรือน้ำหนักที่ไม่เหมือนกัน แรงต่าง ๆ นั้น ก็คือแรงเฉือน แรงอัด แรงดึง แรงคด เป็นต้น ในการรับแรงหรือน้ำหนักของข้อต่อแบบต่าง ๆ นั้นย่อมมีความแตกต่างกัน ข้อต่อบางชนิดสามารถรับแรงอัดได้ดีแต่ไม่สามารถรับแรงดึงได้ เป็นต้น ในการรับแรงของข้อต่อไม้สำหรับโครงสร้างเครื่องเรือนนั้นจะสามารถรับแรงได้มากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับแบบที่เราได้ออกแบบขนาดไว้รวมทั้งชนิดของวัสดุ


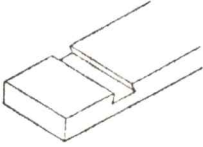
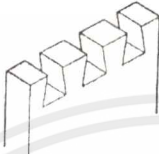
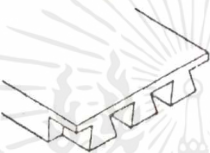

ชนิดและรูปแบบของข้อต่อไม้ประเภทต่าง ๆ

ตารางประกอบที่ 2.38 แสดงข้อต่องานไม้พื้นฐาน

| ชนิด | รูปแบบ | รายละเอียด |
|------------------------------------|---|---|
| 1. การเจาะรูตรง (Hole Drilling) |  | สำหรับการจับยึดชิ้นงาน หรือใช้ในงานยึดชิ้นส่วนด้วยเดือยกลม โดยใช้เครื่องเจาะสามารถปรับระยะความลึกของรูได้ตามต้องการ |
| 2. การเจาะรูเอียง (Stated Hole) |  | ใช้เครื่องเจาะพร้อมกับปากกาปรับเอียงมุมได้ สามารถเจาะรูเอียงได้ตามต้องการ ความลึกของรูก็เช่นกันสามารถปรับระยะของรูได้ |

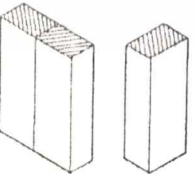
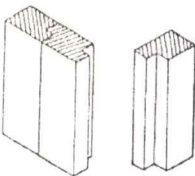
| | | |
|---|---|---|
| 3. บังใบตรง (Rabbet) |  | โดยใช้เลื่อยวงเดือน หรือกบสำหรับไสไม้ |
| 4. บังใบโค้ง (Curved Rabbet) |  | โดยใช้เลื่อยวงเดือน หรือกบสำหรับไสไม้ |
| 5. บังใบร่องตัวเมีย (Groove or Slot) |  | โดยใช้เครื่องวงเดือนหรือเรเตอร์ |
| 6. บังใบลิ้นตัวผู้ (Tongue) |  | ใช้กบสำหรับไสไม้หรือเลื่อยวงเดือน |
| 7. บากร่องตลอด (Dado) |  | ใช้เลื่อยมือหรือสิ่วหรือเครื่องมือหรือเรเตอร์ |
| 8. บากร่องไม่ตลอด(Stopped Dado) |  | โดยใช้สิ่ว หรือเครื่องเลื่อยวงเดือน หรือเรเตอร์ |
| 9. การทำเดือยเหลี่ยม (Tenon) |  | ใช้เลื่อยมือ และตะไบ หรือเครื่องเลื่อยวงเดือน หรือเครื่องเลื่อย |
| 10. บากปากอม (Notch) |  | ใช้เลื่อยมือและสิ่ว |
| 11. บากร่องลึน (Through) |  | ใช้เลื่อยมือและตะไบ |
| 12. เจาะรูฝังเดือย (Blind Mortise) |  | โดยสิ่วเจาะร่อง และตะไบ |
| 13. การบากเดือยเหลี่ยม(Box Joint or Finger Lap) |  | ใช้เลื่อยมือ สิ่ว ตะไบ เครื่องเลื่อยวงเดือน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

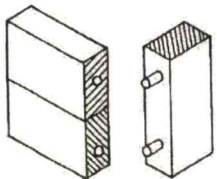
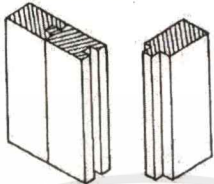
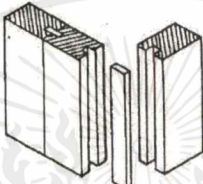
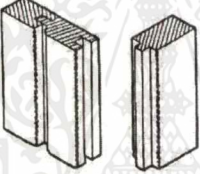
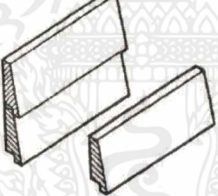
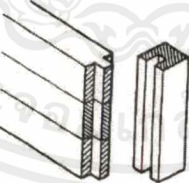
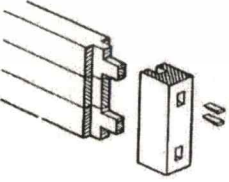
| | | |
|--|---|--------------------------------|
| 14. การบากเดือย ทางเหยี่ยวตัวผู้ (Edge Dovetail) |  | ใช้เลื่อยมือ สี่ และเรเตอร์ |
| 15. การบากเดือย ทางเหยี่ยวตัวเมีย (Edge Dado) |  | ใช้เลื่อยมือ และเรเตอร์ |
| 16. ข้อต่อเดือย ทางเหยี่ยว (Dovetail Joint) |  | ใช้เลื่อยมือ สี่ และเรเตอร์ |
| 17. การบากทาง เหยี่ยวเข้ามุม(Half - Blind Dovetail) |  | โดยใช้เลื่อยมือ สี่ และเรเตอร์ |
| 18. การบากทาง เหยี่ยวบากปากกบ (Blind Dovetail) |  | ใช้เลื่อยมือ สี่ และเรเตอร์ |

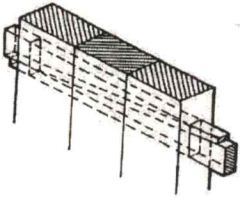
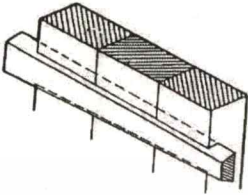
ข้อต่อไม้พื้นฐาน

ตารางแสดงข้อต่อไม้พื้นฐาน

| ชนิด | รูปแบบ | รายละเอียด |
|-------------------------------|---|--|
| 1. ข้อต่อตรง (Straight Joint) |  | เป็นแบบข้อต่อที่ง่ายและใช้กันมาก |
| 2. เพลาะบังใบ (Rabbit Joint) |  | คล้ายข้อต่อตรง แต่ใช้กันน้อยเพราะทำยากกว่า |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

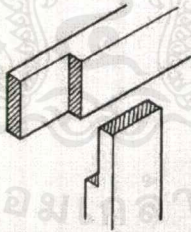
| | | |
|--|---|---|
| <p>3. ข้อต่อเดือยกกลม (Dowel Joint)</p> |  | <p>ใช้แบบธรรมดา ใช้กันมากกับงานที่ต้องการพื้นที่กว้างและในปัจจุบันใช้นำมาผลิตเครื่องเรือนที่ผลิตจำนวนมาก ๆ อาจจะเป็นถอดประกอบ หรืออื่น ๆ ที่ต้องการ</p> |
| <p>4. ข้อต่อลิ้นและร่อง (Tongue and Groove)</p> |  | <p>วัสดุที่ใช้ปูพื้นมักใช้วิธีนี้ และเหมาะกับงาน เครื่องเรือน</p> |
| <p>5. ข้อต่อแบบบังใบสอดลิ้น (Feather Joint)</p> |  | <p>เป็นวิธีต่อไม้กระดานแบบขนาด วิธีนี้ใช้การได้อีกวิธีหนึ่ง</p> |
| <p>6. บังใบร่องลิ้น (Loose Tongue and Groove)</p> |  | <p>ข้อต่อนี้ใช้บ่อยในงานผนังห้อง</p> |
| <p>7. บังใบทับแนว (Shiplap Joint)</p> |  | <p>วิธีนี้ใช้กันอย่างกว้างขวาง ส่วนใหญ่ใช้กับผนังบ้านกันน้ำ</p> |
| <p>8. ข้อต่อเข้าลิ้นหัวไม้</p> |  | <p>ร่องไม้ทำหน้าที่ป้องกันการโค้ง การบิดงอหรือเปลี่ยนแปลง</p> |
| <p>9. ข้อต่อเข้าลิ้นเดือยอัดตัวไม้ (Wedge Mortise and Tenon)</p> |  | <p>วิธีนี้ใช้เมื่อลักษณะงานอยู่นอกอาคาร ต้องตากแดดตากฝน</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p>10. ข้อต่อเข้าเดือยลิ้มสวนทาง (Straight Joint with Wedges)</p> |  | <p>ใช้กับงานที่ประกอปกกันโดยใช้ลิ้มช่วยในการยึด</p> |
| <p>11. ข้อต่อเข้าปากร่องลิ้ม (Straight Joint with Dovetail Wedges)</p> |  | <p>วิธีนี้เป็นวิธีที่ดีสำหรับใช้กับข้อต่อตรงหรืองานพิเศษใช้ภายนอก</p> |

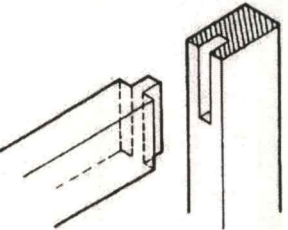
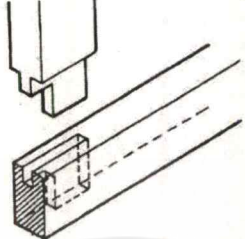
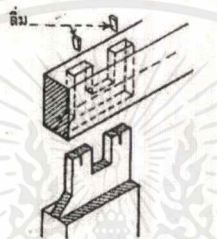
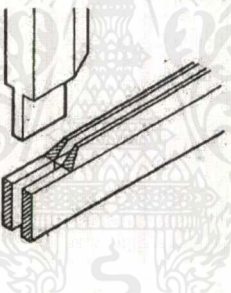
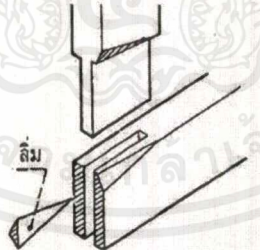
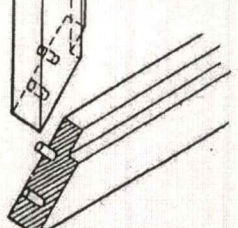
ข้อต่อรางขาเฟอร์นิเจอร์

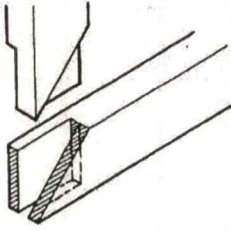
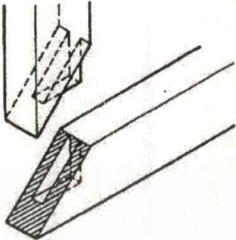
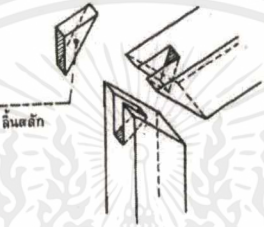
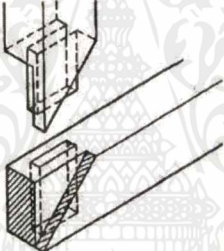
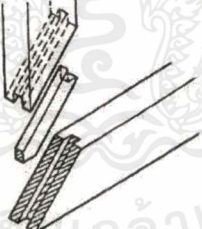
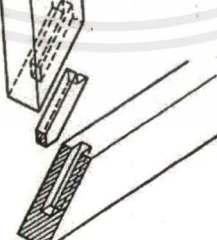
การสร้างข้อต่อรางเป็นสิ่งสำคัญ เพราะข้อต่อเหล่านี้เป็นแกนของโครงสร้างพื้นฐานในงานโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ชนิดต่าง ๆ รางตรง และรางขวางอาจจะใช้ทำโครงสร้างชนิดต่าง ๆ ได้ ต้องเลือกชนิดของงานที่จะทำให้เหมาะสมกับชนิดของข้อต่อ ต้องพิจารณาขนาดความกว้าง ความยาว และความหนาของรางตรง และรางขวาง คุณภาพของไม้และตำแหน่งของโครงสร้าง เรื่องราวจากภาพของข้อต่อจะแสดงชนิดและอธิบายลักษณะของแต่ละอัน

ตารางประกอบที่ 2.39 แสดงข้อต่อรางขา

| ชนิด | รูปแบบ | รายละเอียด |
|---|---|---|
| <p>1. ข้อต่อปากอมอย่างละครึ่ง (End Half – Lap Joint)</p> |  | <p>ข้อต่อชนิดนี้สร้างได้ง่าย ถ้าต้องการให้แข็งแรงก็ยึดด้วยตะปูเกลียว แต่ไม่ทนทาน เหมาะกับงานซ่อมแซม หรืองานชั่วคราว</p> |
| <p>2. ข้อต่อเดือยกลม (Dowel Joint)</p> |  | <p>เหมาะสำหรับงานที่ผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ และเหมาะกับงานซ่อมแซม</p> |
| <p>3. ข้อต่อบากเข้าเดือยตลอด (Trough Mortise and Tenon Joint)</p> |  | <p>ข้อต่อชนิดนี้ใช้กันบ่อย ส่วนมากช่างทั่วไปมักจะใช้เสมอ</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|--|
| <p>4. ข้อต่อบากเข้าเดียว (Open Mortise and Tenon Joint)</p> |  | <p>ข้อต่อชนิดนี้ทำง่ายใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์ธรรมดา</p> |
| <p>5. ข้อต่อเดี่ยวบังใบ (Rabbit Mortise and Stub Tenon Joint)</p> |  | <p>ใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุดในงานเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการข้อต่อที่ยึดสมบูรณ์</p> |
| <p>6. ข้อต่อเดี่ยวคู่ปากกบ (Double Mortise and Tenon with Miter)</p> |  | <p>แสดงให้เห็นส่วนประกอบต่าง ๆ</p> |
| <p>7. ข้อต่อเดี่ยวปากกบหัวไม้ข้างเดียว (Trough Mortise and Tenon with Groove and Miter on The Inner Edge)</p> |  | <p>ใช้กับงานที่ประกอบโครงสร้างเป็นลักษณะกรอบรูป</p> |
| <p>8. ข้อต่อบากหัวไม้ตลอดแบบมีลิ้ม (Trough Mortise and Tenon)</p> |  | <p>ข้อต่อยึดแบบนี้เจตนาที่จะหุ้มโดยไม้อัดลิ้มนั้นป้องกันการยึดต่อของแผ่นไม้อัดโฟล์</p> |
| <p>9. ข้อต่อปากกบเข้าเดียว (Dowel Miter Joint)</p> |  | <p>ใช้กับงานเกือบทุกชนิด</p> |

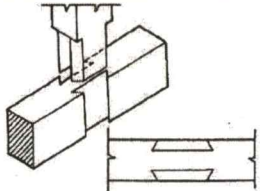
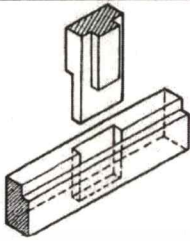
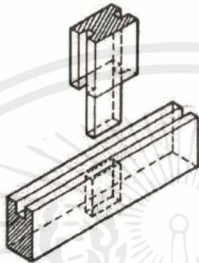
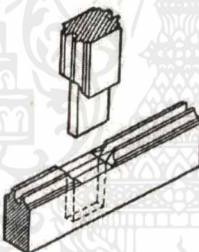
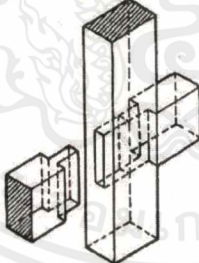
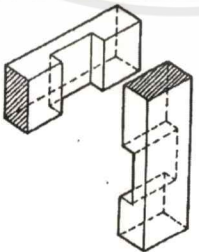
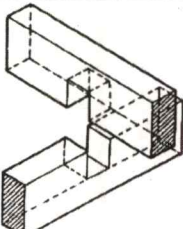
| | | |
|---|---|---|
| <p>10. ข้อต่อปากกบเข้าเตี้อย (Open Mortise and Tenon with Miter)</p> |  | <p>ใช้กับงานทั่วไป</p> |
| <p>11. ข้อต่อปากกบเข้าเตี้อย เหลี่ยม (Miter with Blind Mortise and Tenon)</p> |  | <p>ใช้กับงานทั่วไป</p> |
| <p>12. ข้อต่อมุม 45 มีสลัก (Miter Joint with Spline)</p> |  | <p>ข้อต่อชนิดนี้ทำงานง่าย ช่างทั่วไปใช้กัน บ่อย</p> |
| <p>13. ข้อต่อมุม 45 มีลิ้น (Meter Mortise and Tenon Joint)</p> |  | <p>เป็นข้อต่อธรรมดาทั่วไปในงานผลิต มาตรฐาน</p> |
| <p>14. ข้อต่อบากมุม 45 แบบ มีเตี้อย (Meter Tongue and Joint)</p> |  | <p>เป็นข้อต่อยึดที่แข็งแรงมากเหมาะ กับงานที่อยู่ในที่ชื้น</p> |
| <p>15. ข้อต่อมุม 45 มีลิ้นไม้ ตลอด (Meter Sub Tongue Joint)</p> |  | <p>เป็นข้อต่อยึดที่ไม่ต้องการให้เห็นลิ้น</p> |

ข้อต่อรางขากลาง

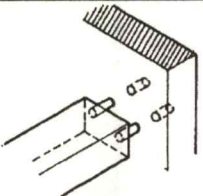
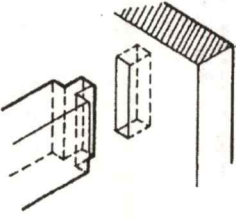
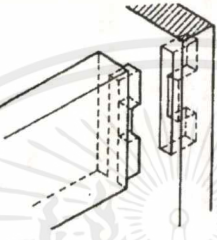
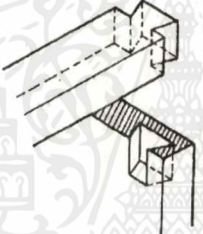
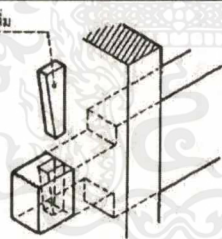
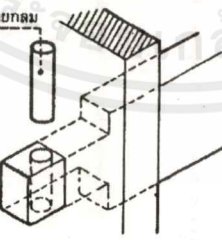
ตารางแสดงข้อต่อรางขากลาง

| ชนิด | รูปแบบ | รายละเอียด |
|--|---|--|
| 1. ข้อต่อบากอม (Lap Tee Joint) |  | เป็นข้อต่อยึดง่าย ๆ ที่ใช้กันบ่อยกับงานซ่อมแซมเหมาะกับช่างที่ไม่ชำนาญ |
| 2. ข้อต่อเดือยกลม (Dowel Joint) |  | เป็นแบบที่ใช้ยึดงานทั่วไป และเป็นที่ยอมรับในงานที่ผลิตจำนวนมาก ๆ |
| 3. ข้อต่อเดือยอัดลิ้ม (Trough Mortise and Tenon) |  | การเชื่อมต่อเติมของลิ้มทำให้ข้อต่อยึดแข็งแรงใช้กับงานภายนอกที่ต้องการให้เห็นรอยเข้าไม้ |
| 4. ข้อต่อเดือยไม้ตลอด (Blind Mortise and Tenon) |  | เป็นข้อต่อยึดที่ใช้กับงานทั่วไป ไม่ต้องการแสดงให้เห็นการเข้าไม้ ทำได้ง่าย |
| 5. ข้อต่อบากเดือยหางเหยี่ยว (Dovetail Stub Joint) |  | วิธีนี้ใช้กับงานโครงสร้างที่รับแรงดึงพิเศษ และงานที่ต้องการโครงสร้างที่แข็งแรง |
| 6. ข้อต่อบากเอียงหางเหยี่ยว (Double Dovetail Joint) |  | ลักษณะคล้ายข้อต่อบากเดือยหางเหยี่ยวต่างกันที่ ข้อต่อยึดบางเอียง และบางตลอด |
| 7. ข้อต่อหางเหยี่ยวพิเศษ (Special Dovetail) |  | เป็นข้อต่อที่ทำยาก ใช้กับงานที่ต้องการความประณีตเท่านั้น |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| <p>8. ข้อต่อหางเหยี่ยวคู่ (Double Dovetail Joint)</p> |  | <p>หลักการเหมือนหางเหยี่ยวทั่ว ๆ ไป แต่ทำคู่เพื่อให้ ข้อต่อยึดแข็งแรงขึ้น</p> |
| <p>9. ข้อต่อเดือยบังใบ (Mortise and Tenon with Rabbet)</p> |  | <p>ข้อต่อยึดที่ใช้กับกรอบประตูหน้าต่าง</p> |
| <p>10. ข้อต่อบากร่องฝังเดือย (Mortise and Tenon with Groove)</p> |  | <p>เป็นแบบข้อต่อยึดที่ใช้เดือยเหลื่อมช่วยยึดให้แข็งแรงขึ้น</p> |
| <p>11. ข้อต่อร่องฝังเดือยเหลื่อม (Miter and Tenon with Miter-Red)</p> |  | <p>เป็นข้อต่อที่ใช้กับงานโครงสร้างประตูหน้าต่าง</p> |
| <p>12. ข้อต่อเดือยสองบ่าหัวชน (Double Mortise and Tenon)</p> |  | <p>วิธีนี้ใช้กับข้อต่อยึดรางขวาง</p> |
| <p>13. ข้อต่อบากอมหน้าไม้</p> |  | <p>แบบนี้เป็นข้อต่อที่ใช้กันบ่อยเป็นรูปกากบาท</p> |
| <p>14. ข้อต่อบากอมข้างไม้ (Cross Lap Joint)</p> |  | <p>แบบนี้นิยมใช้กันมากเช่นกัน และทำไม่ยาก</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|--|
| <p>15. ข้อต่อชนเดือยกลม (Dowel Joint)</p> |  | <p>เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์</p> |
| <p>16. ข้อต่อชนเดือยเหลี่ยม (Mortise and Tenon Joint)</p> |  | <p>มักนิยมกับรางขาหลัง</p> |
| <p>17. ข้อต่อชนเดือยเหลี่ยมคู่ (Double Mortise and Tenon Joint)</p> |  | <p>ข้อต่อยึดแบบนี้ใช้ความแข็งแรงพิเศษ</p> |
| <p>18. ข้อต่อชนหางเหยี่ยว (Dovetail Joint)</p> |  | <p>ใช้กับงานที่ต้องการแรงดึงและงานที่ต้องการถอดประกอบ</p> |
| <p>19. ข้อต่อเดือยอัดลิ้ม (Exposed Wedge Joint)</p> |  | <p>แบบนี้ลิ้มช่วยอัดชิ้นงานให้แน่นยิ่งขึ้น ทำให้ข้อต่อยึดแข็งแรง</p> |
| <p>20. ข้อต่อเดือยอัดลิ้มกลม (Exposed Dowel Joint)</p> |  | <p>ลักษณะคล้ายข้อต่อเดือยอัดลิ้มแต่เดือยไม่ช่วยให้แน่นในการอัด</p> |

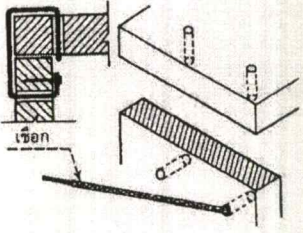
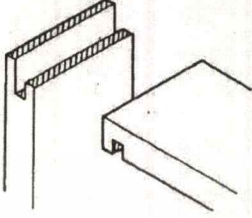
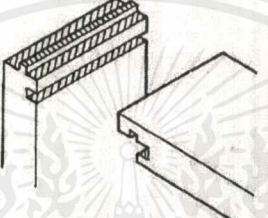
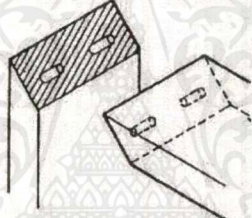
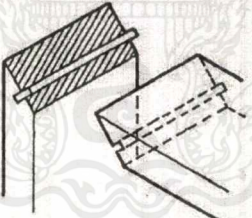
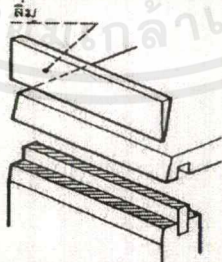
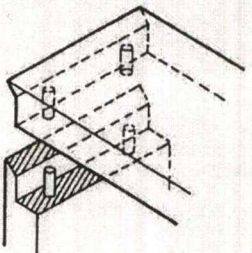
ข้อต่อโครงสร้างขอบนอก

ข้อต่อยึดส่วนของกรอบเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ของการสร้างเฟอร์นิเจอร์ไม้ มีแนวโน้มที่จะหดตัวและการหดตัวจะเป็นเหตุให้เกิดรอยร้าวได้ ควรเลือกข้อต่อที่เหมาะสมกับลักษณะของงานที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงและการตกแต่งชิ้นงาน

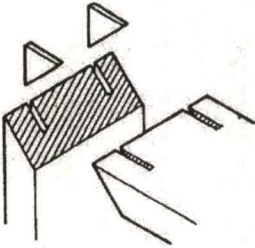
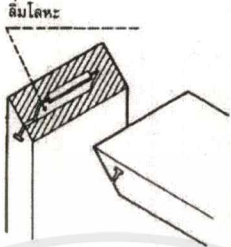
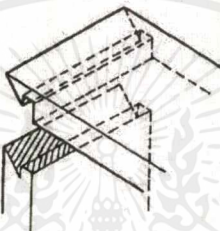
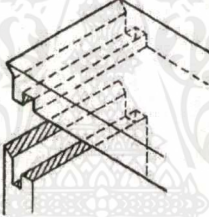
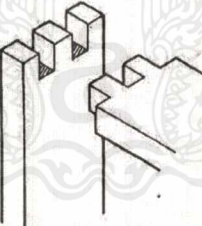
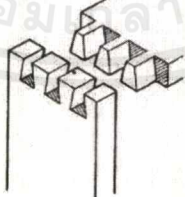
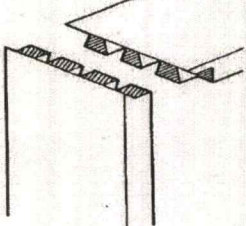
ตารางประกอบที่ 2.40 แสดงข้อต่อโครงสร้างขอบนอก

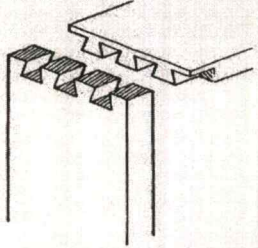
| ชนิด | รูปแบบ | รายละเอียด |
|--|--------|---|
| 1. ข้อต่อชนยึดด้วยตะปูเกลียว (Butt Joint with Nail or Screws) | | เป็นข้อต่อทั่วไป |
| 2. ข้อต่อชนโดยใช้อุปกรณ์ช่วยยึด (Butt Joint with Corrugated Fasteners or Chevrons) | | เป็นข้อต่อทั่วไป |
| 3. ข้อต่อชนยึดด้วยเดือยกลม (Dowel Joint) | | เป็นข้อต่อทั่วไป |
| 4. ข้อต่อบังใบยึดด้วยกาวตะปู หรือตะปูเกลียว (Rabbet Joint with Glue and Nail or Screws) | | เป็นข้อต่อทั่วไป |
| 5. ข้อต่อเข้าลิ้น (Box Corner Joint) | | ไม่นิยมใช้ เนื่องจากจะทำให้เกิดการแตกร้าวที่ขอบ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|--|
| <p>6. ข้อต่อชนด้วยหนังหรือเชือก (Butt Joint with Cord or Leather)</p> |  | <p>ข้อต่อยึดนี้ใช้สำหรับการสร้างพิเศษ เช่น เฟอร์นิเจอร์เด็ก</p> |
| <p>7. ข้อต่อมุมรางลิ้น (Milled Corner Joint)</p> |  | <p>ขอบขีดของข้อต่อชนิดนี้ช่วยป้องกันการแตกร้าว เป็นการเข้าไม้แบบปิดขอบ ข้อต่อชนิดนี้ใช้ในการสร้างลิ้นชัก</p> |
| <p>8. ข้อต่อชนเข้าลิ้น (Lock Butt Joint)</p> |  | <p>เป็นข้อต่อยึดดีเลิศทำให้ข้อต่อแน่น และเที่ยงตรง แต่การบากจะต้องให้ได้สนิท</p> |
| <p>9. ข้อต่อปากกบฝังเดือยกลม (Dowel Miter Joint)</p> |  | <p>เป็นข้อต่อที่ใช้กันโดยทั่วไป</p> |
| <p>10. ข้อต่อปากกบเข้าลิ้น (Feather Miter Joint)</p> |  | <p>เป็นข้อต่อธรรมดาใช้ในการผลิตเป็นจำนวนมาก</p> |
| <p>11. ข้อต่อยึดต่อสอดลิ้นอัดลิ้ม (Feather Joint)</p> |  | <p>ลิ้มช่วยป้องกันการไหลของแผ่นไม้บางจากข้อต่อยึด</p> |
| <p>12. ข้อต่อบากปากกบมีเดือยกลม (Miter and Rabbet with Dowel)</p> |  | <p>ใช้กับงานที่ผลิตจำนวนมาก</p> |

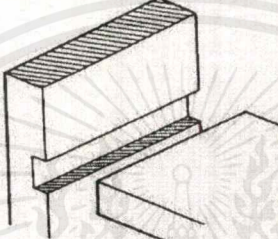
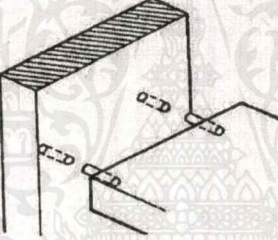
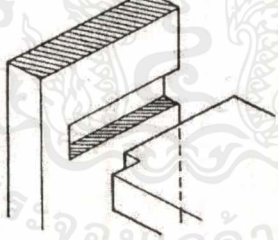
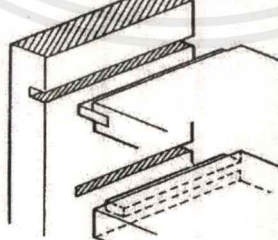
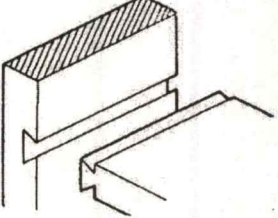
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|--|
| <p>13. ข้อต่อปากกบอัดลิ้มหัว ไม้ (Spline Miter Joint)</p> |  | <p>ใช้กับงานสมัครเล่น ไม่แข็งแรง</p> |
| <p>14. ข้อต่อปากกบอัดลิ้ม โลหะ (Miter with Metal Clamp)</p> |  | <p>ใช้งานได้หลากหลายและได้ผลดี</p> |
| <p>15. ข้อต่อปากกบมีป่า (Miter Tongue and Groove Joint)</p> |  | <p>ใช้บ่อยในงานเฟอร์นิเจอร์</p> |
| <p>16. ข้อต่อปากกบมีลิ้น (Lock Miter Joint)</p> |  | <p>เป็นวิธีที่แข็งแรงกว่าข้อต่อปาก กบ มีป่า</p> |
| <p>17. ข้อต่อเข้าเตี้ยเหลี่ยม ตรงมุม (Box Joint)</p> |  | <p>ทำง่ายและแข็งแรงมาก</p> |
| <p>18. ข้อต่อเดือยหางเหยี่ยว (Dovetail Joint)</p> |  | <p>ข้อต่อแบบนี้ให้ความแข็งแรงที่สุด</p> |
| <p>19. ข้อต่อหางเหยี่ยวปิด (Blind Dovetail Joint)</p> |  | <p>เป็นวิธีที่ปกปิดรอยข้อต่อทั้ง 2 ด้าน และมีความแข็งแรง</p> |

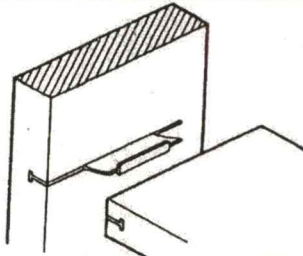
| | | |
|--|---|------------------------|
| <p>20. ข้อต่อหางเหยี่ยวเข้ามุม (Half Blind Dovetail Joint)</p> |  | <p>ใช้กับงานลินชัก</p> |
|--|---|------------------------|

ข้อต่อโครงสร้างส่วนกลาง

ตารางประกอบที่ 2.41 แสดงข้อต่อโครงสร้างส่วนกลาง

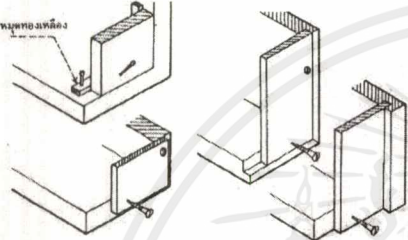
| ชนิด | รูปแบบ | รายละเอียด |
|---|---|--|
| <p>1. ข้อต่อบากปากชน (Dado Joint)</p> |  | <p>ใช้กับงานธรรมดา โดยเฉพาะงานที่ทาสี</p> |
| <p>2. ข้อต่อชนเดือยกลม (Dowel Joint)</p> |  | <p>ใช้งานบ่อยเหมาะกับช่างที่ไม่ชำนาญ</p> |
| <p>3. ข้อต่อบากครึ่งไม้ (Stopped Dado Joint)</p> |  | <p>เป็นวิธีที่ดี และมองไม่เห็นรอยต่อด้านหน้า</p> |
| <p>4. ข้อต่อบากครึ่งไม้ (Stopped Dado Joint)</p> |  | <p>ใช้กาวช่วยยึด และเป็นข้อต่อที่ดี</p> |
| <p>5. ข้อต่อบากหางเหยี่ยวเต็ม (Dovetail Slip Joint)</p> |  | <p>ด้านข้างสามารถรับแรงดึงได้</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|--|---|-----------------------------------|
| <p>6. ข้อต่อบากสอดที่ยึดโลหะ (Metal Clamp Joint)</p> |  | <p>เป็นวิธีที่ง่ายในการประกอบ</p> |
|--|---|-----------------------------------|

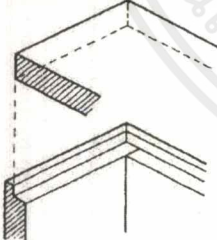
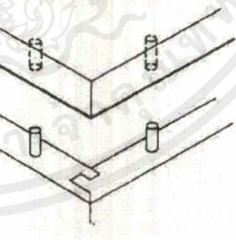
ข้อต่อแผ่นกระดานด้านหลัง

ตารางประกอบที่ 2.42 แสดงข้อต่อแผ่นกระดานด้านหลัง

| รูปแบบ | รายละเอียด |
|---|--|
|  | <p>วิธีทั้ง 2 เป็นการติดไม้ด้านหลัง โดยวิธีแรกเป็นวิธีสำหรับช่างที่ไม่มีความชำนาญ (Two Methods of Attaching Back Panel)</p> <p>ขั้นที่ 1 แผ่นไม้ยึดติดกับสกรู</p> <p>ขั้นที่ 2 แผ่นไม้สอดร่องยึดกับสกรู (Back in Rabbet Joint)</p> |

ข้อต่อยึดชิ้นงาน 3 ชั้น

ตารางประกอบที่ 2.43 แสดงข้อต่อยึดชิ้นงาน 3 ชั้น

| รูปแบบ | รายละเอียด | รูปแบบ | รายละเอียด |
|---|----------------------------|--|---|
|  | <p>ด้านรอบบากข้อต่อยึด</p> |  | <p>ด้านบนกับด้านข้างยึดติดกันด้วยเดือยกลม</p> |

2.5.2 การขนส่ง และการเก็บรักษา

การขนส่ง

1. ไม่ควรบรรจุวัตถุปะปนกับวัตถุมีคมหรือมีสารพิษปะปนบน หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ควรแยกวัตถุมีพิษหรือสารพิษให้อยู่ห่าง พร้อมทั้งทำความสะอาดยานพาหนะขนส่งเมื่อก่อนและเลิกใช้ปฏิบัติงานขนส่งแล้ว
2. จัดวางวัตถุในที่ร่ม ไม่โดนแสงแดดหรือความร้อนจัด ควรมีที่กันแสงแดดเวลาขนส่งหรือขนย้าย

การเก็บรักษา เก็บไว้ในที่แห้งและห่างจากเปลวไฟ ในอุณหภูมิห้อง

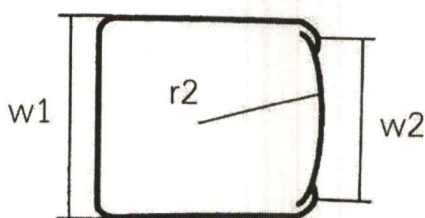
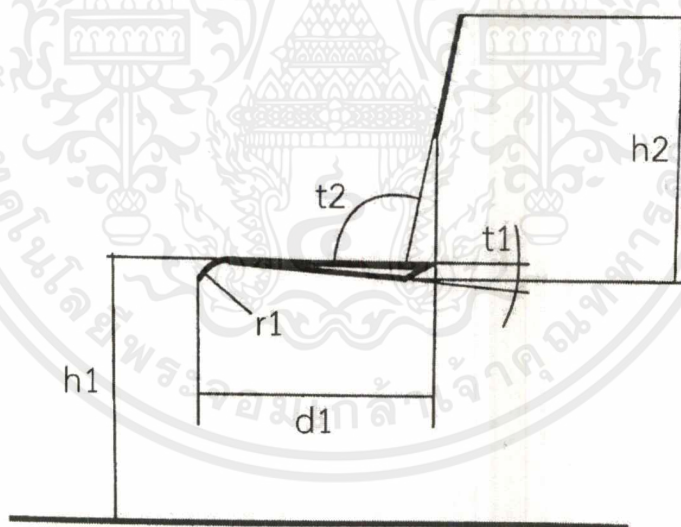


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6. สรุปแนวทางการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

| ตารางสรุปวิเคราะห์มิติเก้าอี้รับประทานอาหาร(ไม่มีเท้าแขน) | | |
|---|--|------------------|
| สัญลักษณ์ | มิติ | ขนาดสัดส่วน (mm) |
| h1 | ความสูงของที่นั่ง | 420.00 |
| d1 | ความลึกของที่นั่ง | 410.00 |
| w1 | ความกว้างของที่นั่งไม่น้อยกว่า | 405.00 |
| h2 | ความสูงจากระดับที่นั่งถึงขอบบนพนักพิง | 400.00 |
| w2 | ความกว้างของพนักพิงไม่น้อยกว่า | 480.00 |
| r1 | รัศมีความมนของพื้นที่นั่งด้านหน้า | 25.00 - 40.00 |
| r2 | รัศมีความโค้งสัมผัสของพนักพิงไม่น้อยกว่า | 300.00 |
| t1 | มุมของพื้นที่นั่ง (องศา) | 1 - 3 |
| t2 | มุมของพนักพิง (องศา) | 95 - 100 |

ตารางประกอบที่ 2.44 ตารางสรุปวิเคราะห์มิติเก้าอี้รับประทานอาหาร(ไม่มีเท้าแขน)

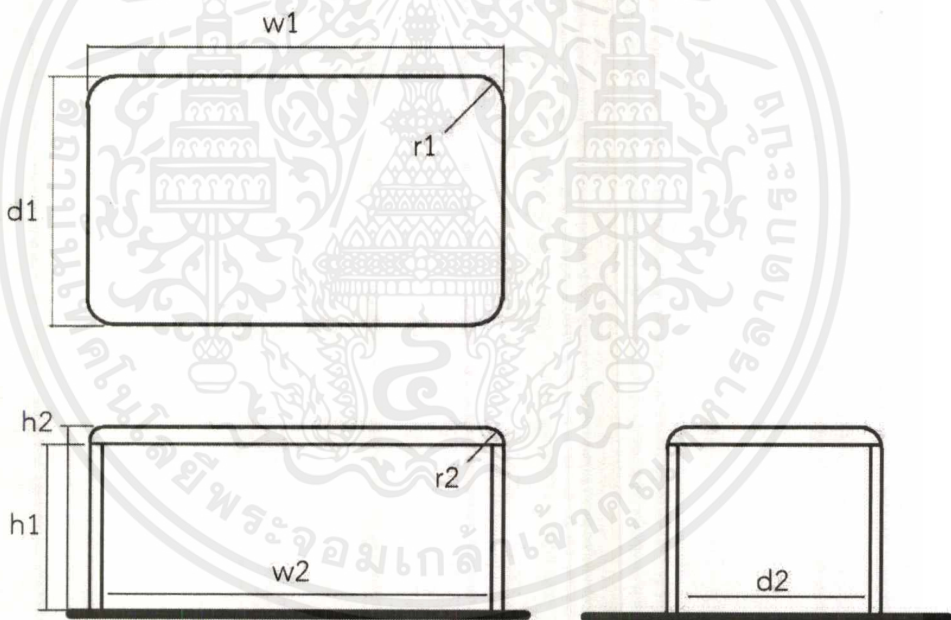


ภาพประกอบที่ 2.81 สรุปวิเคราะห์มิติเก้าอี้รับประทานอาหาร(ไม่มีเท้าแขน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ตารางสรุปวิเคราะห์มิติโต๊ะรับประทานอาหาร | | |
|--|--------------------------------|------------------|
| สัญลักษณ์ | มิติ | ขนาดสัดส่วน (mm) |
| h1 | ความสูงจากพื้นถึงของเพดานโต๊ะ | 570.00 |
| d1 | ความกว้างของโต๊ะอย่างน้อย | 700.00 |
| w1 | ความยาวของโต๊ะอย่างน้อย | 1300.00 |
| h2 | ความสูงของโต๊ะ | 700.00 |
| w2 | ความยาวภายในช่องว่างของโต๊ะ | 1200.00 |
| r1 | รัศมีความมนของขอบมุมโต๊ะ | 5.00 - 10.00 |
| r2 | รัศมีความมนสัมผัสของขอบสันโต๊ะ | 1.00 - 5.00 |
| d2 | ความกว้างภายในช่องว่างของโต๊ะ | 600.00 |

ตารางประกอบที่ 2.45 สรุปวิเคราะห์มิติโต๊ะรับประทานอาหาร



ภาพประกอบที่ 2.82 สรุปวิเคราะห์มิติโต๊ะรับประทานอาหาร

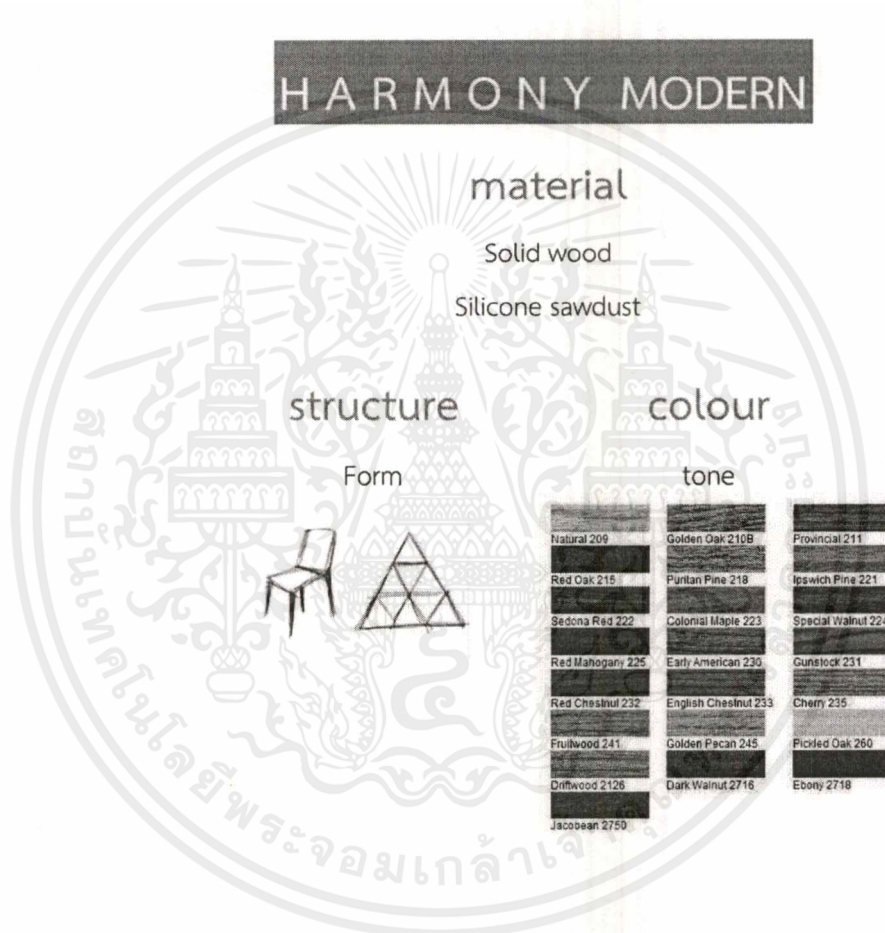
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ

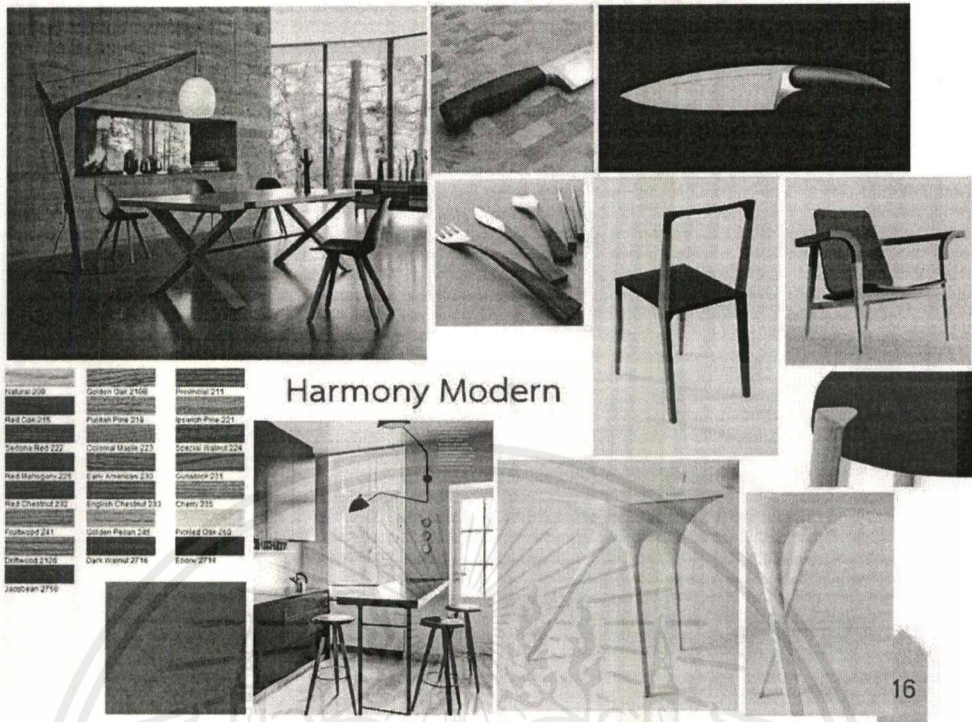
3.1 ขั้นตอนการออกแบบ (concept design)

Concept Design



ภาพประกอบที่ 3.1 Concept design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.2 Mood board



ภาพประกอบที่ 3.3 แนวทางการออก Alternative

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ขั้นตอนแบบร่าง (sketch)



ภาพประกอบที่ 3.4 แบบร่าง Sketch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.5 แบบร่าง Sketch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.6 แบบร่าง Sketch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.11 แบบร่าง Sketch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.8 แบบร่าง Sketch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.9 แบบร่าง Sketch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.10 แบบร่าง Sketch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.7 แบบร่าง Sketch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.12 แบบร่าง Sketch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.13 แบบร่าง Sketch

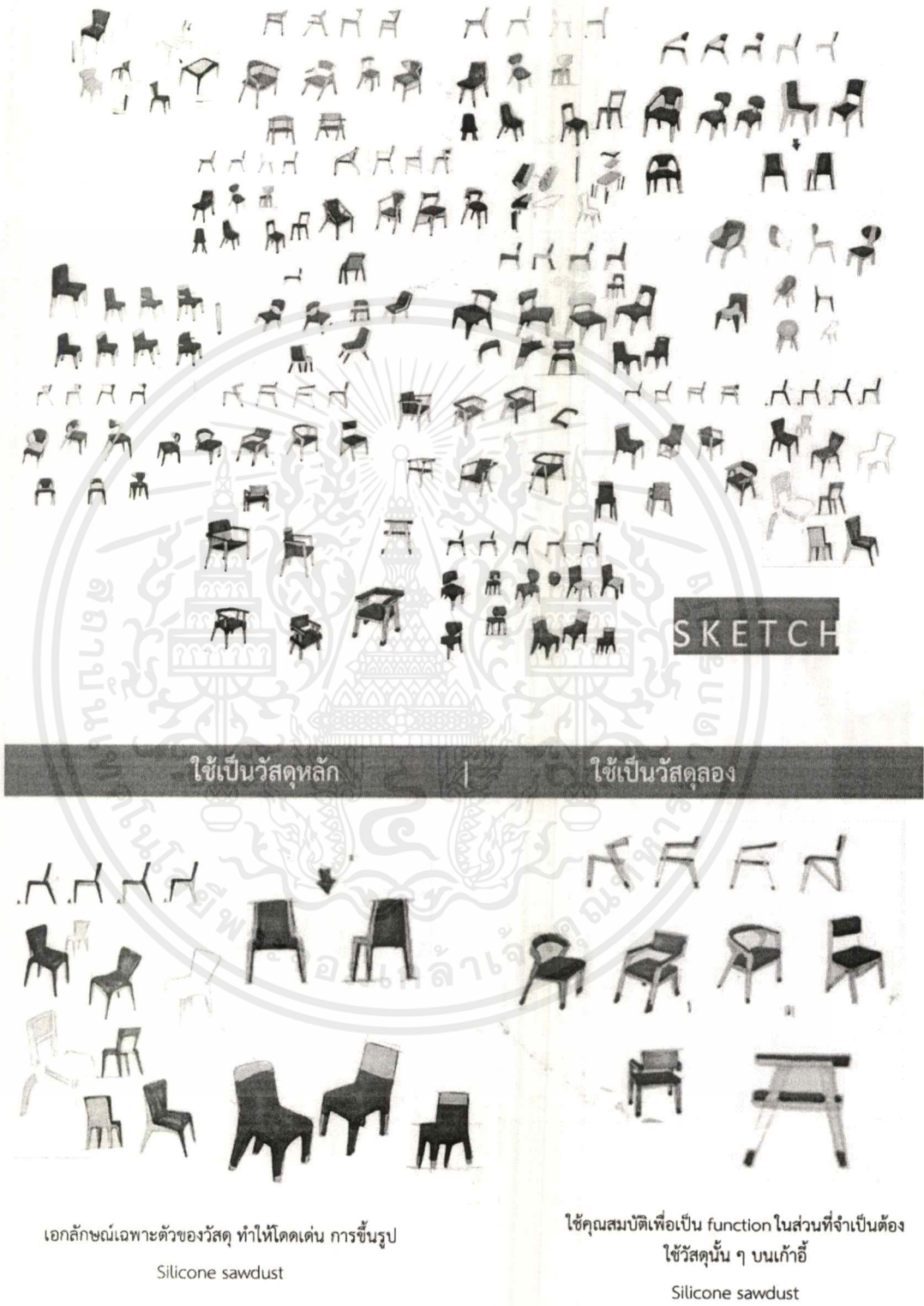
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.14 แบบร่าง Sketch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

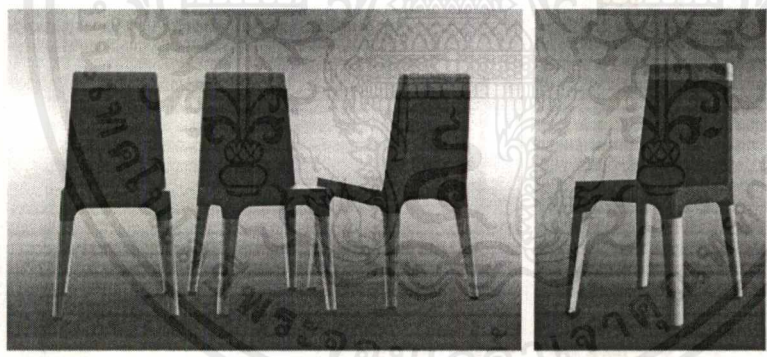
3.3 ภาพถ่ายแบบย่อแผ่นำเสนองาน



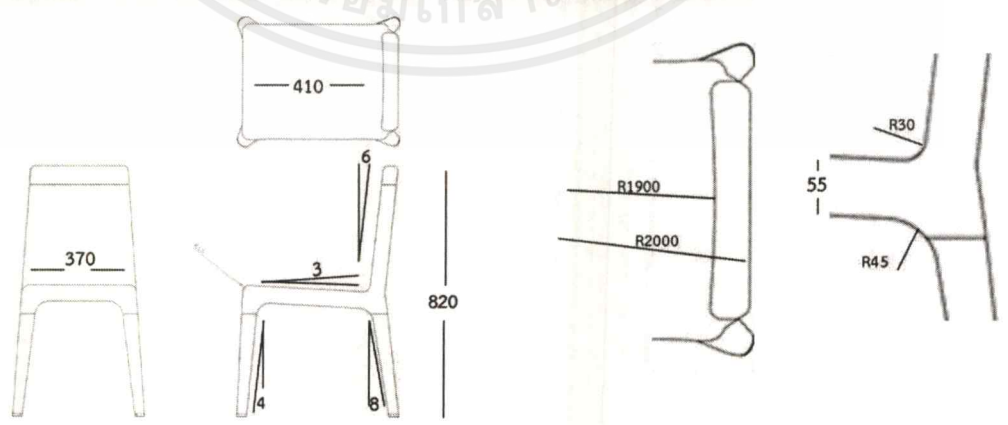
ภาพประกอบที่ 3.15 แผ่นำเสนองาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEVELOP

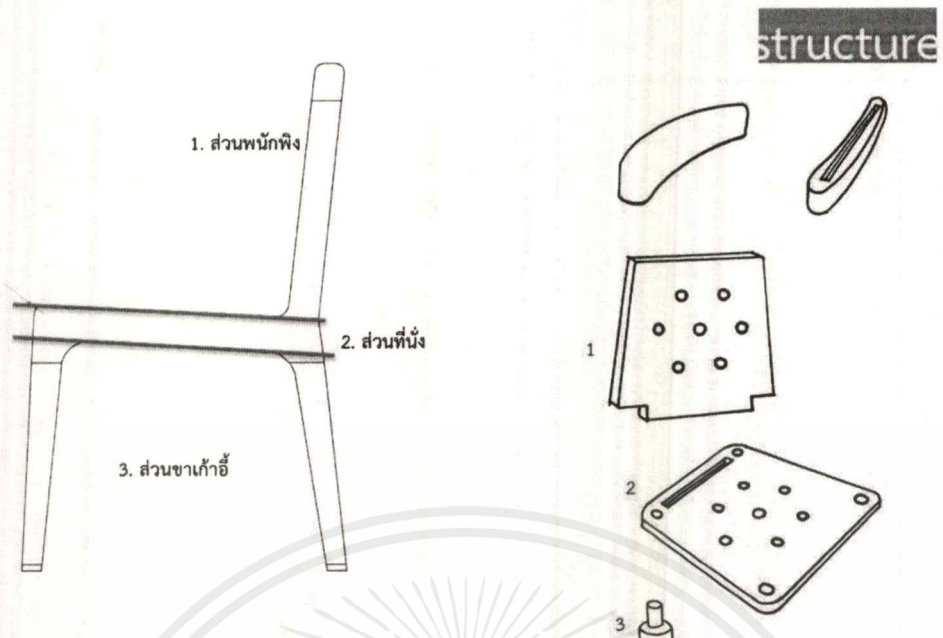


3D



ภาพประกอบที่ 3.16 แผ่นนำเสนองาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.17 แผ่นนำเสนองาน

3.4 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง



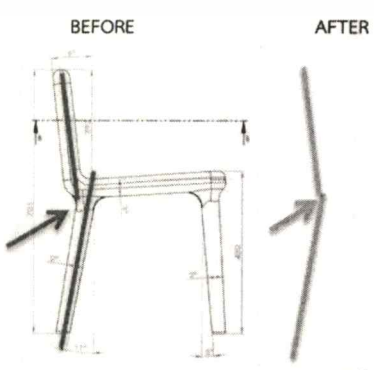
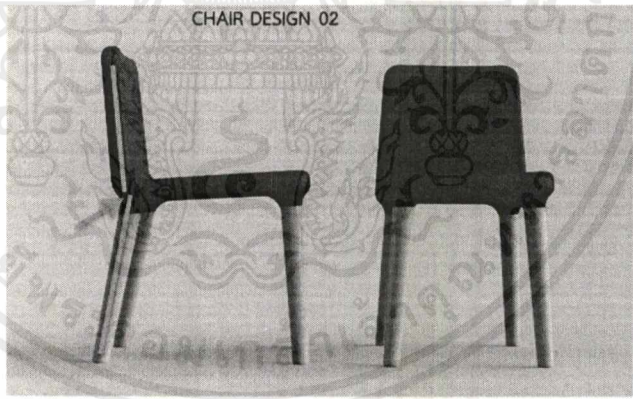
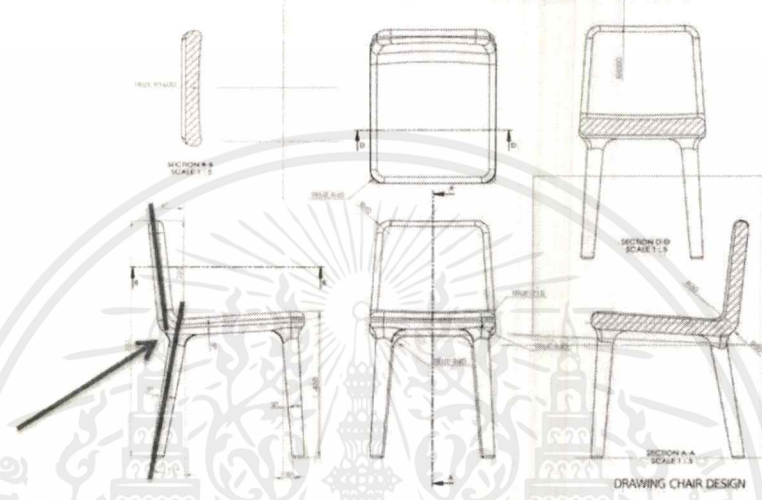
ภาพประกอบที่ 3.18 ภาพถ่ายโครงสร้างหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.19 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



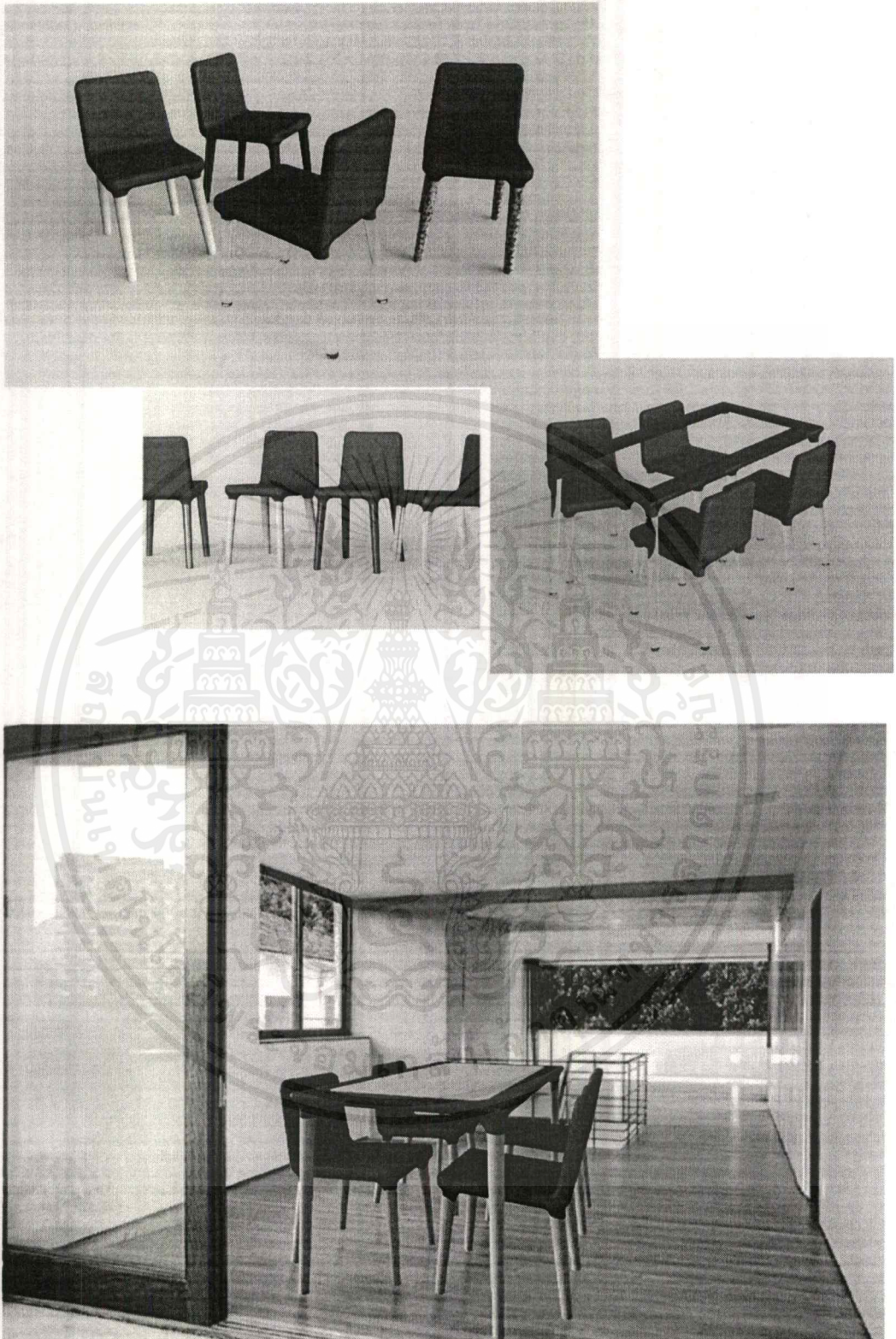
ภาพประกอบที่ 3.20 ภาพสามมิติโครงสร้างต้นแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.21 ภาพสามมิติโครงสร้างภายในต้นแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 3.22 ภาพสามมิติต้นแบบรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

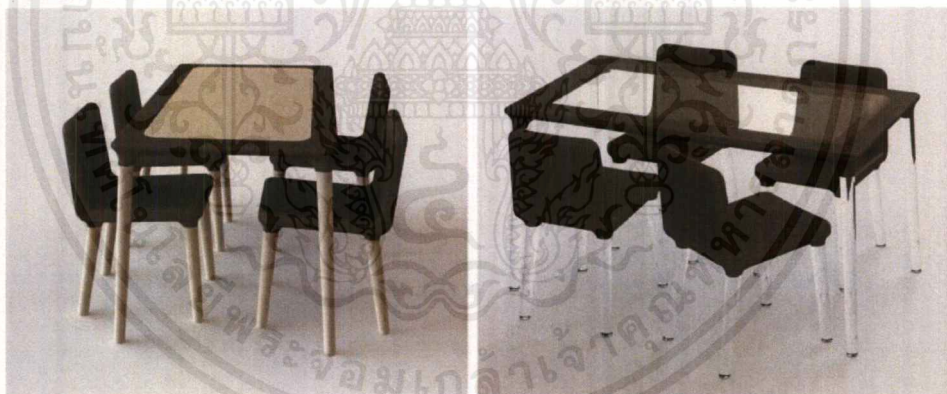
การนำเสนอผลงานขั้นสำเร็จ

4.1 สรุบบรร่าง (final design)

PERSPECTIVE WITH INTERIOR SPACE



MATERIAL CHARACTER



ภาพประกอบที่ 4.1 สรุบบรร่าง (final design)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PERSPECTIVE



MATERIAL CHARACTER



ภาพประกอบที่ 4.2 สรุบบนร่าง (final design)

PERSPECTIVE TABLE DESIGN 01



PERSPECTIVE TABLE DESIGN 02



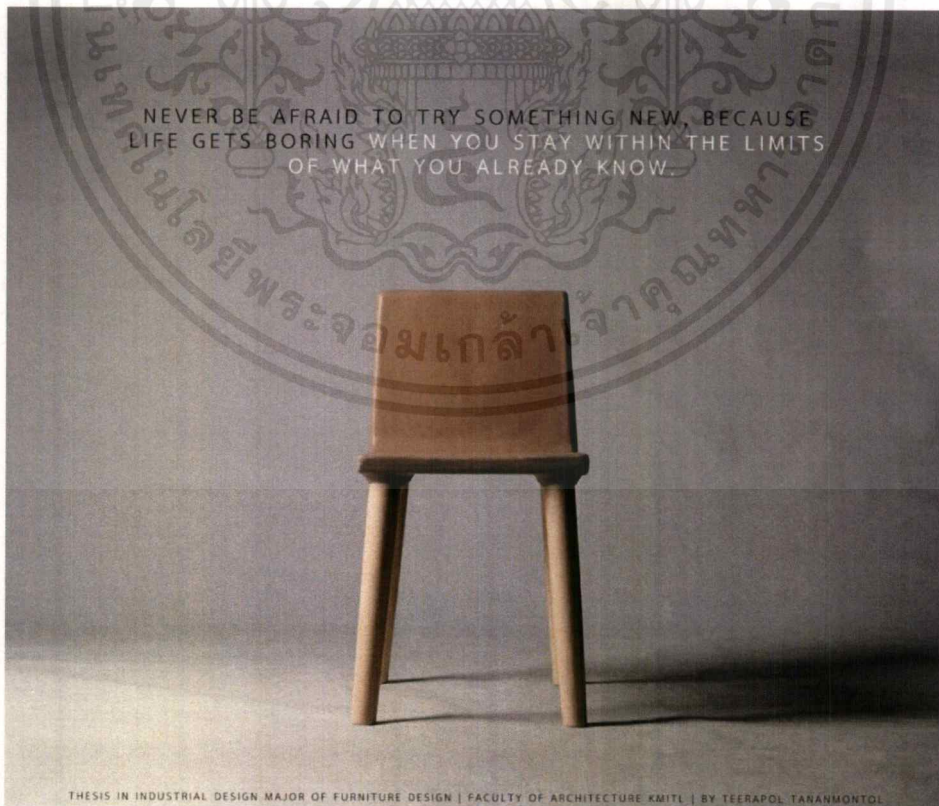
ภาพประกอบที่ 4.3 สรุบบนร่าง (final design)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลองและผลงานจริง



ภาพประกอบที่ 4.4 ชุดโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหาร(Scale model 1:5)



ภาพประกอบที่ 4.5 เก้าอี้รับประทานอาหาร (Scale model 1:1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

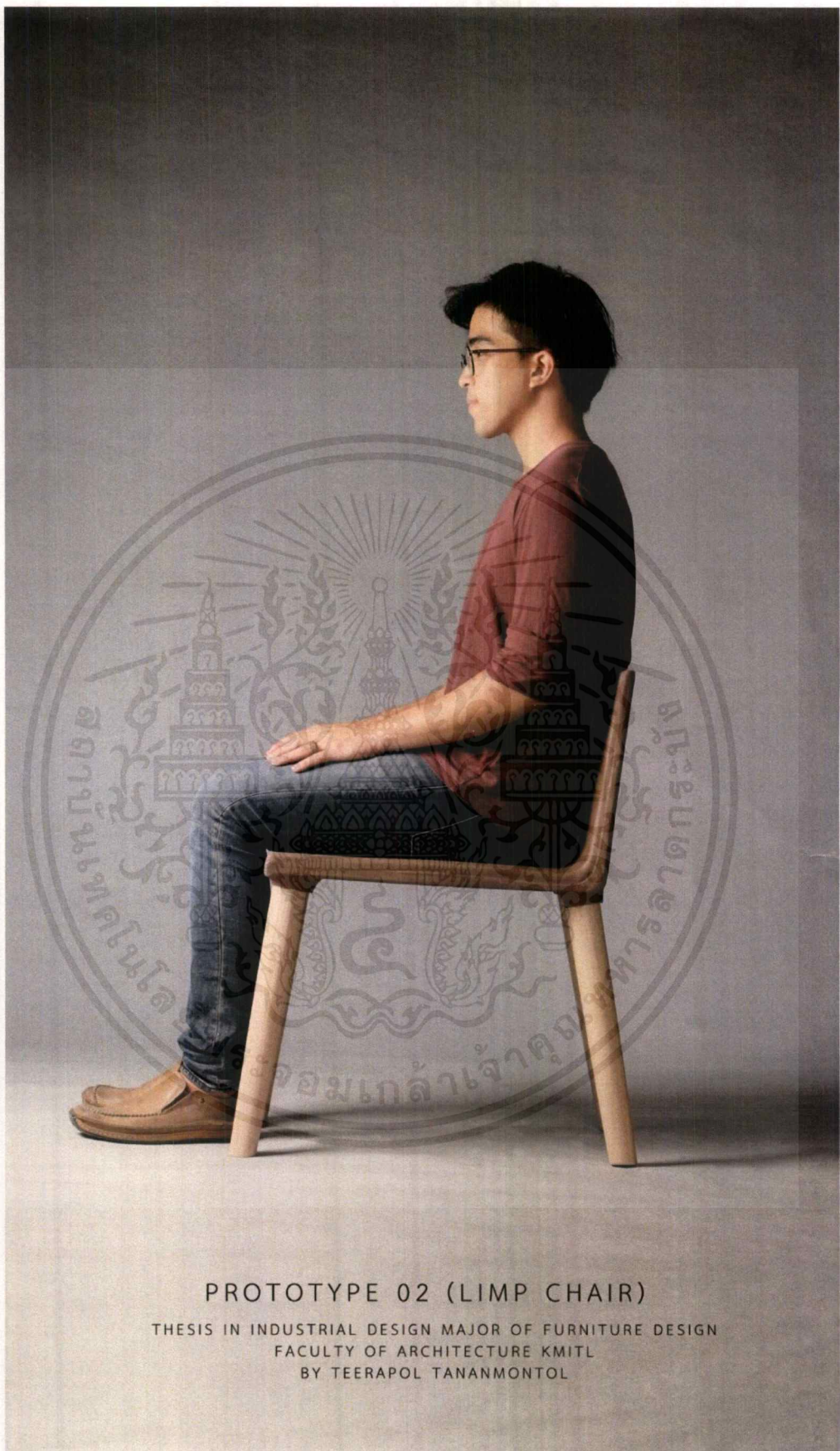


ภาพประกอบที่ 4.6 เก้าอี้รับประทานอาหาร (Scale model 1:1)



ภาพประกอบที่ 4.7 โต๊ะรับประทานอาหาร (Scale model 1:5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 4.8 ภาพการนั่งเก้าอี้รับประทานอาหาร (Scale model 1:1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการออกแบบ

การออกแบบชุดโต๊ะและเก้าอี้รับประทานอาหารโดยใช้วัสดุใหม่ ชีลื้อยไม้ผสมซิลิโคนนั้นลู่วงไป ด้วยดี และเป็นไปตามแบบอย่างที่เหมาะสมไว้ ด้วยการวางแผนการทำงานและขั้นตอนต่าง ๆ



ภาพประกอบที่ 5.1 แม่พิมพ์ (Mold)

การออกแบบแม่พิมพ์ที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้งานออกมามีรายละเอียดของการออกแบบที่ได้ออกแบบไว้ค่อนข้างครบถ้วน



ภาพประกอบที่ 5.2 แม่พิมพ์ (Mold)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสรุปของการใช้วัสดุใหม่ซีลี้อยไม้ผสมซิลิโคน

การใช้วัสดุใหม่ ซีลี้อยไม้ผสมซิลิโคนในการออกแบบเป็นเก้าอี้นั่งรับประทานอาหารนั้น ได้ออกมาตามคุณสมบัติของตัววัสดุเองอย่างเต็มที่ การใช้ความนิ่มของวัสดุเป็นที่นั่ง (seat) ของตัวเก้าอี้ และขอบโดยรอบของโต๊ะรับประทานอาหาร ตัวเฟอร์นิเจอร์สามารถใช้งานได้ตามที่ได้ประเมินไว้ และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพประกอบที่ 5.3 หุ่นจำลองต้นแบบ

เป็นประโยชน์ใช้สอยของการใช้วัสดุใหม่กับเฟอร์นิเจอร์ทำให้เกิดทางเลือกให้แก่ผู้ใช้งาน และตรงตามกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจน รวมไปถึงผู้ผลิตและนักออกแบบที่อาจจะนำไปค้นคว้าศึกษาปรับปรุงไปใช้งานต่อยอดเพิ่มได้



ภาพประกอบที่ 5.4 หุ่นจำลองต้นแบบชุดโต๊ะเก้าอี้รับประทาน

แม่พิมพ์ และหุ่นจำลองต้นแบบ ทำขึ้นด้วยมือทั้งหมดทุกชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 สรุปข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวัดผลวิทยานิพนธ์

หลังจากที่คล่องไปได้ คณะกรรมการตรวจวัดผลวิทยานิพนธ์ได้มีคำถามและข้อเสนอแนะต่าง ๆ มากมาย ของการใช้วัสดุใหม่ในการนำมาทำงานเฟอร์นิเจอร์ ในเรื่องของการ

1. การออกแบบโดยใช้วัสดุใหม่ซึ่งเลียนแบบผสมซิลิโคน

การออกแบบสุดท้ายของชุดโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหารยังไม่สามารถผลิตตัววัสดุได้อย่างเต็มที่ เนื่องจากด้วยวิธีการ injection molding ไม่ได้แสดงคุณสมบัติการตัดและขัดด้วยกรรมวิธีการเดียวกับไม้ได้ จึงทำให้บทบาทในส่วนนี้หายไปกับการออกแบบสุดท้าย จึงทำให้คณะกรรมการตรวจวัดผลว่า แบบสุดท้ายนี้ยังไม่สมบูรณ์



ภาพประกอบที่ 5.5 ไม้จำลองต้นแบบเก้าอี้ถอดขา

2. ขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์ต้นแบบในโครงการ

คณะกรรมการตรวจวัดผลวิทยานิพนธ์ได้ชี้แจงว่า ขนาดสัดส่วนของตัวต้นแบบเก้าอี้รับประทานอาหารนั้น มีความลึกของที่นั่งมากเกินไป และด้านข้างของที่นั่งที่แคบกว่าปกติ จึงทำให้สัดส่วนโดยรวมผิดและคลาดเคลื่อน จึงได้ให้ข้อเสนอแนะปรับปรุงสัดส่วนให้เหมาะสมต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สิวัดขี้เลื่อยไม้ผสมซิลิโคน

คณะกรรมการตรวจวัดผลวิทยานิพนธ์แนะนำว่า สีที่เกิดขึ้นกับตัววัสดุเป็นสีน้ำตาลเข้มซึ่งอาจจะมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ซึ่งจะส่งผลโดยตรงกับกลุ่มเป้าหมายที่จะมาเลือกซื้อไปใช้งาน ซึ่งสีน้ำตาลหม่นเข้มนี้เอง จะดูมีความหรูหราหรือมีราคา แต่ในทางกลับกันนั้นอาจรู้สึกว่ายากทำความสะอาดเช่นกัน

ทางคณะกรรมการวัดผลวิทยานิพนธ์จึงได้เสนอแนะว่าถ้าวัสดุใหม่ขี้เลื่อยไม้ผสมซิลิโคนนี้สามารถทำสีอื่น ๆ ได้แต่ยังคงคุณสมบัติเดิม จะสามารถแก้ปัญหานี้ได้

4. สัมผัสของตัววัสดุขี้เลื่อยไม้ผสมซิลิโคน

เนื่องจากการสัมผัสด้วยการนั่งลงบนวัสดุนี้ยังมีความรู้สึกไม่ดีเท่ากับการใช้วัสดุอื่น ๆ จึงเป็นข้อเสียของวัสดุนี้ การใช้วัสดุนี้จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการนำเศษวัสดุมาใช้มากกว่า ซึ่งเป็นสิ่งที่ดี คณะกรรมการวัดผลวิทยานิพนธ์จึงแนะนำว่าควรออกแบบในการใช้วัสดุขี้เลื่อยไม้ผสมซิลิโคนนี้ในส่วนอื่น ๆ หรือส่วนที่สัมผัสโดยตัวน้อย อย่างเช่น ต้นแบบสตูล stool จึงจะสามารถบรรลุเป้าหมายของวิทยานิพนธ์นี้ได้ตรงที่สุด



ภาพประกอบที่ 5.6 หุ่นจำลองต้นแบบสตูล (stool)

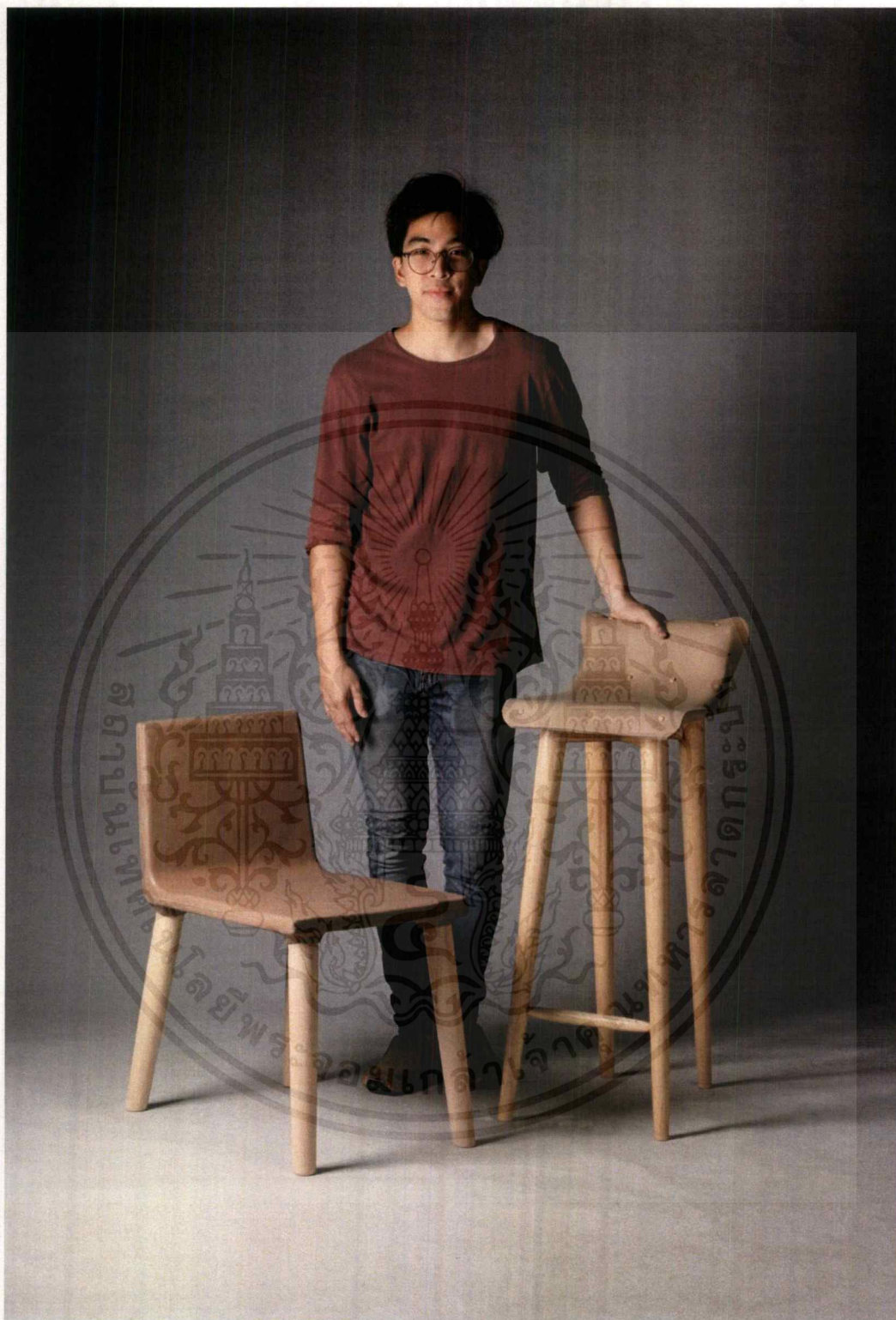
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การใช้งานวัสดุใหม่ซีลือยไม้ผสมซิลิโคนนี้เหมาะกับการทำเฟอร์นิเจอร์มากที่สุดหรือไม่

คณะกรรมการวัดผลวิทยานิพนธ์ได้แนะนำว่าอาจจะต้องใช้เวลามากกว่านี้ในการศึกษารูปแบบการนำวัสดุนี้ไปใช้กับงานออกแบบอื่น ๆ ซึ่งอาจจะส่งผลที่จะบรรลุเป้าหมายได้ตรงตามการใช้งานคุณสมบัติของวัสดุได้มากกว่าการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ อย่างเช่น สีน้าบางอย่างในกลุ่มของผลิตภัณฑ์ใช้งานที่มีขนาดเล็ก หรือมีชิ้นงานที่ไม่ใหญ่มาก ยกตัวอย่างเช่น การออกแบบเครื่องประดับตกแต่ง กำไลข้อมือ สร้อย แหวน หรืออาจจะเป็นของตกแต่งบ้านต่าง ๆ เช่น นาฬิกา กรอบรูป ชั้นวางของ ที่รองแก้ว เป็นต้น ซึ่งจะต้องต่อยอดในวิทยานิพนธ์นี้ในอนาคตต่อไป

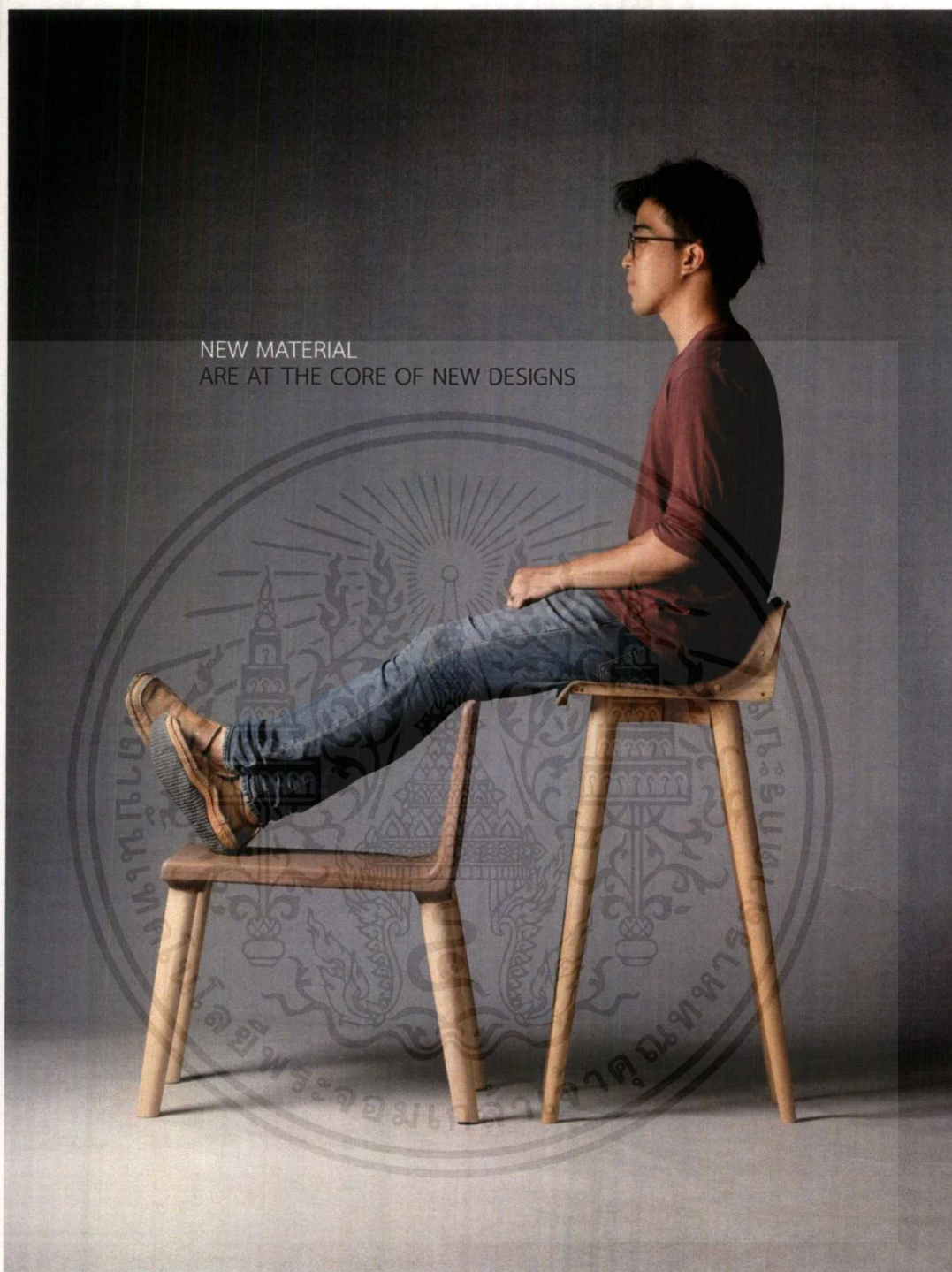
5.3 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

1. ขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์คือสิ่งที่สำคัญเพราะเนื่องจากต้องรองรับการใช้งานต่าง ๆ จึงต้องให้ความสำคัญในการออกแบบและต้องแก้ไขให้เหมาะสมและสวยงามต่อไป
2. การออกแบบโดยใช้วัสดุนั้นจำเป็นต้องผลึกความสามารถและคุณสมบัติของวัสดุนั้น ๆ ออกมาได้อย่างเต็มที่สุด จึงจะทำให้งานออกแบบมีความพิเศษหรือแตกต่าง จากงานออกแบบอื่น ๆ และจะสามารถบรรลุเป้าหมายที่แท้จริงของการออกแบบชุดโต๊ะเก้าอี้รับประทานอาหารโดยใช้วัสดุใหม่ซีลือยไม้ผสมซิลิโคนของวิทยานิพนธ์นี้
3. ในฐานะที่ข้าพเจ้าเป็นนักศึกษาออกแบบศิลปอุตสาหกรรม (Industrial design) ข้าพเจ้ามองเห็นว่ามุมมองต่าง ๆ และสิ่งที่ข้าพเจ้าได้ทำ คิดค้นริเริ่มออกแบบนั้น ก็เพื่อหาสิ่งใหม่ในการออกแบบศิลปอุตสาหกรรม และทั้งหมดอยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริงในเชิงวิทยาศาสตร์ ตรรกะ และการออกแบบ ไม่ใช่เรื่องเพ้อฝันหรือแต่งขึ้น ข้าพเจ้าจึงมองว่าการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงเป็นสิ่งที่สมควร และถูกต้องแล้วที่จะเกิดขึ้นในมุมมองของนักออกแบบศิลปอุตสาหกรรม ในการที่จะก้าวสู่การเป็นนักออกแบบ Industrial designer ควรเป็น ถึงแม้จะมีความแตกต่างจากวิทยานิพนธ์ฉบับอื่น ๆ แต่ข้าพเจ้าเชื่อมั่นว่าจะมีแต่ผลดีเกิดขึ้นในอนาคตไม่ว่าจะต่อตัวข้าพเจ้าเองที่เป็นผู้คิดริเริ่มสร้างสรรค์ หรือบุคคลอื่น ๆ ที่ได้อ่านและค้นคว้าวิทยานิพนธ์นี้เพื่อที่จะพัฒนาต่อไปในอนาคต



ภาพประกอบที่ 5.7 หุ่นจำลองต้นแบบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 5.8 หุ่นจำลองต้นแบบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กระทรวงอุตสาหกรรม <http://www.industry.go.th/industry/>

บริษัท ไลคอน จำกัด. 2555. รายงานโครงการศึกษาแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงสร้างสรรค์
ระดับสาขา (อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ฉบับสมบูรณ์).

วิลเลียมส์ ดี, คาลิสเตอร์. เจอาร์. “วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุพื้นฐาน – Material Science
and Engineering .” กรุงเทพฯ : 1. วัสดุศาสตร์. 2. วิศวกรรมวัสดุพื้นฐาน.

I. สุวรรณชัย พงษ์สุ กิจวัฒน์, ผู้แปล II. เอกสิทธิ์ นิสารัตนพร, ผู้แปลร่วม III. มาวิน สุ
ประดิษฐ์ ณ อยุธยา, ผู้แปลร่วม IV. กอบบุญ หล่อทองคำ, ผู้แปลร่วม V. ธาชาย
เหลื่องวรานันท์, ผู้แปลร่วม VI. ปฐมา วิสุทธิพิทักษ์กุล, ผู้แปลร่วม

ไพโรจน์ สิงหนัดกิจ. 2555. “กลศาสตร์ของวัสดุ.” กรุงเทพฯ : ภาควิชาเครื่องกล คณะ
วิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญสนอง รัตนสุนทรากุล. 2553. “การออกแบบเฟอร์นิเจอร์เบื้องต้น.” กรุงเทพฯ : คณะ
สถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,

บุญสนอง รัตนสุนทรากุล. 2554. “การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ฉบับก้าวหน้า.” กรุงเทพฯ : คณะ
สถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ต่อวงศ์ ปุ้ยพันธวงศ์. 2553. “การออกแบบเฟอร์นิเจอร์.” กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรม
ศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พลชิต บัวแก้ว. 2536. “ยางสังเคราะห์.” สงขลา : หลักสูตรเทคโนโลยีสำหรับพนักงานโรงงาน
อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางและอุตสาหกรรมยางล้อ. ฝ่ายพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี
ศูนย์วิจัยยางสงขลา.

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. 2530. “พลาสติก.” กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มิตรนราการพิมพ์.

รศ.บรรเลง ศรีนิล. “เทคโนโลยีพลาสติก.” กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-
ญี่ปุ่น) ส.ส.ท.

ประวัติผู้เขียน

| | |
|------------------|---|
| ชื่อ-นามสกุล | ธีรพล ชนมณฑล |
| วัน เดือน ปีเกิด | 4 เมษายน 2535 กรุงเทพมหานคร |
| ที่อยู่ | บ้านเลขที่ 23 หมู่บ้านวิเศษสุขนคร โครงการ15 ถนนประชาอุทิศ ซอย127 แขวงทุ่งครุ เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140 โทร. 086-8114-422 |
| ประวัติการศึกษา | 2541 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม) 2547 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) 2553 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง สาขาวิชาการออกแบบ ศิลปอุตสาหกรรม |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ใบรายงานผลทดสอบแรงดึงวัสดุ ด้วยเครื่อง
Universal Testing Machine Testometric Model
M500-100kN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ใบรายงานผลการทดสอบแรงดึงของวัสดุ ซีลื้อยไม้ ผสม ซิลิโคน

ผู้ขอ : นาย ธีรพล ธนมณฑล 53020194
นักศึกษาในกลุ่มวิชาออกแบบอุตสาหกรรม สาขาวิชาการออกแบบ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชิ้นงานที่ทดสอบ : ซีลื้อยไม้ ผสม ซิลิโคน และวัสดุข้างเคียง จำนวนทั้งหมด 11 ชิ้น

วิธีการทดสอบ : ทดสอบแรงดึงโดยตรงด้วยเครื่อง Universal Testing Machine
Testometric Model M500-100kN

วันที่ทดสอบ : 18 สิงหาคม 2557

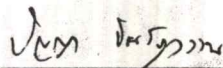


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



| ลำดับที่ | รายการ | กว้าง ยาว หนา (mm) |
|----------|--|--------------------|
| 1 | ซีลื้อยไม้ ผสมซิลิโคน (เนื้อหยาบ) 70 vol% | 50x120x8 |
| 2 | ซีลื้อยไม้ ผสมซิลิโคน (เนื้อละเอียด) 70 vol% | 50x120x8 |
| 3 | ซิลิโคน | 50x120x8 |
| 4 | ยางพารา | 50x120x8 |
| 5 | ไม้อัดเส้นใย Medium-density fiberboard | 50x120x8 |
| 6 | ไม้ยางพารา | 50x120x8 |
| 7 | หนังวัว | 50x120x1 |
| 8 | หนังวัว Italy Leather | 50x120x1 |
| 9 | หนังเทียม Plastic PVC | 50x120x1 |
| 10 | ผ้า Polyester 57% Cotton 43% | 50x120x1 |
| 11 | ฟองน้ำอัด | 50x120x10 |

ผู้ทดสอบและรายงานผลการทดสอบ



(ผศ.ดร.ปัญญา ชันธุ์สุวรรณ)

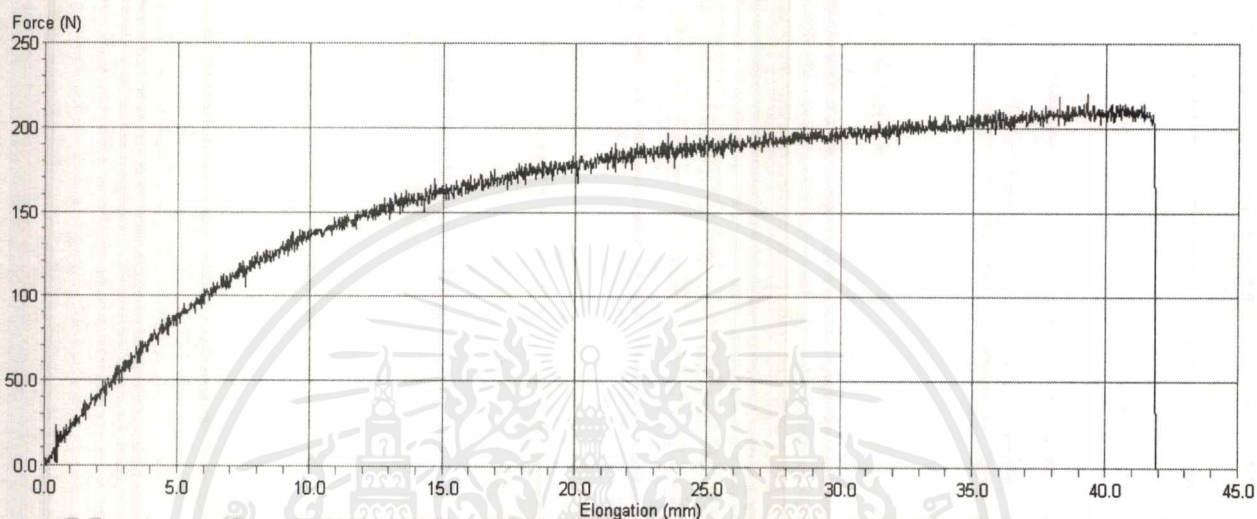
หัวหน้าห้องปฏิบัติการวัสดุวิศวกรรมและวัสดุศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผลการทดสอบแรงดึงที่ระยะต่างๆ

1) ซึ่กล้วยไม้ ผสมซิลิโคน (เนื้อหยาบ) 70vol%



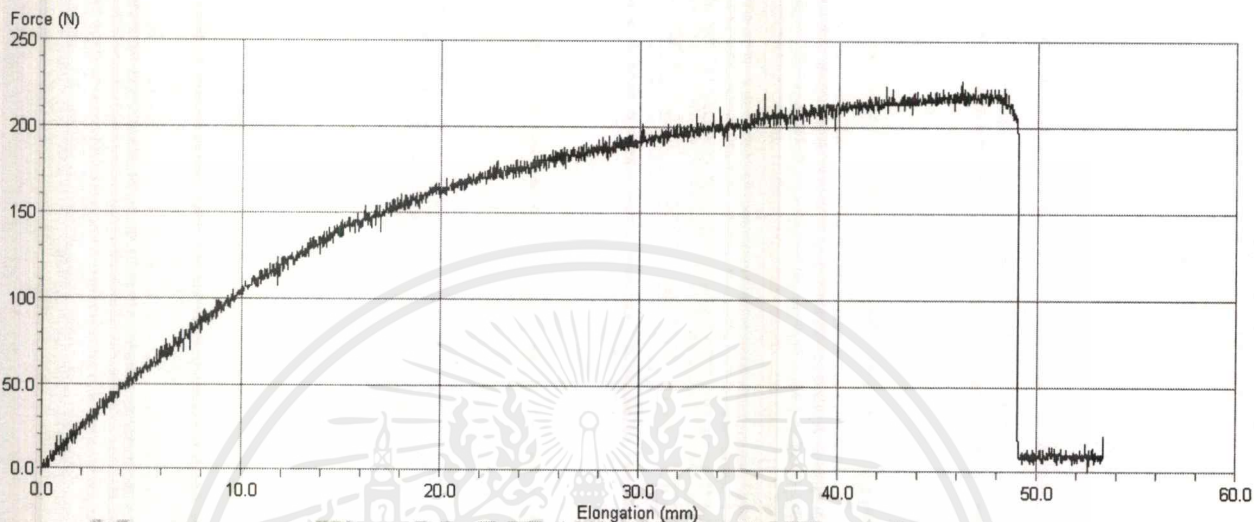
| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 39.259 | 42.439 | 221.000 | 11.000 | 34.138 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 36.903 | 0.534 | - 0.027 | 3.599 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2) ขี้เลื่อยไม้ ผสมซิลิโคน (เนื้อละเอียด) 70%vol



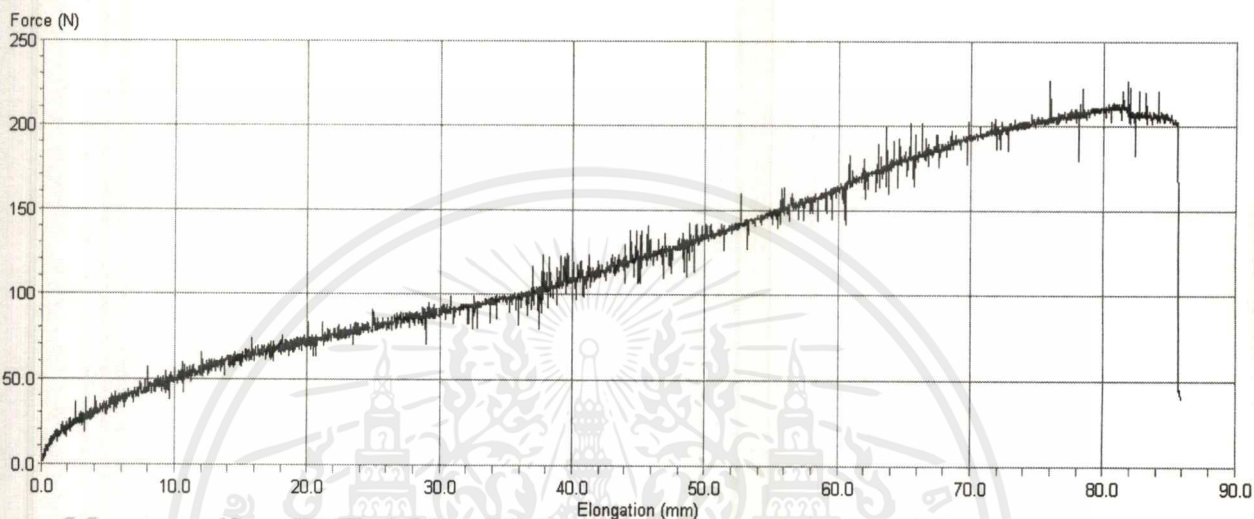
| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 46.142 | 53.340 | 227.00 | 22.00 | 41.947 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|--------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 48.491 | 0.631 | 0.061 | 2.699 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3) ซิลิโคน



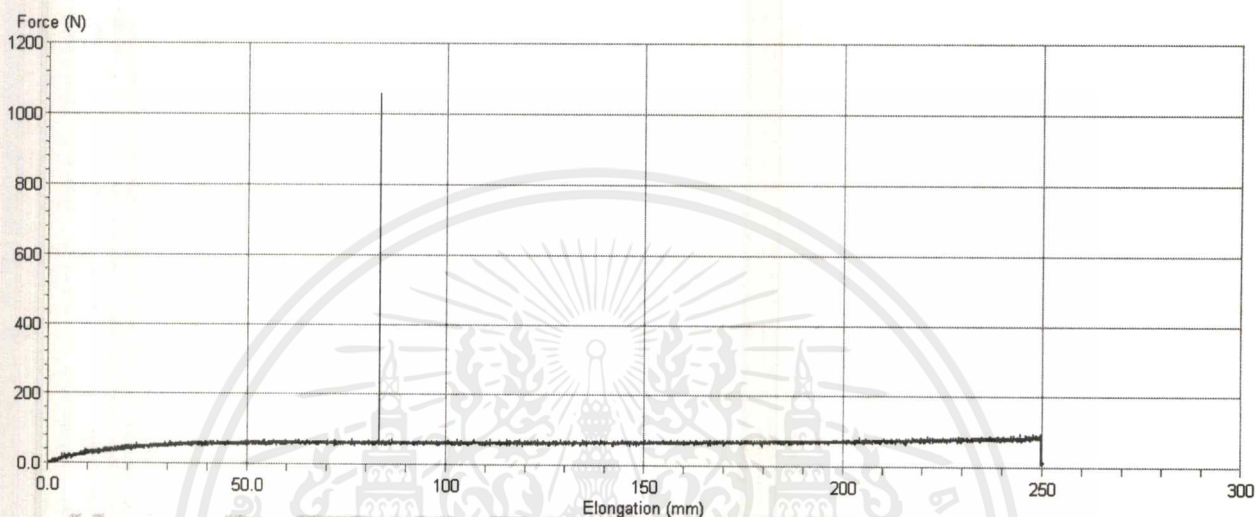
| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 75.859 | 85.753 | 227.000 | 40.000 | 98.518 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 111.368 | 2.162 | 0.381 | 1.724 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4) ยางพารา



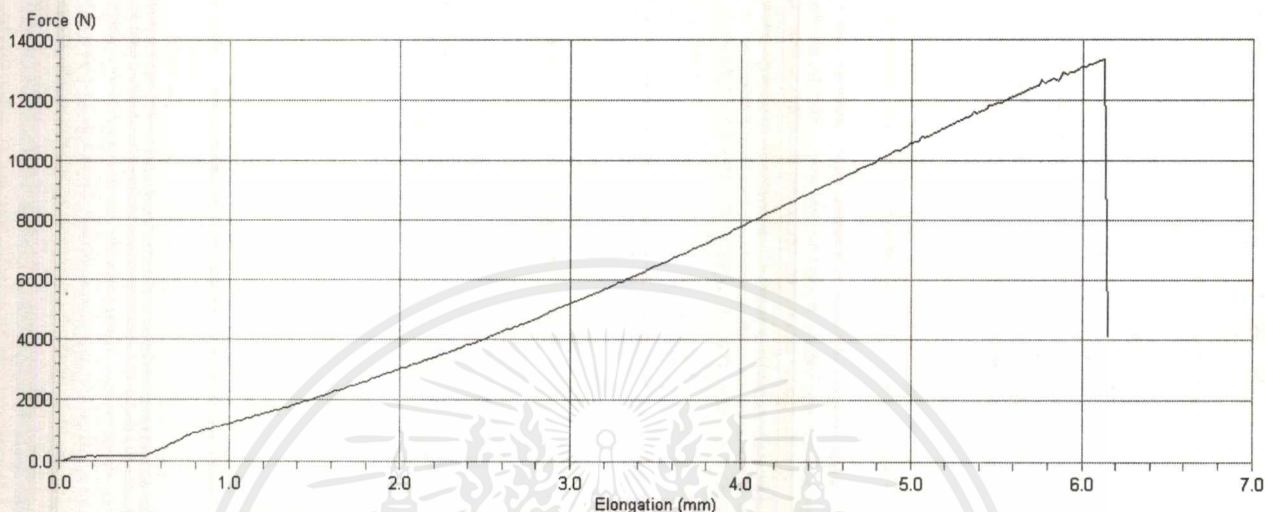
| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 82.936 | 250.127 | 100.000 | 12.000 | 101.141 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 305.033 | 3.215 | 0.036 | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



5) ไม้ยางพารา



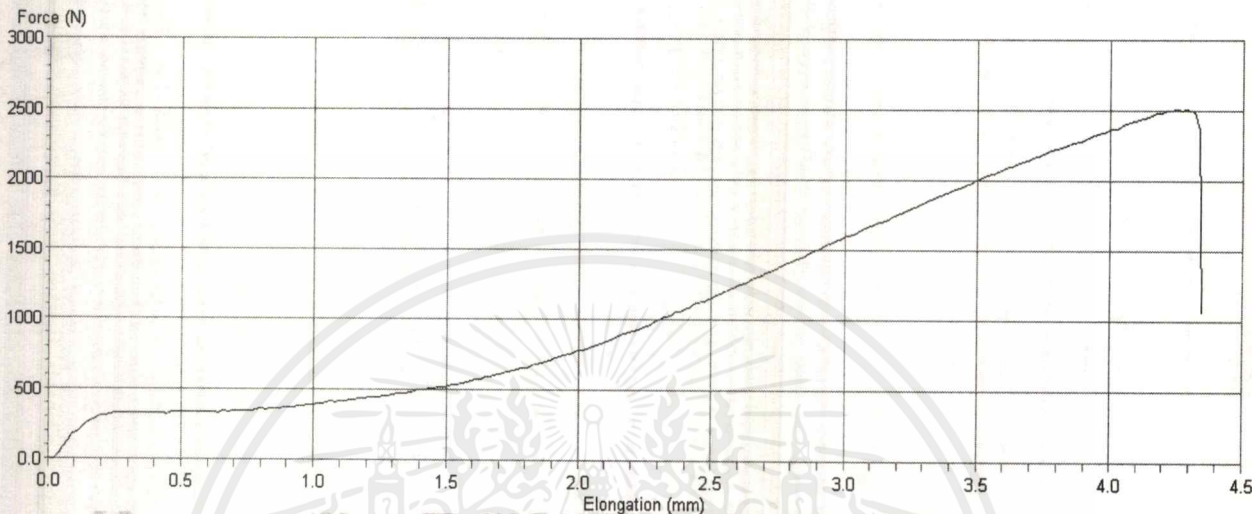
| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 6.121 | 6.149 | 13380.000 | 4148.000 | 4.534 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 4.555 | 44.600 | 13.827 | 889.947 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



6) ไม้อัดเส้นใย MDF (Medium-density fiberboard)



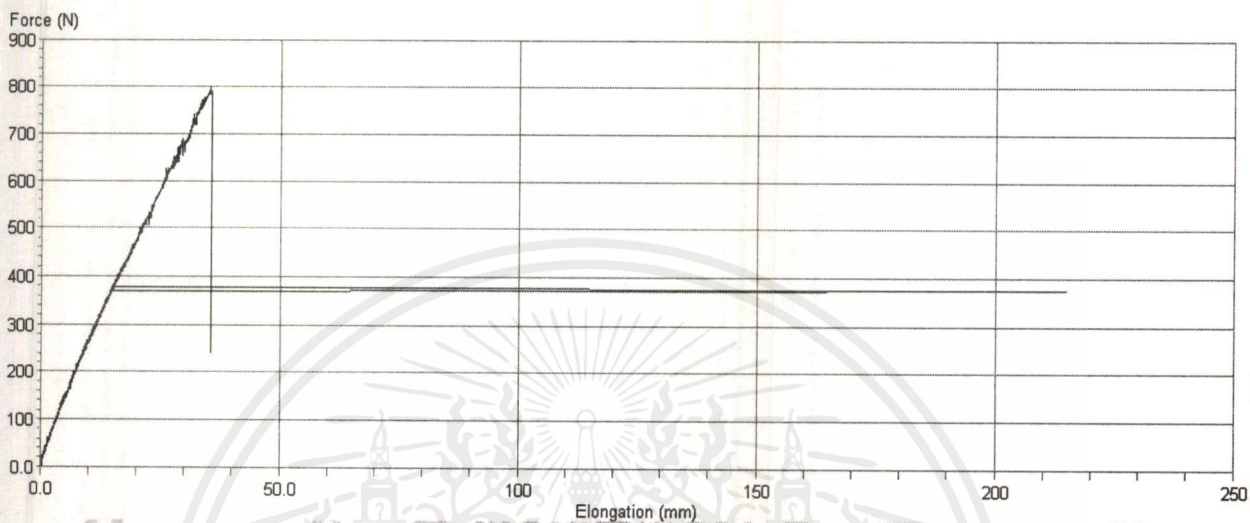
| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 4.245 | 4.343 | 2513.000 | 1055.000 | 35.375 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 36.192 | 5.026 | 2.110 | 18.487 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



7) หน้าฉีก



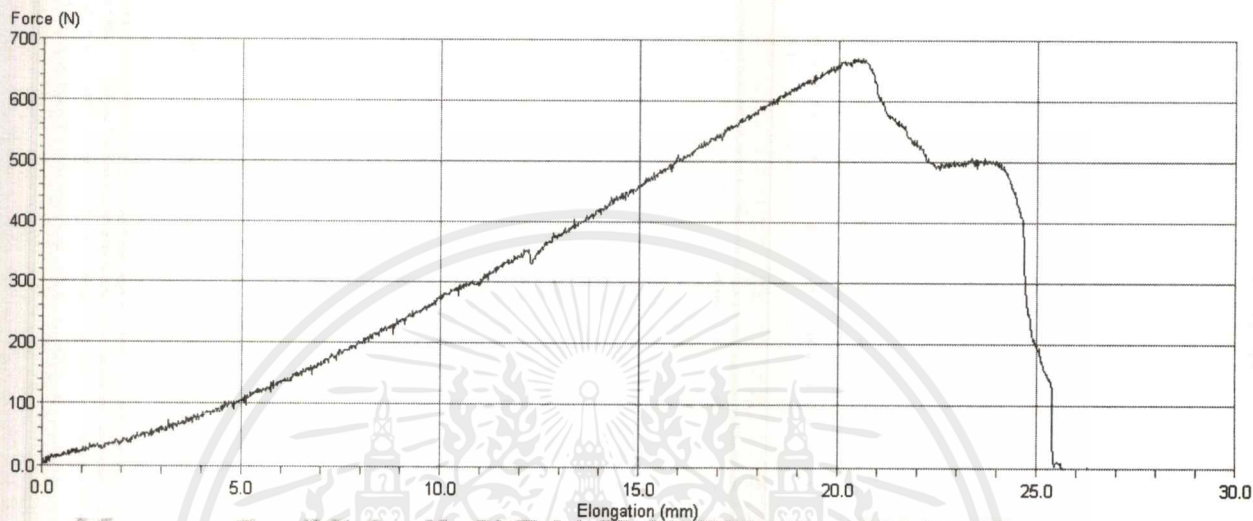
| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 35.165 | 214.678 | 802.000 | 379.000 | 234.433 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1431.187 | 80.200 | 37.900 | 34.801 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



8) หนังวัว Italy Leather (Mobella)



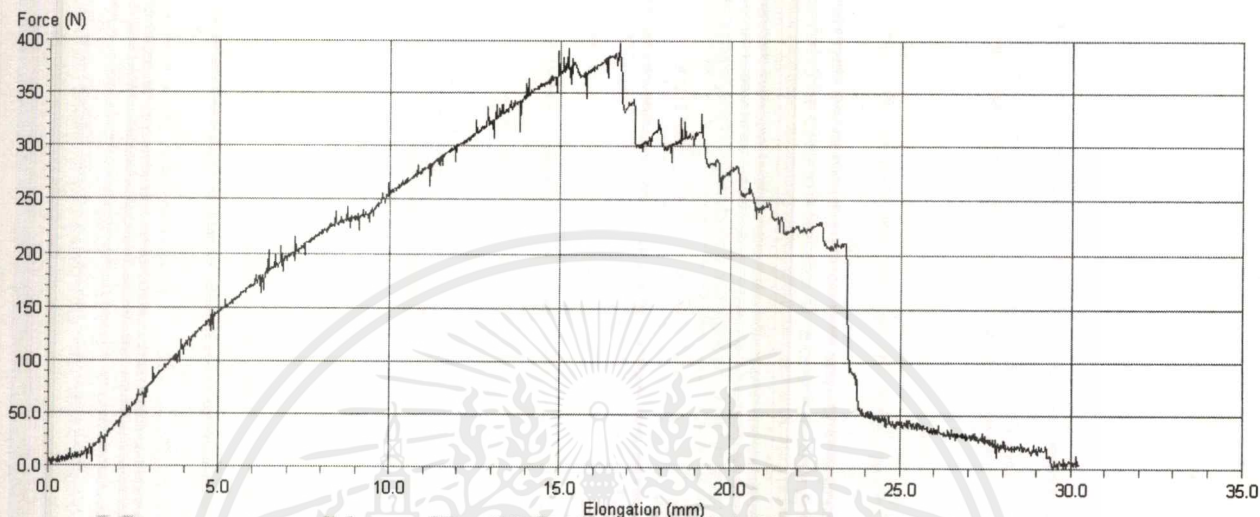
| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 20.378 | 26.466 | 672.000 | 0 | 18.525 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 24.060 | 14.933 | -0.178 | 92.631 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



9) หนังเทียม Plastic PCV (Mobella)



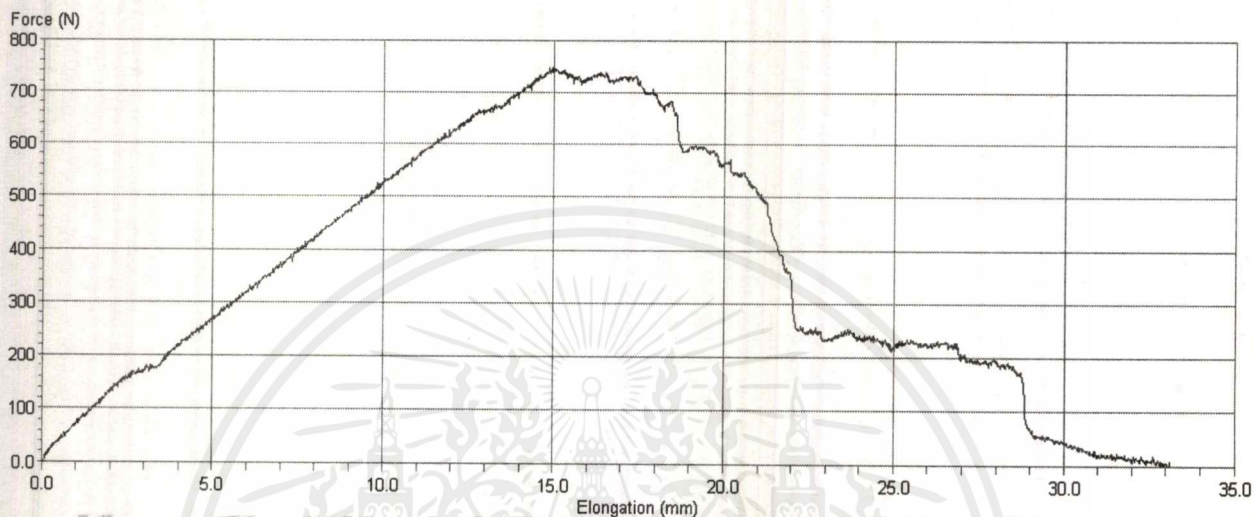
| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 16.688 | 30.224 | 398.000 | 4.000 | 15.171 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 27.476 | 7.960 | 0.080 | 49.927 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



10) ผ้า (Fabric) : Polyester 57% Cotton 43% (Mobella)



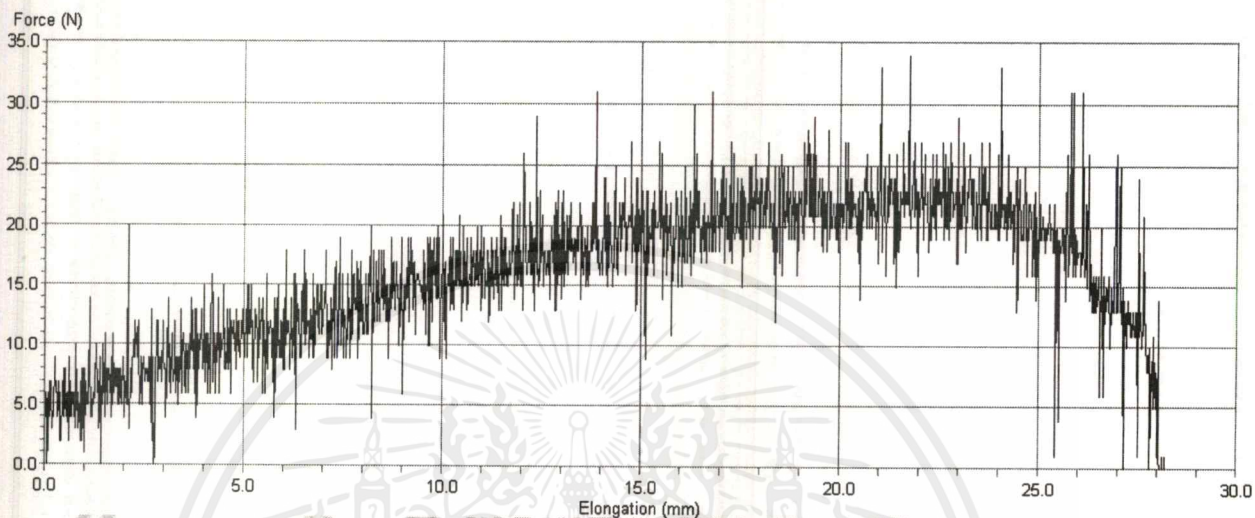
| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 14.820 | 33.090 | 751.000 | 5.000 | 10.586 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 23.636 | 300.400 | 2.000 | 2825.638 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



11) ฟองน้ำอัด (Mobella)



| Elong.@peak (mm) | Elong.@Break (mm) | Force @ Peak (N) | Force @ Break (N) | Strain @ Peak (%) |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 21.723 | 28.336 | 34.000 | 0 | 16.710 |

| Strain @ Break (%) | Stress @ Peak (N/mm#) | Stress @ Break (N/mm#) | Youngs Modulus (N/mm#) |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 21.797 | 0.071 | -0.004 | 0.237 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

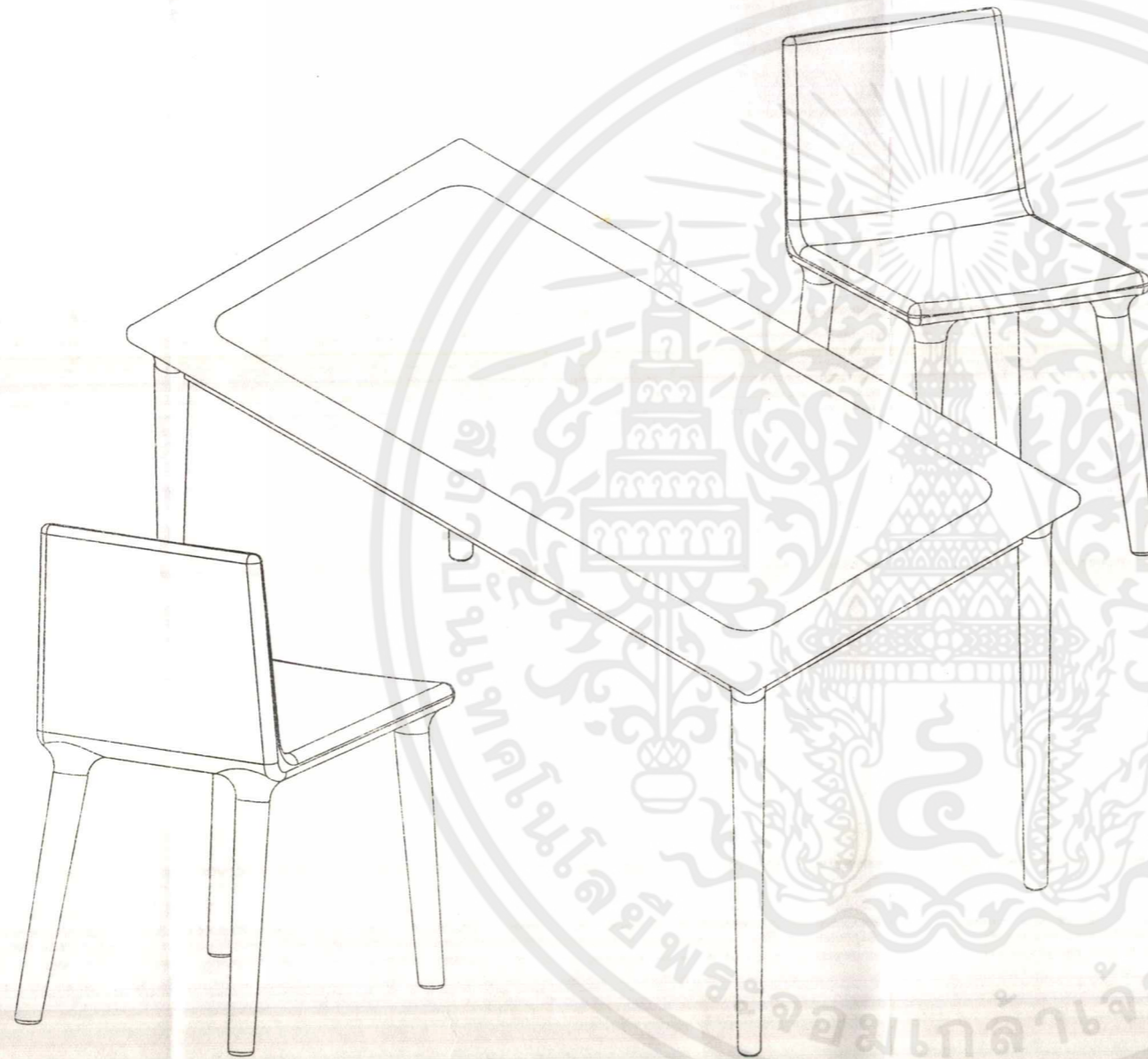
แบบสั่งงาน (Working Drawing)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WORKING DRAWING

TEERAPOL TANAMONTOL 53020194



A DINING SET DESIGN FOR DETACHED HOUSE BY USING NEW MATERIAL SILICONE SAWDUST MIXED
THESIS IN INDUSTRIAL DESIGN FACULTY OF ARCHITECTURE KMITL

CONTENTS

DINNING CHAIR PAGE 1 - 19

PAGE

| | |
|----------------------------------|----|
| CHAIR PERSPECTIVE | 1 |
| ASSEMBLY 01 | 2 |
| SPECIFICATION 01 | 3 |
| CHAIR OVER ALL | 4 |
| CHAIR BACK LEG | 5 |
| CHAIR FRONT LEG | 6 |
| 8 mm THREADED ROD | 7 |
| ASSEMBLY 02 CHAIR BODY STRUCTURE | 8 |
| SPECIFICATION 02 | 9 |
| STEEL PLATE FLATTEN | 10 |
| STEEL PLATE FORMING | 11 |
| CHAIR COVER BACK LEG | 12 |
| CHAIR COVER FRONT LEG | 13 |
| CHAIR BACKREST | 14 |
| CHAIR SEAT | 15 |
| CHAIR STRUCTURE SECTION&DETAIL | 16 |
| CHAIR BODY OVER ALL | 17 |
| CHAIR SECTION&DETAIL | 18 |
| CHAIR SECTION&DETAIL | 19 |

CONTENTS

DINNING TABLE PAGE 20 - 39

PAGE

| | |
|-----------------------------|----|
| TABLE PERSPECTIVE | 20 |
| TABLE ASSEMBLY 01 | 21 |
| SPECIFICATION 03 | 22 |
| TABLE LEG | 23 |
| TABLE BODY PERSPECTIVE | 24 |
| TABLE STRUCTURE ASSEMBLY 02 | 25 |
| SPECIFICATION 04 | 26 |
| COVER TOP LAMINATE | 27 |
| COVER BOTTOM LAMINATE | 28 |
| TOP TABLE | 29 |
| ANGLE TRUSS | 30 |
| MIDDLE TRUSS | 31 |
| BEAM TOP 01 | 32 |
| BEAM TOP 02 | 33 |
| BOTTOM TABLE | 34 |
| TABLE COVER LEG | 35 |
| BEAM BOTTOM 01 | 36 |
| BEAM BOTTOM 02 | 37 |
| TABLE OVER ALL | 38 |
| TABLE ALL SECTION&DETAIL | 39 |



FACULTY OF
ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

THESIS FURNITURE
CODE : 53020194

CHAIR PERSPECTIVE

A3

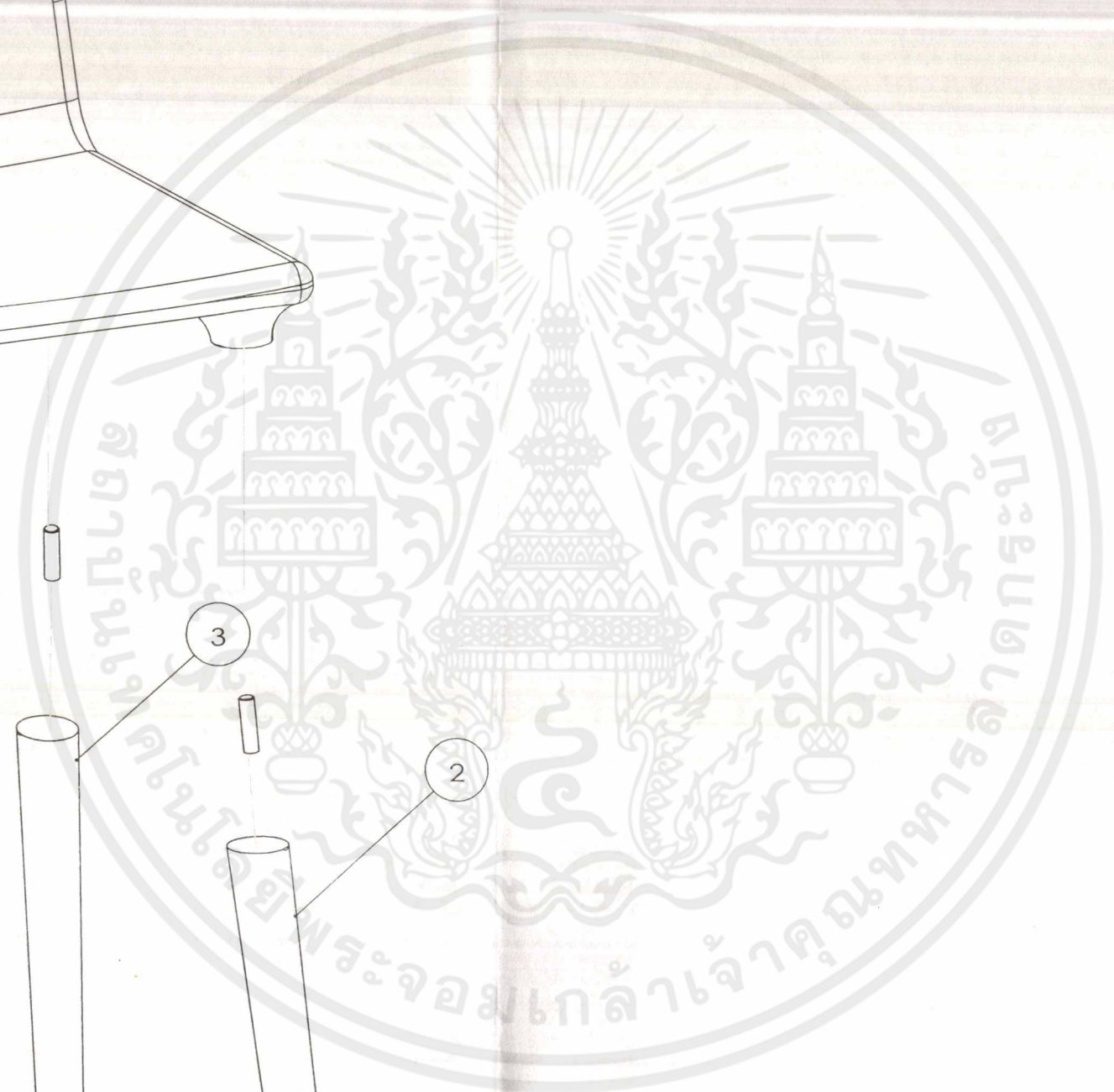
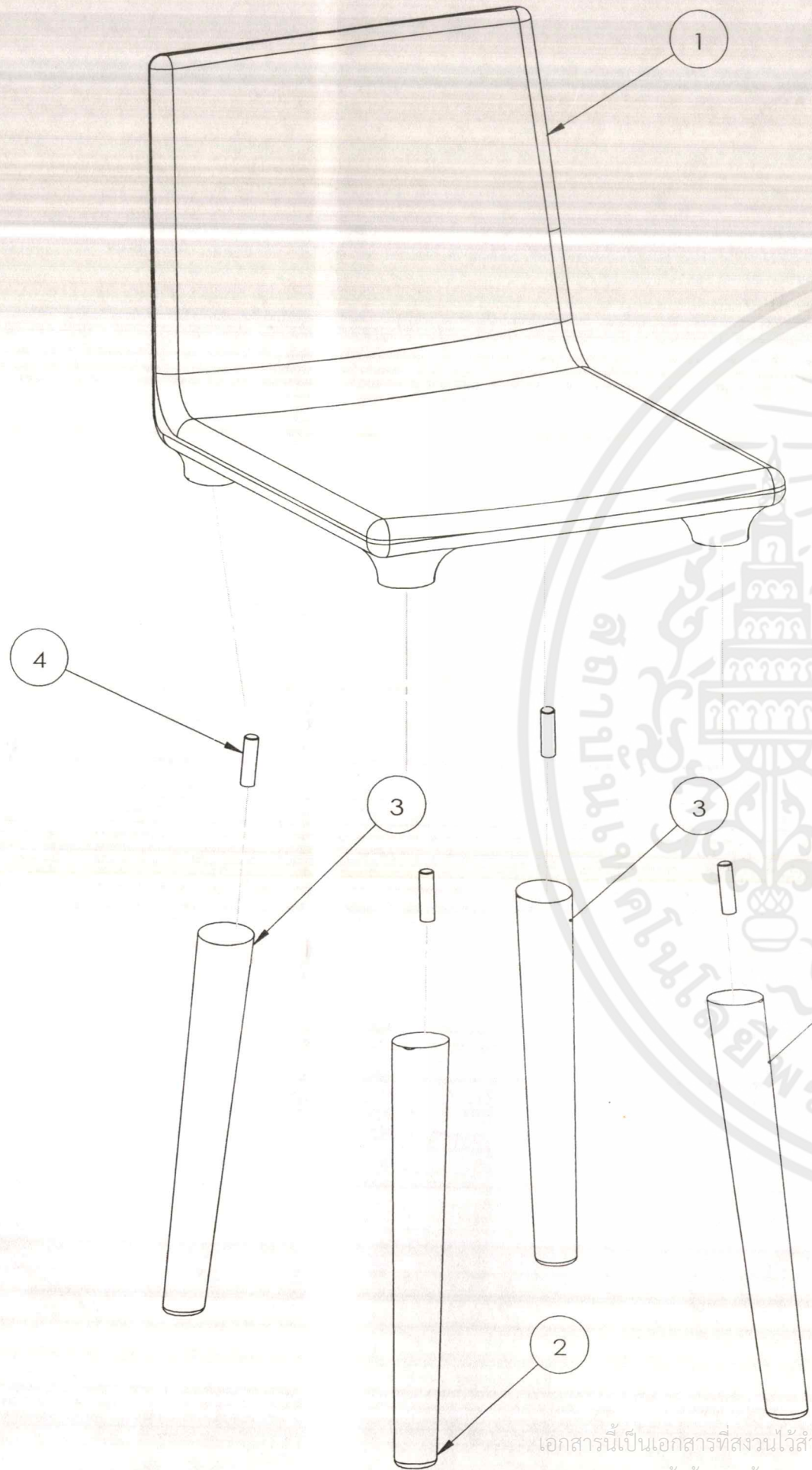
PAGE 1 OF 39

NAME : TEERAPOL TANAMONTOL

SCALE 1:5

mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



| | | | |
|-------------------------------------|---|-----------|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | ASSEMBLY 01 | | A3 |
| PAGE 2 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:5 | mm |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นานกวดให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

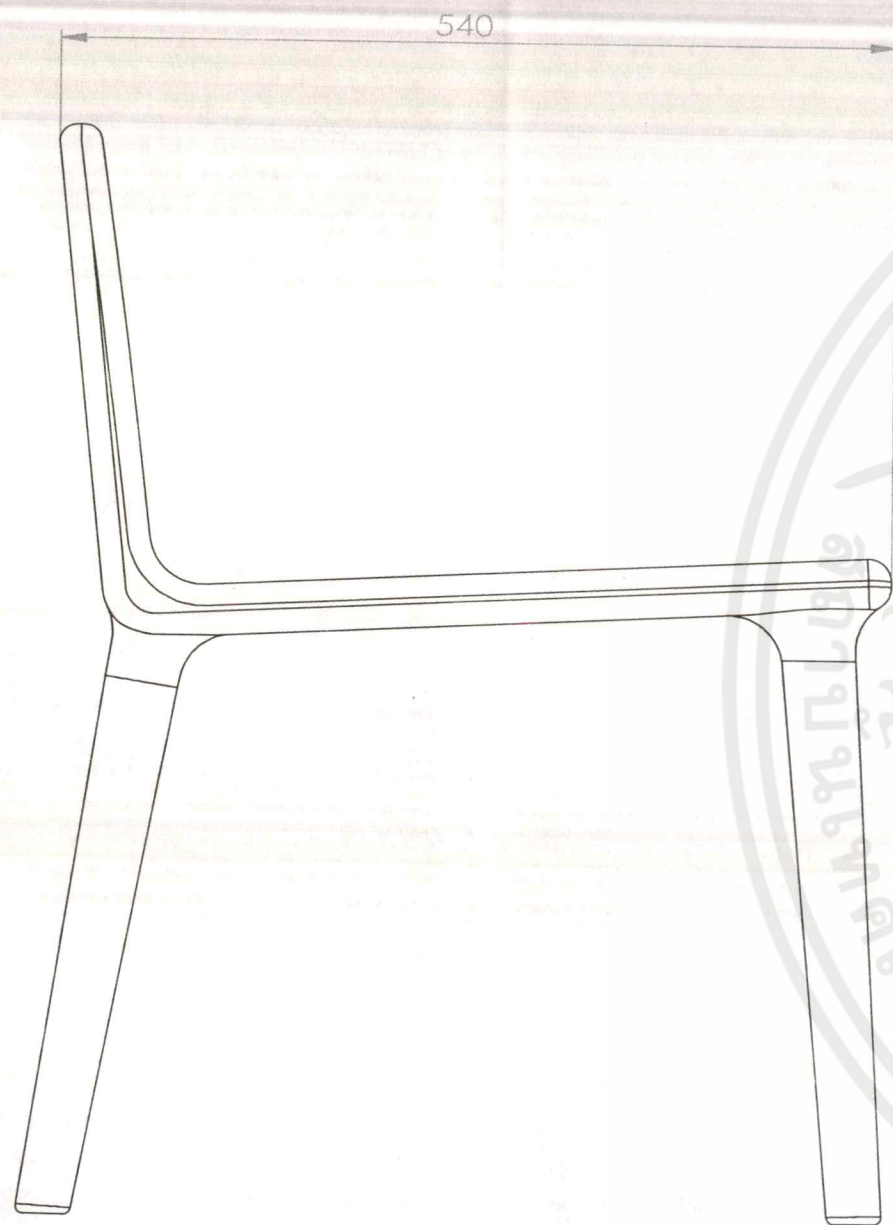
SPECIFICATION 01

| no. | Part Name | Quantity | Material | Process | Colour | Texture | Finishing | Remark |
|-----|--------------|----------|------------------|-----------|---------------|---------|-----------|----------------------------|
| 1 | Body | 1 | Silicone sawdust | Injection | Natural brown | Smooth | Flat Matt | Body structure assembly 02 |
| 2 | Front Leg | 2 | Maple Wood | Drill&cut | Natural brown | Smooth | Flat Matt | - |
| 3 | Back leg | 2 | Maple Wood | Drill&cut | Natural brown | Smooth | Flat Matt | - |
| 4 | Threaded Rod | 4 | Stainless steel | - | - | - | - | Standard Part (8 mm) |



| | | | |
|----------------------------------|---|---------|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | SPECIFICATION 01 | | A3 |
| PAGE 3 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE - | mm |

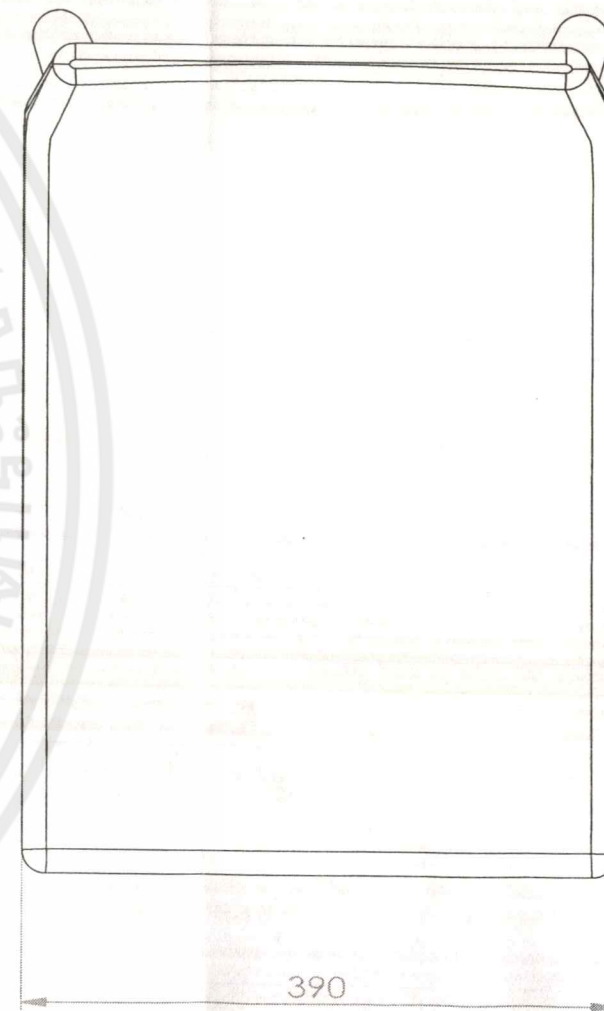
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SIDE VIEW



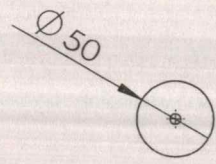
FRONT VIEW



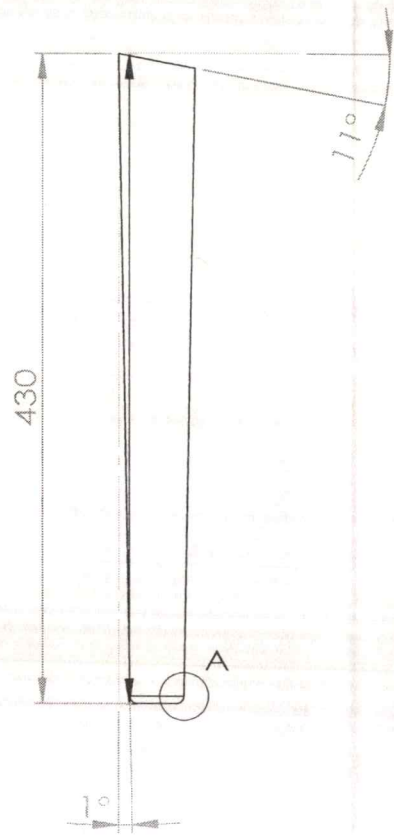
TOP VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|----------------------------------|---|-----------|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | CHAIR OVA RALL 01 | | A3 |
| PAGE 4 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:5 | mm |



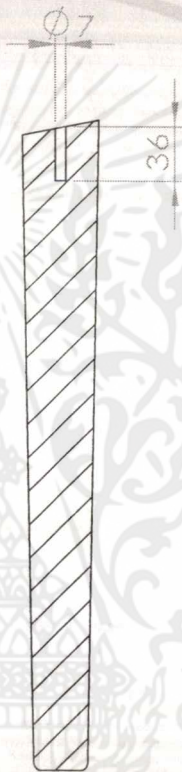
TOP VIEW



SIDE VIEW



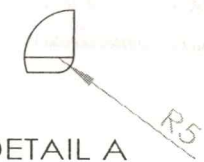
FRONT VIEW



SECTION A-A'
SCALE 1 : 5

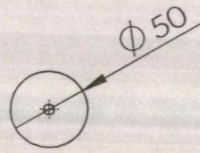


BOTTOM VIEW

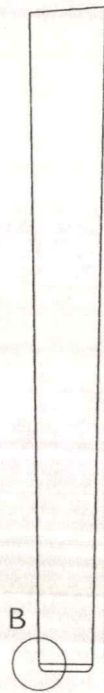


DETAIL A
SCALE 2 : 5

| | | | |
|-------------------------------------|---|----|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | CHAIR BACK LEG | | A3 |
| NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:5 | mm | |



TOP VIEW



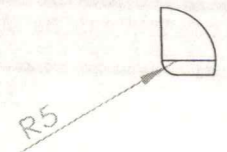
SIDE VIEW



FRONT VIEW



SECTION B-B'
SCALE 1 : 5



DETAIL B
SCALE 2 : 5

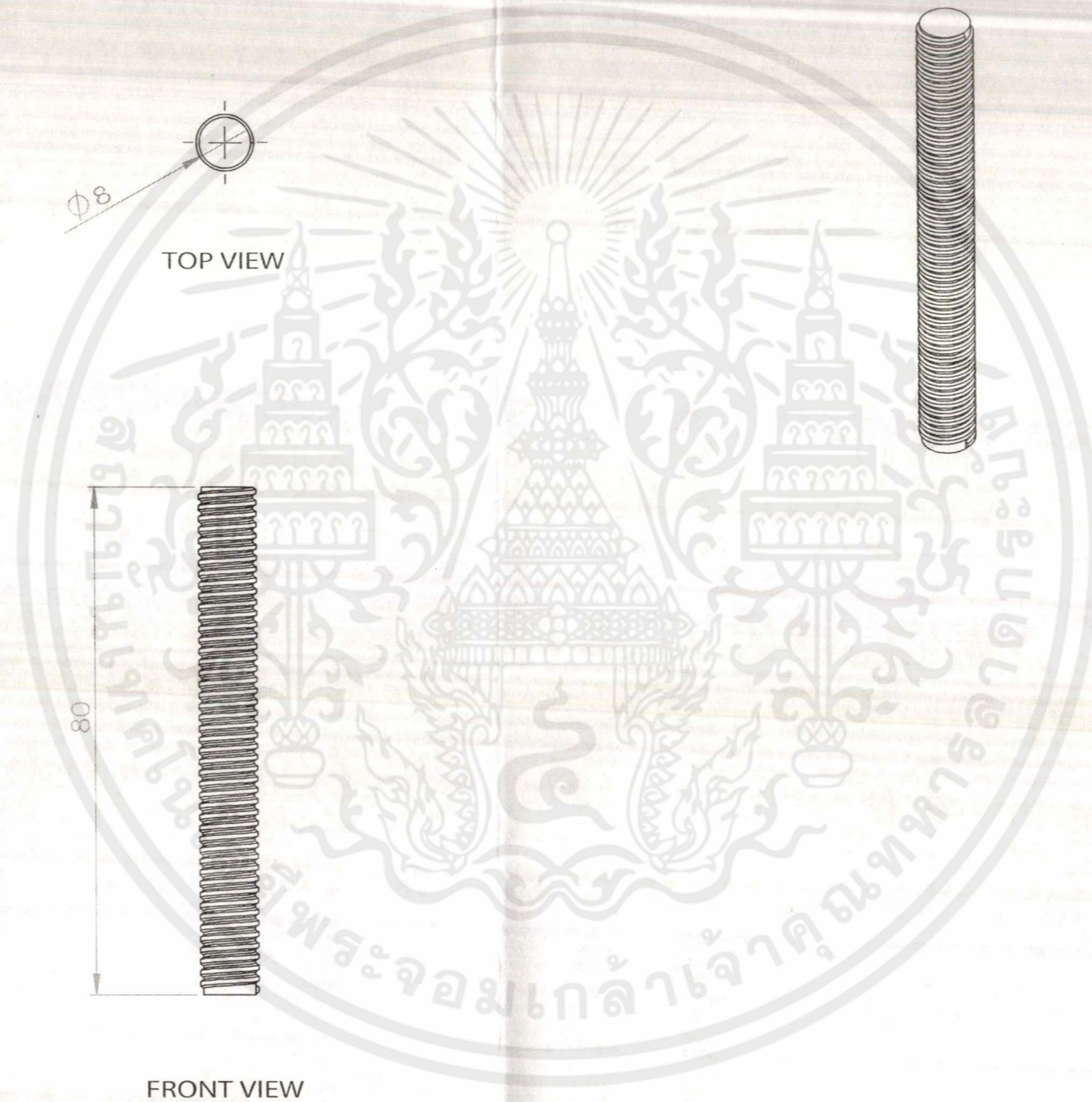


BOTTOM VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

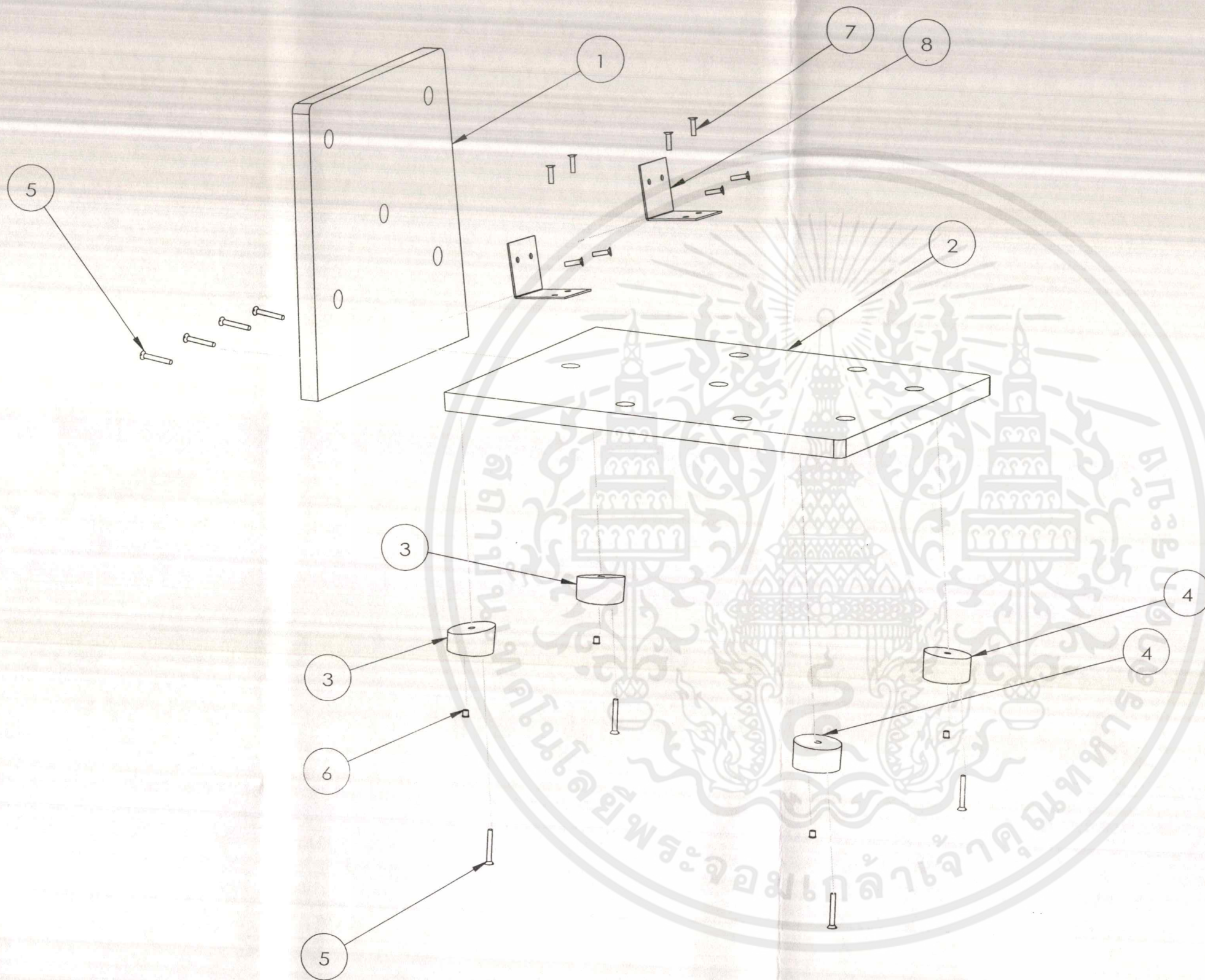
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|-------------------------------------|---|--------------|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | CHAIR FRONT LEG | A3 |
| PAGE 6 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:5 mm |



| | | | |
|-------------------------------------|---|-----------|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | 8mm Threaded Rod | | A3 |
| PAGE 7 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:1 | mm |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาต
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

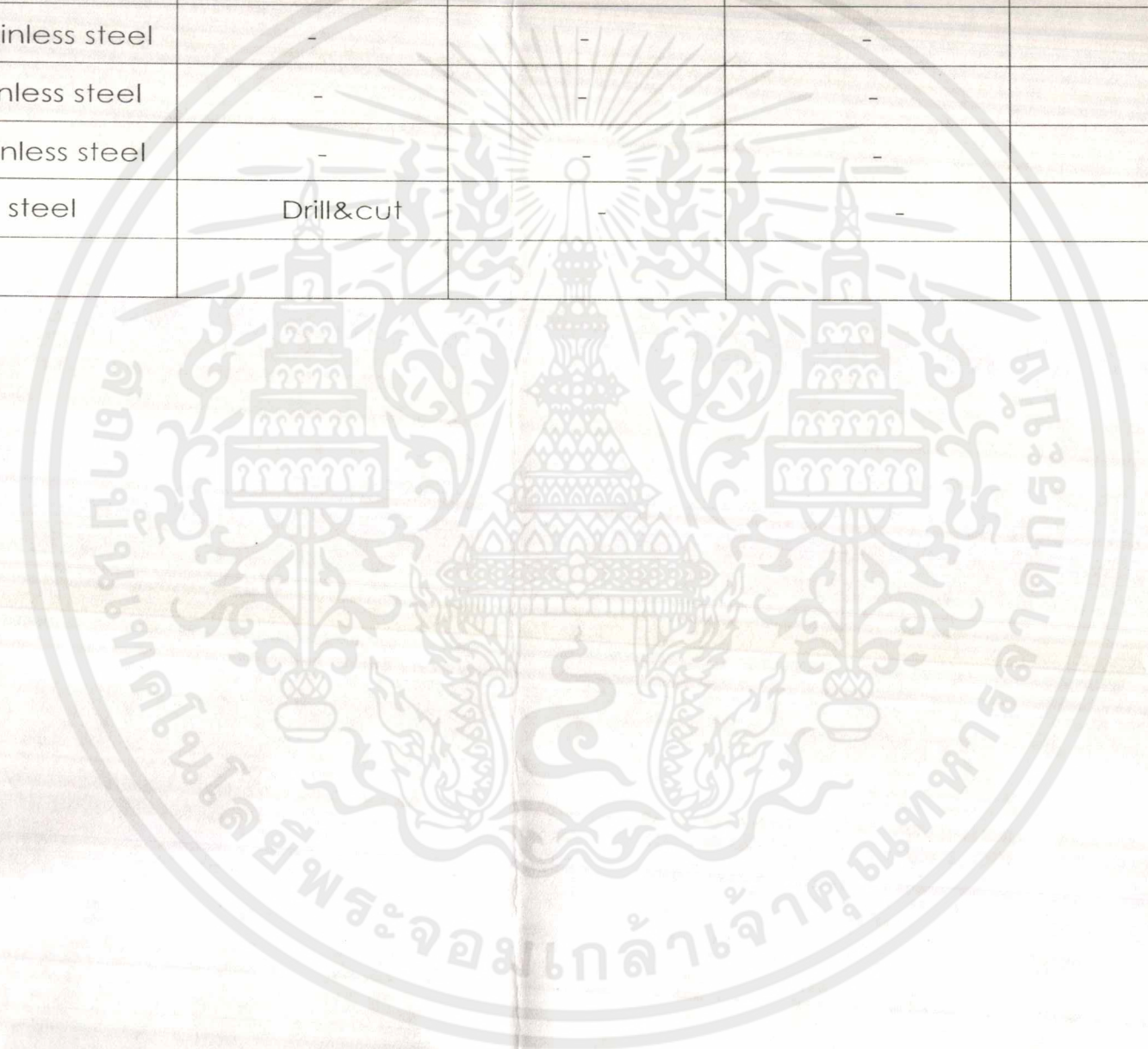


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 PAGE 8 OF 39 | ASSEMBLE 02 CHAIR BODY STRUCTURE | A3 |
| NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:5 | mm |

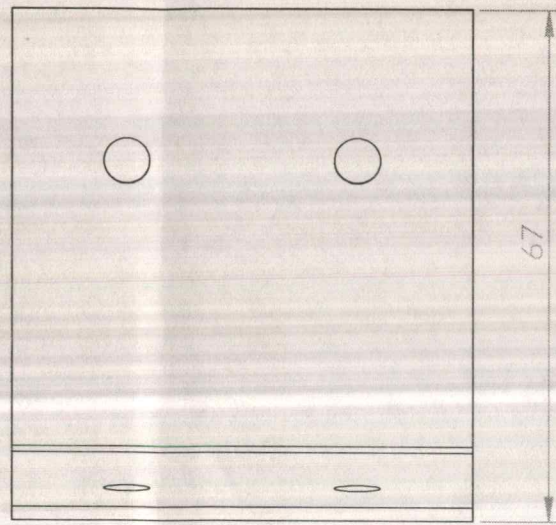
SPECIFICATION 02

| no. | Part Name | Quantity | Material | Process | Colour | Texture | Finishing | Remark |
|-----|-------------------|----------|-----------------|-----------|---------------|---------|-----------|------------------------------------|
| 1 | Backrest | 1 | Plywood | Drill&cut | Natural brown | Smooth | Flat Matt | - |
| 2 | Seat | 1 | Plywood | Drill&cut | Natural brown | Smooth | Flat Matt | - |
| 3 | Cover back leg | 2 | Maple Wood | Drill&cut | Natural brown | Smooth | Flat Matt | - |
| 4 | Cover front leg | 2 | Maple Wood | Drill&cut | Natural brown | Smooth | Flat Matt | Standard Part (8 mm) |
| 5 | Screw | 8 | Stainless steel | - | - | - | - | Standard Part (screw 37.5 mm) |
| 6 | Socket screw | 4 | Stainless steel | - | - | - | - | Standard Part (socket screw 8 mm) |
| 7 | Screw | 8 | Stainless steel | - | - | - | - | Standard Part (screw 0.5 inch |
| 8 | Steel plate (2mm) | 2 | steel | Drill&cut | - | - | - | Metal sheet 2 mm |

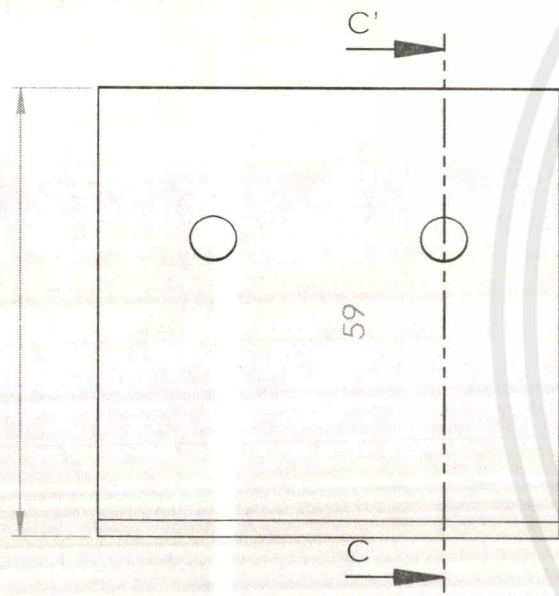
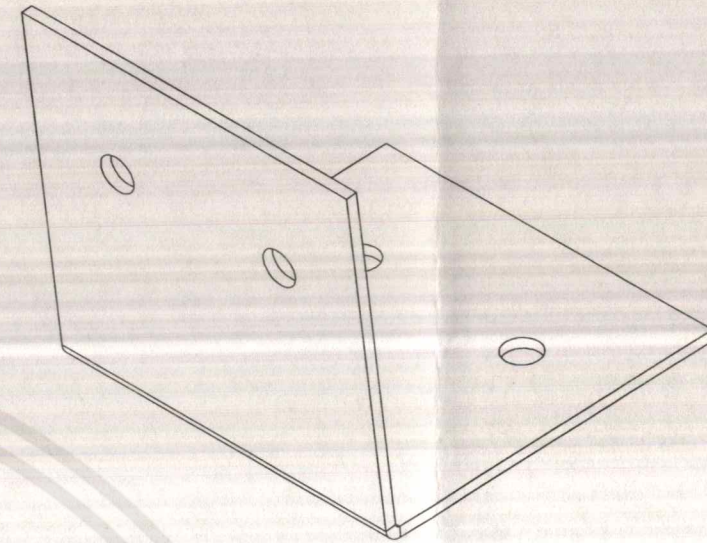


| | | | |
|-------------------------------------|---|---------|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | SPECIFICATION 02 | | A3 |
| PAGE 9 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE - | mm |

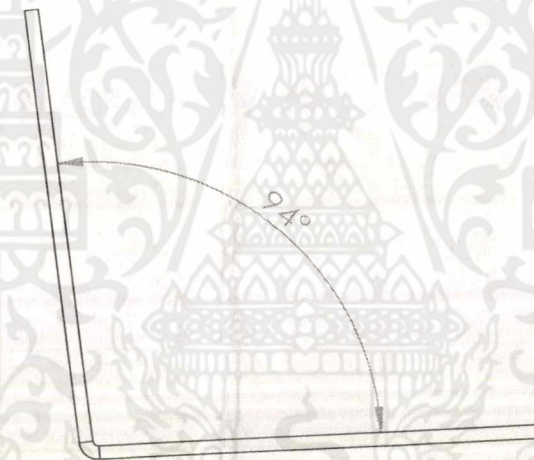
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



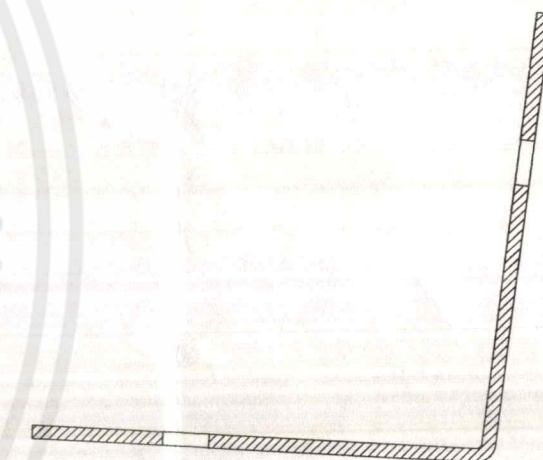
TOP VIEW



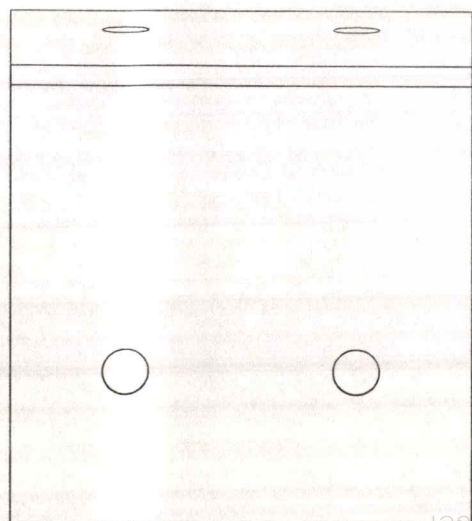
FRONT VIEW



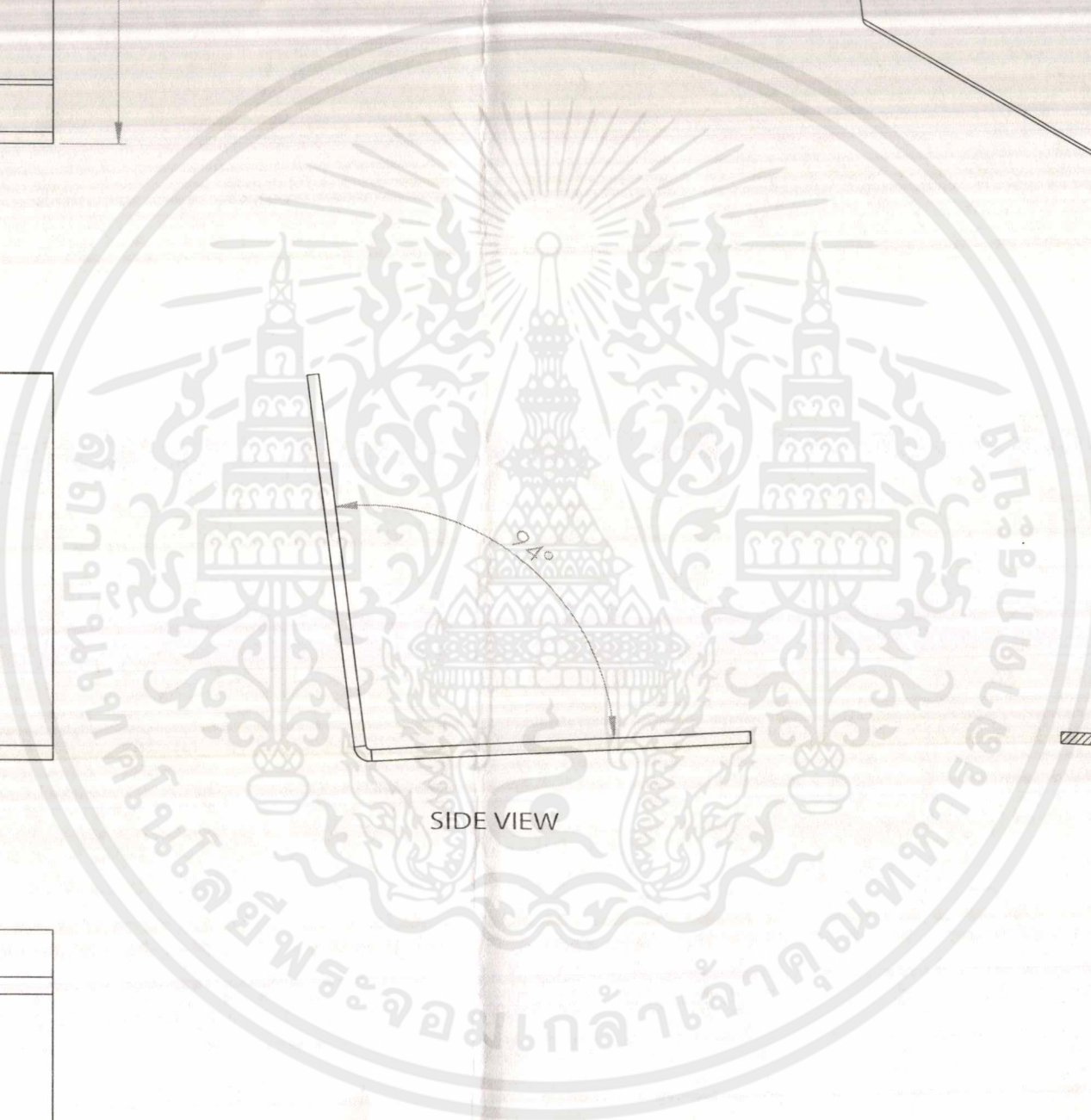
SIDE VIEW



SECTION C-C'



BOTTOM VIEW



FACULTY OF ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

THESIS FURNITURE
CODE : 53020194

STEEL PLATE FORMING

A3

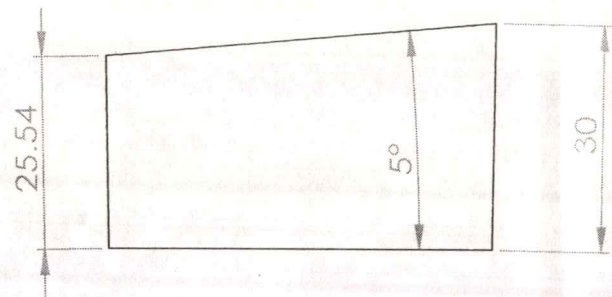
PAGE 11 OF 39

NAME : TEERAPOL TANAMONTOL

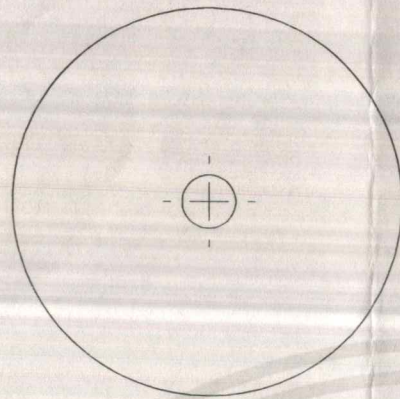
SCALE 1:1

mm

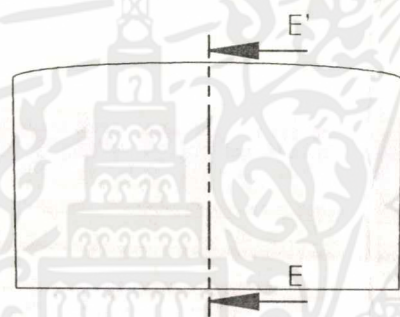
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ให้ผู้อื่นไปใช้ประโยชน์ด้านก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



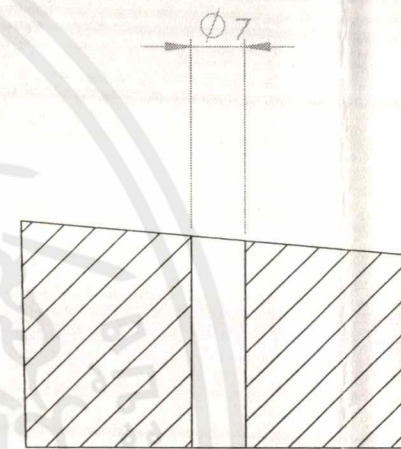
SIDE VIEW



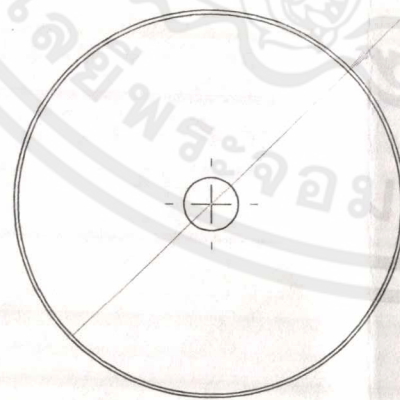
TOP VIEW



FRONT VIEW



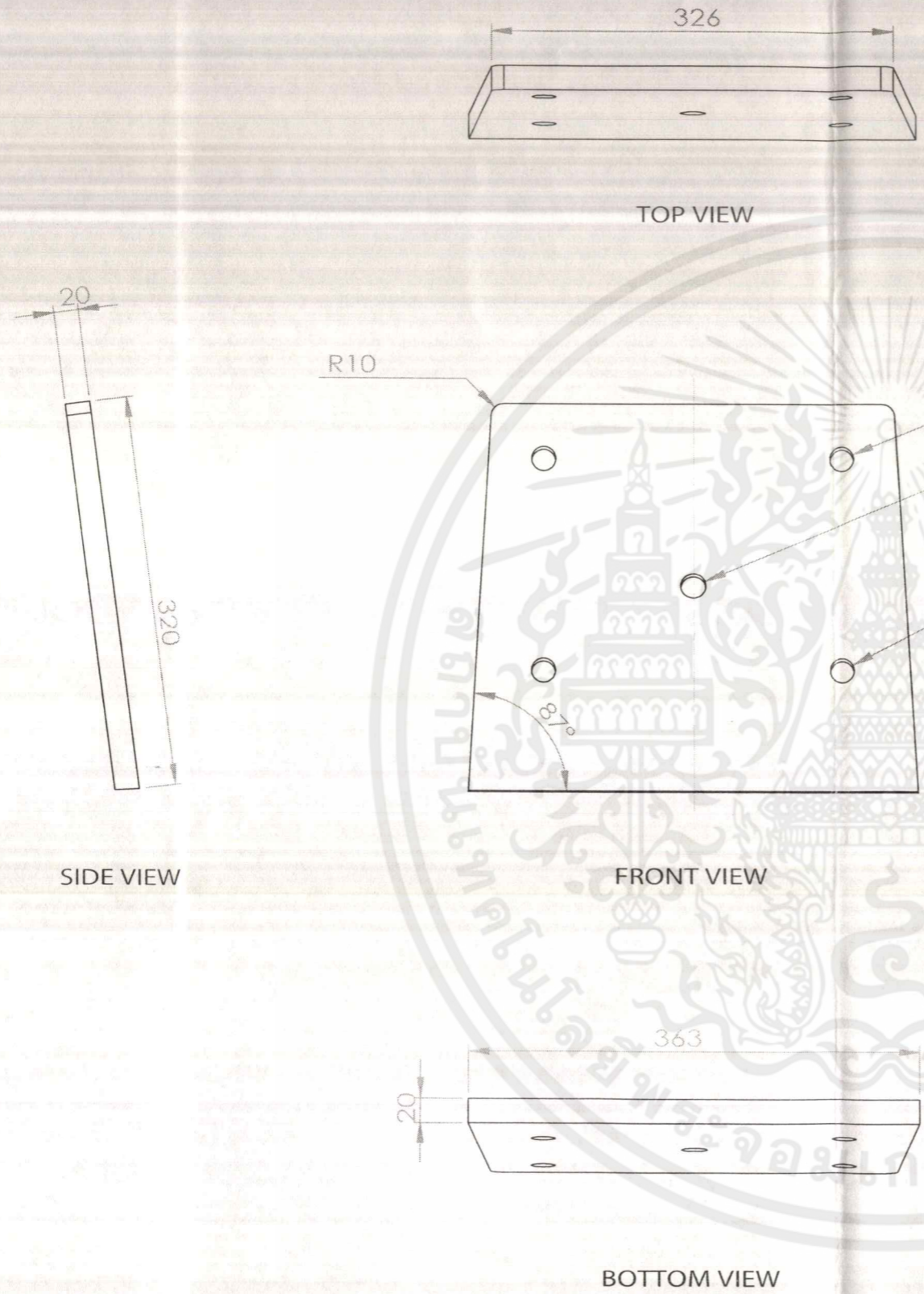
SECTION E-E'



BOTTOM VIEW

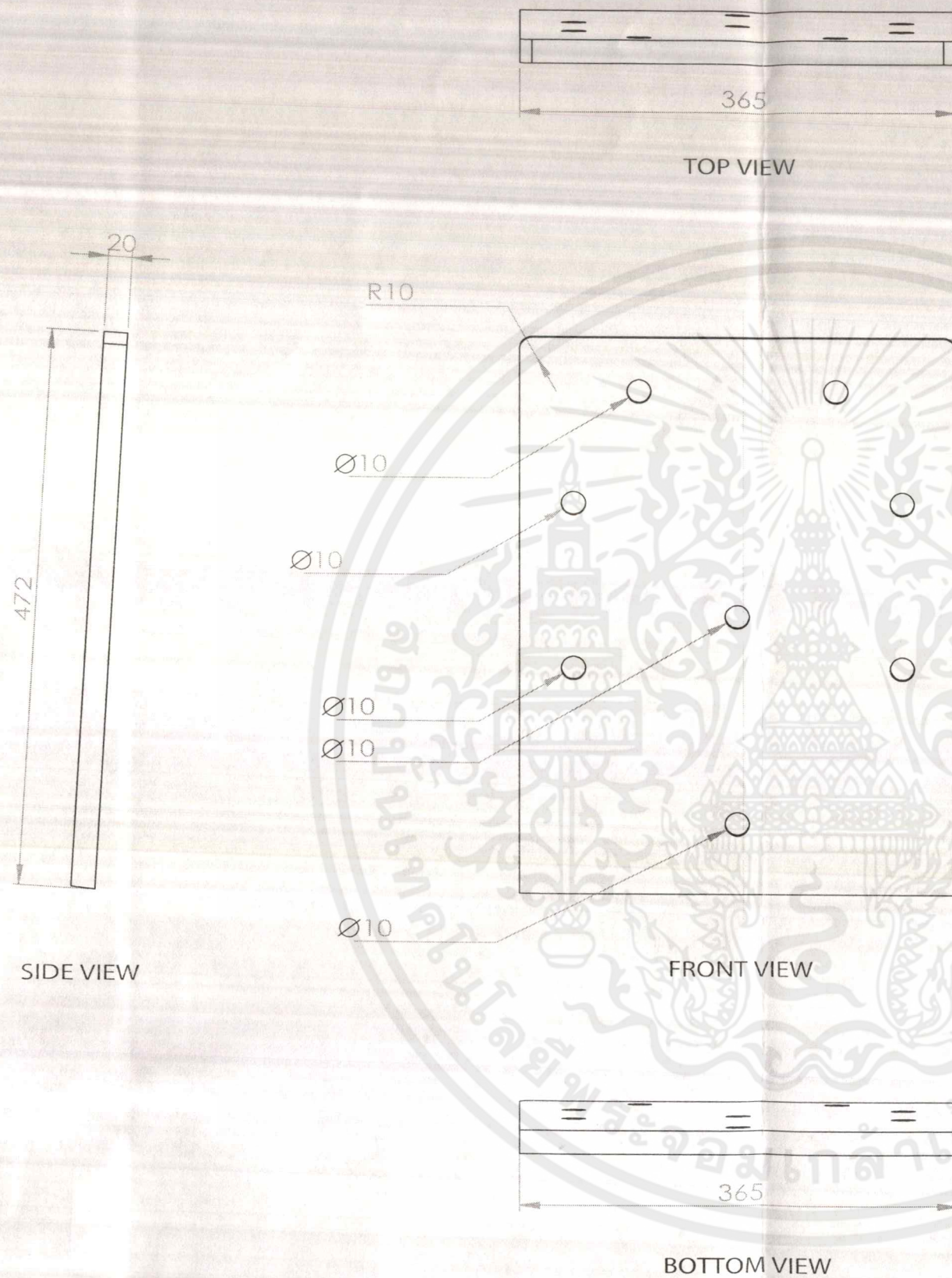
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์อื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|-------------------------------------|---|-----------|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | CHAIR COVER FRONT LEG | | A3 |
| PAGE 13 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:5 | mm |



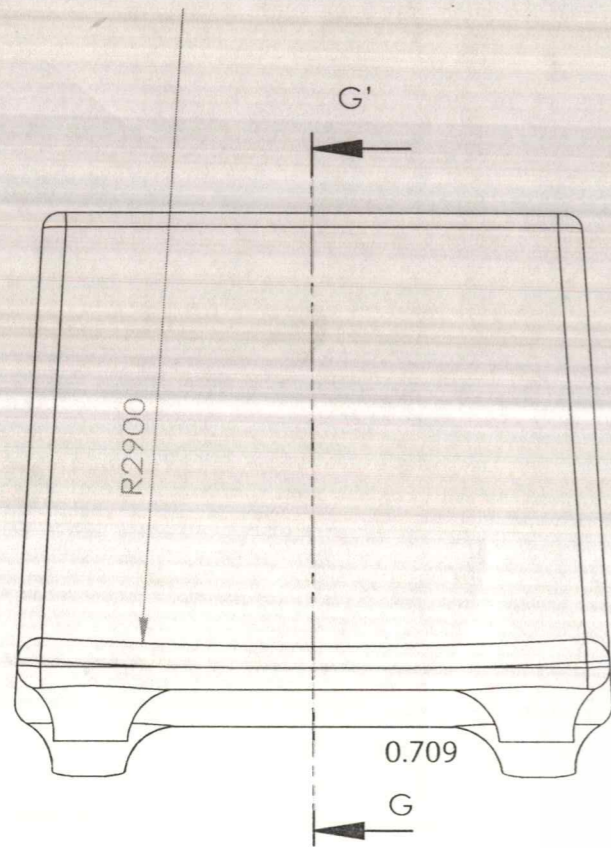
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|-------------------------------------|---|-----------|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | CHAIR BACKREST | | A3 |
| PAGE 14 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:5 | mm |

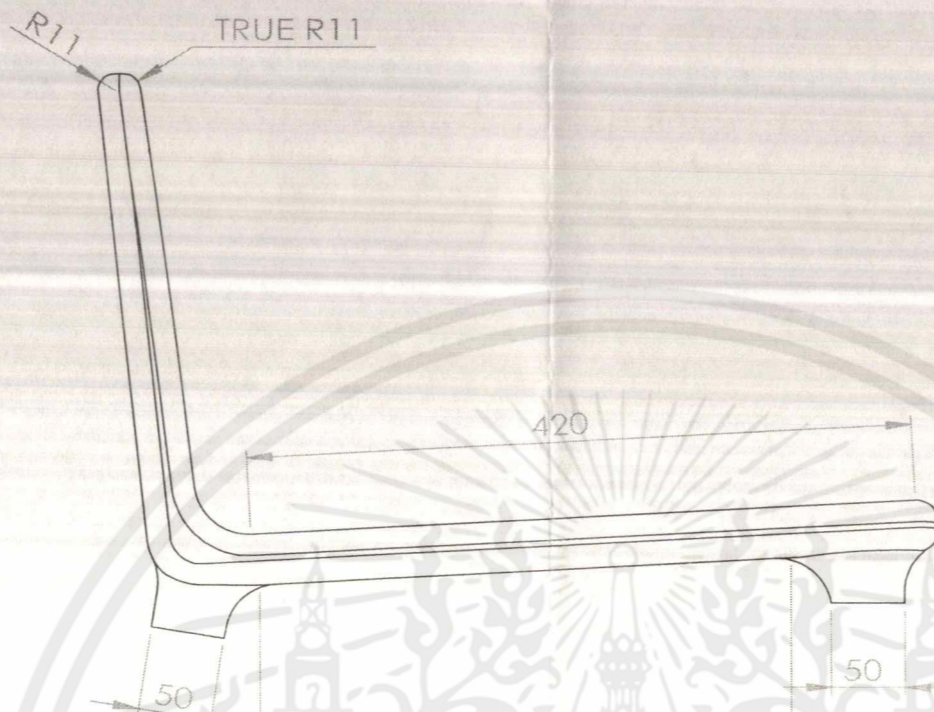


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับค่าตอบแทนไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

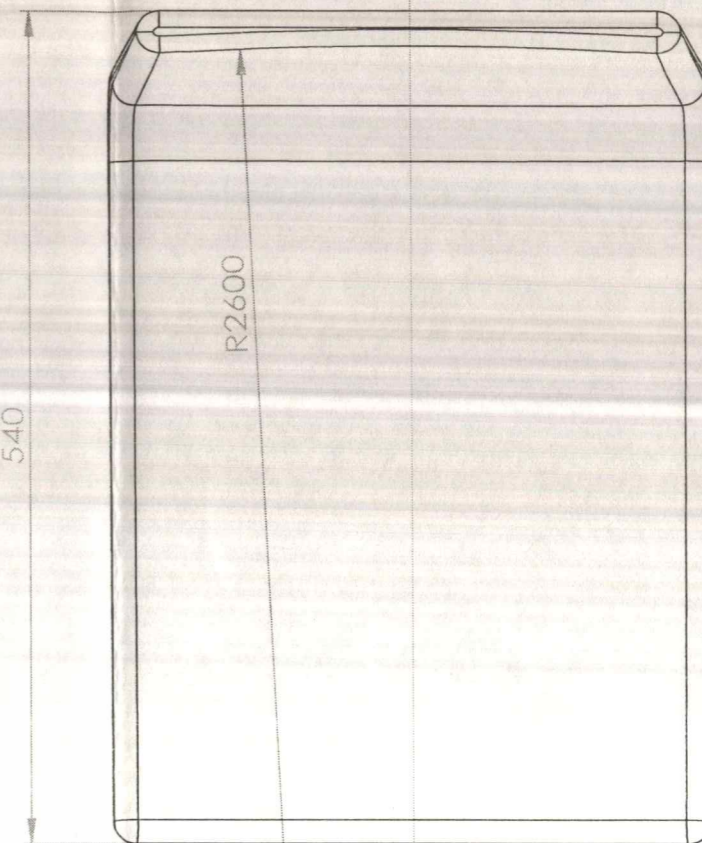
| | | |
|----------------------------------|---|--------------|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | CHAIR SEAT | A3 |
| PAGE 15 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:5 mm |



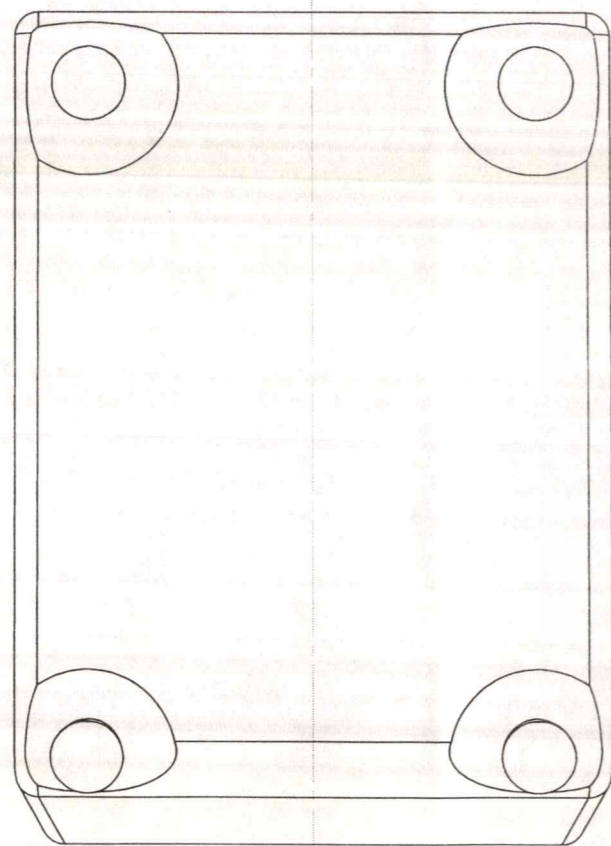
FRONT VIEW



SIDE VIEW



TOP VIEW



BOTTOM VIEW



FACULTY OF ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

THESIS FURNITURE

CHAIR BODY OVAER ALL

A3

CODE : 53020194

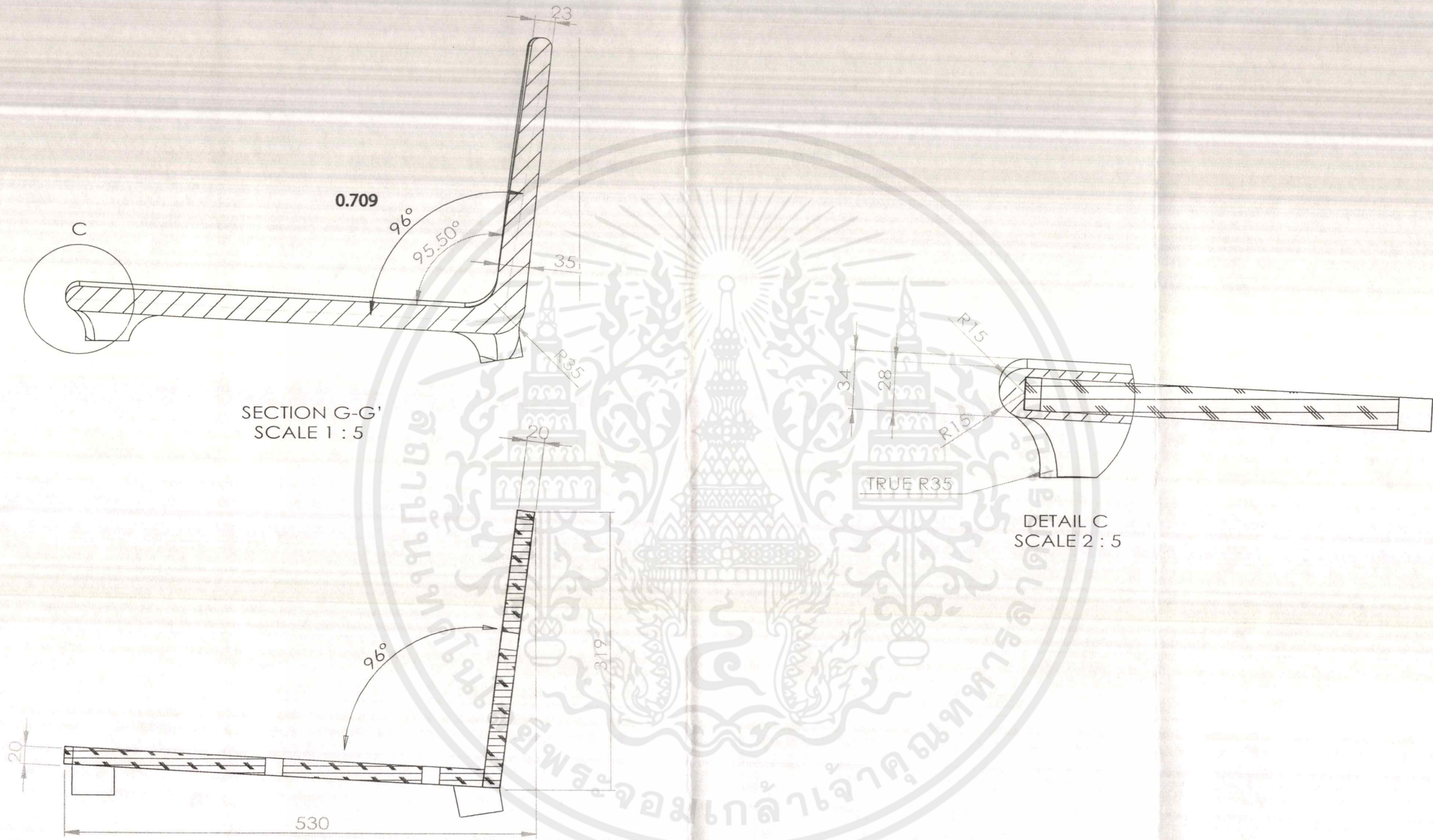
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PAGE 17 OF 39

NAME : TEERAPOL TANAMONTOL

SCALE 1:5

mm



FACULTY OF
ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

THESIS FURNITURE
CODE : 53020194

CHAIR SECTION DETAIL

A3

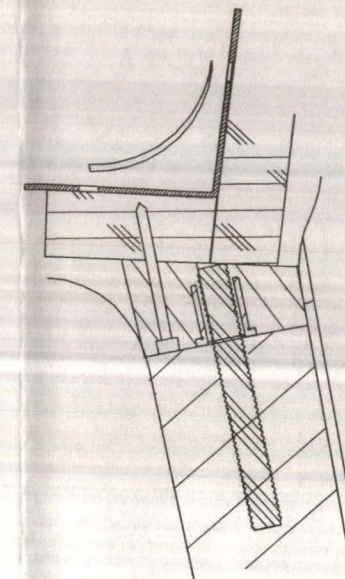
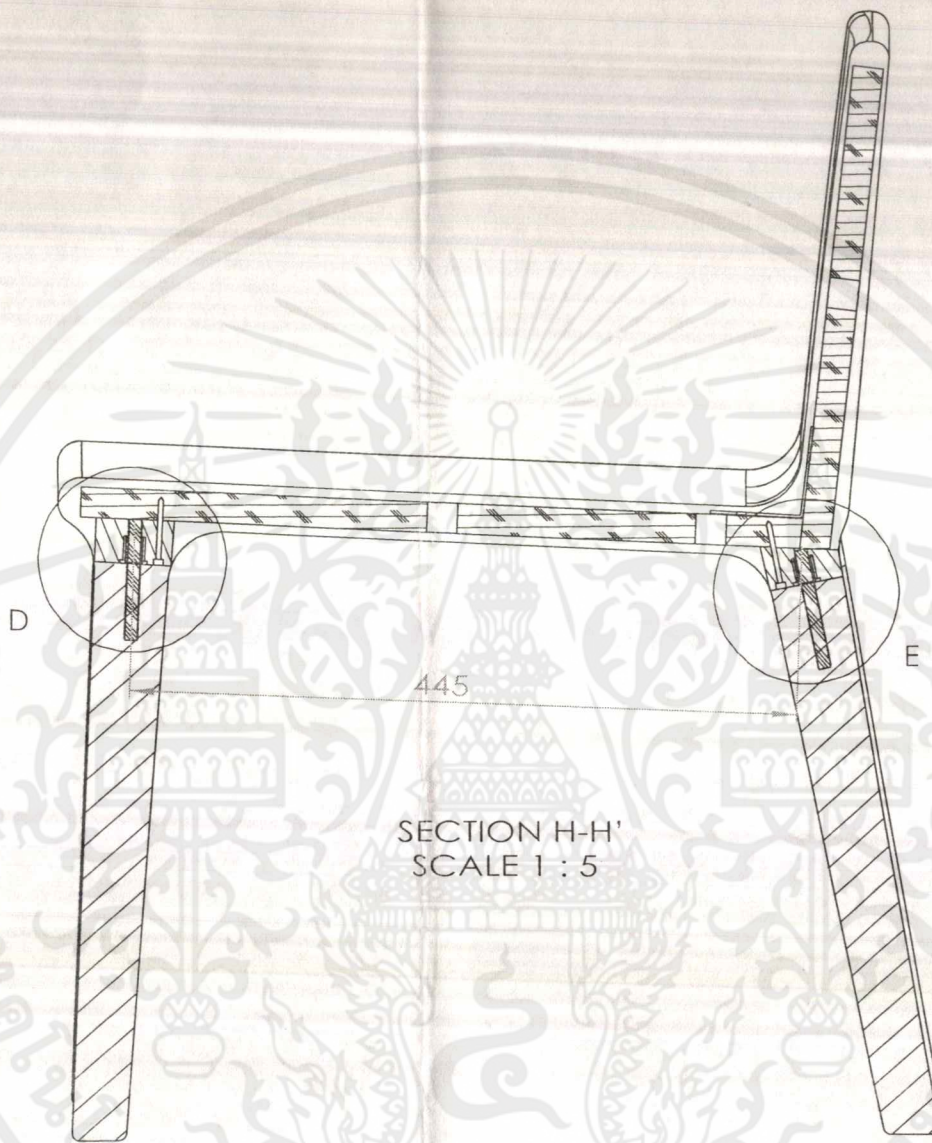
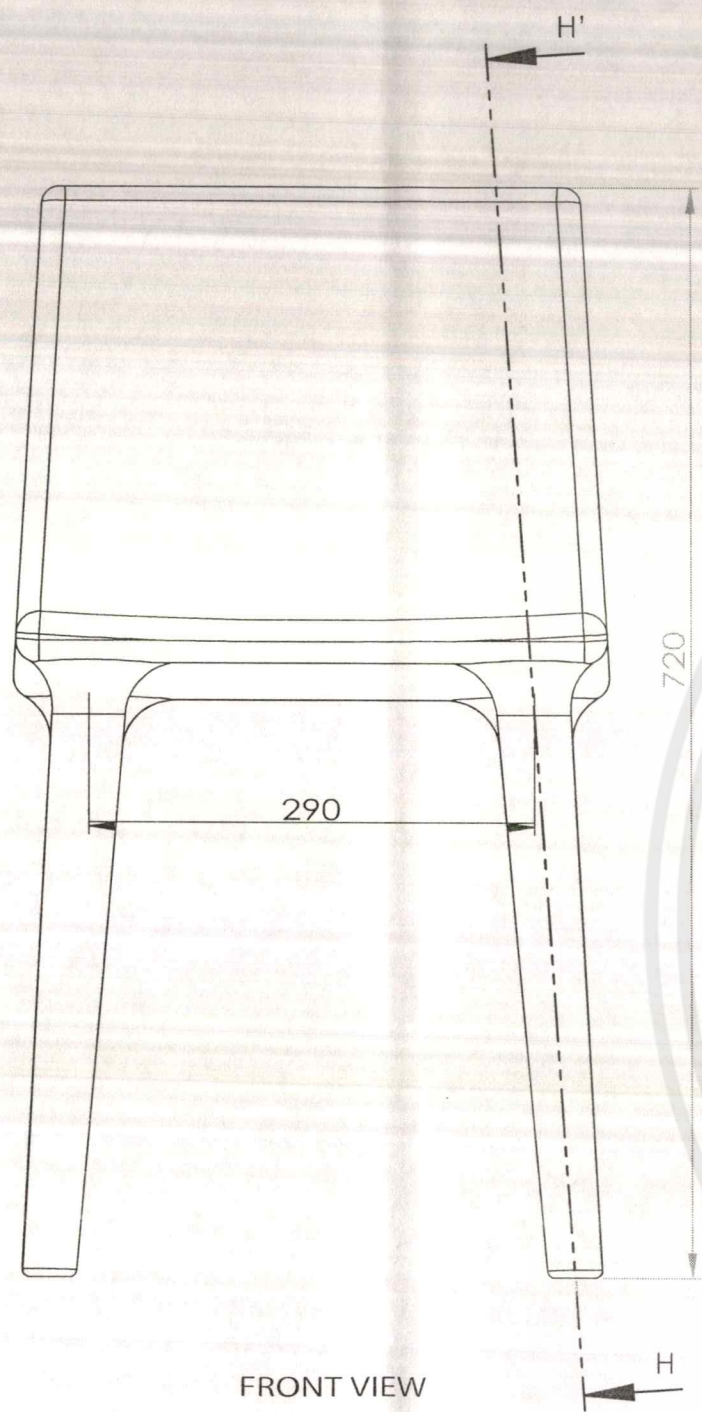
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านกวด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PAGE 18 OF 39

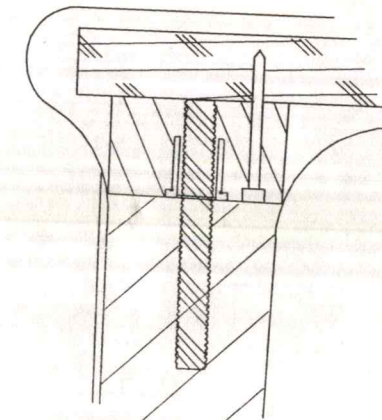
NAME : TEERAPOL TANAMONTOL

SCALE 1:5

mm



DETAIL E
SCALE 2 : 5



DETAIL D
SCALE 2 : 5

FACULTY OF
ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

THESIS FURNITURE
CODE : 53020194

CHAIR SECTION DETAIL

A3

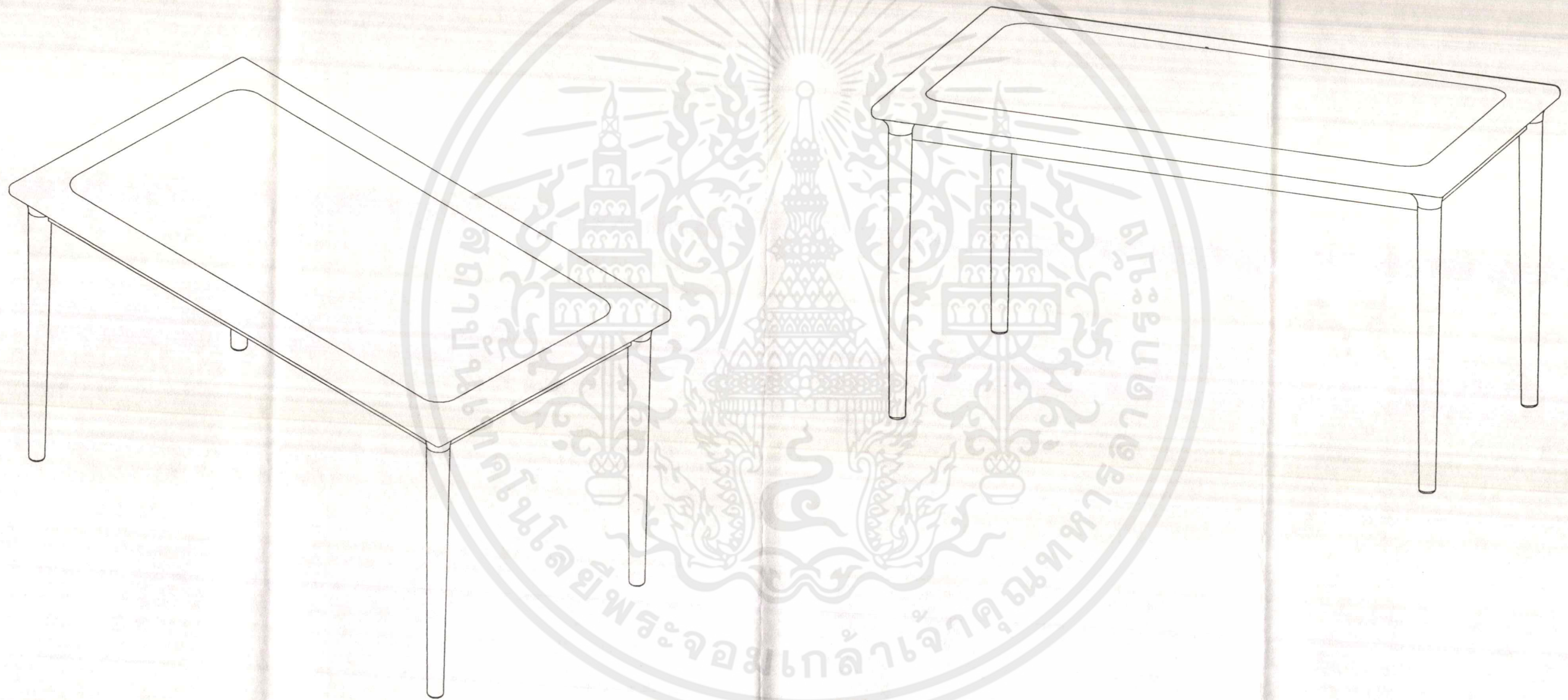
PAGE 19 OF 39

NAME : TEERAPOL TANAMONTOL

SCALE 1:5

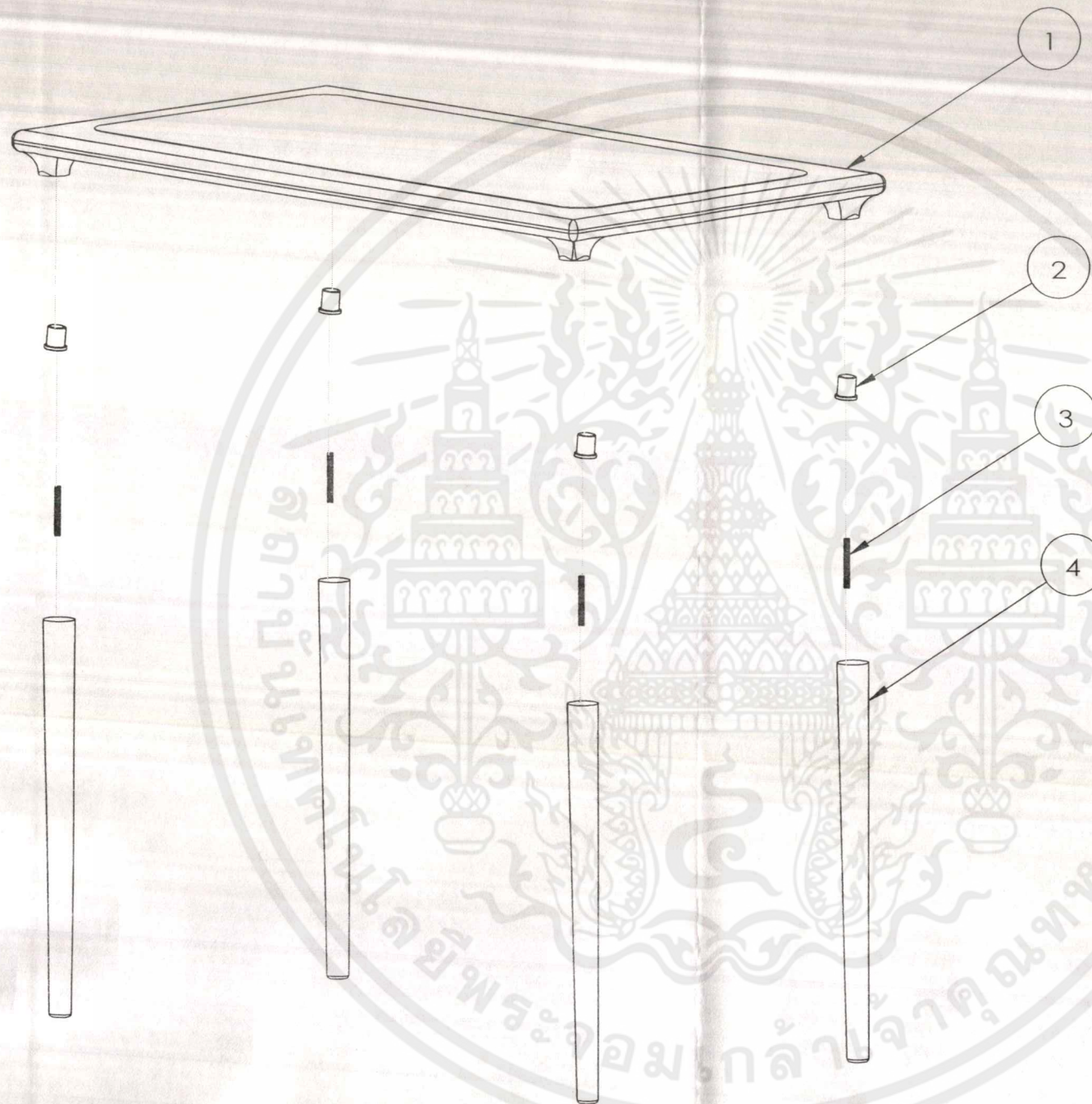
mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านก...
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ประโยชน์ด้านกา
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|-------------------------|---|------------|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THEISIS FURNITURE | TABLE PERSPECTIVE | | |
| CODE : 53020194 | | | A3 |
| PAGE 20 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:10 | mm |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 PAGE 21 OF 39

| | | |
|--|---|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 PAGE 21 OF 39 | TABLE ASSEMBLY 01 | A3 |
| NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:10 | mm |

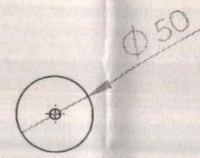
SPECIFICATION 03

| no. | Part Name | Quantity | Material | Process | Colour | Texture | Finishing | Remark |
|-----|--------------|----------|------------------|-----------|---------------|---------|-----------|------------------------------------|
| 1 | Body | 1 | Silicone sawdust | Injection | Natural brown | Smooth | Flat Matt | Structure assembly 02 |
| 2 | Socket screw | 4 | Stainless steel | - | - | - | - | Standard Part (socket screw 8 mm) |
| 3 | Threaded Rod | 4 | Stainless steel | - | - | - | - | Standard Part (8 mm) |
| 4 | Leg | 4 | Maple wood | Drill&cut | Maple wood | Smooth | Flat Matt | - |

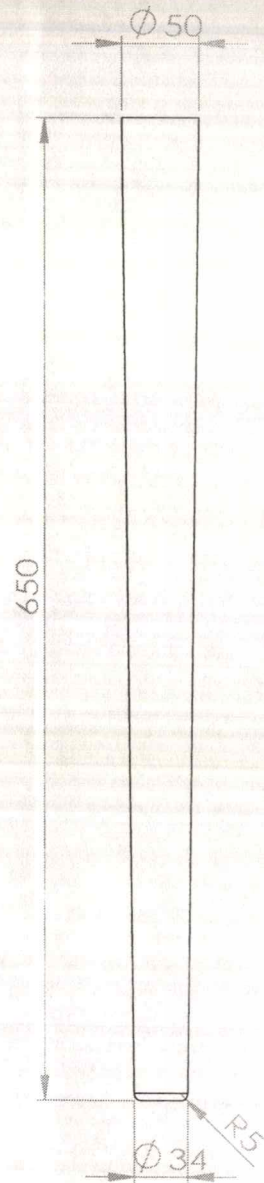


| | | | |
|-------------------------------------|---|---------|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | SPECIFICATION 03 | | A3 |
| PAGE 22 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE - | mm |

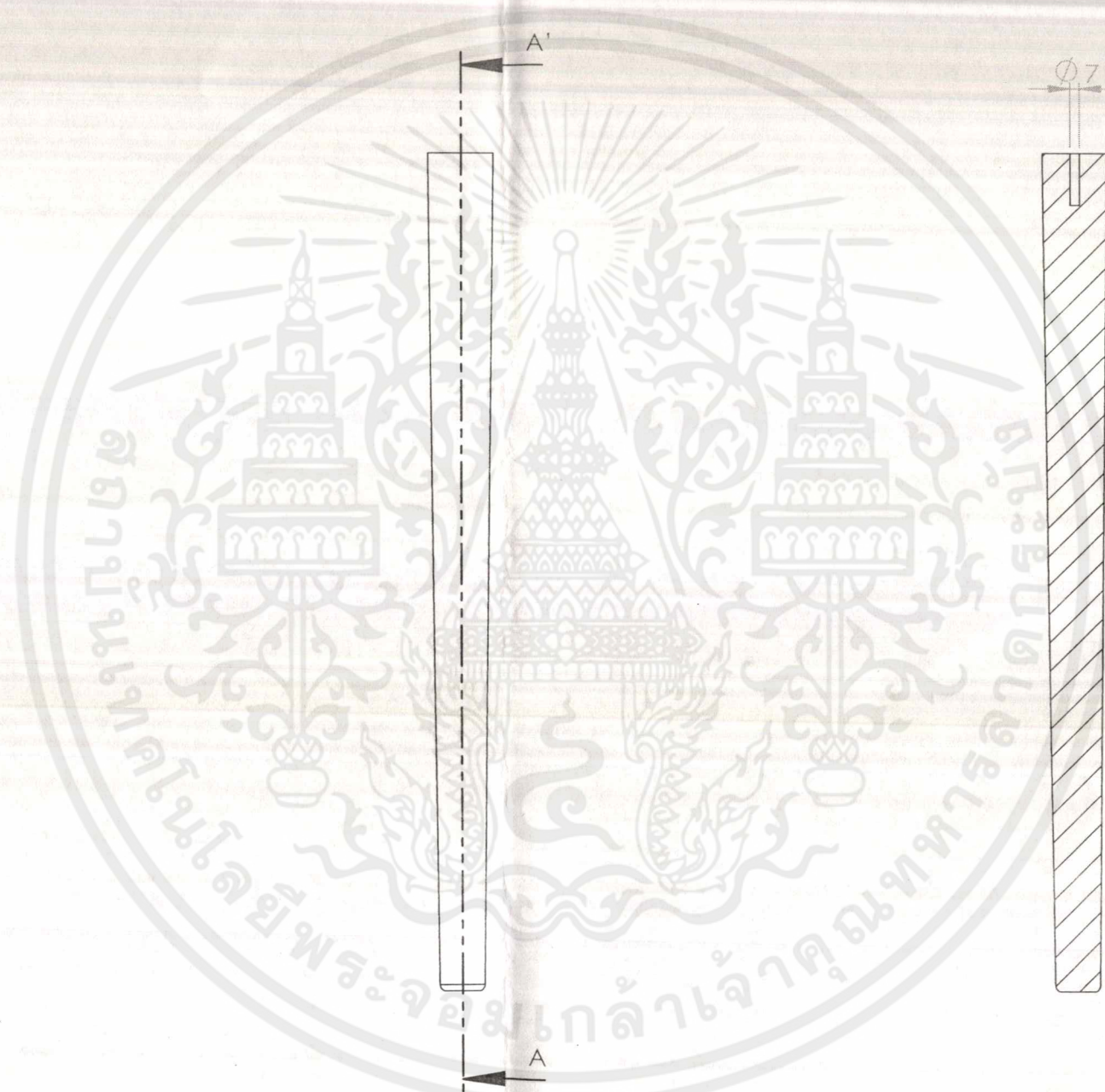
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TOP VIEW



SIDE VIEW



FRONT VIEW



SECTION A-A'
SCALE 1 : 5

FACULTY OF
ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

THESIS FURNITURE
CODE : 53020194

TABLE LEG

A3

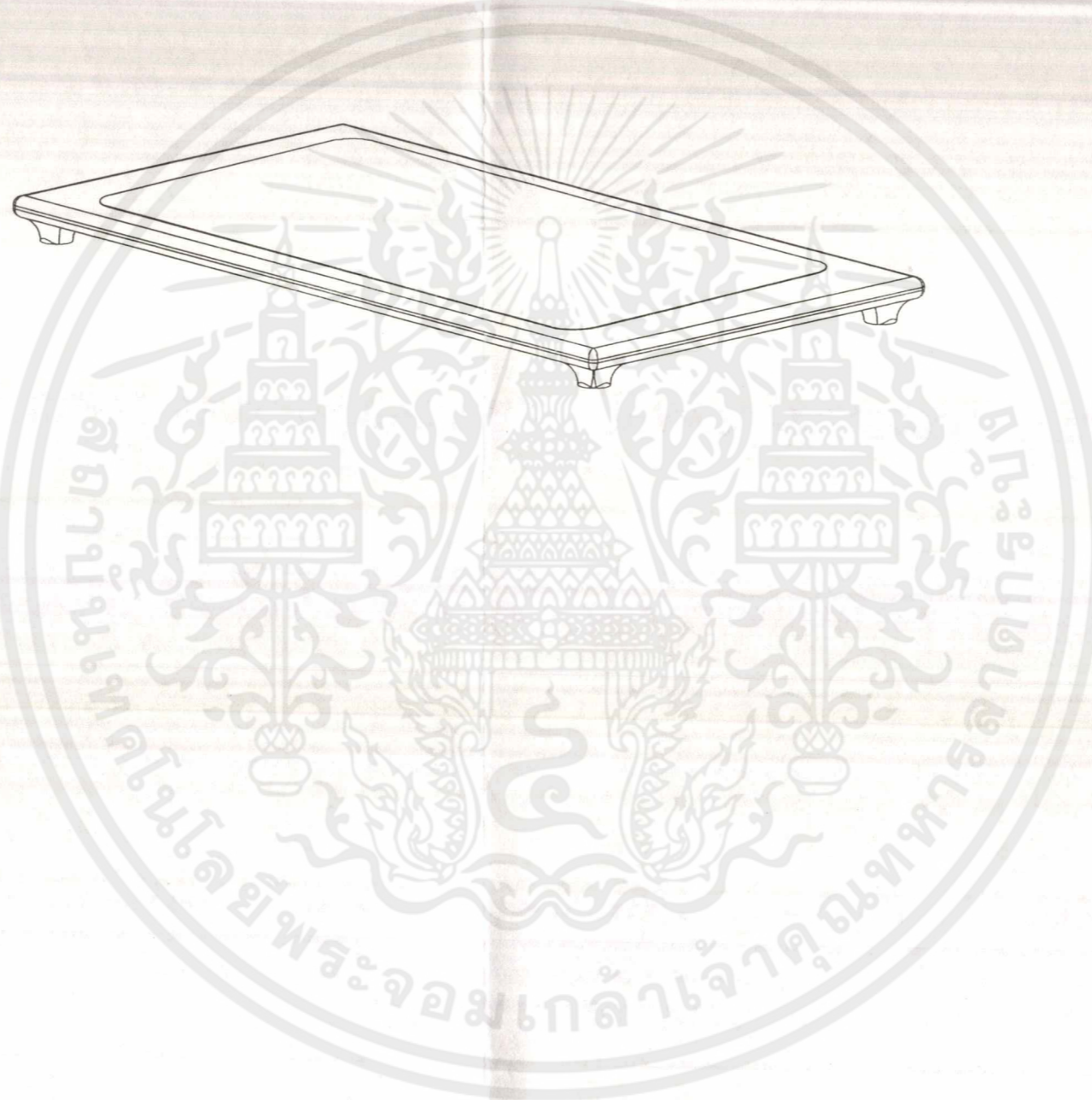
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PAGE 23 OF 39

NAME : TEERAPOL TANAMONTOL

SCALE 1:10 mm



FACULTY OF
ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

THESIS FURNITURE
CODE : 53020194

TABLE BODY PERSPECTIVE

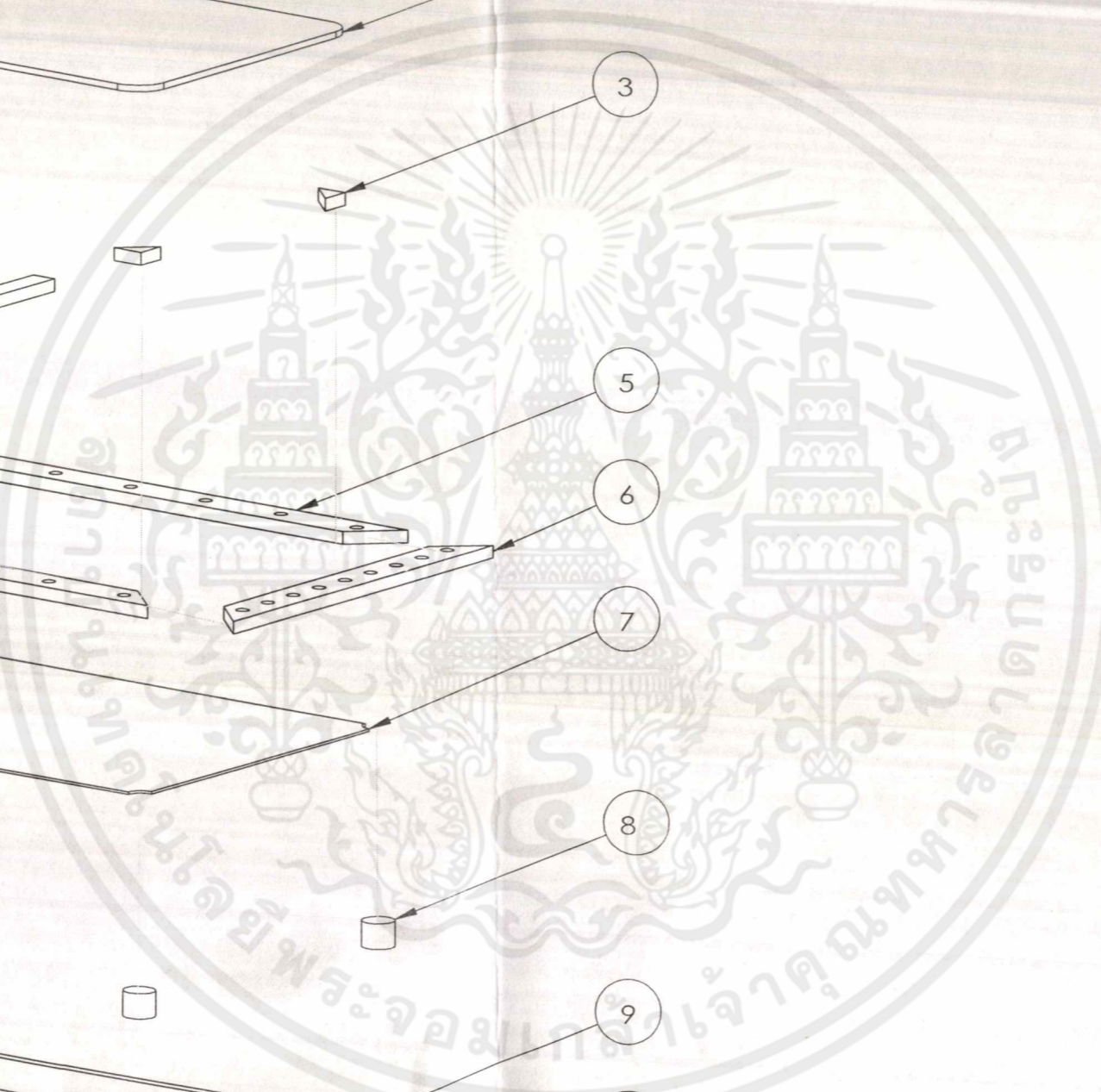
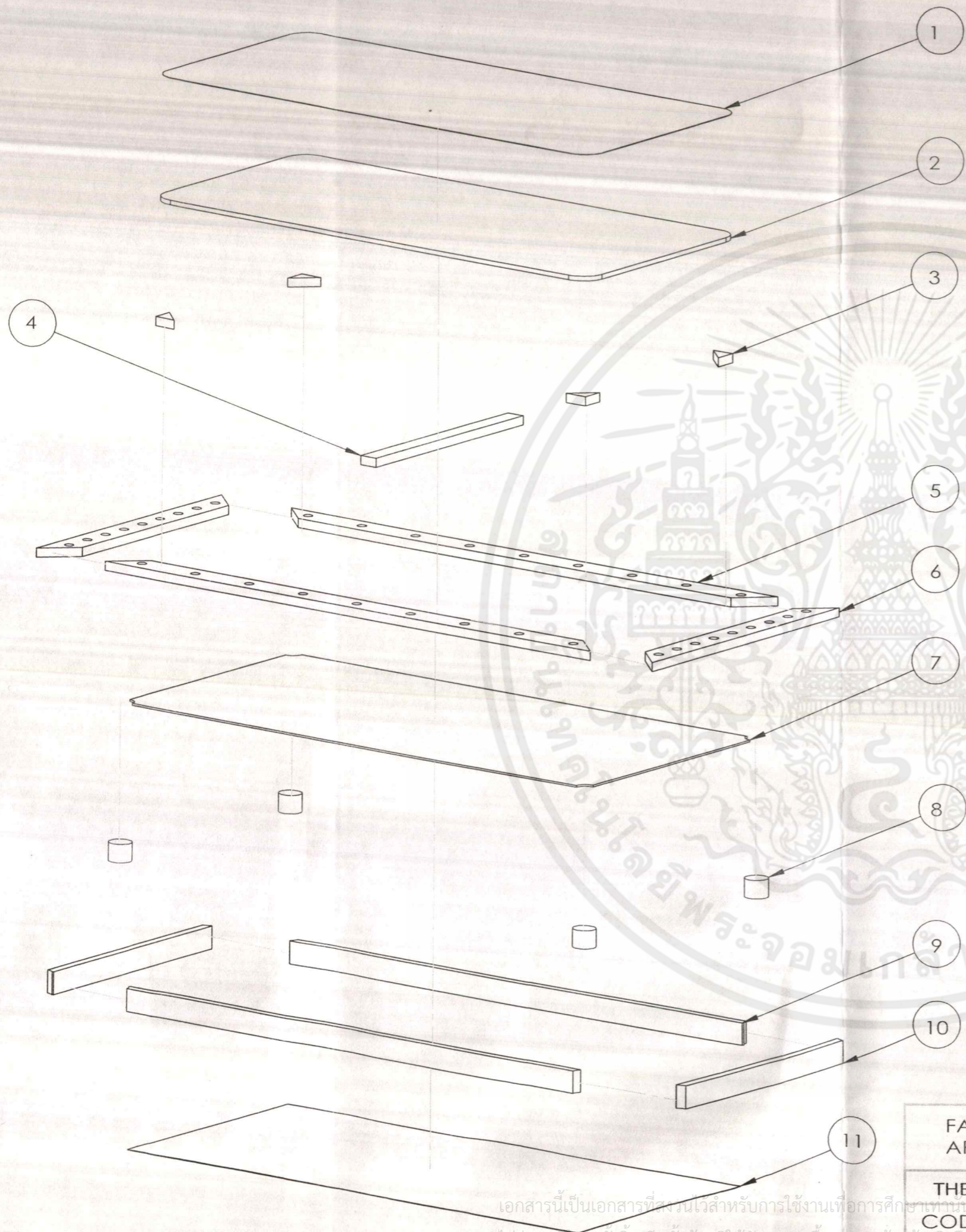
A3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PAGE 24 OF 39

NAME : TEERAPOL TANAMONTOL

SCALE 1:10 mm

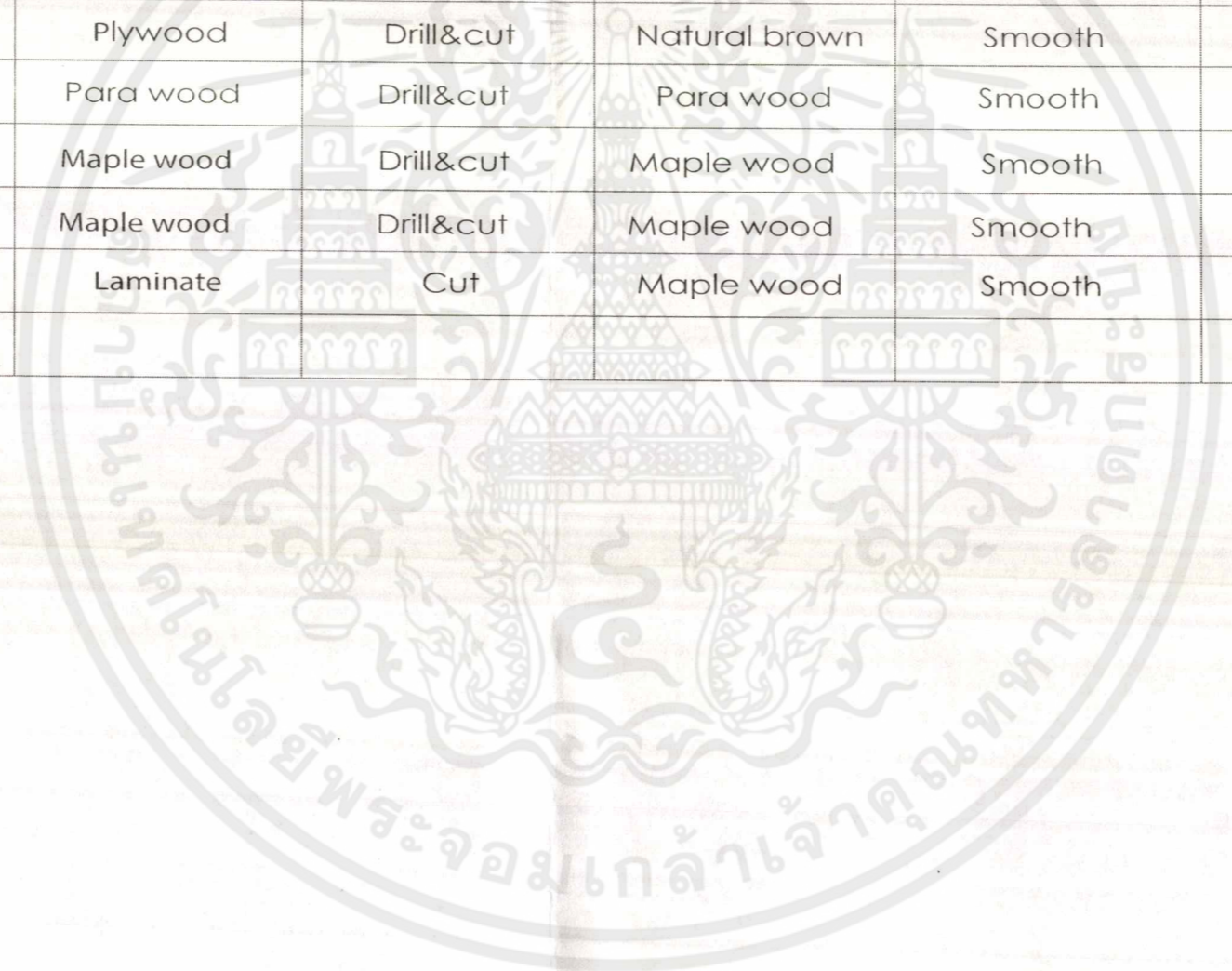


| | | |
|--|---|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 PAGE 25 OF 39 | TABLE STRUCTURE ASSEMBLY 02 | A3 |
| NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:10 mm | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

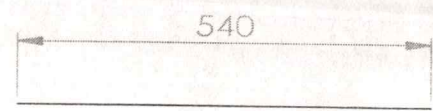
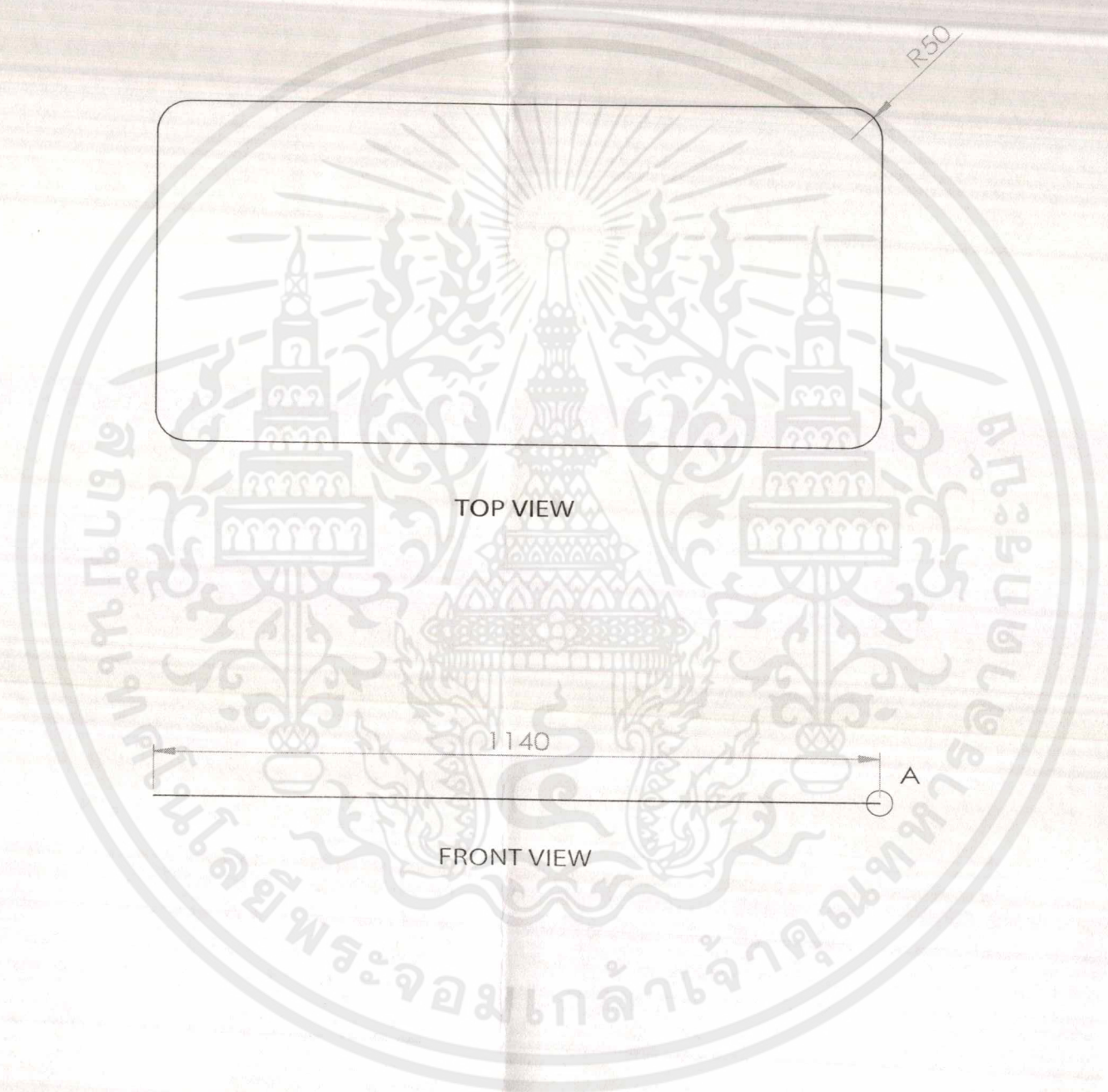
SPECIFICATION 04

| no. | Part Name | Quantity | Material | Process | Colour | Texture | Finishing | Remark |
|-----|---------------|----------|------------|-----------|---------------|---------|-----------|--------|
| 1 | Cover top | 1 | Laminate | Cut | Maple wood | Smooth | Flat Matt | 1 mm |
| 2 | Top | 1 | Plywood | Drill&cut | Natural brown | Smooth | Flat Matt | - |
| 3 | Angle truss | 4 | Plywood | Drill&cut | Natural brown | Smooth | Flat Matt | - |
| 4 | Middle truss | 1 | Plywood | Drill&cut | Natural brown | Smooth | Flat Matt | - |
| 5 | Beam top 1 | 2 | Plywood | Drill&cut | Natural brown | Smooth | Flat Matt | - |
| 6 | Beam top 2 | 2 | Plywood | Drill&cut | Natural brown | Smooth | Flat Matt | - |
| 7 | Bottom | 1 | Plywood | Drill&cut | Natural brown | Smooth | Flat Matt | - |
| 8 | Cover leg | 4 | Para wood | Drill&cut | Para wood | Smooth | Flat Matt | - |
| 9 | Beam bottom 1 | 2 | Maple wood | Drill&cut | Maple wood | Smooth | Flat Matt | - |
| 10 | Beam bottom 2 | 2 | Maple wood | Drill&cut | Maple wood | Smooth | Flat Matt | - |
| 11 | Cover bottom | 1 | Laminate | Cut | Maple wood | Smooth | Flat Matt | 1 mm |

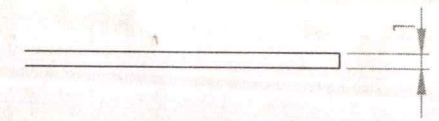


| | | | |
|-------------------------------------|---|---------|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | SPECIFICATION 04 | | A3 |
| PAGE 26 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE - | mm |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



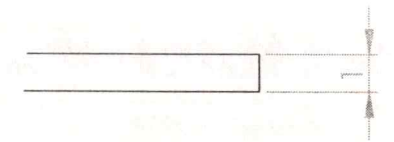
SIDE VIEW



DETAIL A
SCALE 2 : 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงแหล่งเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|----------------------------------|---|---------------|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | COVER TOP LAMINATE | A3 |
| PAGE 27 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:10 mm |

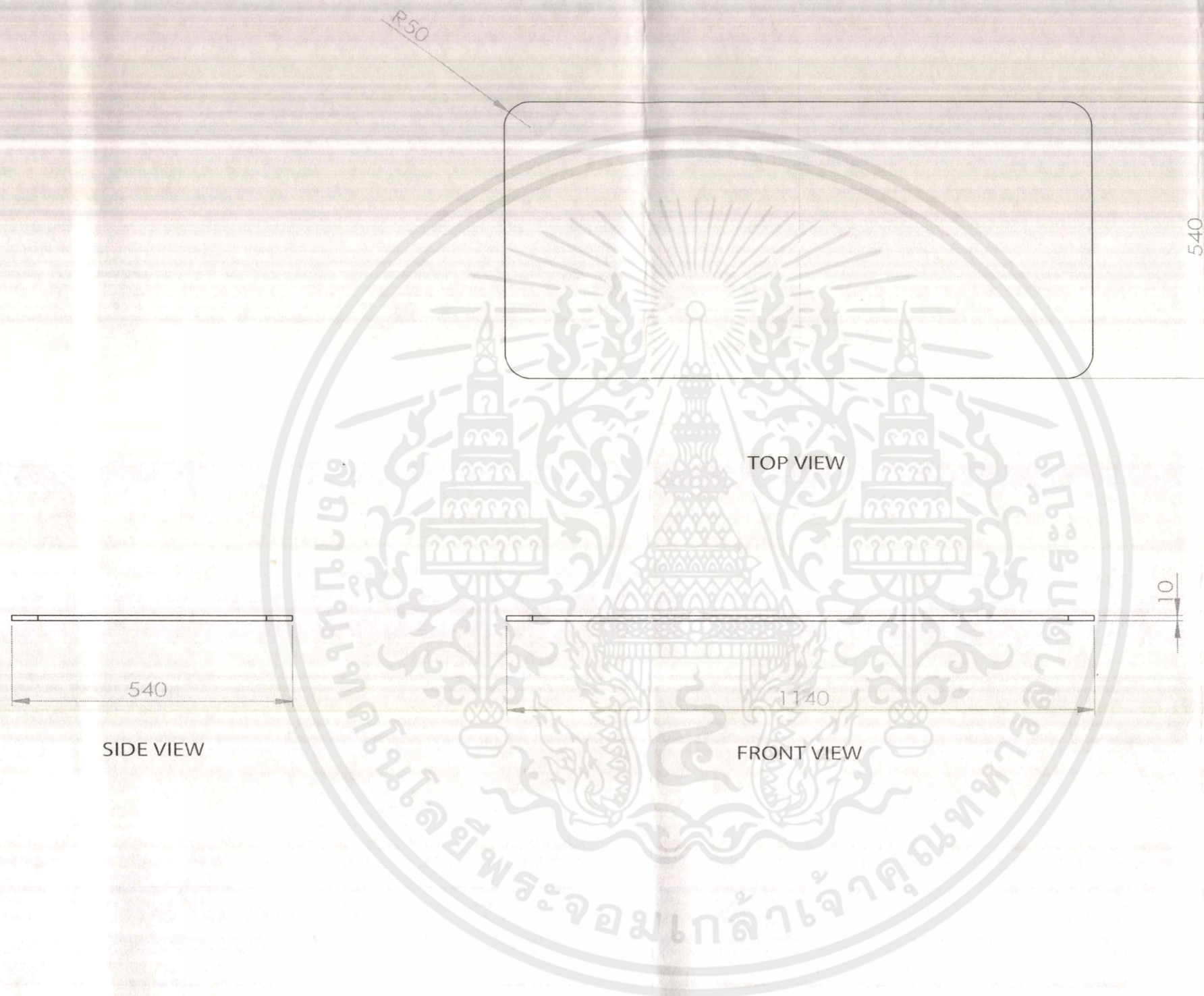


DETAIL B
SCALE 5 : 1

SIDE VIEW

| | | | |
|----------------------------------|---|------------|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | COVER BOTTOM LAMINATE | | A3 |
| PAGE 28 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:10 | mm |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



FACULTY OF
ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

THESIS FURNITURE
CODE : 53020194

TOP TABLE

A3

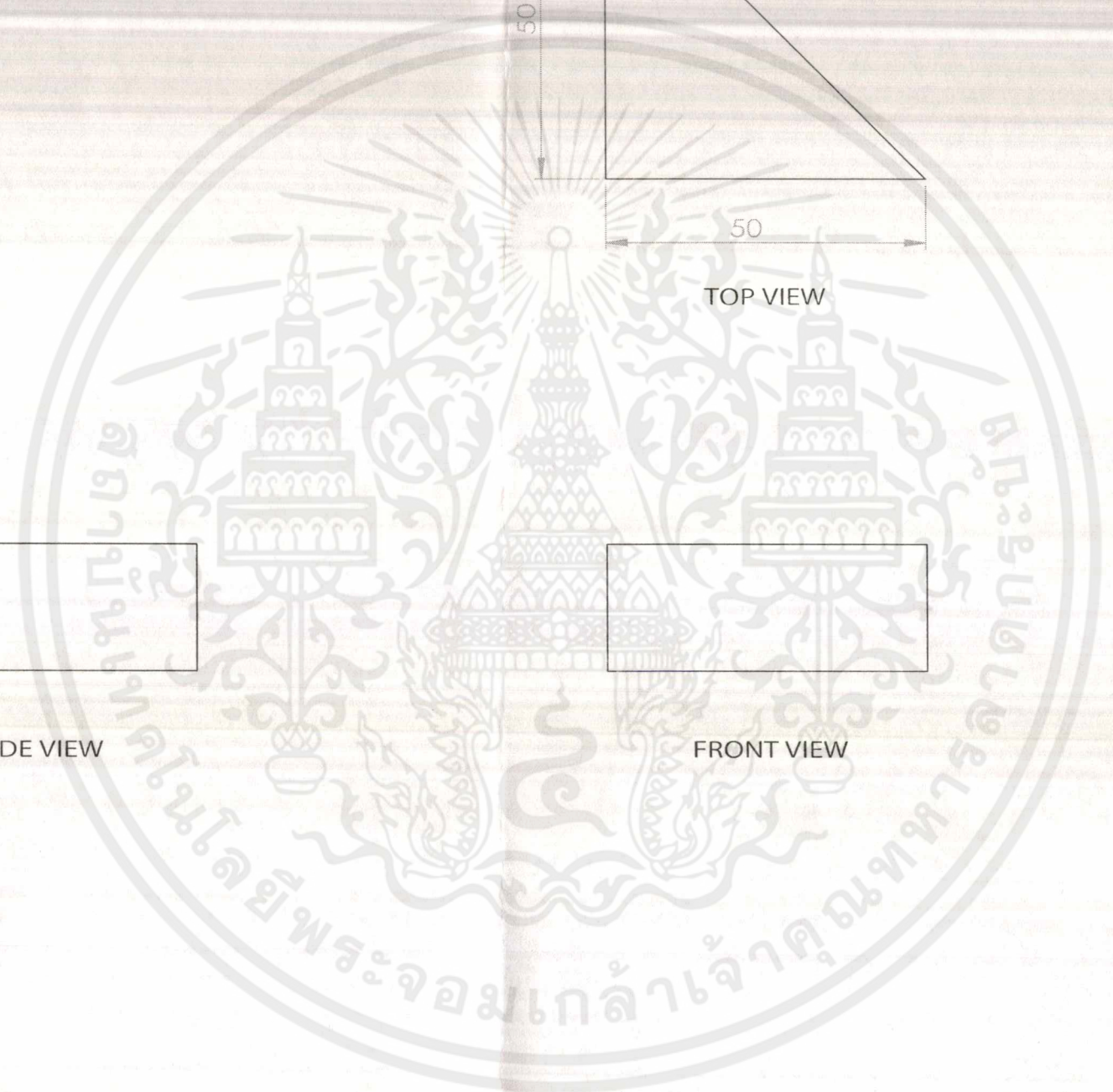
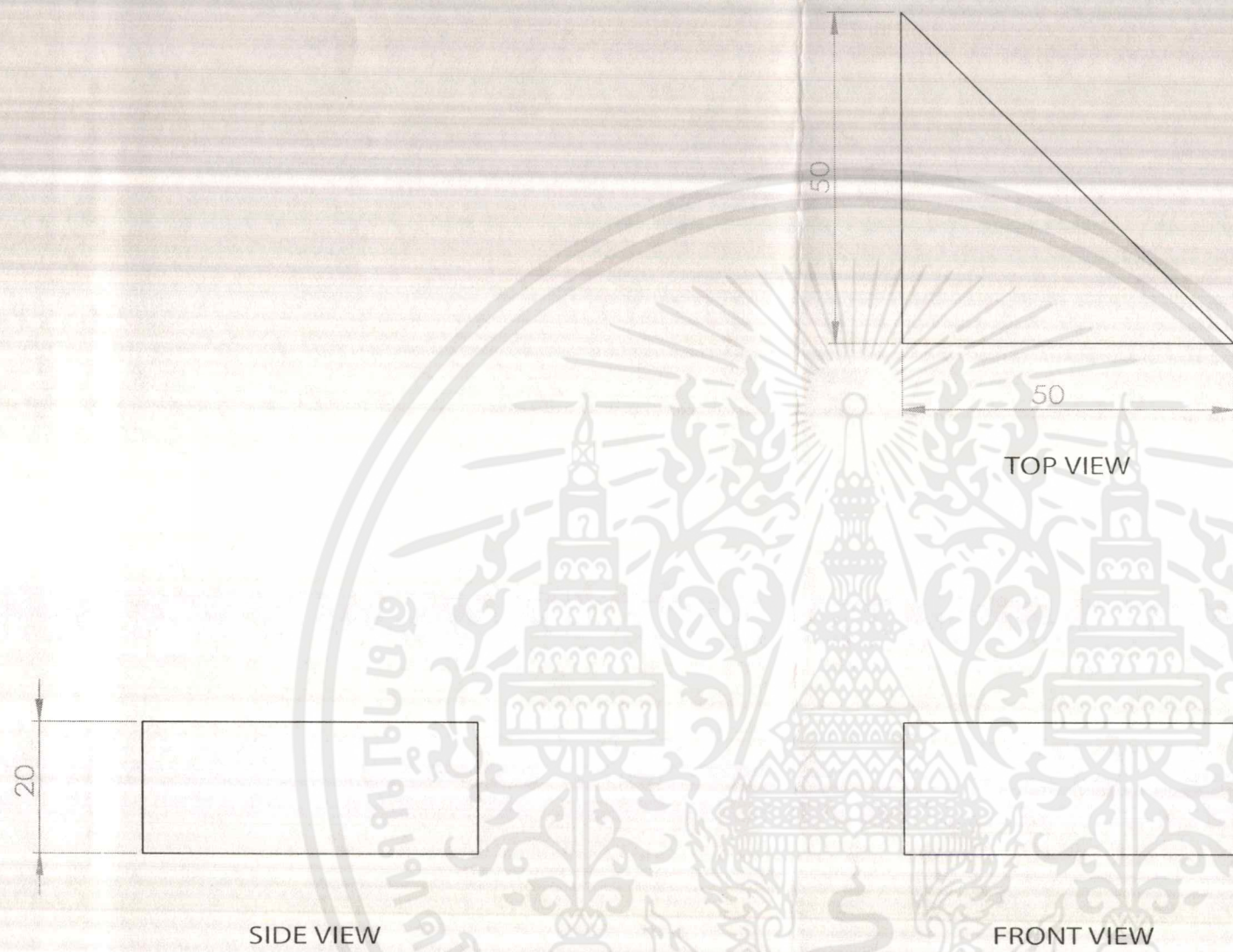
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PAGE 29 OF 39

NAME : TEERAPOL TANAMONTOL

SCALE 1:10 mm



FACULTY OF
ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

THESIS FURNITURE
CODE : 53020194

ANGLE TRUSS

A3

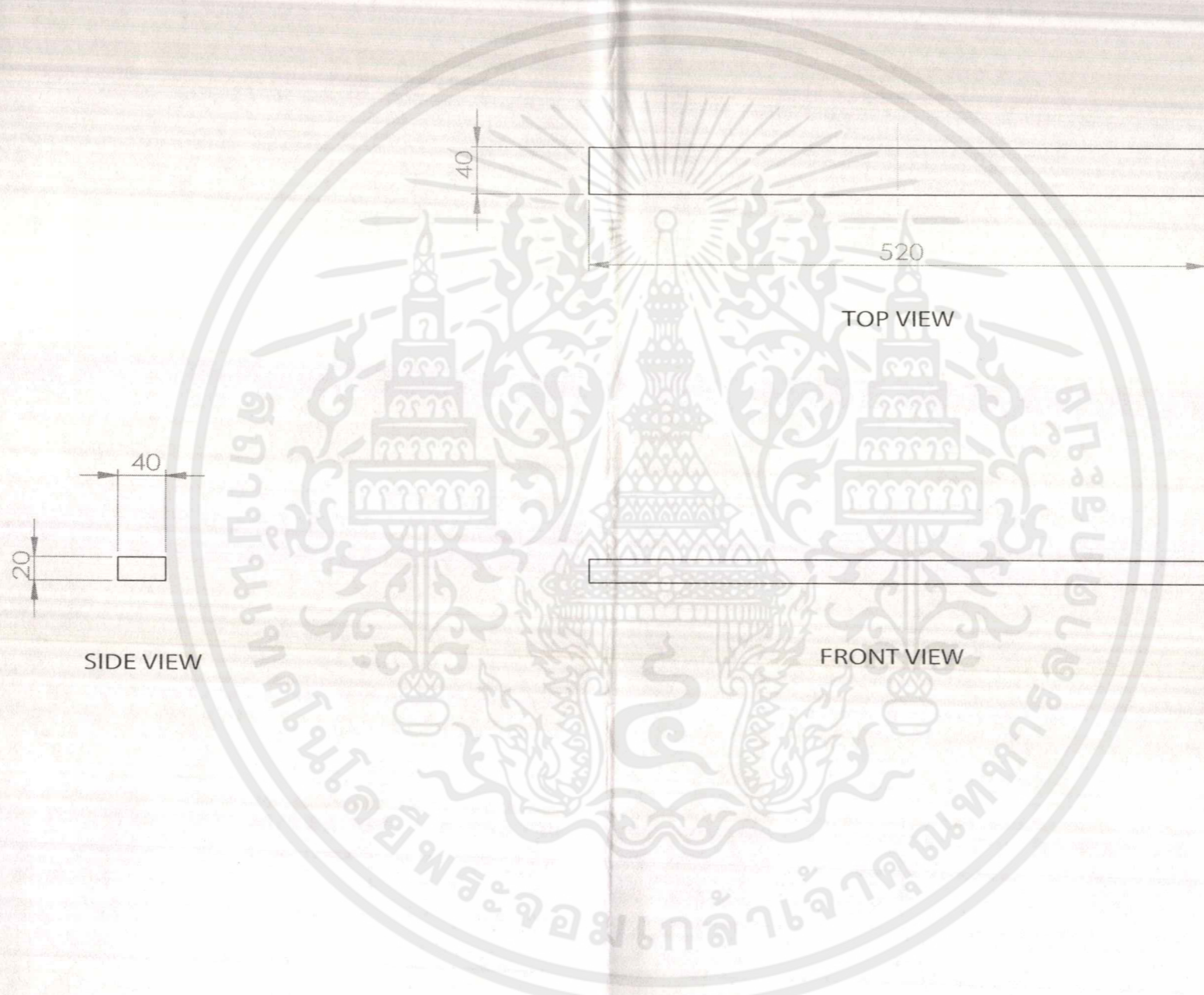
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PAGE 30 OF 39

NAME : TEERAPOL TANAMONTOL

SCALE 1:1

mm



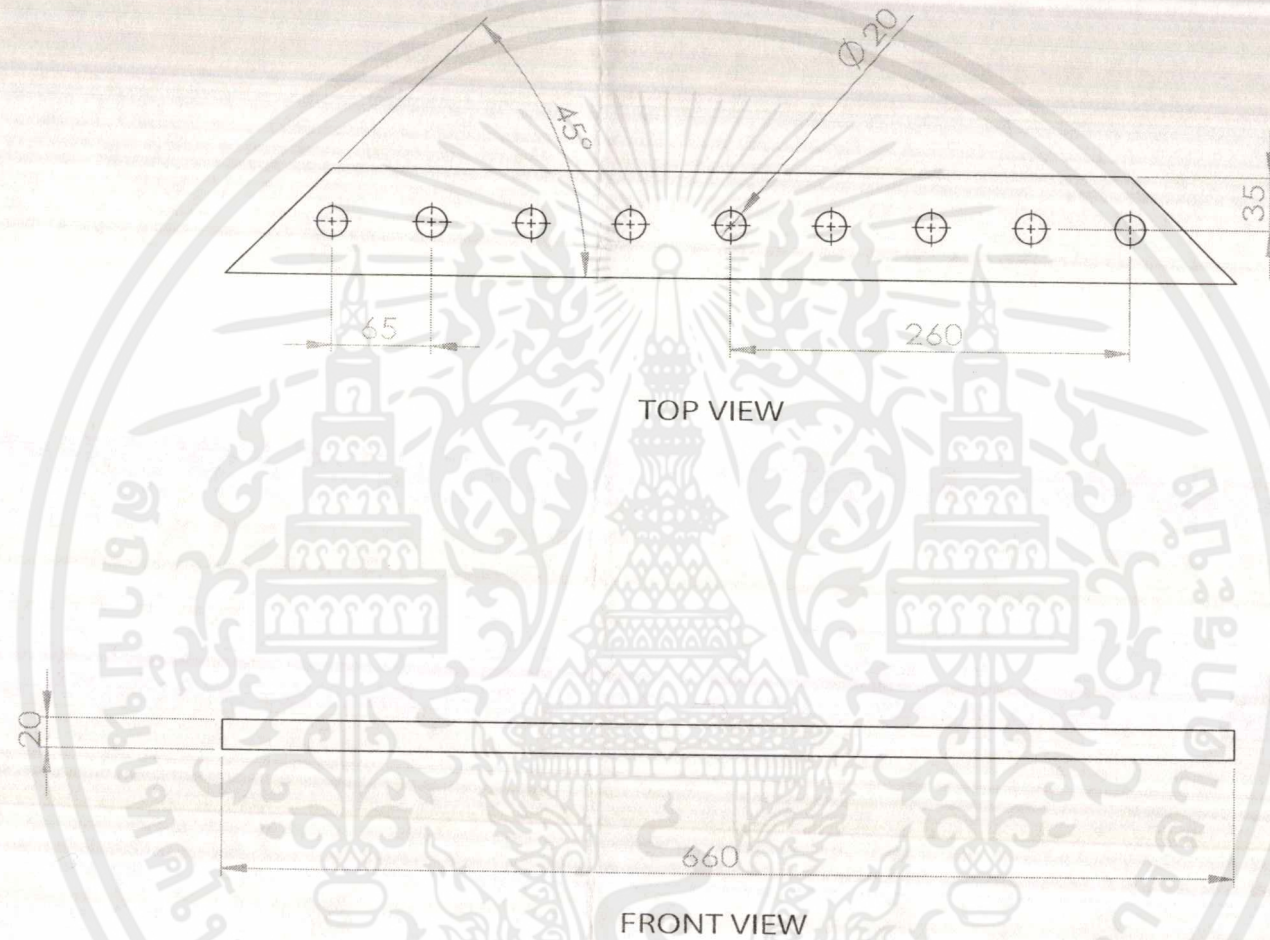
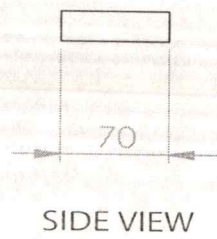
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 PAGE 31 OF 39

| | | | |
|-------------------------------------|---|----|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | MIDDLE TRUSS | | A3 |
| NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:5 | mm | |



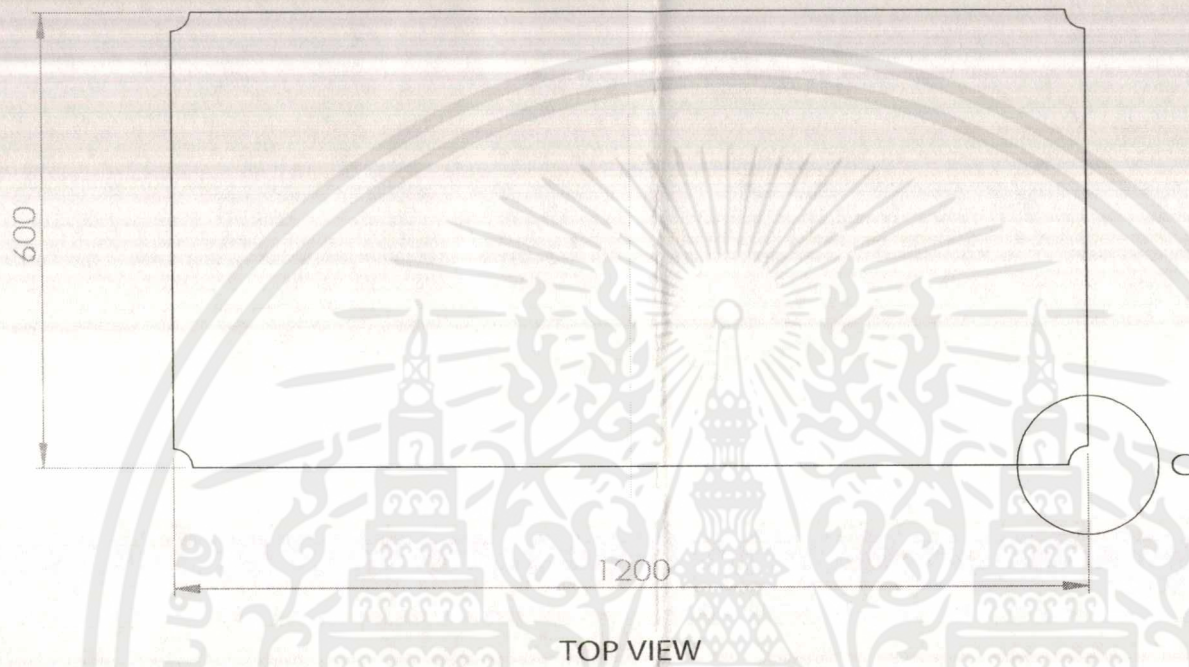
| | | | |
|-------------------------|---|--|---------------|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESIS FURNITURE | BEAM TOP 01 | | A3 |
| CODE : 53020194 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | | SCALE 1:10 mm |
| PAGE 32 OF 39 | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

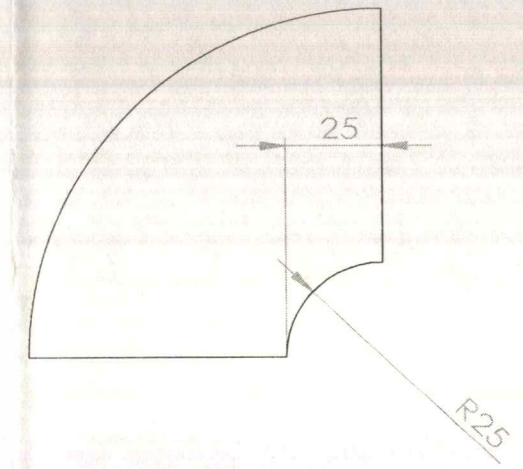


| | | | |
|----------------------------------|---|-----------|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | BEAM TOP 02 | | A3 |
| PAGE 33 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:5 | mm |

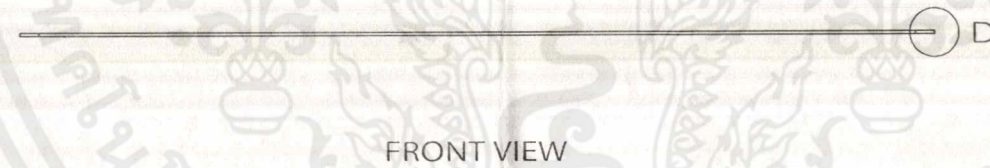
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



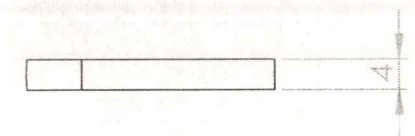
TOP VIEW



DETAIL C
SCALE 1 : 2



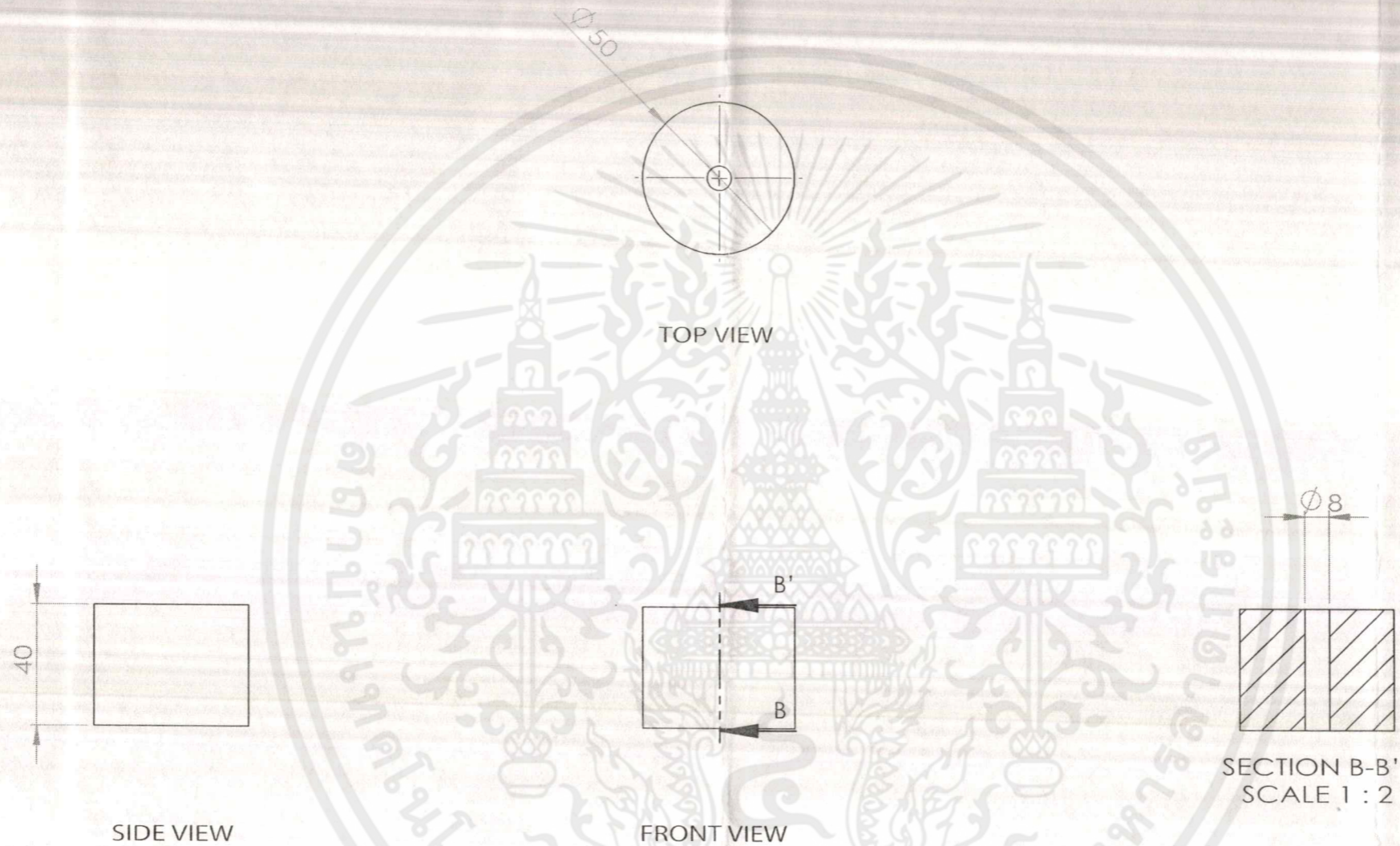
FRONT VIEW



DETAIL D

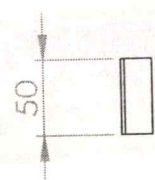
SIDE VIEW

| | | | |
|----------------------------|---|----|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESES FURNITURE | BOTTOM TABLE | | A3 |
| NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:10 | mm | |

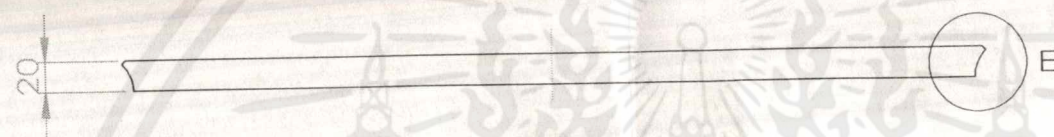


| | | | |
|----------------------------------|---|-----------|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | TABLE COVER LEG | | A3 |
| PAGE 35 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:2 | mm |

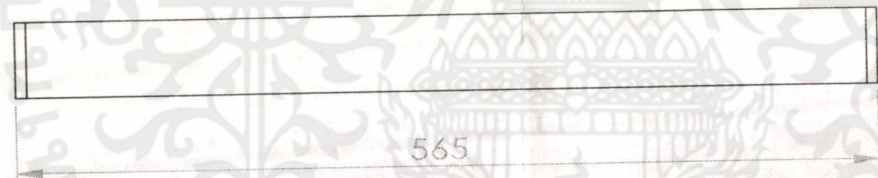
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



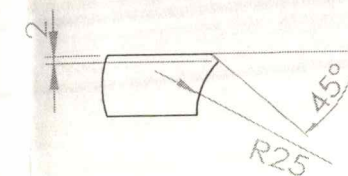
SIDE VIEW



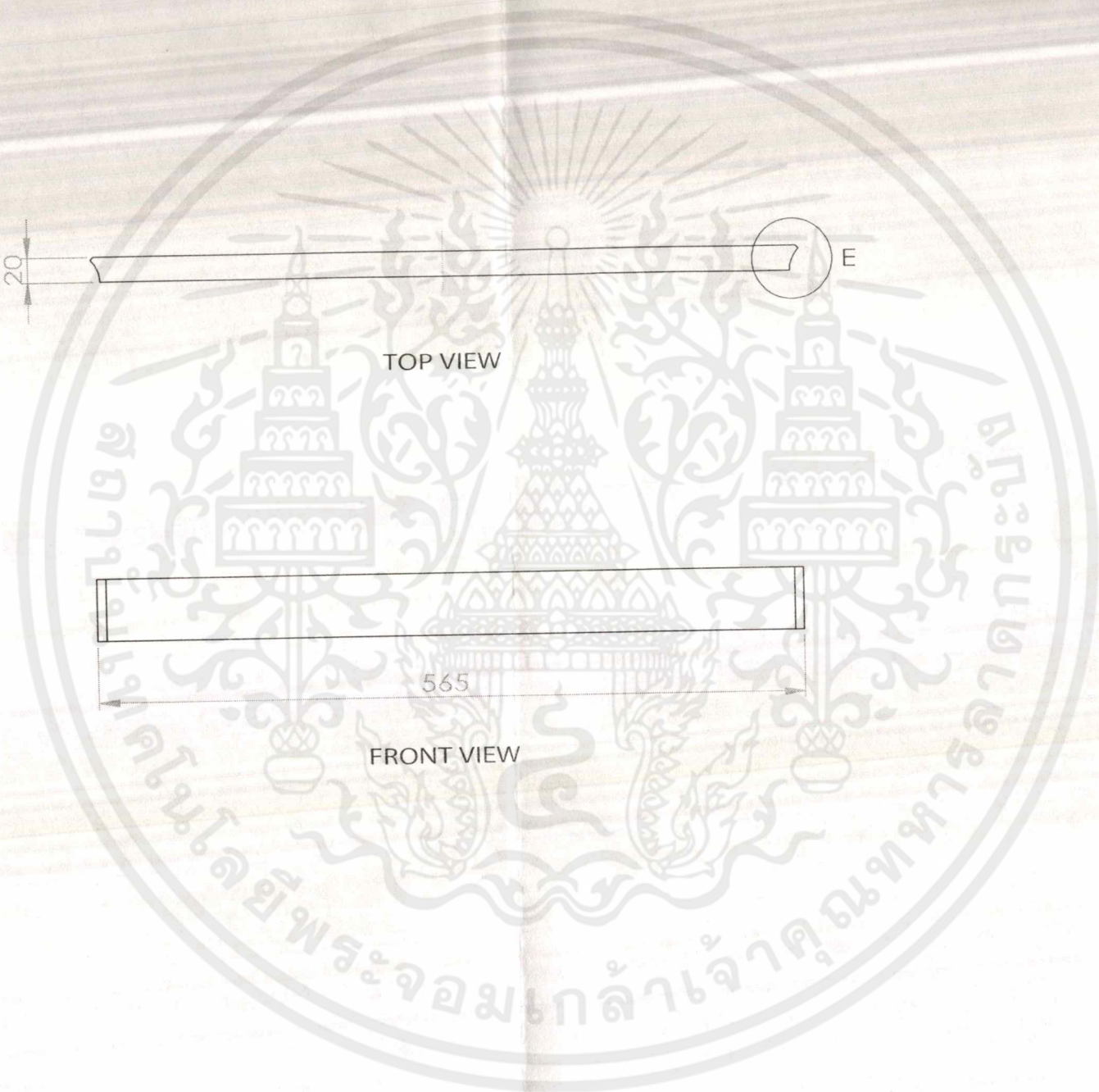
TOP VIEW



FRONT VIEW

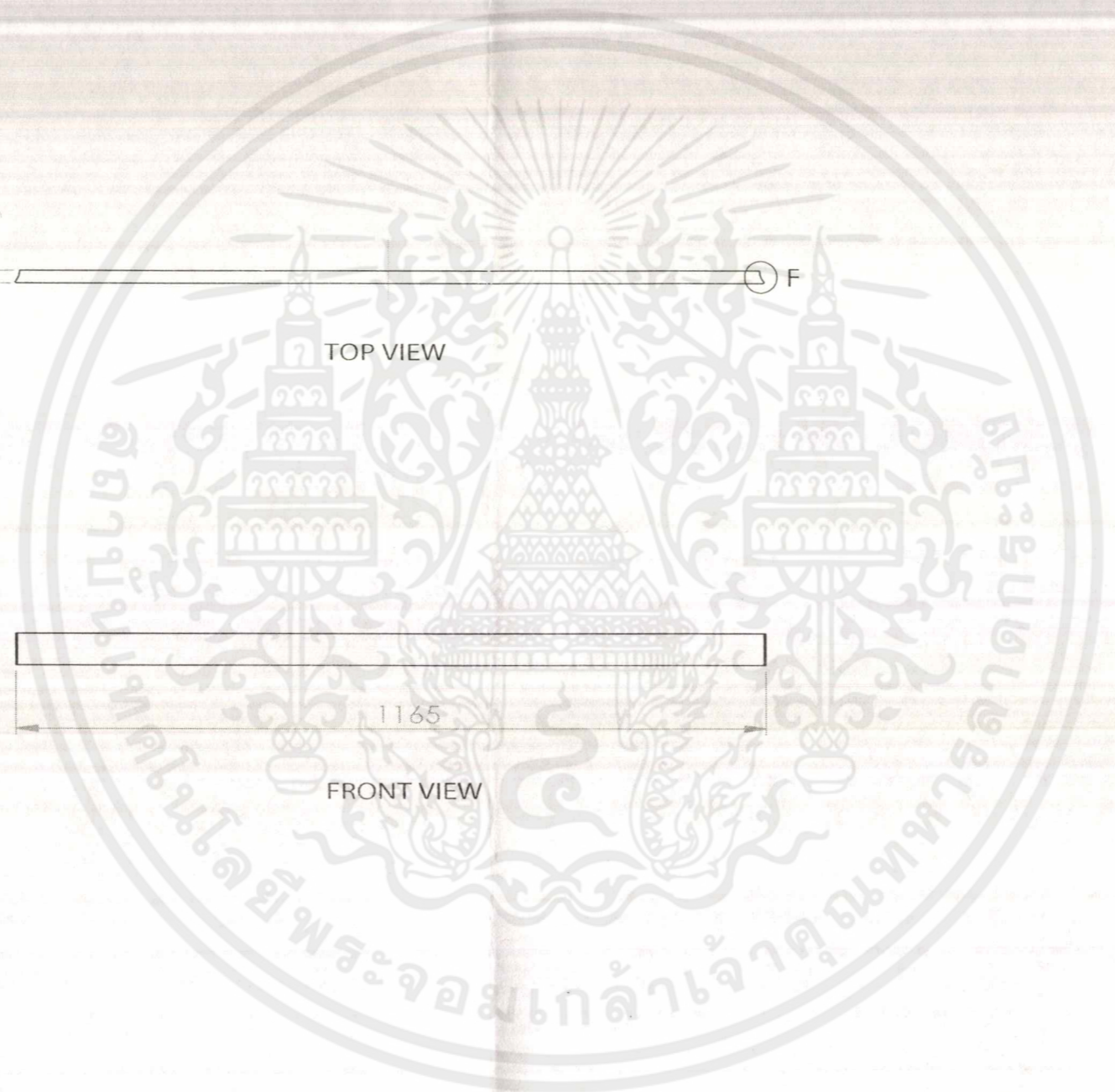
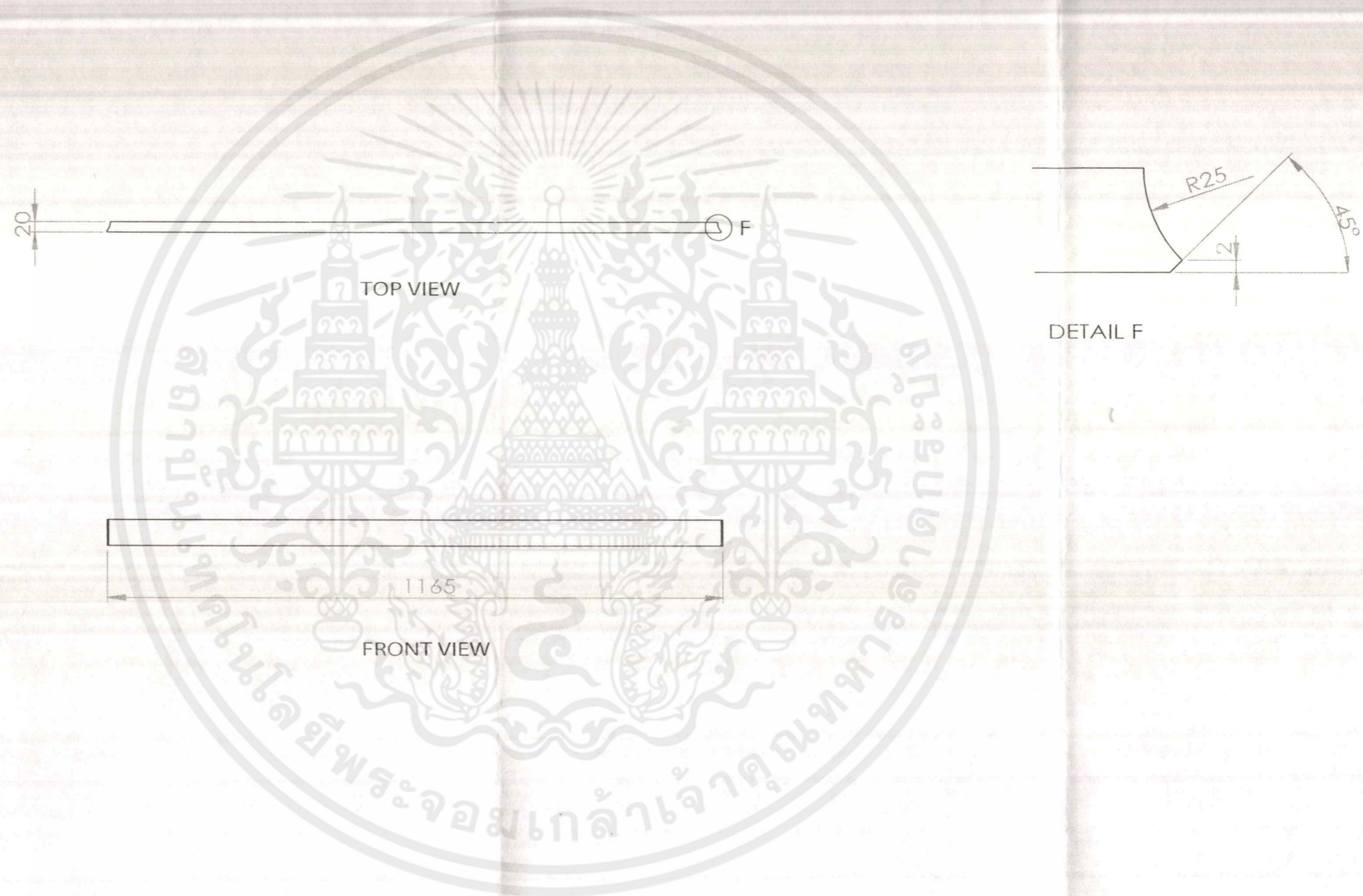


DETAIL E
SCALE 2 : 5



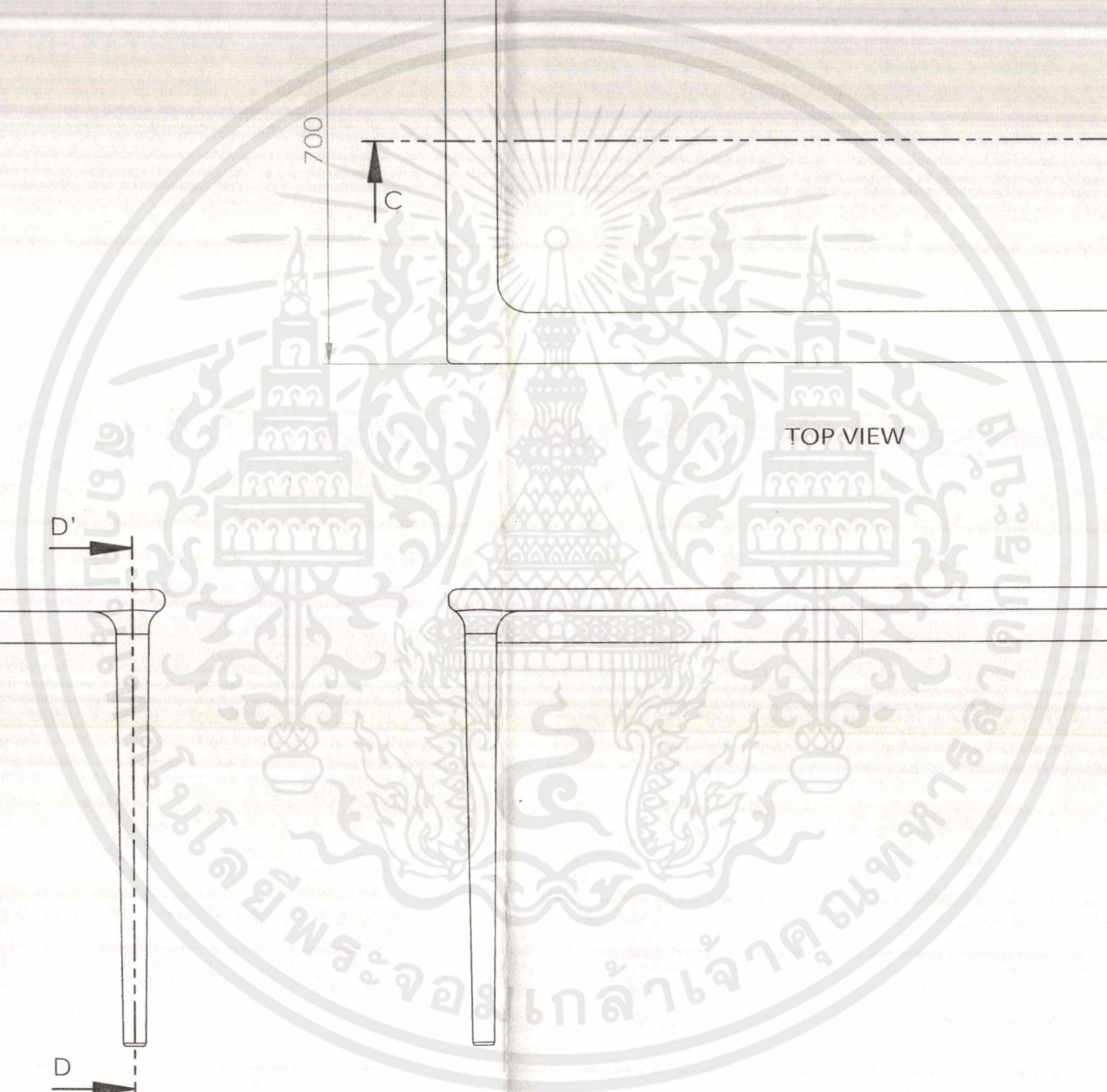
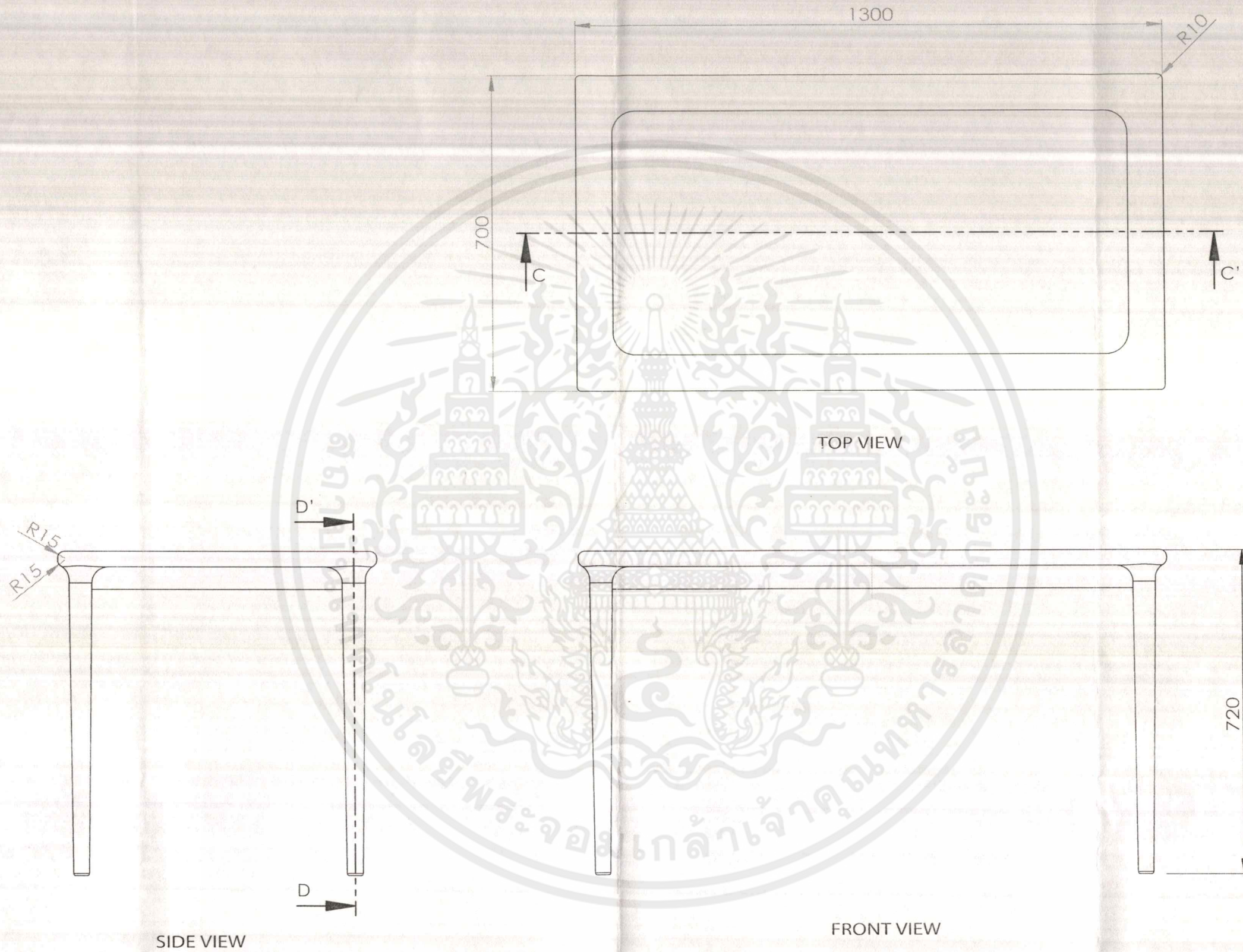
| | | | |
|-------------------------|---|-----------|----|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| THESIS FURNITURE | BEAM BOTTOM 01 | | A3 |
| CODE : 53020194 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:5 | mm |
| PAGE 36 OF 39 | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงชื่อของผู้ออกแบบทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



| | | |
|-------------------------------------|---|---------------|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | BEAM BOTTOM 02 | A3 |
| PAGE 37 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:10 mm |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

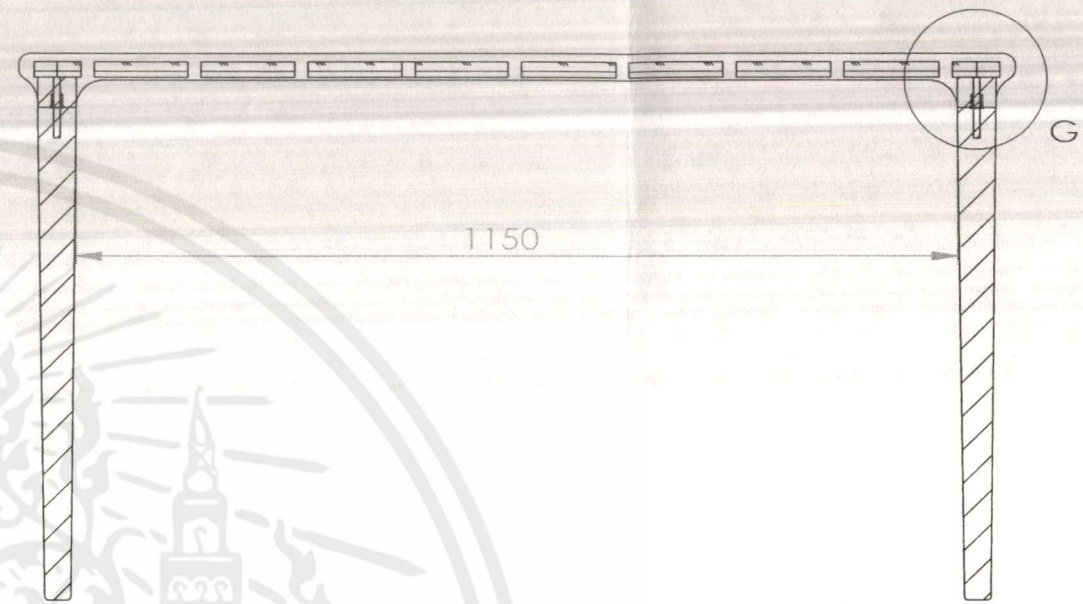


| | | |
|-------------------------------------|---|---------------|
| FACULTY OF ARCHITECTURE | KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | |
| THESIS FURNITURE CODE : 53020194 | TABLE OVER ALL | A3 |
| PAGE 38 OF 39 | NAME : TEERAPOL TANAMONTOL | SCALE 1:10 mm |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



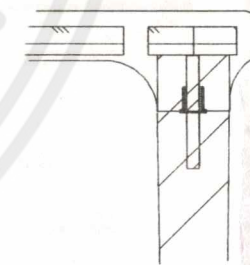
SECTION C-C'
SCALE 1 : 10



SECTION D-D'
SCALE 1 : 10



SECTION SILICONE SAWDUST
SCALE 1 : 10



DETAIL G
SCALE 1 : 2

FACULTY OF
ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

THESIS FURNITURE
CODE : 53020194

TABLE ALL SECTION DETAIL

A3

PAGE 39 OF 39

NAME : TEERAPOL TANAMONTOL

SCALE 1:10 mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้