

อภิธานนาการ



การออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากแรงบันดาลใจศิลปะการพับกระดาษสำหรับผู้ใช้งานที่มีรูปแบบงานนักหอสมุด

ชีวิตทันสมัย



สุดาวัลย์ ร่มสุข

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยพระนคร
ชั้น 1 อาคาร 2.1.0.ย. 2558
เลขทะเบียน 16845824
เลขเรียกหนังสือ

ศิลปนิพนธ์ฉบับนี้เสนอคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพระนคร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาลัทธิศิลปะการพับกระดาษฉบับที่

สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์

พฤษภาคม พ.ศ. 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพระนคร

A DESIGN OF FURNITURE INSPIRED BY ORIGAMIART FOR MODERN LIFESTYLE

TARGET



Art Thesis Submitted to the Faculty of Architecture of Naresuan University

In Partial Fulfillment of the Requirements For the

Bachelor of Fine and Applied Arts Degree in Product and Package Design

May 2015

Copyright 2015 by Naresuan University

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาศิลปนิพนธ์ เรื่องการออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากแรงบันดาลใจศิลปะการพับกระดาษสำหรับผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัยของนางสาวสุดาวัลย์ ร่มสุข เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



อนุมัติ
.....ประธานคณะกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภรัก สุวรรณวังนั)

วิภาดา
.....กรรมการ

(อาจารย์ชโรธรณ์ ทิพย์อุปลัมภ์)

วราภรณ์ *มาลี*
.....กรรมการ

(อาจารย์วราภรณ์ มาลี)

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. ศุภกรักร์ สุวรรณวัฒน์ ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่เสียสละเวลาอันมีค่าเป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คอยให้คำปรึกษาตลอดการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอบพระคุณคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อันประกอบไปด้วย อาจารย์ชัชโรธรณ์ ทิพย์อุปถัมภ์ และอาจารย์วราภรณ์ มามี ที่คอยให้คำแนะนำงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

เหนือสิ่งอื่นใดขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้านผู้วิจัยมีความยินดีและภูมิใจที่สามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ไม่ว่าทางใดก็ทางหนึ่ง

นางสาวสุดาวลัย ร่มสุข

หัวข้อวิจัย การออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากแรงบันดาลใจศิลปะการพับกระดาษสำหรับ
ผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย

ผู้วิจัย นางสาวสุดาวลัย ร่มสุข

ประธานที่ปรึกษา ผศ.ดร. ศุภรค์ สุวรรณวัจน์

กรรมการที่ปรึกษา อาจารย์ช ไรชรณ์ ทิพย์อุปลัมภ์

อาจารย์วารกรณ์ มามี

ประเภทสารนิพนธ์ ศิลปนิพนธ์ ศป.บ. สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์

มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2558

คำสำคัญ ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ,ศิลปะการพับกระดาษ, ผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องการออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากแรงบันดาลใจศิลปะ โอริกามิสำหรับผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย โดยในการดำเนินการวิจัยได้สำรวจข้อมูลรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ได้แรงบันดาลใจมาจากศิลปะ โอริกามิแล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ โดยใช้แบบวิเคราะห์ประเภทของเฟอร์นิเจอร์ที่นิยมใช้ในที่พักอาศัย และแบบวิเคราะห์เฟอร์นิเจอร์ที่ได้แรงบันดาลใจมาจากศิลปะ โอริกามิ และดำเนินการศึกษาข้อมูลทางการตลาด ด้านการผลิตเฟอร์นิเจอร์ เพื่อนำมาจัดทำข้อมูลสรุปวิจัยและเงื่อนไขทางกาออกแบบ (Design Brief) และดำเนินการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ได้แรงบันดาลใจมาจากศิลปะ โอริกามิสามารถจำแนกได้ 9 ประเภท คือ Mountain Fold , Pleat Fold , Outside Reverse Fold , Crimp Fold , Sink Fold , Swivel Fold , Inside Reverse Fold , Squash Fold , Petal Fold และยังมีความสัมพันธ์กับเทคนิคการขึ้นรูปของเฟอร์นิเจอร์ โดยจัดทำตารางความสัมพันธ์ระหว่างการขึ้นรูปของศิลปะ โอริกามิและการขึ้นรูปของเฟอร์นิเจอร์ และนำผลการวิจัยข้างต้นมาวิเคราะห์และทำการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ได้แรงบันดาลใจมาจากศิลปะ โอริกามิสำหรับผู้ที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
	ขอบเขตของการวิจัย	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	4
	ประโยชน์ของการวิจัย	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
	2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ (origami)	
	2.1.1 สัญลักษณ์การพับกระดาษเบื้องต้น	9
	2.1.2 ศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ (origami)	10
	2.1.3 กระดาษ โอริกามิ (origami)	10
	2.1.4 อุปกรณ์เสริมสำหรับศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ (origami)	10
	2.1.5 ความเชื่อเกี่ยวกับ โอริกามิ (origami)	11
	2.1.6 คำศัพท์ของ โอริกามิ (origami)	12
	2.1.7 ศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ(origami)ประยุกต์	13
	2.1.8 ประวัติ อากิระ โยชิซาวะ (Akira Yoshizawa)	15
	2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์	

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
2.2.1 ความหมายของการออกแบบ	17
2.2.2 ประเภทของเฟอร์นิเจอร์	19
2.2.3 องค์ประกอบของการออกแบบเฟอร์นิเจอร์	24
2.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างประโยชน์ใช้สอยและรูปทรง	28
2.2.5 หลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์	29
2.2.6 หลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้ทันสมัย	38
2.2.7 ความมั่นคงและแข็งแรงของเฟอร์นิเจอร์	40
2.2.8 น้ำหนักคงที่และน้ำหนักจร	42
2.2.9 จุดกึ่งกลางมวลหรือจุดศูนย์ถ่วง	45
2.2.10 ความเค้น	50
2.2.11 แรงดึง	58
2.2.12 จุดเชื่อมต่อ	58
2.2.13 การทดสอบมาตรฐานเฟอร์นิเจอร์	60
2.2.14 วัสดุในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์	69
2.2.15 คุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์	69
2.2.16 ประเภทของวัสดุที่นำมาใช้ทำเฟอร์นิเจอร์	71
2.2.17 การออกแบบเก้าอี้	82

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า	
2.2.18	หลักการออกแบบเก้าอี้	86
2.2.19	การออกแบบเก้าอี้นั่งพักผ่อน	92
2.2.20	ข้อควรคำนึงในการออกแบบเก้าอี้	95
2.3	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบชีวิตทันสมัย (modern lifestyle)	
2.3.1	พฤติกรรมของรูปแบบชีวิตทันสมัย (modern lifestyle)	99
3	วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1	ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล	114
3.2	ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย	115
4	การออกแบบและการพัฒนาแบบ	
4.1	การออกแบบและพัฒนาแบบช่วงที่ 1	116
4.2	การออกแบบและพัฒนาแบบช่วงที่ 2	146
4.3	การออกแบบและพัฒนาแบบช่วงที่ 3	146
4.4	การออกแบบและพัฒนาแบบช่วงที่ 4	150
4.5	การออกแบบและพัฒนาแบบช่วงที่ 5	151
5	ผลการวิจัย สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1	ความมุ่งหมายของการวิจัย	157
5.2	สรุปผลการวิจัย	157

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5.3 สรุปผลการออกแบบ	158
5.4 ข้อเสนอแนะ	158

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ภาคผนวก ข

บรรณานุกรม

ประวัติผู้วิจัย



สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
ภาพประกอบที่ 2.1 สัญลักษณ์การพับกระดาษเบื้องต้น	9
ภาพประกอบที่ 2.2 อุปกรณ์เสริมสำหรับศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ (origami)	10
ภาพประกอบที่ 2.3 Akira Yoshizawa อากิระ โยชิซาวะ (origami)	15
ภาพประกอบที่ 2.4 เฟอ์นิจเจอร์ภายนอกอาคาร	19
ภาพประกอบที่ 2.5 เฟอ์นิจเจอร์ภายในอาคาร	20
ภาพประกอบที่ 2.6 เฟอ์นิจเจอร์ประเภทตู้	20
ภาพประกอบที่ 2.7 เฟอ์นิจเจอร์ประเภทขา	21
ภาพประกอบที่ 2.8 เฟอ์นิจเจอร์ประเภทบุ	21
ภาพประกอบที่ 2.9 เฟอ์นิจเจอร์ประเภทติดตั้งถาวร	22
ภาพประกอบที่ 2.10 เฟอ์นิจเจอร์แบบลอยตัว	22
ภาพประกอบที่ 2.11 ขบวนการผลิตเฟอ์นิจเจอร์ที่เน้นทางด้านศิลปะ ซึ่งผลิตในจำนวนน้อย	23
ภาพประกอบที่ 2.12 ขบวนการผลิตเฟอ์นิจเจอร์ที่เน้นทางศิลปะ และเทคโนโลยีเท่า ๆ กัน	23
ภาพประกอบที่ 12.3 แสดงความสัมพันธ์ของการออกแบบเฟอ์นิจเจอร์	24
ภาพประกอบที่ 2.14 รูปร่างและรูปทรง	25
ภาพประกอบที่ 2.15 ความกลมกลืน	26

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้า
ภาพประกอบที่ 2.16 แก้วที่มีจังหวะของเส้นนอนตำแหน่งที่รีคขาด่างกัน	27
ภาพประกอบที่ 2.17 การจัดวางลักษณะความสมดุลของปีกฟิงแก้วที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ	27
ภาพประกอบที่ 2.18 การเน้นส่วนใดส่วนหนึ่งของเฟอร์นิเจอร์เพื่อสร้างจุดเด่นในผลิตภัณฑ์	27
ภาพประกอบที่ 2.19 แสดงการจัดวางจังหวะของส่วนรีคขาดำให้มีความสัมพันธ์กับความกว้าง ยาว และสูงของเฟอร์นิเจอร์	28
ภาพประกอบที่ 2.20 ภาพประกอบการคำนวณหาค่าโมเมนต์ของโซฟา	46
ภาพประกอบที่ 2.21 ภาพตารางการทดสอบมาตรฐานของเฟอร์นิเจอร์	67
ภาพประกอบที่ 2.22 แก้วแบบสำเร็จรูป	83
ภาพประกอบที่ 2.23 แก้วแบบพับ	83
ภาพประกอบที่ 2.24 แก้วแบบซ้อน	84
ภาพประกอบที่ 2.25 แก้วแบบต่อยื่นออก	84
ภาพประกอบที่ 2.26 แก้วแบบปรับระดับ	84
ภาพประกอบที่ 2.27 แก้วแบบถอดประกอบ	85
ภาพประกอบที่ 2.28 แก้วแบบใช้ประกอบกับที่วางเท้า	85
ภาพประกอบที่ 2.29 แก้วแบบโยก	86

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
ภาพประกอบที่ 2.30 เก้าอี้แบบรูปทรงอิสระ	86
ภาพประกอบที่ 2.31 ระดับการนั่งและแสดงจุดรับน้ำหนัก ของก้านเนื้อสะโพกที่มีการกระจายน้ำหนักการนั่งที่เหมาะสมที่สุด คือ เก้าอี้ที่มีความสูง 40 เซนติเมตร	87
ภาพประกอบที่ 2.32 แสดงลักษณะการนั่ง 3 อิริยาบถ คือ นั่งทำงาน นั่งพักผ่อนระยะสั้นและนั่งพักผ่อนระยะยาว	88
ภาพประกอบที่ 2.33 แสดงลักษณะการนั่งกับการใช้งาน 3 อิริยาบถ	88
ภาพประกอบที่ 2.34 แสดงลักษณะการนั่งที่สัมพันธ์กับโต๊ะ	88
ภาพประกอบที่ 2.35 แสดงลักษณะการนั่งพักผ่อน	89
ภาพประกอบที่ 2.36 เก้าอี้โครงสร้างเป็นไม้และเก้าอี้ โครงสร้างเป็นโลหะ	90
ภาพประกอบที่ 2.37 โครงสร้างเก้าอี้ที่มีสปริงและอัสติคช่วยใน การยืดหยุ่น	90
ภาพประกอบที่ 2.38 เก้าอี้บุวม	91
ภาพประกอบที่ 2.39 เก้าอี้พักผ่อน	93
ภาพประกอบที่ 2.40 ขนาดและสัดส่วนของเก้าอี้พักผ่อน	94
ภาพประกอบที่ 2.41 ขนาดและสัดส่วนของเก้าอี้รับแขก	94

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
ภาพประกอบที่ 2.42 ตัวอย่างเก้าอี้รับแขก	94
ภาพประกอบที่ 2.43 แสดงการรับน้ำหนักร่างกายที่กระดูกเชิงกราน	95
ภาพประกอบที่ 2.44 แสดงการรับน้ำหนักร่างกายที่กระดูกเชิงกราน และจุดศูนย์ถ่วงในการนั่ง	95
ภาพประกอบที่ 2.45 ที่นั่งห่อขาต้นขามากเกินไป	96
ภาพประกอบที่ 2.46 แสดงตำแหน่งพนักพิงบริเวณที่รับกระดูกสันหลังส่วนเอว และพนักพิงที่แคบเกินไปจะทำให้ไหล่ห่อและปวดเมื่อยหัวไหล่และบ่าหลัง	97
ภาพประกอบที่ 2.47 ที่นั่งสั้นเกินไปหรือยาวเกินไปจะทำให้เมื่อยต้นขาด้านล่าง	97
ภาพประกอบที่ 2.48 ความกว้างของที่นั่งควรออกแบบให้กว้างพอเหมาะ กับรูปร่างคน และที่เท้าแขนควรออกแบบให้เหมาะสมกับผู้นั่งไม่กว้าง หรือแคบจนเกินไป	98
ภาพประกอบที่ 2.49 แสดงตำแหน่งแรงกดทับของการนั่งบนเก้าอี้ที่สูง และต่ำเกินไป ความสูงของที่นั่งควรออกแบบให้สูงพอเหมาะ กับสรีระร่างกาย	98
มนุษย์	

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

รูปแบบชีวิตทันสมัย (Modern Lifestyle) คือ รูปแบบชีวิตที่มีความทันสมัย และโดดเด่น ทำให้รูปแบบชีวิตทันสมัยเป็นที่นิยม และสอดคล้องกับผู้บริโภคยุคใหม่ที่ต้องการความทันสมัย แปลกใหม่ ซึ่งความเป็นรูปแบบชีวิตทันสมัย (Modern Lifestyle) จะสามารถทำให้คนคนกลุ่มนี้หันมาสนใจได้ รูปแบบชีวิตทันสมัย (Modern Lifestyle) ยึดถือความงามแบบเรียบง่าย และเน้นให้เห็นถึงความงามอันแท้จริงของเนื้อวัสดุที่ไม่จำเป็นต้องปกปิด หรือปิดเบือน ไม่จำเป็นต้องแต่งเติมเสริมแต่งหรือประดับประดาที่เกินความจำเป็น (บริษัท บาริโอ จำกัด, 2558) เนื่องจากคำว่า Modern ในภาษาอังกฤษ แปลว่า ใหม่หรือทันสมัย จึงหมายถึง การออกแบบที่เน้นความแปลกใหม่ รูปแบบชีวิตทันสมัย (Modern Lifestyle) จึงถูกหยิบนำไปใช้ในการออกแบบสิ่งต่างๆตั้งแต่สิ่งก่อสร้างชิ้นใหญ่ เช่น ตึก , สะพาน และบ้าน ไปจนถึงชิ้นเล็ก เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า , เฟอร์นิเจอร์ และเครื่องประดับต่างๆ แม้กระทั่งในด้านบริการ

เนื่องจากเฟอร์นิเจอร์ในปัจจุบันมีรูปทรง รูปร่างที่ซ้ำซาก จำเจ ไม่มีรูปแบบที่น่าสนใจ โดยยึดติดกับรูปแบบเดิมๆที่มีแบบแผนไว้ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งก่อสร้างหรือเฟอร์นิเจอร์ก็ยังคงยึดหลักการแบบเดิมๆ ว่า โต๊ะต้องเป็นรูปทรงนี้ ขนาดเท่านี้ และต้องใช้วัสดุนี้ถึงจะดีที่สุด โดยไม่คำนึงถึงผู้บริโภคยุคใหม่ที่ต้องการ ความแปลกใหม่ ไม่เหมือนใคร และเบื่อกับอะไรเดิมๆ ผู้บริโภคได้เปลี่ยนแปลงไป เฟอร์นิเจอร์ก็ควรจะมี รูปแบบเดิมๆเพื่อดึงความสนใจจากผู้บริโภคใหม่ เพื่อสร้างรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ที่แปลกใหม่และ ตอบสนองต่อผู้บริโภคใหม่ที่เบื่อกับรูปแบบเดิมที่ไม่สร้างความน่าสนใจ

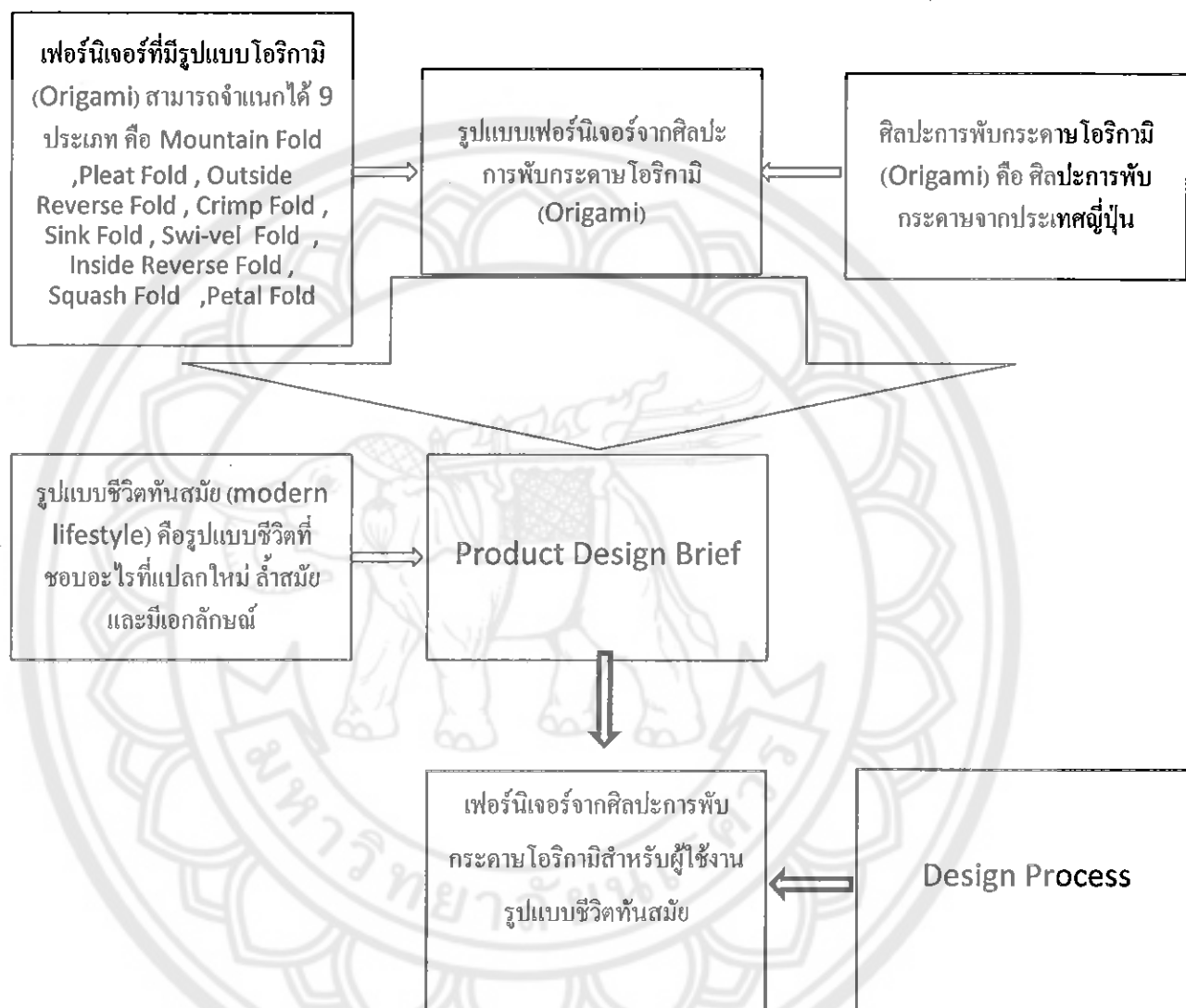
ศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ (Origami) คือ ศิลปะการพับกระดาษของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมีความซับซ้อน ลึกลับ และสวยงาม ทั้งรูปร่าง รูปทรงที่เกิดจากศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ และด้วยศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ (Origami) ที่มีความน่าสนใจ มีความหลากหลาย และมีความอิสระในตัวเอง จึงทำให้โอริกามิ (Origami) ได้ถูกหยิบไปใช้ในด้านคณิตศาสตร์ในการคิดคำนวณพีสิกส์ และด้านการแพทย์ยังใช้ศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ (Origami) มาใช้ในการบำบัดผู้ป่วย

โอริกามีเกิดผลคืออย่างน่ามหัศจรรย์กับบรรดาผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านอารมณ์และจิตใจ ด้วยการจดจ่อ จับจ้องอยู่กับสีสรรและรูปร่างของกระดาษ โอริกามีเป็นกิจกรรมสร้างสรรค์ที่ไร้ขอบเขต มีอิสระเต็มที่ตามแต่ใจผู้พับ ยิ่งไปกว่านั้น โอริกามีนั้นเรียนรู้ได้ง่ายมาก และปลอดภัยไม่มีอันตรายใดๆ(Origami-Resource-Center.com,2557) และยังมีด้านอื่นๆอีกมากมายที่โอริกามีถูกหยิบนำไปใช้เพื่อสร้างแรงบันดาลใจ เพื่อสร้างงานออกแบบ เพื่อสร้างสิ่งใหม่ๆ โอริกามี (Origami) มีความเชื่อจิตวิญญาณ และเสน่ห์ในตัวมันเอง โอริกามี (Origami) มีลักษณะเหลี่ยม มุมที่เกิดจากพับในลักษณะต่างๆ และยังสร้างเป็นสิ่งต่างๆได้หลากหลาย จากเหตุผลข้างต้นจึงดึงดูดความน่าสนใจของโอริกามี (Origami) ที่มาจากศิลปะการพับกระดาษโอริกามีของประเทศญี่ปุ่น มาสร้างในรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ที่มีรูปแบบอิสระ แปลกใหม่ ล้ำสมัย และดึงศิลปะการพับกระดาษโอริกามีที่เรียกว่าโอริกามี (Origami) ที่มีการพับที่เข้าไปเข้ามาจนเกิดรอยพับที่หลากหลาย มาสร้างเป็นจุดเด่นในงานออกแบบเฟอร์นิเจอร์เพื่อให้เหมาะกับผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย (Modern Lifestyle) ที่ชอบความทันสมัย โดดเด่น และแปลกใหม่

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์รูปแบบเฟอร์นิเจอร์จากศิลปะการพับกระดาษโอริกามี
2. เพื่อออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากศิลปะการพับกระดาษโอริกามีสำหรับผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย

1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1 ของเขตค้ำเนื้อหา

ออกแบบและพัฒนา สามารถรวบรวมข้อมูล ในส่วนต่างๆและปฏิบัติการออกแบบได้ดังนี้

- 1.1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเฟอร์นิเจอร์ที่มีแรงบันดาลใจมาจากศิลปะ โอริกามิ
- 1.2 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ
- 1.3 พฤติกรรมผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย

2 ขอบเขตด้านการออกแบบ

- 2.1 โซฟา 2 ที่นั่ง จำนวน 1 ชิ้น

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิจัย

1. ได้รูปแบบเฟอร์นิเจอร์ที่มีศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิในการออกแบบ
2. ได้เฟอร์นิเจอร์ต้นแบบจากศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิสำหรับผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย

1.6 นิยามศัพท์หรือคำจำกัดความ

เฟอร์นิเจอร์ หมายถึง โซฟาขนาดที่นั่ง 1-2 คน ที่ออกแบบจากแรงบันดาลใจที่ได้จากศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ โดยโซฟานี้ใช้งานอยู่ในที่พักอาศัยของผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย

โอริกามิหมายถึง เป็นศิลปะในการพับกระดาษ เพื่อสร้างสรรค์รูปทรงหรือวัตถุต่างๆ ขึ้นมาจากการพับกระดาษ โดยทั่วไปการพับกระดาษจะเริ่มจากกระดาษแผ่นสี่เหลี่ยม ซึ่งอาจใช้สีเดียวกัน สีต่างกัน และทำการพับทบไปจนเป็นรูปร่าง ซึ่งส่วนมากจะไม่มีกรตัดกระดาษและสามารถจำแนกได้ 9 ประเภท คือ Mountain Fold ,Pleat Fold , Outside Reverse Fold , Crimp Fold , Sink Fold , Swivel Fold , Inside Reverse Fold , Squash Fold ,Petal Fold

ผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัยหมายถึง ผู้ใช้งานเฟอร์นิเจอร์ที่ชอบอะไรเรียบง่าย ทันสมัย โดดเด่น และแปลกใหม่ มีความเป็นตัวของตัวเอง และค่อนข้างจะมั่นใจในตัวเอง มีความสนใจในงานศิลปะ ชอบอะไรที่ผ่านการออกแบบมาอย่างดี มีมาตรฐาน และคุณภาพ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารเพื่อออกแบบเฟอร์นิเจอร์สำหรับผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร สื่อสิ่งพิมพ์ โดยแบ่งข้อมูลเอกสารครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ (origami)

2.1.1 สัญลักษณ์การพับกระดาษเบื้องต้น

2.1.2 ศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ (origami)

2.1.3 กระดาษ โอริกามิ (origami)

2.1.4 อุปกรณ์เสริมสำหรับศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ (origami)

2.1.5 ความเชื่อเกี่ยวกับ โอริกามิ (origami)

2.1.6 คำศัพท์ของ โอริกามิ (origami)

2.1.7 ศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ (origami) ประยุกต์

2.1.8 ประวัติ อากิระ โยชิฮาวะ (Akira Yoshizawa)

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

2.2.1 ความหมายของการออกแบบ

2.2.2 ประเภทของเฟอร์นิเจอร์

2.2.3 องค์ประกอบของการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

2.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างประโยชน์ใช้สอยและรูปทรง

2.2.5 หลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

2.2.6 หลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้ทันสมัย

2.2.7 ความมั่นคงและแข็งแรงของเฟอร์นิเจอร์

2.2.8 น้ำหนักคงที่และน้ำหนักจร

2.2.9 จุดกึ่งกลางมวลหรือจุดศูนย์ถ่วง

2.2.10 ความเค้น

2.2.11 แรงดึง

2.2.12 จุดเชื่อมต่อ

2.2.13 การทดสอบมาตรฐานเฟอร์นิเจอร์

2.2.14 วัสดุในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

2.2.15 คุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

2.2.16 ประเภทของวัสดุที่นำมาใช้ทำเฟอร์นิเจอร์

2.2.17 การออกแบบเก้าอี้

2.2.18 หลักการออกแบบเก้าอี้

2.2.19 การออกแบบเก้าอี้นั่งพักผ่อน

2.2.20 ข้อควรคำนึงในการออกแบบเก้าอี้

2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบชีวิตทันสมัย (modern lifestyle)

2.3.1 พฤติกรรมของรูปแบบชีวิตทันสมัย (modern lifestyle)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับศิลปะการพับกระดาษโอริกามิ (origami)

2.1ความเป็นมาของศิลปะการพับกระดาษโอริกามิ (origami)

โอะริงะมิ (ญี่ปุ่น: 折り紙 ? จากคำว่า โอะริ แปลว่า "การพับ" และ กะมิ แปลว่า "กระดาษ") เป็นศิลปะในการพับกระดาษ เพื่อสร้างสรรค์รูปทรงหรือวัตถุต่างๆ ขึ้นมาจากการพับกระดาษ โดยทั่วไปการพับกระดาษจะเริ่มจากกระดาษแผ่นสี่เหลี่ยม ซึ่งอาจใช้สีเดียวกัน สีต่างกัน หรือกระดาษที่มีลวดลายต่างๆ และทำการพับทบไปจนเป็นรูปร่าง ซึ่งส่วนมากจะไม่มีการตัดกระดาษ สำหรับการประดิษฐ์ที่มีการตัดระหว่างการทำให้เรียกว่า คิริงะมิ (切り紙) เชื่อกันว่าการทำโอะริงะมิมิมีมาตั้งแต่ยุคเอโดะ (ค.ศ. 1603-1867)

เมื่อกล่าวถึง คำว่า "Origami" ทุกคนมักนึกถึงการพับกระดาษซึ่งมีที่มาจากประเทศญี่ปุ่น เป็นที่เข้าใจกันดีว่า "Origami" มาจากภาษาญี่ปุ่นซึ่งเกิดจากการผสมคำว่า "Ori" ที่แปลว่า "พับ" และคำว่า "Kami" ที่แปลว่า "กระดาษ" เมื่อเรียกกันนานๆ เข้า คำศัพท์ก็เกิดขึ้นไปเป็น "Origami" นั่นเอง

การรุกรานของมัวร์ ซึ่งเป็นชนเผ่าแอฟริกาเหนือที่เข้ามาในสเปนช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 8 ได้ทิ้งมรดกชิ้นสำคัญไว้ คือการพับกระดาษที่เรียกว่า "ปาคาร์ิต้า" การพับกระดาษในประเทศแถบยุโรปจึงรุ่งเรืองมากในประเทศสเปน ซึ่งเป็นรูปแบบดั้งเดิมที่ได้รับการยอมรับ และตกทอดมาจนถึงปัจจุบัน

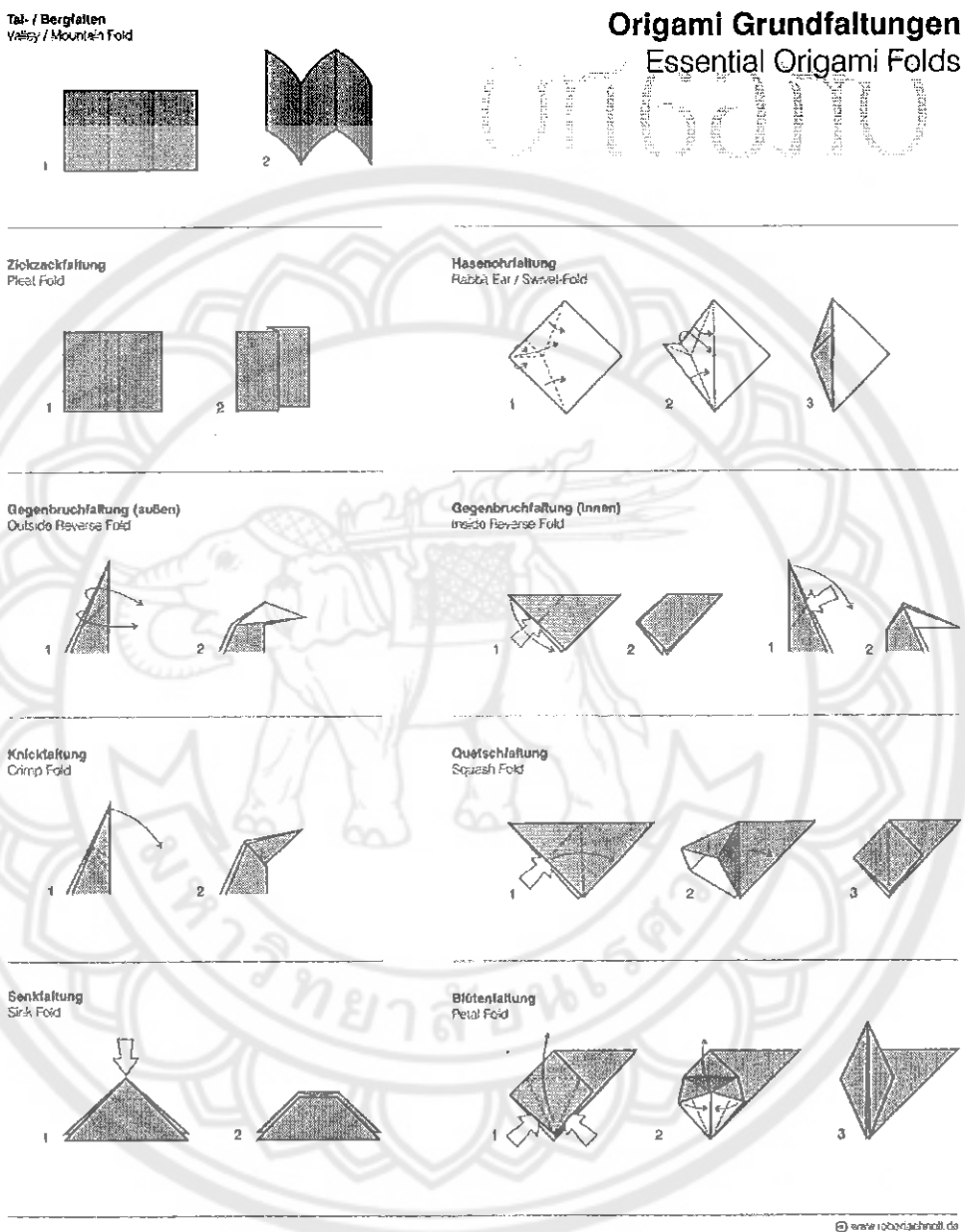
ในศตวรรษที่ 19 มีหลักสูตรการพับกระดาษเกิดขึ้นในการศึกษาระดับชั้นอนุบาลของประเทศเยอรมัน เพื่อเป็นตัวช่วยการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และฝึกฝนสมาธิให้เด็กๆ ซึ่งในปัจจุบัน การพับกระดาษได้หายไปจากหลักสูตรอนุบาลเยอรมันเสียแล้ว

ในประเทศญี่ปุ่น ช่วงคริสตศตวรรษ ที่ 17 การพับกระดาษยังไม่เป็นที่กว้างขวางมากนัก เนื่องจากกระดาษมีราคาแพง มักมีเล่นได้คนชั้นสูง และเหล่าซามูไร ซึ่งคนเหล่านี้มักถ่ายทอดวิชาความรู้ให้แก่คนในตระกูลเท่านั้น สังเกตได้จากพวกซามูไร ที่จะมีธรรมเนียมการห่อของขวัญเป็นรูปแบบเฉพาะตัว และต่อมาในศตวรรษที่ 18 หนังสือเล่มหนึ่งถูกเขียนขึ้นในชื่อ “วิธีพับนกกระเรียนพันตัว” ซึ่งสร้างความแปลกใหม่ในวงการพับกระดาษ จึงถือให้หนังสือเล่มนี้เป็น “หนังสือพับกระดาษเชิงนันทนาการเล่มแรกของโลก”

วิธีการและรูปแบบการพับกระดาษได้พัฒนา เปลี่ยนแปลงไปมาก เมื่อเทียบกับการพับกระดาษเป็นรูป “กบ” และ “นก” ในสมัยก่อนศตวรรษที่ 20 ซึ่งเป็นการพับกระดาษแบบธรรมดาทั่วไปและเป็นรูปแบบที่เก่าแก่ที่สุด ผู้ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความคิดรูปแบบการพับนกแบบเดิมๆ ที่พับกันมานานเป็นร้อยปี เป็นอะไรที่สร้างสรรค์กว่า และสวยงามกว่า คือ อากิระ โยชิซาวา ปรมาจารย์ชาวญี่ปุ่น ที่ออกมาแสดงผลงานแหวกแนวคลาสสิก ท่านเสียชีวิตเมื่อปี 2005 แต่สิ่งสำคัญที่ท่านทิ้งไว้คือ สัญลักษณ์การพับกระดาษสากลนั่นเอง ซึ่งได้รับการตอบรับจากนักพับกระดาษทั้งตะวันออกและตะวันตก เพราะถือเป็นภาษาของนักพับกระดาษที่เข้าใจกันทั่วโลก

การพับกระดาษในยุคสมัยใหม่ถือกำเนิดเมื่อประมาณ 30 ปีที่ผ่านมาเอง เป็นการพับแบบที่แหวกแนวคลาสสิก ไม่ยึดติดกฎเกณฑ์เก่าๆที่ต้องเริ่มจากการพับครึ่งตามแบบฉบับของโอริกามิ ผลที่ได้คือโมเดลกระดาษที่สวยงาม แปลกตา เหนือจินตนาการ ในปัจจุบัน มีการศึกษาโอริกามิในเชิงคณิตศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์อย่างจริงจัง การพับกระดาษสามารถอธิบายตรีโกณมิติ ถอดสมการพหุนาม และหาค่ารากที่สองของจำนวนจริงได้ ทั้งยังใช้ในการพับแผนที่ พับถุงลมนิรภัย บรรจุระเบิดที่สำเร็จรูป แม้กระทั่งเป็นต้นแบบให้กับการพับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของดาวเทียมที่ส่งขึ้นไปสู่อวกาศ ทุกวันนี้ นักพับกระดาษบางคนได้คิดค้นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบโอริกามิของพวกเขา จนเราสามารถพูดได้ว่าขอบเขตของโอริกามิไม่มีขีดจำกัดอีกแล้ว

2.1.1 สัญลักษณ์การพับกระดาษเบื้องต้น



ภาพประกอบที่ 1 สัญลักษณ์การพับกระดาษเบื้องต้น

ที่มา : เข้าถึงจากอินเทอร์เน็ต <http://en.wikipedia.org/wiki/Origami>เมื่อ 23/01/2558

2.1.3 ศิลปะการพับกระดาษโอริกามิ (origami)

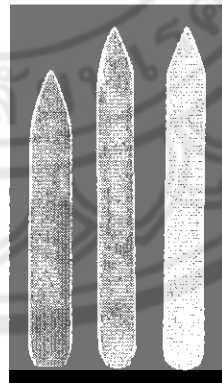
หนังสือ โอะริงะมิจำนวนมากจะเริ่มต้นด้วยการแนะนำภาพสัญลักษณ์และวิธีพับขั้นพื้นฐานเพื่อที่จะพับเป็นรูปร่างต่างๆในหนังสือ เช่น การพับภูเขา การพับหุบเขา การพับตลบหลัง การพับตลบใน การเปิดและพับ การพับหุบจอมกระดาษ การพับกลีบดอกไม้ โอะริงะมิบางพวกจำนวนมากจะเริ่มต้นด้วยขั้นพื้นฐานเฉพาะซึ่งมีชื่อเรียก เช่น พื้นฐานนก พื้นฐานกบ พื้นฐานปลา พื้นฐานระเบิดน้ำ ก่อนที่จะพับ ไปสู่รูปร่างขั้นสุดท้ายแบบต่างๆกัน

2.1.4 กระดาษโอริกามิ (origami)

โอะริงะมิต้องการความคงตัวของรอยพับ เพราะฉะนั้นกระดาษที่พับแล้วยังคงรอยพับอยู่สามารถนำมาพับ โอะริงะมิได้ทั้งหมด

สำหรับกระดาษเฉพาะในการพับ โอะริงะมิมิมีลักษณะพิเศษคือ บางและไม่ขาดง่าย ส่วนใหญ่จะเป็นกระดาษสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีขนาดตั้งแต่ 2.5 ซม. จนถึง 25 ซม. มีหลากหลายสีบรรจุในซอง ส่วนมากเป็นกระดาษที่ด้านหนึ่งเป็นสีอีกด้านหนึ่ง ไม่มีสีคือเป็นสีขาว แต่ก็มีผู้ผลิตกระดาษที่มีสีทั้งสองด้านด้วย นอกจากนั้นก็ยังมีแบบที่พิมพ์ลวดลายสวยงาม

2.1.5 อุปกรณ์เสริมสำหรับศิลปะการพับกระดาษโอริกามิ (origami)



ภาพประกอบที่ 2 อุปกรณ์เสริมสำหรับศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ (origami)

ที่มา : เข้าถึงจากอินเทอร์เน็ต <http://th.wikipedia.org/wiki/16/01/2558>

การทำรอยพับที่เที่ยงตรงสามารถใช้อุปกรณ์เสริม เช่น คลิปหนีบกระดาษ แหนบ หรืออุปกรณ์เฉพาะ เพื่อช่วยในการพับ

2.1.6 ความเชื่อเกี่ยวกับโอริกามิ (origami)

「佐々木禎子」 (Sadako Sasaki) เกิดเมื่อวันที่ 7 มกราคม ค.ศ. 1943 ขณะนั้นเธอมีอายุเพียงแค่ 2 ขวบ เธอเป็นเด็กที่ขยัน ร่าเริง และยังเป็นนักวิ่งของโรงเรียนอาศัยอยู่เมืองฮิโรชิมา 「広島」 (Hiroshima) ในช่วงที่เกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 สหรัฐอเมริกาได้ยิงระเบิดปรมาณูถล่มเมืองฮิโรชิมา ซึ่งบ้านของเธอก็อยู่ไม่ห่างไกลจากสงครามมากนัก แต่เธอและครอบครัวสามารถหลบหนีจากระเบิดปรมาณูได้อย่างปลอดภัย หลังจากสงครามได้หมดลง เธอก็ใช้ชีวิตเหมือนเด็กประถมทั่วไป

จนกระทั่งเมื่อเธออายุ 11 ปี ในขณะที่เธอกำลังซ้อมวิ่งแข่งซึ่งเป็นกีฬาที่เธอรักมากที่สุดนั้น เธอก็มีอาการเวียนศีรษะและอาเจียนแต่เธอก็เก็บความลับนี้ไม่บอกผู้ใด จนกระทั่งจู่ๆ เธอก็หมดสติลง เธอได้ถูกส่งตัวเข้าโรงพยาบาล ผลตรวจออกมาว่าเธอล้มป่วยเป็นโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว หรือที่เรียกว่า “ลูคีเมีย” ผลสืบเนื่องมาจากการที่เธอได้รับสารกัมมันตภาพรังสีจากระเบิดนิวเคลียร์ ความฝันที่อยากเป็นนักวิ่งแข่งประจำจังหวัดก็สลายลง

แพทย์ได้แจ้งกับทางครอบครัวของเธอทราบว่า เธอจะมีชีวิตอยู่ได้ไม่เกิน 1 ปีเท่านั้น ชิซุโกะเพื่อนสนิทของซาเคะโกะได้มาเยี่ยม พร้อมกับเล่าตำนานของนกกระเรียนพันว่า ถ้าพับนกกระเรียนครบ 1,000 ตัว ถ้าหวังสิ่งใดจะได้ในสิ่งที่ปรารถนา เธอก็หวังว่าการพับนกกระเรียนครั้งนี้จะทำให้เธอหายป่วยได้โดยเร็ว

ในขณะที่เธอพับนกกระเรียนนั้น เธอได้เขียนคำว่า สันติภาพ 「平和」 (Heiwa) ลงไปในกระดาษ เธอได้รวบรวมแรงกายแรงใจทั้งหมดเพื่อสู้กับความเจ็บปวดของร่างกาย เธอบรรจงพับออกมาได้อย่างสวยงามเปี่ยมไปด้วยความหวังและมุ่งมั่น รวมทั้งเด็กมัธยมที่จังหวัดนาโงยากิได้ส่งนกกระเรียนที่พับอย่างสวยงามมาเพื่อเป็นการเยี่ยมไข้และให้กำลังใจ อีกทั้งคนไข้ที่พักรักษาอยู่ในโรงพยาบาลเดียวกัน ต่างก็เริ่มพับนกกระเรียนด้วยเช่นกัน ด้วยความเชื่อที่ว่าหากสามารถพับนกกระเรียนได้ถึง 1,000 ตัว ก็จะหายจากอาการเจ็บป่วยได้ ทุกคนต่างมุ่งมั่นพับนกกระเรียนอย่างไม่ย่อท้อ และสามารถพับได้เกิน 1,000 ตัว แต่ว่าถึงแม้จะพับได้เกิน 1,000 ตัว แต่ซาคาโกะก็จากโลกนี้ไปอย่างสงบในวันที่ 25 ตุลาคม ด้วยวัยเพียง 12 ปี

หลังจากที่ซาคาโกะเสียชีวิตแล้ว เรื่องราวของเด็กผู้หญิงพันกระเรียนก็ได้ถูกถ่ายทอดออกมาจากทางสื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นภาพยนตร์ โทรทัศน์ การ์ตูน หนังสือ และอื่นๆอีกมากมาย ก็ได้มีการบริจาคเงินเพื่อสร้างอนุสรณ์รำลึกถึงซาคาโกะ ซึ่งลักษณะรูปปั้นเป็นหินแกรนิตเป็นรูปซาคาโกะชุนนกระเรียนพับชูไว้เหนือหัวด้วยมือทั้งสองมือ อยู่บนแท่งสูงใหญ่ โดยอนุสรณ์แห่งนี้ตั้งอยู่ที่เมืองอิโรชิม่า บ้านเกิดของซาคาโกะ สร้างเสร็จเมื่อปี ค.ศ. 1958 อนุสรณ์แห่งนี้เรียกว่า 「原爆の子の像」 (Genbaku no ko no zoo) สร้างเพื่อให้คนตระหนักถึงการเกิดสงคราม “สงครามไม่เคยทำให้ใครมีความสุข” ขอให้โลกนี้จึงมีแต่ความสงบ...ไม่ทำลายล้างเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน...รักและสามัคคีกัน ไว้เถิด# วันที่ 6 สิงหาคม จึงเป็นวันรำลึกถึงการทิ้งระเบิดปรมาณูถล่มเมืองอิโรชิม่าตั้งแต่นั้นมา

2.1.7 คำศัพท์ของโอริกามิ (origami)

CREASE

รอยพับกระดาษที่ปรากฏหลังจากคลี่กระดาษที่พับแล้วออกมา

CREASE PATTERN(CP)

รอยพับที่เกิดเป็นลวดลายทั้งหมดหลังจากพับเสร็จสมบูรณ์แล้วกางออกมา

FLAT FOLD/FLAT ORIGAMI

โอริกามิที่สามารถคลี่กางออกมาและกดให้แบนได้โดยไม่เกิดรอยพับใหม่

INSIDE REVERSE FOLD

การหักปลายกระดาษไปในทิศทางที่ต้องการ แล้วพับลงระหว่างกระดาษนั้น

MOUNTAIN CREASE/FOLD

รอยพับที่สูงขึ้นมาเหมือนภูเขา

ORIGAMI

ศิลปะการพับกระดาษของญี่ปุ่น โดย คำว่า “กามิ” แปลว่า กระดาษ และ”โอริ” แปลว่าพับ จึงแปลตรงตัวได้ว่า การพับกระดาษ

PURE ORIGAMI

โอริกามิที่ทำด้วยกระดาษแผ่นเดียวโดยไม่มีการตัดหรือใช้กา

UNFOLD

การคลี่กระดาษออก

VERTEX

จุดที่เกิดจากการตัดกันของรอยพับ

VALLEY CREASE/FOLD

รอยพับที่ลึกลงไปเหมือนหุบเขา

2.1.8 ศิลปะการพับกระดาษโอริกามิ(origami)ประยุกต์

คณิตศาสตร์

เมื่อคลี่ Origami ที่พับแล้วออกมาดู จะพบกับลวดลายกระดาษที่พับเป็นลายพิมพ์เขียวไว้ ซึ่งลายเหล่านี้มีความเกี่ยวข้องกับรูปทรงที่พับออกมา เราสามารถใช้ความรู้คณิตศาสตร์ด้านเรขาคณิต มาประยุกต์กับการพับOrigamiได้

เรขาคณิตที่ใช้ในการทำOrigamiนี้ ถูกศึกษาโดย นักพับกระดาษ นักคณิตศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ และ ศิลปินหลายคน ตั้งแต่ นักคณิตศาสตร์ชาวญี่ปุ่นเชื้อสายอิตาลี Humiaki Huzita ที่ได้คิดสูตรอธิบายความสัมพันธ์ของOrigamiกับเรขาคณิต, Jun Maekawa นักฟิสิกส์ที่คิดค้นทฤษฎีเกี่ยวกับOrigami และ ใช้มันในการออกแบบรูปทรงOrigamiต่างๆที่น่าตื่นตาตื่นใจมาก, นักคณิตศาสตร์ Toshikazu Kawasaki ที่คิดค้นทฤษฎีอีกหลายทฤษฎีเช่นกัน ซึ่งอธิบายถึงมิติที่4ของOrigamiด้วย Robert Lang ชาวอเมริกันที่พัฒนาการออกแบบOrigami โดยใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย ทำให้ได้รูปทรงที่ซับซ้อนมากมาย นักวิชาการ Shuzo Fujimoto และศิลปิน Chris Palmer ที่ได้ค้นพบความเกี่ยวข้องระหว่างOrigamiและลายที่คล้ายการปูกระเบื้องโมเสส นอกจากนี้ยังมีครูอาจารย์หลายคนที่ทำให้ความสนใจกับOrigamiและใช้มันเป็นสื่อการสอนวิชาต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์ , เคมี, ฟิสิกส์ และ สถาปนิกด้วย

การแพทย์

โอริกามีมีประโยชน์มากกว่าที่คุณคิด เคยสงสัยไหมว่าทำไมหลายคนชอบพับกระดาษเป็นรูปร่างต่างๆ ทั้งรูปสัตว์ สิ่งของ ฯลฯ หลายคนให้คำตอบว่า มันให้ความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และผลงานที่ได้เป็นที่น่าพึงพอใจ ดูสวยงาม น่ารัก แต่ในอีกด้านหนึ่ง การพับกระดาษเป็นวิธีการผ่อนคลายอย่างหนึ่ง และเป็นประโยชน์ด้านสุขภาพด้วย ซึ่งทุกวันนี้ เป็นที่ทราบกันดีว่า โอริกามีหรือการพับกระดาษนั้นสามารถช่วยบรรเทาความเจ็บปวดได้จริง

โอริกามีนั้นได้ถูกพิสูจน์แล้วว่าเป็นหนทางการบำบัดที่เกิดประโยชน์อย่างมาก ทั้งในด้านการรักษาผู้ป่วยหรือการบำบัดทางธรรมชาติ โอริกามีถูกใช้เป็นที่เยียวยาและบำบัด เป็นเครื่องมือช่วยทำให้คลายความตึงเครียด และเป็นวิธีผ่อนคลายอย่างแรกในบรรดาวิธีการบำบัดต่างๆ กระบวนการพับนั้นเป็นการออกกำลังกายส่วนมือ นิ้วมือ และควบคุมสภาพจิตใจ สำหรับผู้ที่มีบาดแผลหรือผู้ที่เพิ่งเข้ารับการผ่าตัดบริเวณมือ สามารถใช้วิธีการพับกระดาษแบบโอริกามีนี้ บรรเทาความเจ็บปวด และบาดแผลฟื้นตัวเร็วขึ้น การพับกระดาษจะช่วยเสริมสร้างกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการฟื้นฟูสภาพการทำงาน และการควบคุมการเคลื่อนไหวของมือ ซึ่งให้ผลดีกว่าขั้นตอนการบำบัดตามธรรมชาติอีกด้วย โอริกามีเกิดผลดีอย่างน่ามหัศจรรย์กับบรรดาผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านอารมณ์และจิตใจ ด้วยการจดจ่อ จับจ้องอยู่กับสีสันและรูปร่างของกระดาษ โอริกามีเป็นกิจกรรมสร้างสรรค์ที่ไร้ขอบเขต มีอิสระเต็มที่ตามแต่ใจผู้พับ ยิ่งไปกว่านั้น โอริกามีนั้นเรียนรู้ได้ง่ายมาก และปลอดภัยไม่มีอันตรายใดๆ

ผู้ป่วยมีทางเลือกมากมายสำหรับรูปแบบของกระดาษ สีสันของกระดาษ หรือรูปร่างรูปทรงที่ต้องการพับ มีให้เลือกตั้งแต่รูปร่างพื้นฐานระดับง่ายมาก ไปจนถึงการพับที่ซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งผู้ป่วยสามารถเลือกจะเป็นเพียงผู้ ดูหรือลงมือพับเองก็ได้ จะพับคนเดียวหรือพับเป็นกลุ่มก็ได้

ดังนั้นจึงไม่แปลกเลยที่ทั้งบรรดานักวิจัย นักบำบัด เลือกการพับกระดาษมาใช้ในการงานด้านการรักษาบำบัด โดยฝึกฝนการทำงาน ประสานกันของมือและตา ทำให้เกิดทักษะการสื่อสาร การอยู่ร่วมกันในสังคม มีความเต็มใจที่จะให้แก่ผู้อื่น พัฒนาความสามารถในการทำงานยากให้สำเร็จลุล่วง รวมไปถึงพัฒนาประสิทธิภาพตนเองให้โดดเด่นเป็นที่สนใจในสังคม

2.1.9 ประวัติ อากิระ โยชิซาวะ (Akira Yoshizawa)

ประวัติ Akira Yoshizawa อากิระ โยชิซาวะ บิดาแห่งโอรังามิสมัยใหม่ Origami 14 มีนาคม 2012 ครบรอบวันเกิด 101 ปี Akira Yoshizawa ผู้สร้างความเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้นในศิลปะการพับกระดาษ Origami

ประวัติ Akira Yoshizawa อากิระ โยชิซาวะ บิดาแห่งโอรังามิสมัยใหม่ เกิดวันที่ 14 มีนาคม 2454 เป็นผู้สร้างความเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้นในศิลปะการพับกระดาษ เขาได้พัฒนา รูปแบบใหม่ๆของการพับกระดาษมากกว่า 50,000 ชิ้นงาน เพื่อให้เป็นรูปแบบที่แน่นอนและถูกต้อง เขาได้ทำหนังสือรวบรวมงานของเขา(ซึ่งอาจใช้เวลามากกว่า 2,000 ปี) ถึงจะเสร็จ



ภาพประกอบที่ 3 Akira Yoshizawa อากิระ โยชิซาวะ (origami)

ที่มา : เข้าถึงจากอินเทอร์เน็ต http://variety.horoworld.com/9611_akira-yoshizawa-16/01/2558

ต่อมา Origami ได้ถูกใช้เป็นที่การสอนด้านการศึกษาคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์ ด้านเรขาคณิตต่างๆ Robert Harbin ได้นำการพับกระดาษโลกตะวันตกมาประยุกต์ใช้ในการแสดงมายากลของเขา เขาได้รวบรวมงานทั้งหมดและตีพิมพ์ลงในหนังสือที่ชื่อ Paper Margin จากนั้นรูปแบบการตีพิมพ์หลายๆอันก็ได้ปรากฏในหนังสือหลายๆเล่ม

ปัจจุบัน Origami รูปแบบต่างๆ ได้มีให้เห็นบ่อยๆตามหนังสือ นิตยสาร กระดาษ ห่อ หรือแม้กระทั่งการ์ดอวยพรในงานต่างๆ โดยทั่วไปแล้ว Origami จะต้องไม่มีการใช้กาว, การฉีก, การตัด, การตกแต่งอื่นๆนอกจากกระดาษ 1 แผ่นเท่านั้น และกระดาษนั้นต้องเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสอย่างสมบูรณ์(Perfect)

นักประวัติศาสตร์เชื่อว่าการพับกระดาษน่าจะเกิดขึ้นเพื่อใช้ประกอบพิธีกรรมทางศาสนาหรือห่อสิ่งของ และพับเพื่อใช้แสดงฐานะอันสูงส่ง ในอดีตการพับกระดาษเป็นเคล็ดวิชาที่จะถ่ายทอดกันเฉพาะในเหล่าตระกูลชั้นสูงหรือตระกูลชามูโรบางตระกูลเท่านั้น

ด้วยเหตุที่การพับกระดาษถูกเก็บงำเป็นความลับนี้เองจึงอาจเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้เราไม่พบหลักฐานเป็นชิ้นเป็นอันใดๆ

อย่างไรก็ตาม จากหลักฐานบทกวีของ อิฮาระ ไชกาคุ ทำให้ได้ข้อสันนิษฐานถึงการมีอยู่จริงของศิลปะการพับกระดาษ โดยแพร่หลายในตระกูลชามูโรที่นิยมพับกระดาษเป็นรูปผีเสื้อประดับขวดเหล้าสาเกเพื่อใช้ในพิธีกรรมหรือพิธีเฉลิมฉลองอันเป็นมงคล จึงเชื่อกันว่าศิลปะการพับกระดาษถูกถ่ายทอดอย่างลับๆ ในตระกูลชามูโรชั้นสูง จากรุ่นสู่รุ่นตั้งแต่สมัยเออันเรื่อยมา

โอริงามิ ดำรงอยู่ท่ามกลางความลึกลับมาอีกยาวนานหลายยุคสมัยของญี่ปุ่น หลังสิ้นสุดยุคชามูโร โอริงามิก็ถูกบุกเบิกโดยนักพับกระดาษยากจนคนหนึ่งคือ อากิระ โยชิซาวะ (Akira Yoshizawa)

งานของเขาแหวกแนว โอริงามิที่เคยมีมาในประวัติศาสตร์ เป็นงานศิลป์ชั้นครูที่ยากจะลอกเลียนแบบ โมเดลของเขาไม่ได้เน้นความสมจริง แต่เน้นการแสดงออกถึงชีวิตที่สัมผัสได้จริง มีผู้ยกย่องงานของเขาว่า หากคุณให้เขาพับได้ คุณแทบจะได้ยินเสียงไก่อันอยู่ที่เดียว แม้คุณจะไม่เห็นขนของมันเลยสักเส้น

ไม่แปลกหรอก ที่นักพับกระดาษทั่วโลกจะพร้อมใจกันยกให้ อากิระ โยชิซาวะ เป็น บิดาแห่งโอริงามิสมัยใหม่

การพับกระดาษในยุคสมัยใหม่ คือ การพับกระดาษที่ไม่ยึดติดกับความเชื่อเก่าๆ และพร้อมที่จะกระโดดรับแนวความคิดใหม่ๆ จนถึงขั้นที่จะพับเป็นอะไรก็ได้ตามใจนึก มันถือกำเนิดขึ้นเมื่อประมาณ 30 ปีที่ผ่านมาเอง นักพับกระดาษเริ่มรู้ว่าเขาไม่จำเป็นต้องเริ่มด้วยการพับ

ครึ่งตามแบบฉบับของ โอริงามิแบบคลาสสิกอีกแล้ว การตัดกระดาษและการใช้กาวติดก็ล้มไปได้เลย ผลที่ได้คือ โมเดลที่แปลกใหม่ ตระการตา และเหนือจินตนาการ มีการศึกษาโอริงามิอย่างจริงจังทั้งในเชิงคณิตศาสตร์ และวิศวกรรมกลศาสตร์ การพับกระดาษสามารถถอดสมการพหุนาม อธิบายตรีโกณมิติ และหาค่ารากที่สองของจำนวนจริงได้ ทั้งยังใช้ในการพับแผนที่ พับถุงลมนิรภัย บรรจุระเบิดถึงสำเร็จรูป แม้กระทั่งเป็นต้นแบบให้กับการพับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของดาวเทียมที่ส่งขึ้นไปสู่อวกาศ ทุกวันนี้ นักพับกระดาษบางคนได้คิดค้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบ โอริงามิของพวกเขา จนเราสามารถพูดได้ว่าขอบเขตของ โอริงามิไม่มีขีดจำกัดอีกแล้ว

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

2.2 หลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

การออกแบบมีอิทธิพลต่อโลกในยุคปัจจุบันนี้มาก ไม่ว่าสิ่งใด ๆ ในโลกล้วนเกิดขึ้นจากฝีมือมนุษย์ การเปลี่ยนแปลงรูปทรงของธรรมชาติให้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับความต้องการด้านการใช้งาน ความสะดวกสบาย และทางด้านจิตใจเป็นความต้องการของมนุษย์อย่างไม่มีขีดจำกัด มนุษย์ต้องการสิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ จึงเกิดแรงผลักดันให้มีการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง เมื่อเราพิจารณาสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเราจะสังเกตเห็นได้ว่า แต่ละสิ่งในล้วนมีการจัดการทั้งสิ้น เช่น บ้านที่พักอาศัย มนุษย์รู้จักการนำวัสดุท้องถิ่นมาประกอบเป็นที่พักอาศัย หลบแดด ฝน หรือเพื่อความเป็นส่วนตัว จนกลายมาเป็นปัจจัยหนึ่งในสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและมีวิวัฒนาการแปรเปลี่ยนมาโดยตลอดตามความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ มีการออกแบบดัดแปลง แก้ไขและปรับปรุงให้เหมาะกับยุคสมัยและเทคโนโลยีในยุคสมัยนั้น

ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ก็เช่นเดียวกันย่อมมีวิวัฒนาการแปรเปลี่ยนตามไปด้วย เราจึงพบเห็นสิ่งอำนวยความสะดวกสบายและเพิ่มความสุขทางกายใจมากยิ่งขึ้นดังเช่นทุกวันนี้

2.2.1 ความหมายของการออกแบบ

เดล จี เคลฟเวอร์ (Dale G. Cleaver 1972) ได้ให้คำจำกัดความของการออกแบบว่า “เป็นการจัดระเบียบวิธีหรือการจัดองค์ประกอบของแบบให้มีคุณค่าทางสุนทรียภาพซึ่งผู้ออกแบบอาจจะใช้จัดงานให้มีช่วงจังหวะ มีความสมดุลในการทรงตัว และมีความงามในสัดส่วนที่ดี”

คอริส คอกซ์ และบาร์บารา วาร์เรน (Doris Cos and Bara Warren 1961) ได้ให้ความหมายของการออกแบบว่า “การออกแบบเป็นการประดิษฐ์หรือวางแผนสำหรับงานที่มีจุดมุ่งหมายที่แน่นอน การออกแบบอาจจะสำหรับงานที่มีหน้าที่ใช้สอยโดยเฉพาะ เช่น การออกแบบเก้าอี้ การออกแบบเส้นใยและลวดลาย หรืออาจจะเป็นการวางแผนสำหรับโครงการที่จะทำการออกแบบจึงเป็นกิจกรรมและพฤติกรรมของมนุษย์ที่ต้องใช้สติปัญญา”

สปาร์ค (Sparke 1987) กล่าวว่า การออกแบบเป็นแนวคิดที่ซับซ้อน คือเป็นทั้งกระบวนการและผลลัพธ์ของกระบวนการนั้นๆ ในลักษณะที่เป็นรูปร่าง รูปแบบ และความหมายของสิ่งของที่ถูกออกแบบขึ้นมา

เขาวฤทธิ กระตุกฤกษ์ (ม.ป.ป.) ได้ให้ความหมายว่า “การออกแบบ คือ พื้นฐานการกระทำของมนุษย์ไม่ว่าจะทำอะไรสักอย่างหนึ่ง ซึ่งมีเหตุผลที่แน่นอนหรือไม่มีเหตุผลก็ไม่มี การออกแบบ(No reason no design)

วิรัตน์ พิชญ์ไพบูลย์ (2527) ได้ให้ความหมายของการออกแบบว่า “การออกแบบ คือ การใช้ความคิดในการสร้างสรรค์ (Creative) งานศิลปะด้วยการเลือก การจัดวัสดุและเครื่องมือ เพื่อสร้างงานศิลปะที่มีรูปลักษณะให้เหมาะสมกับหน้าที่ในด้านความงามและอรรถประโยชน์หรือสร้างสรรค์งานศิลปะบริสุทธิ์ที่มีความมุ่งหมายในด้านความงาม ความซาบซึ้ง ความสะเทือนใจ เพื่อให้เกิดความนิยม”

สาคร คันธโชติ (2528) ให้ความหมายการออกแบบว่า “การออกแบบ หมายถึง การรวบรวมหรือจัดองค์ประกอบทั้งที่เป็น 2 มิติ และ 3 มิติเข้าด้วยกันอย่างมีหลักเกณฑ์ การนำองค์ประกอบของการออกแบบมาจัดรวมกันนั้น ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยและความงามอันเป็นคุณลักษณะสำคัญของการออกแบบ”

คำว่า “เฟอร์นิเจอร์” (Furniture) มีชื่อเรียกเป็นภาษาไทยหลายอย่าง เช่น เก้าอี้ ภัณฑุ์ ครอบภัณฑุ์ เครื่องเรือน เครื่องใช้ภายในบ้านหรือเครื่องตกแต่งบ้าน ล้วนแต่มีความหมายใกล้เคียงกัน ดังนั้น เฟอร์นิเจอร์ หมายถึง เครื่องตกแต่งบ้านพักอาศัยหรืออาคาร มีประโยชน์ใช้สอยสะดวกสบายในการใช้เฟอร์นิเจอร์เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทอุปโภค ซึ่งได้แก่ โต๊ะอาหาร โต๊ะทำงาน ตู้ชนิดต่าง ๆ เก้าอี้ เตียงนอน ชั้นวางของ ตลอดจนสิ่งของที่ใช้ตกแต่งอาคาร เป็นต้น

ดังนั้น การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ (Furniture design) คือ การออกแบบเครื่องเรือน เครื่องตำแหน่งภายในอาคารที่คำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย ความงาม ความสะดวกในการใช้งานมากที่สุด โดยเน้นด้านประโยชน์ใช้สอยก่อนความงาม

2.2.2 ประเภทของเฟอร์นิเจอร์

เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้กันในปัจจุบันนี้ ได้มีผู้แบ่งประเภทของเฟอร์นิเจอร์หลายวิธีดังนี้

1. การแบ่งเฟอร์นิเจอร์ตามลักษณะที่ต้องการแบ่งเฟอร์นิเจอร์ตามลักษณะที่ตั้ง แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

เฟอร์นิเจอร์ภายนอกอาคาร (out-door furniture)

เฟอร์นิเจอร์ภายนอกอาคารเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่วางอยู่นอกอาคาร เช่น ตามสวนสาธารณะ ตามถนน ตามสนามหญ้าหรือที่สาธารณะทั่วไป มีลักษณะทนต่อสภาพแวดล้อมสูง เช่น แดด ฝน ลม ความชื้น มนุษย์และสัตว์ต่าง ๆ เช่น แมลง ปลวก มอด สัตว์เลี้ยง เป็นต้น เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่มีน้ำหนักมาก ใช้วัสดุและโครงสร้างแข็งแรง เพื่อป้องกันการเคลื่อนย้าย การสูญหาย และทนต่อสภาพแวดล้อม



ภาพประกอบที่ 4 เฟอร์นิเจอร์ภายนอกอาคารที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).

ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนส์ โตร์ 16/01/2558

เฟอร์นิเจอร์ภายในอาคาร (In-door furniture)

เฟอร์นิเจอร์ภายในอาคารเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ภายในบ้านพักอาศัย สำนักงาน หรืออาคารทั่วไป เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์โดยตรง ซึ่งจะต้องมีรูปทรงที่สัมพันธ์กับภายในอาคาร เนื้อที่ว่าง ทางเดิน (Circulation) ขนาดของห้องเหมาะสมกับขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ เปรียบเสมือนมนุษย์เป็นจุดศูนย์กลางและมีเฟอร์นิเจอร์เป็นสิ่งแวดล้อม



ภาพประกอบที่ 5 เฟอร์นิเจอร์ภายในอาคารที่มา : อุดมศักดิ์ สารินุตร. (2550).
 ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

2 การแบ่งเฟอร์นิเจอร์ตามรูปร่างลักษณะการแบ่งเฟอร์นิเจอร์ตามรูปร่างลักษณะ
 แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

ประเภทตู้ (Box-type furniture)

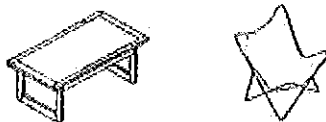
เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้ส่วนใหญ่ทำหน้าที่เก็บภาชนะของสิ่งของต่าง ๆ และรับน้ำหนักของ
 ภาชนะและสิ่งของโดยตรง สนองความต้องการผู้ใช้ทั้งด้านประโยชน์ใช้สอยและเพื่อการตกแต่ง
 ได้แก่ ตู้เตี้ย ตู้สูง ตู้แขวน ชั้นวางของ เป็นต้น



ภาพประกอบที่ 6 เฟอร์นิเจอร์ประเภทตู้ ที่มา : อุดมศักดิ์ สารินุตร. (2550).
 ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

ประเภทขา(Leg-type furniture)

เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้จะทำหน้าที่รับน้ำหนักร่างกายมนุษย์โดยตรง และ
 รับน้ำหนักอุปกรณ์และสิ่งของต่าง ๆ เป็นส่วนรองลงมา เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้ ได้แก่ เก้าอี้ประเภท
 ต่าง ๆ โต๊ะประเภทต่าง ๆ



ภาพประกอบที่ 7 เฟอร์นิเจอร์ประเภทที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).

ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

ประเภทู (Upholstery-type furniture)

เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้จะมีโครงสร้างที่ประกอบด้วย ฟองน้ำ ฟองยาง โย
สังเคราะห์ เส้นใยต่าง ๆ ซ่อนอยู่ภายใน เช่น เก้าอี้บุวมประเภทต่าง ๆ



ภาพประกอบที่ 8 เฟอร์นิเจอร์ประเภทที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).

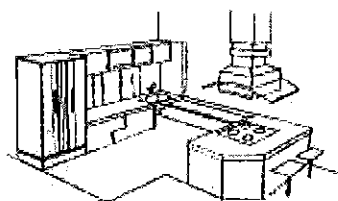
ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

3 การแบ่งเฟอร์นิเจอร์ตามลักษณะการติดตั้ง

การแบ่งเฟอร์นิเจอร์ตามลักษณะการติดตั้งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

เฟอร์นิเจอร์ประเภทติดตั้งถาวร (Built-in furniture)

เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่สร้างติดกับอาคารมีลักษณะพิเศษเฉพาะ โดยออกแบบและสร้าง
ให้เหมาะสมหรือเข้าชุดกับอาคารนั้น ๆ

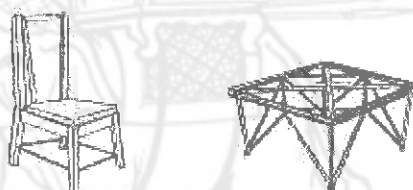


ภาพประกอบที่ 9 เฟอร์นิเจอร์ประเภทติดตั้งถาวรที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).

ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

เฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัว (Free standing furniture or movable furniture)

เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ตามความต้องการของผู้ใช้ ส่วนใหญ่มีน้ำหนักเบาหรืออาจถอดประกอบได้สะดวกในการหาตำแหน่งที่วาง



ภาพประกอบที่ 10 เฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัวที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).

ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

4 การแบ่งเฟอร์นิเจอร์ตามสถานที่ใช้

การแบ่งเฟอร์นิเจอร์ตามสถานที่ใช้ แบ่งเป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในบ้านที่พักอาศัย เช่น เก้าอี้ โต๊ะ ตู้ เตียง ชั้นวางของต่างๆ

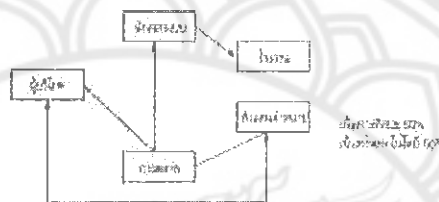
เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในสำนักงาน เช่น โต๊ะทำงาน ตู้เก็บเอกสาร โต๊ะพิมพ์ดีด เก้าอี้ทำงาน เป็นต้น

เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในที่ชุมชน เช่น เก้าอี้ในสวนสาธารณะ เก้าอี้ในรถไฟ ตู้เก็บของที่สาธารณะ เป็นต้น

เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เช่น ตู้เก็บเครื่องมือ เก้าอี้ทำฟัน โต๊ะทดลองทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น



ภาพประกอบที่ 11 ขบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ที่เน้นทางด้านศิลปะ
ซึ่งผลิตในจำนวนน้อยที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์
Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

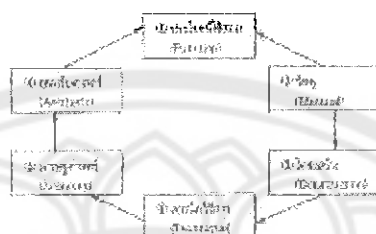


ภาพประกอบที่ 12 ขบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ที่เน้นทางศิลปะ
และเทคโนโลยีเท่าๆ กัน ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์
Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

การออกแบบเฟอร์นิเจอร์โดยทั่วไปมักจะมีหลักในการออกแบบดังนี้

1. เฟอร์นิเจอร์นั้นใช้เพื่ออะไร ?
: ต้องสะดวกต่อการใช้ (Easy to used & Convenience)
2. เฟอร์นิเจอร์นั้นจะใช้วัสดุชนิดใด ?
: ต้องใช้วัสดุที่เหมาะสม (Most suitable material)
3. เฟอร์นิเจอร์นั้นควรมีโครงสร้างอย่างไร ?
: ต้องมีโครงสร้างแข็งแรงและทนทาน (Strong & durable construction)
4. เฟอร์นิเจอร์นั้นควรใช้เทคนิคและกระบวนการผลิตอย่างไร ?
: ต้องใช้เทคนิคการผลิตที่สอดคล้องกับวัสดุที่ใช้ (Processing method that if suitable for material)
5. เฟอร์นิเจอร์ควรมีราคาเท่าไร ?
: ต้องมีราคาและคุณภาพที่สมดุลกัน (Cost & quality should be matched)
6. เฟอร์นิเจอร์มีรูปร่างและสีสีนอย่างไร ?
: ต้องมีรูปร่างและสีสีนที่เข้ากันได้ (Form & color should be harmony & beautiful method)

ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์จะต้องมีหลักการออกแบบที่สัมพันธ์กับการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน วัสดุที่เหมาะสม โครงสร้างแข็งแรงทนทาน ใช้เทคนิคการผลิตที่สอดคล้องกับผู้ใช้ มีราคาและคุณภาพที่สมดุล เพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยได้ครบถ้วนและลดต้นทุนการผลิตให้ได้มากที่สุด นอกจากนี้ต้องมีรูปร่างสีสันทันที่เข้ากันได้ มีจุดประสงค์เพื่อจูงใจผู้ใช้และส่งเสริมการขาย



ภาพประกอบที่ 13 แสดงความสัมพันธ์ของการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคเอ็นสโตร์ 16/01/2558

2.2.3 องค์ประกอบของการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

สิ่งที่ควรทราบในการออกแบบ คือ องค์ประกอบของการออกแบบ (Element of design) ซึ่งเป็นส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ เพื่อให้เกิดความงดงาม สมส่วน เป็นที่ยอมรับทางสากล ซึ่งมีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

จุด (Dot)

จุดเป็นพื้นฐานอันแรกของการออกแบบ จุดเรียงตัวกันอย่างต่อเนื่องจะทำให้เกิดเส้นทิศทางและรูปร่าง

เส้น (Line)

เส้นเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของการออกแบบทุกสิ่งล้วนเกิดจากการนำเส้นมาประกอบกัน

ความรู้สึกของเส้น



เส้นตั้ง : ให้ความรู้สึกมั่นคงแข็งแรง สง่า สงบ ไม่เคลื่อนไหว น่าเกรงขาม

เส้นนอน : ให้ความรู้สึก เรียบสงบ ราบเรียบ เฉื่อยชา

เส้นเฉียง : ให้ความรู้สึก ไม่มั่นคง ความไม่สมดุล ไม่อยู่นิ่ง ว่องไว

เส้นหยัก: ให้ความรู้สึกสับสนวุ่นวายเคลื่อนไหวอย่างมีพลัง

เส้นโค้ง : ให้ความรู้สึก อ่อนไหว อ่อนช้อย อ่อนแอ เศร้า

รูปร่าง (Shape) รูปทรง (Form)

สำนักออกแบบ

21 ก.ย. 2558

รูปร่างและรูปทรงเกิดจากการนำเส้นตรงและเส้นโค้งมาประกอบด้วยกันจนเป็นรูป รูปร่างจะมีลักษณะเป็น 2 มิติ ส่วนรูปทรงจะมีลักษณะ 3 มิติ

รูปร่างและรูปทรงมีลักษณะแตกต่างกันแบ่งออกได้ดังนี้

รูปแบบตามธรรมชาติ(Organic form) คือ รูปลักษณะที่ใกล้เคียงกับธรรมชาติมากที่สุด ซึ่งได้แรงบันดาลใจจาก พืช สัตว์ รูปร่างของมนุษย์

รูปแบบเรขาคณิต (Geometric form) คือ รูปแบบที่ประกอบด้วยเส้นตรงและเส้นโค้งเป็นรูป เช่น สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยม แปดเหลี่ยม วงกลม วงรี รูปทรงกระบอก เป็นต้น

รูปแบบอิสระ (Free form or abstract) เป็นรูปแบบที่ไม่สามารถจะบอกได้ว่าเป็นรูปแบบของอะไร นิยมในศิลปะสมัยใหม่ เป็นรูปแบบที่แตกต่างจากรูปแบบตามธรรมชาติและรูปแบบเรขาคณิต เช่น รูปหัวใจ กิตาร์ เป็นต้น



ภาพประกอบที่ 14 รูปร่างและรูปทรง

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

ลักษณะผิว (Texture)

ลักษณะผิวเป็นคุณสมบัติภายนอกของวัสดุ ซึ่งมีผลต่อความรู้สึก ความงาม และประโยชน์ใช้สอยลักษณะผิวของวัสดุจะให้ความรู้สึกเรื่องน้ำหนัก ระยะเวลา ลักษณะผิวหยาบให้ความรู้สึกหนักและใกล้กว่าลักษณะผิวละเอียด ลักษณะของผิวมีบทบาทต่อประโยชน์ใช้สอยและบังคับการออกแบบไปในตัว เช่น กระจกให้ความรู้สึกนุ่มนวล หรุหร่า ผิวเรียบลื่นมันของกระเบื้องเคลือบช่วยให้สะดวกต่อการทำความสะอาด ผิวนุ่ม ๆ ของพรมในห้องให้ความรู้สึกอบอุ่นและนุ่มนวลยามพักผ่อน

สี (Color)

สีเป็นสิ่งที่มอิทธิพลมากในการออกแบบ ซึ่งการออกแบบจะใช้สีใดนั้นขึ้นอยู่กับสีที่ใช้และสถานที่ ผู้ออกแบบจะต้องมีความรู้เรื่องทฤษฎีสี เช่น สภาพสีส่วนรวม สีตัดกัน สีคู่ ตรงข้าม สีร้อน สีเย็น และมีความรู้เกี่ยวกับอิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึกของมนุษย์ เช่น

สีเขียว	ให้ความรู้สึก สดชื่น เบิกบาน เจริญเติบโต
สีแดง	ให้ความรู้สึก เร่งเร้า ตื่นเต้น รุนแรง ดึงดูดความสนใจ
สีเหลือง	ให้ความรู้สึก รื่นเริง สว่าง สดใส
สีฟ้า	ให้ความรู้สึก สว่างสดใส สงบสุข
สีเทา	ให้ความรู้สึก สงบนิ่งเฉย เก๋ไก๋
สีขาว	ให้ความรู้สึก ความว่างเปล่า บริสุทธิ์ สะอาดกว้างขวาง

สีแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

สีที่เรามองเห็นตามธรรมชาติ (Naturalistic color) เช่น แสงของดวงอาทิตย์ที่ใกล้ ลับขอบฟ้า สีของดวงไฟ ป่าเขานีออน

สีของวัสดุ (Material color or real color) คือ สีของวัสดุแท้ เช่น สีของหินอ่อน อัญมณี ไม้ ซึ่งบางครั้งเราไม่ต้องใช้สีเคลือบผิวเนื้อแท้ของวัสดุนั้น ๆ

สีที่เกิดจากการใช้เนื้อสีทา (Hue or scientific color) เป็นสีวิทยาศาสตร์ ใช้เพื่อให้ได้สีตามความต้องการ นอกจากจะทำให้วัสดุสวยงามแล้วยังเพิ่มความคงทนแก่วัสดุต่าง ๆ อีกด้วย



ภาพประกอบที่ 15 ความกลมกลืน

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนส์โตร์ 16/01/2558



ภาพประกอบที่ 16 ก้านเก้าอี้ที่มีจังหวะของเส้นนอนตำแหน่งที่รัดขาต่างกัน



ภาพประกอบที่ 16 ก้านเก้าอี้ที่มีจังหวะของเส้นนอนตำแหน่งที่รัดขาต่างกัน

ภาพประกอบที่ 16 ก้านเก้าอี้ที่มีจังหวะของเส้นนอนตำแหน่งที่รัดขาต่างกัน

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550). ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์ 16/01/2558

ตัวอย่างนักฟังของเก้าอี้ 3 แบบที่มีความสมดุลแตกต่างกัน ดังรูปที่ 17



ภาพประกอบที่ 17 การจัดวางลักษณะความสมดุลของนักฟังเก้าอี้



ภาพประกอบที่ 17 การจัดวางลักษณะความสมดุลของนักฟังเก้าอี้



ภาพประกอบที่ 17 การจัดวางลักษณะความสมดุลของนักฟังเก้าอี้

ภาพประกอบที่ 17 การจัดวางลักษณะความสมดุลของนักฟังเก้าอี้
ที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550). ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์ 16/01/2558



ภาพประกอบที่ 18 การเน้นส่วนใดส่วนหนึ่งของเฟอร์นิเจอร์เพื่อสร้างจุดเด่นในผลิตภัณฑ์



ภาพประกอบที่ 18 การเน้นส่วนใดส่วนหนึ่งของเฟอร์นิเจอร์เพื่อสร้างจุดเด่นในผลิตภัณฑ์



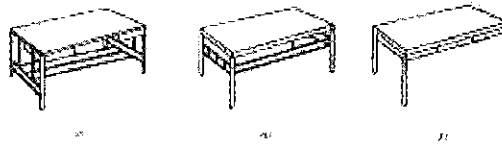
ภาพประกอบที่ 18 การเน้นส่วนใดส่วนหนึ่งของเฟอร์นิเจอร์เพื่อสร้างจุดเด่นในผลิตภัณฑ์

ภาพประกอบที่ 18 การเน้นส่วนใดส่วนหนึ่งของเฟอร์นิเจอร์เพื่อสร้าง
จุดเด่นในผลิตภัณฑ์ ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550). ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์ 16/01/2558

สัดส่วน (Proportion)

สัดส่วน คือ ความสัมพันธ์ของขนาดกว้าง ยาว สูง หรือมีปริมาตรที่สัมพันธ์กัน เช่น เก้าอี้ทำงานต้องสัมพันธ์กับโต๊ะทำงาน การที่จะให้สัดส่วนของสิ่งต่างๆ เปลี่ยนไปได้จะต้องมีความรู้เรื่อง เส้น



ภาพประกอบที่ 19 แสดงการจัดวางจังหวะของส่วนรัคขาโต๊ะให้

มีความสัมพันธ์กับความกว้าง ยาว และสูงของเฟอร์นิเจอร์

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

2.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างประโยชน์ใช้สอยและรูปทรง

ความสัมพันธ์ระหว่างประโยชน์ใช้สอยและรูปทรง (Relation between function and form) ก็เป็นปัญหาอยู่เสมอว่าในการออกแบบนั้นจะยึดหลักอะไรก่อนหลัง หรือควรจะไปพร้อมๆกัน จึงจะทำให้การออกแบบได้ผลดี ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของนักออกแบบจะตัดสินใจเองว่า งานแต่ละชนิดต้องการอะไรเป็นสำคัญดังนี้

1. งานที่ต้องการประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก ได้แก่ งานทุกชนิดที่มุ่งไปยังประโยชน์ใช้สอยมากกว่าความสวยงามของรูปร่าง เช่น ต้องการออกแบบเก้าอี้พักผ่อนให้มีความนุ่มสบาย ฉะนั้น การออกแบบจะยึดจุดนี้เป็นหลัก ส่วนความงามนั้นจะบังเกิดขึ้นมากหรือน้อยนั้นไม่ได้ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญ แต่จะพยายามทำให้เกิดความงามและสอดคล้องกับลักษณะใช้สอยมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2. งานที่ต้องการรูปร่างเป็นหลัก เพื่อออกแบบให้ได้สวยแล้วประโยชน์จะได้อีกมากหรือน้อยหรือไม่ได้เลยไม่นับว่าเป็นสิ่งสำคัญ งานประเภทนี้มักจะเป็นงานศิลปะและงานฝีมือ (Art and craft) เสียเป็นส่วนใหญ่ เช่น ของตกแต่งบ้าน รูปปั้นประติมากรรม เป็นต้น

3. งานที่ต้องการประโยชน์ใช้สอยและรูปทรงพร้อม ๆ กัน ในวงการออกแบบทุกสาขามักจะมีการ

โต้แย้งกันเสมอว่า รูปทรงต้องมาก่อนประโยชน์ใช้สอย (Function follow form) หรือประโยชน์ใช้สอยต้องมาก่อน (Form follow function) นั้นต้องแล้วแต่ชนิดและความต้องการที่จะแสดงออก และในงานออกแบบบางชนิดก็ต้องการทั้งประโยชน์ใช้สอยและรูปทรงไปพร้อม ๆ กัน เพื่อสร้างความกลมกลืนกันให้ได้มากที่สุดดังคำกล่าวที่ว่า “รูปทรงและประโยชน์ใช้สอยเสมือนหนึ่งเป็นสิ่งเดียวกัน” (Form and function are one)

2.2.5 กระบวนการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

การออกแบบเป็นวิธีการช่วยลดความผิดพลาดในการทำงานเพื่อค้นหาวิธีการที่เหมาะสม ในการแก้ปัญหาและปรับปรุงคุณภาพในงานนั้นๆ โดยเฉพาะการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์หรือชิ้นงานที่มีข้อมูลหรือปัญหาค่อนข้างมาก จำเป็นต้องใช้ผู้ร่วมงานเฉพาะทางหลายสาขา เพื่อสร้างสรรค์งานให้มีคุณภาพ กระบวนการออกแบบจึงมีความจำเป็นเพื่อให้การทำงานนั้นเป็นไปอย่างมีระบบเป็นขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมักจะคาบเกี่ยวและต่อเนื่องกันไป จนบางครั้งไม่สามารถกำหนดแยกแยะแต่ละขั้นตอนได้อย่างชัดเจน กระบวนการออกแบบจึงเป็นการวางแผนการทำงานไว้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน เพื่อให้ผู้ออกแบบและเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ ปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน มีการกำหนดเกี่ยวกับแผนการการออกแบบ ลักษณะผลงาน ขั้นตอนการทำงาน ซึ่งช่วยให้การออกแบบประสบผลสำเร็จ ในกระบวนการออกแบบมีการแบ่งการทำงานไว้หลายขั้นตอน ซึ่งมีผู้เสนอรูปแบบไว้ต่าง ๆ กัน และมีขั้นตอนมากน้อยแตกต่างกัน บ้างก็เสนอเป็นรูปแบบง่าย ๆ เพียงไม่กี่ขั้นตอน มีการเน้นในแต่ละขั้นตอนที่แตกต่างกัน การเลือกวิธี การแบ่งขั้นตอนลักษณะใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับวิธีการทำงานตามความถนัดของผู้ออกแบบและความเคยชินของบุคคลนั้น เป็นสำคัญ

การดำเนินการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปมีหลักพื้นฐานเป็นขั้นตอนเรียงไปตามลำดับ ผู้ออกแบบมักจะดำเนินไปตามขั้นตอนเพื่อให้ได้มาซึ่งงานการออกแบบที่สมบูรณ์ ผู้ออกแบบที่มีความเชี่ยวชาญบางท่านอาจข้ามขั้นตอนบางขั้นตอนหรืออาจรวมขั้นตอนบางตอนเข้าด้วยกัน ทั้งนี้แล้วแต่ดุลพินิจและความชำนาญของบุคคลนั้น งานออกแบบบางอย่างมีกระบวนการที่ซับซ้อนยุ่งยากมาก ผู้ออกแบบอาจเพิ่มขั้นตอนหรือแบ่งย่อยการดำเนินการในบางขั้นตอนให้ละเอียดลงไปอีกก็ได้ ดังนั้น ขั้นตอนในการดำเนินการออกแบบจึงเป็นเพียงแนวทางสำหรับผู้ที่ยังขาดประสบการณ์ขาดความชำนาญและสำหรับนักศึกษาออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อทำ

ความเข้าใจในการดำเนินงานตามขั้นตอน กระบวนการออกแบบจึงเป็นแนวทางในการดำเนินการออกแบบเพื่อให้ผู้ออกแบบสามารถใช้อิสรภาพทางความคิดของตนเองได้อย่างไร้ขอบเขตจำกัด

ขั้นตอนหรือกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์นั้น โดยทั่วไปมีอยู่ 9 ขั้นตอนคือ

1. การกำหนดขอบเขตของปัญหา (Problem identification)
2. การค้นหาหาข้อมูล (Information)
3. การวิเคราะห์ (Analysis)
4. การสร้างแนวคิด (Conceptual design)
5. การออกแบบร่าง (Preliminary design)
6. การคัดเลือก (Selection)
7. การออกแบบรายละเอียด (Detail design)
8. การออกแบบขั้นสุดท้าย (Design finalization)
9. การประเมินผล (Evaluation)

ในการออกแบบโดยทั่วไปเกิดจากความต้องการของมนุษย์ที่ตอบสนองต่อประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบาย ดังนั้น นักออกแบบจึงต้องเข้าใจเนื้อหาและธรรมชาติเฉพาะของงานออกแบบนั้น ๆ โดยเฉพาะความต้องการและประโยชน์ใช้สอย (Need function) รวมทั้งความพร้อมของตนเองที่จะทำงานในด้านต่าง ๆ เช่น ความรู้ ความชำนาญเฉพาะ ขอบเขตของการทำงาน เวลาทำงาน ความถนัด ความสนใจในงานลักษณะนั้น เพื่อประกอบการตัดสินใจในการออกแบบ

การกำหนดขอบเขตปัญหา คือ การตั้งโจทย์หรือปัญหาในงานออกแบบ ซึ่งเป็นเป้าหมายของสิ่งที่จะออกแบบ โดยพิจารณาเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดขอบเขตของงานเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ดังนั้น การหาคำตอบหรือผลลัพธ์จากโจทย์ก็คือการออกแบบนั่นเอง

ตัวอย่างแสดงการรวบรวมประเด็นหลักในการออกแบบโต๊ะและเก้าอี้สำหรับห้องเรียน

ประเด็นการออกแบบ	ประเด็นการวิเคราะห์แนวทางในการออกแบบ
1. ลักษณะของการนั่ง	<ul style="list-style-type: none"> - ท่าทางการนั่ง - ความแตกต่างของขนาดร่างกาย - สรีระวิทยาของร่างกายมนุษย์
2. ลักษณะของเก้าอี้ด้านข้าง (Seat profile)	<ul style="list-style-type: none"> - ความแตกต่างของขนาดร่างกาย - สรีระวิทยาของร่างกายมนุษย์ - แรงกดที่เกิดขณะทำงานในจุดต่างๆ ของร่างกาย
3. ความสัมพันธ์ระหว่างโต๊ะกับเก้าอี้	<ul style="list-style-type: none"> - ท่าทางการนั่ง ทำนั่งต่างๆ - พฤติกรรมในการทำงาน - ที่ว่างในการขยับตัวขณะทำงาน (การเปลี่ยนแปลงอิริยาบถการเคลื่อนไหว)
4. ประเด็นการออกแบบ	ประเด็นการวิเคราะห์แนวทางในการออกแบบ
5. ความปลอดภัย	<ul style="list-style-type: none"> - สภาพแวดล้อมในการทำงาน - ความสะดวกในการใช้งาน - สภาพแวดล้อมของห้องเรียน
6. การผลิต ความต้องการของตลาด	<ul style="list-style-type: none"> - ราคาขาย ต้นทุน ราคาวัสดุ กำไร - โรงงานผลิต เครื่องมือผลิต เจือ้นใจผู้ผลิต - ราคาการผลิต แรงงาน วัสดุคิบ - ความต้องการของผู้ซื้อ อำนาจในการซื้อ

การสร้างแนวคิด (Conceptual design)

งานออกแบบที่ดีนั้นสามารถรู้ได้อย่างชัดเจนจากการอ่านแนวคิดในการออกแบบ แนวคิดนั้นจะแสดงถึงคุณค่าของงานที่น่าสนใจและมีเอกลักษณ์เฉพาะที่ไม่เหมือนใคร แตกต่างจากการออกแบบอื่น ๆ ที่ขาดลักษณะเฉพาะ หรืองานที่ลอกเลียนแบบมาจากของผู้อื่น ผู้ออกแบบที่ขาดแนวคิดหลักมักจะเริ่มการสร้างรูปแบบจากงานที่มีอยู่เดิม เพียงปรับปรุงแก้ไขหรือเพิ่มเติม บางสิ่งลงไปทำให้ขาดคุณลักษณะเด่นในผลงานนั้น ๆ ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ที่ดีและมีข้อมูลพร้อมจะสามารถสร้างผลงานที่โดดเด่นเสมอ

ในกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ขึ้นอยู่กับ

1. ความรู้พื้นฐานของแต่ละคน (Individual's knowledge) คือ อย่างน้อยผู้นั้นต้องทราบว่ามีปัญหาที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้น ในอดีตเคยแก้ปัญหาอย่างไร
2. จินตนาการ (Imagination) คือ อย่างน้อยเขาจะต้องคิดได้ว่าจะมีทางอื่นหรือวิธีอื่นที่จะแก้ไขปัญหานี้ได้หรือไม่ ถ้ามี มีอะไรบ้าง อย่างไร
3. การพิจารณา (Judgment) ต้องมีวิจารณญาณ วิเคราะห์ให้ได้ว่าวิธีแก้ปัญหานี้ สามารถนำมาปฏิบัติและเป็นประโยชน์ที่สุด

วิธีการคิดสร้างสรรค์

ในกระบวนการคิดเป็นขั้นตอนสำคัญของการสร้างให้เกิดเป็นผลงานในระดับต่าง ๆ ความคิดสร้างสรรค์จึงเกิดจากการนำเอาเอกลักษณ์ของอย่างใดอย่างหนึ่งบวกเข้ากับกระบวนการผนวกเข้ากับความคิด และนำไปพัฒนาหรือประยุกต์ให้เข้ากัน เป็นการผสมผสานข้อมูลประสบการณ์และเงื่อนไขที่มีอยู่เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดผลงานใหม่ แนวคิดใหม่นี้อาจแตกต่างจากเดิม โดยสิ้นเชิงหรืออาจแตกต่างจากเดิมไปเล็กน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถทางการคิดของแต่ละคน กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์นั้น ทอแรนซ์และไมเออร์ (Torrance, E Paul & Myers, R.E.1972) ได้แบ่งระยะออกเป็นขั้น ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การพบความจริง (Fact finding) เป็นระยะที่เกิดความรู้สึกกังวลสับสน วุ่นวาย (Mess) เกิดขึ้นในจิตใจ แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไรจากจุดนี้ให้หาข้อมูลพิจารณาว่า ความสับสน วุ่นวาย ยุ่งยาก หรือสิ่งที่เรากำลังเจอคืออะไร

ขั้นที่ 2 การค้นพบปัญหา (Problem finding) เกิดจากการที่สามารถพิจารณาโดยรอบคอบแล้วเข้าใจและสรุปได้ว่า ความกังวลใจ ความสับสนวุ่นวายในใจนั้นก็คือ การเกิดมีปัญหาค้นพบนั่นเอง

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (Idea finding) เมื่อรู้ปัญหาที่เกิดขึ้นก็จะพยายามคิดและตั้งสมมติฐานขึ้นและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution finding) เป็นการพบคำตอบจากการทดสอบสมมติฐานในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 ยอมรับผลจากการค้นพบ (Acceptance finding) ขั้นตอนนี้จะเป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้วจะแก้ปัญหาให้สำเร็จได้อย่างไร และการแก้ปัญหาหรือการค้นพบจะนำไปสู่หนทางที่จะทำให้เกิดแนวคิดหรือสิ่งใหม่ที่เรียกว่า โอกาสใหม่ (New challenge)

วอลลาส (Wallas, G. 1962) ได้กล่าวถึงกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์ เกิดความคิดสิ่งใหม่ ๆ โดยการลองผิดลองถูก (Trial and error) และได้แบ่งขั้นตอนไว้เป็น 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม (Preparation) เป็นขั้นเตรียมข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับการกระทำ หรือแนวทางที่ถูกต้อง ความคิดที่เกิดขึ้นมานั้นมิใช่ความบังเอิญ แต่เป็นผลมาจากการเตรียมการ ความรู้ ประสบการณ์ การค้นหาคำตอบจากปัญหามาเป็นเวลานาน

ขั้นที่ 2 ขั้นการฟักตัวของความคิด (Incubation) เป็นขั้นที่อยู่ในความวุ่นวายของข้อมูลต่าง ๆ ทั้งใหม่และเก่า สะเปะสะปะ ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่สามารถจะขมวดความคิดนั้นได้ เป็นระยะของการสับสน ควรหยุดพักความพยายามที่จะคิดอย่างตั้งใจ และสงบใจชั่วระยะหนึ่งอาจหันไปทำงานอย่างอื่น เพื่อปล่อยให้จิตได้สำนึกได้ถึงเอาความรู้และประสบการณ์ที่เก็บไว้ในความทรงจำมาใช้ในการเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหาต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นเกิดประกายความคิด (Illumination) หรือขั้นความคิดกระจ่างชัด เป็นขั้นที่ความคิดสับสนนั้นผ่านไป และสามารถเรียบเรียงและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันให้มีความกระจ่างชัด และมองเห็นภาพพจน์ มโนทัศน์ของความคิด อาจเป็นความคิดที่เราไม่คาดหวัง หากไม่ได้รับความสนใจความคิดนั้นก็อาจเลือนหายไป แต่ประกายความคิดนั้นเป็นเพียงจุดเริ่มต้นเท่านั้น ยังขาดความละเอียดความสมบูรณ์พอที่จะนำไปใช้งานได้จริง ดังเช่น การค้นพบของอาร์เมดิส ได้ค้นพบวิธีหาน้ำหนักของวัตถุเพื่อพิสูจน์ความบริสุทธิ์ของทองคำ

ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบความคิดและพิสูจน์ให้เห็นจริง (Verification) เป็นขั้นที่ได้รับความคิด 3 ขั้นจากข้างต้น เพื่อพิสูจน์ว่าเป็นความคิดที่เป็นจริงและถูกต้อง เป็นระยะสุดท้ายเพื่อให้สิ่งที่คิดได้นั้นสัมฤทธิ์ผลและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหา ด้วยการนำข้อมูล ความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์มาผนวกเข้าด้วยกัน ตรวจสอบพัฒนา ปรับปรุง และแก้ไข ทำให้ความคิดนั้นชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้แนวความคิดนั้นกลายเป็นต้นแบบของผลงานต่อไป

กระบวนการคิดสร้างสรรค์

การคิดในเชิงการออกแบบมีการคิดได้หลายวิธี หลายรูปแบบ เพื่อเชื่อมโยงความคิดให้เข้ากับปัญหา ความรู้ ประสบการณ์ จินตนาการ ได้อย่างลงตัว เทคนิคในการสร้างสรรค์ผลงานมีวิธีการคิดและการแก้ปัญหาต่างกันออกไป บางเทคนิคสามารถคิดได้เพียงคนเดียวบางผลงานจะต้องอาศัย ผู้ร่วมงาน เพื่อไปสู่จุดมุ่งหมายที่ต้องการ นักออกแบบที่ดีจะต้องรู้จักเลือกเทคนิคที่เหมาะสมกับชิ้นงานนั้น เทคนิคในการใช้ความคิดมีหลายวิธี เช่น

1. การระดมความคิด (Brainstorming) เป็นวิธีการรวบรวมความคิดจากนักออกแบบหลาย ๆ คน มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ที่แตกต่างกัน จดบันทึกและรวบรวมแนวคิดทั้งหลายมาแยกให้เพื่อค้นหาข้อมูลหรือความคิดต่อไป

2. การคิดเปรียบเทียบ (Synectics) เป็นการคิดแบบอุปมา (Analogy) เปรียบเทียบปัญหากับประเด็นในการออกแบบได้ดังนี้

การเปรียบเทียบโดยตรง (Direct analogy) เป็นการนำสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น หรือธรรมชาติมาประยุกต์ว่าตนเองนั้นเป็นอย่างนั้นจะมีความรู้สึกละอย่างไร

การเปรียบเทียบตามความรู้สึกส่วนตัว (Personal analogy) เป็นการนำตัวเองเข้าไปเปรียบเทียบกับสมมติว่าตนเองนั้นเป็นอย่างนั้นจะมีความรู้สึกอย่างไร

การเปรียบเทียบในเชิงสัญลักษณ์ (Symbolic analog) เป็นการนำสิ่งที่เป็นนามธรรมมาใช้เปรียบเทียบ

การเปรียบเทียบในเชิงเพื่อฝัน (Fantasy analogy) เป็นการนำจินตนาการความอยาก ความคิดเพื่อฝันมาใช้สมมติเปรียบเทียบในงานออกแบบ

3. การคิดแบบแยกส่วน (Morphology) เป็นวิธีการเสนอแนวคิดหลายๆ ทางเป็นจำนวนมาก สำหรับแต่ละส่วนประกอบ และนำมาพิจารณาสรุปเลือกวิธีการที่เหมาะสมรวมเข้าด้วยกัน

4. การคิดแบบทีละขั้น (Problem area analysis) การคิดโดยการใช้ความรู้ประสบการณ์ ในการแยกส่วนประกอบของปัญหาออกเป็นขั้นตอนตามลำดับความสำคัญ แล้วจึงค่อยๆ สรุปประเด็นขอบเขตของทางเลือกในแต่ละขั้นตอนให้แคบลงและลึกไปในรายละเอียดให้มากขึ้น

5. การคิดแบบชีวประยุกต์ (Bionics) เป็นเทคนิคการคิดที่มุ่งให้นักออกแบบสังเกตและศึกษาวิเคราะห์อย่างมีระบบ โดยเลียนแบบการแก้ปัญหาตามธรรมชาติ เป็นการประยุกต์เอาหลักการมาใช้แก้ปัญหาทางตรงและทางอ้อม เช่น

การปรับ (Adapt) เช่น ลูกกลิ้งทาสีตัดแปลงมาจากลูกกลิ้งที่ใช้พิมพ์ ที่ปิดน้ำฝน หลังรถลอกแบบมาจากที่ปิดน้ำฝนหน้ารถ เป็นต้น

การเปลี่ยน (Modify) เช่น การนำดินปืนมาเปลี่ยนเป็นดอกไม้ไฟ การใช้แสงเลเซอร์ในการสร้างภาพ ผ่าตัด รักษาโรค ฯลฯ

การเพิ่มขึ้น (Magnify) เป็นการเพิ่มจำนวน เช่น เครื่องเจาะสว่านรูเดียวเพิ่มขึ้นเป็นสว่านเจาะรูหลายรู เป็นต้น

การลดลง (Minimize) เช่น การออกแบบแผงวงจรไฟฟ้าให้เล็กลง ร่วมกันแคดแพ็บได้หลายตอน แก้อีพับเป็นการเป่าหิว คอมพิวเตอร์ชนิดพกพา เป็นต้น

การแทนที่ (Substitute) เช่น การใช้แสงอาทิตย์แทนน้ำมัน การใช้พลาสติกแทนไม้ เป็นต้น

การจัดใหม่ (Re arrange) เช่น การทำแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ (Particle board) เป็นวัสดุในการทำเครื่องเรือน การใช้โทรทัศน์วงจรปิดสำหรับการศึกษาแทนการใช้สมุดหรือหนังสือ การวางเครื่องยนต์แนวขวาง เป็นต้น

การกลับข้าง (Reverse) เช่น การวางเครื่องยนต์ไว้หน้า-หลัง

การผสมผสาน (Combine) เช่น การผสมเส้นใยวิทยาศาสตร์เข้ากับเส้นใยธรรมชาติ

การตัดทอน (Eliminate) เช่น การติดตั้งตู้เก็บเงินค่ารถประจำทางเพื่อลดพนักงานขายตั๋ว

การลองใช้ลักษณะอื่น (put to other uses) เช่น การออกแบบที่เหลาดินสอด้วยไฟฟ้า การออกแบบดินสอเปลี่ยนไส้ได้ซึ่งต่างไปจากดินสอที่ต้องเหลาไส้ เป็นต้น

การออกแบบร่าง (Preliminary design)

นักออกแบบทุกแขนง (Every kind of designer) และศิลปิน (Artist) จะฝึกสเก็ตช์ภาพอย่างรวดเร็วด้วยความเคยชินเพื่อหาหนทางแปลความคิดให้เกิดเป็นภาพ โดยทั่วไปนักออกแบบจะร่างภาพหลาย ๆ ภาพส่วนใหญ่ร้อยละเก้าสิบขึ้นไป และจดโน้ตลงไปในภาพร่างนั้นเพื่อเป็นแนวคิด (Idea) ภาพร่างครั้งแรกมักมีขนาดเล็กยังไม่ชัดเจนและไม่มียรายละเอียด เป็นการบันทึกความคิด มุมมอง แนวทางต่าง ๆ เกี่ยวกับปัญหา รูปแบบของสเก็ตช์ (Type of sketch) มี 3 รูปแบบ คือ

1. ฟรีแฮนด์สเก็ตช์ (Free-hand sketch) การสเก็ตช์มือเปล่าเป็นการร่างภาพอย่างรวดเร็ว สื่อความคิดได้ชัดเจน
2. ทรัมเนลสเก็ตช์ (Thumb-nail sketch) การสเก็ตช์มือเปล่าเป็นรูปเล็ก ๆ เปรียบเทียบได้กับเล็บหัวแม่มือ เป็นการเขียนรูปเล็ก ๆ เน้นเรื่องความรวดเร็วและปริมาณ

3. ไอเดียสเกทช์ (Idea sketch) คือ สเกทช์หาแนวคิดในการปรับปรุง พัฒนา แก้ไขปัญหาของงานลงเป็นรูปภาพ คือ มีทั้งภาพและคำอธิบายประกอบถึงแนวคิดนั้น ๆ

การร่างภาพเพื่อหาแนวทางจะใช้ดินสอหรือปากกา ก็ได้แล้วแต่ความถนัดของแต่ละคน กระดาษที่ใช้กระดาษอะไรก็ได้ สิ่งสำคัญสำหรับการสร้างสรรค์งานของนักออกแบบอยู่ที่ทักษะในการวาด ถ้าผู้วาดภาพมีทักษะในการวาดภาพน้อยก็จะทำให้งานออกแบบมีขีดจำกัดไปด้วยกลายเป็นว่า จะออกแบบได้เฉพาะสิ่งที่วาดภาพได้เท่านั้น รูปแบบของภาพร่างจะเป็นการเขียนอย่างอิสระตามความถนัดของนักออกแบบแต่ละคน อาจเป็นรูปภาพรูปทรงที่มีสัดส่วนอย่างหยาบ ๆ มีส่วนประกอบสำคัญบางส่วน หรือมีคำอธิบายประกอบภาพร่างนั้น ๆ เป็นการบันทึกและสื่อความคิดของผู้ออกแบบ ภาพที่ร่างนั้นอาจมีสัดส่วนที่ไม่ถูกต้องเพราะเป็นเพียงแนวคิดเท่านั้น เมื่อผู้ออกแบบเขียนภาพได้มาก ความคิดต่าง ๆ ก็จะถูกขัดเกลาให้เกิดสิ่งที่ถูกต้อง ชัดเจนและแม่นยำ ภาพที่นิยมร่างมากที่สุดสำหรับการออกแบบ คือ ทักษณียภาพ (Perspective) และอาจมีภาพฉาย (Orthographic elevation) รูปด้านและรายละเอียด (Detail) ส่วนย่อย ๆ ประกอบแนวคิดนั้นด้วย หลังจากการร่างภาพพจน์ได้ภาพที่สมบูรณ์ และผู้ออกแบบพึงพอใจแล้วจะมีรูปร่าง รูปทรง สัดส่วน มาตรฐาน เพิ่มหรือลดส่วนเพื่อให้ภาพร่างนั้นสมบูรณ์ขึ้น จากนั้นจึงนำมากำหนดมาตรฐานเพื่อให้เห็นสัดส่วนที่แท้จริงยิ่งขึ้น

ในการร่างภาพหาแนวคิดนั้นบางครั้งผู้ออกแบบก็ไม่สามารถมองรูปทรงได้ชัดเจน จะต้องทำหุ่นจำลองเพื่อศึกษาชิ้นงานนั้นในลักษณะสามมิติ หุ่นจำลองมีหลายลักษณะดังนี้

1. สตัดดีโมเดล (Study model) เป็นหุ่นจำลองที่ทำขึ้นเพื่อวิเคราะห์รูปทรง สัดส่วน ที่ทำขึ้นอย่างง่าย ๆ ใช้สเกลหยาบ ๆ มีรายละเอียดน้อย โดยใช้วัสดุที่แปรรูปได้ง่าย เช่น กระดาษ ไม้ ดินน้ำมัน พลาสติก ศึกษาความสัมพันธ์ในส่วนต่าง ๆ ของชิ้นงานนั้น ๆ

2. สเกลโมเดล (Scale model) เป็นหุ่นจำลองที่ทำขึ้นเพื่อศึกษารูปทรง สัดส่วน ให้ดูเป็นจริง มักจะแสดงรายละเอียดที่เห็นภายนอกเท่านั้น

3. ซิสเทมเลย์เอาต์โมเดล (System layout model) เป็นหุ่นจำลองที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับสเกลโมเดล (Scale model) ซึ่งมักใช้กับงานออกแบบที่มีความซับซ้อนมาก ๆ จุดประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยย่อย ๆ หรือหน่วยใหญ่ ๆ ที่แยกออกจากกันได้

เช่น หน่วยประสานทางพิพัตของเฟอร์นิเจอร์ (Module system furniture) ที่สามารถนำมาต่อกันในรูปแบบต่าง ๆ กันได้หลายลักษณะเพื่อศึกษาหน่วยประสานทางพิพัตนั้น ๆ

การเลือกใช้หุ่นจำลองแบบใดขึ้นอยู่กับรูปแบบ หรือสเกตซ์ดีไซน์ (Sketch design) ของชิ้นงานนั้น ๆ ผู้ออกแบบจะต้องเลือกชนิดของหุ่นจำลองที่เหมาะสมกับชิ้นงาน ในบางครั้งอาจจะต้องทำหุ่นจำลองทั้ง 3 รูปแบบ และหลาย ๆ ครั้งจนกว่าจะได้ชิ้นงานที่ผู้ออกแบบพอใจ

จากนั้นผู้ออกแบบจะนำแนวคิดกับภาพร่างที่สมบูรณ์มาเขียนใหม่ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น มีรายละเอียดและประณีตขึ้น ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกแบบเท่านั้น เปรียบเทียบเป็นการจุดประกายของความคิดให้เข้ากับภาพร่างนั่นเอง หรือที่เรียกว่า ไอเดียสเกตซ์ (Idea sketch)

2.2.6 หลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้ทันสมัย

งานออกแบบที่ดูแล้วให้ความรู้สึกทันสมัย (Modern design) เข้ากับสมัยนิยม มีหลักในการพิจารณาดังนี้

1. สามารถใช้ได้จริง ๆ ตรงกับความจำเป็น (Need) ในชีวิตประจำวันของปัจจุบัน
2. การออกแบบตรงกับความต้องการอย่างชัดเจนในช่วงเวลานั้น
3. เกิดประโยชน์ในด้านความก้าวหน้าทั้งทางศิลปะและประโยชน์ใช้สอยไปพร้อม ๆ กัน
4. มีการใช้วัสดุใหม่หรือวัสดุรีไซเคิล เทคนิคใหม่ มีการพัฒนาให้ดีขึ้นกว่าที่เคยเห็นอยู่ตามปกติสามารถเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม
5. มีการพัฒนาด้านรูปทรง พื้นผิว และสี ซึ่งเกิดมาจากความต้องการโดยตรงที่สอดคล้องที่เหมาะสมวัสดุที่ใช้และเทคนิคการผลิต

6. มีความชัดเจนในด้านคุณภาพ (Qualities) และความงามของวัสดุที่ใช้ อย่าทำให้วัสดุดูเหมือนว่าเป็นอย่างอื่นที่ทำให้เกิดการเข้าใจผิดต่อวัสดุที่แท้จริงนั้น ไม่พยายามบดบังพื้นผิว ที่แท้จริงของวัสดุ
7. ลักษณะงานสามารถบ่งบอกวิธีการใช้อย่างชัดเจน เช่น ไม่ทำให้งานที่ผลิตในระบบอุตสาหกรรม (Mass-production) มีลักษณะเหมือนกับงานหัตถกรรม (Handicraft)
8. มีการใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตอย่างกลมกลืนกันเป็นที่น่าพอใจ สร้างความพึงพอใจแก่ผู้พบเห็น
9. สามารถใช้เครื่องจักรในการผลิตอย่างเหมาะสมและสะดวกสำหรับควบคุมการผลิต
10. สามารถสนองความต้องการของผู้บริโภคในวงกว้าง
11. มีความแข็งแรงทนทาน โดยเลือกใช้โครงสร้างให้เหมาะสม คำนึงถึงความปลอดภัยขณะใช้งาน
12. มีความสะดวกสบายในการใช้งาน (Ergonomics) คำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน ขนาด และขีดจำกัดของผู้ใช้ เช่น เก้าอี้ ต้องมีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน
13. มีความสวยงามน่าใช้ คือ ต้องออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีรูปร่าง ขนาด สี สันสวยงามน่าใช้ นอกจากนั้นนักออกแบบจะต้องช่วยยกระดับเกี่ยวกับรสนิยมในด้านรูปร่าง ขนาด สี สัน แก่ผู้ใช้ให้ดีขึ้น
14. มีราคาพอสมควร นักออกแบบที่ดีต้องรู้จักกำหนดการใช้วัสดุให้ถูกต้อง รวมทั้งกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม ผลิตได้ง่าย สะดวก ทั้งยังรวมไปถึงราคาของงานนั้นให้มีราคาเหมาะสมกับวัสดุ และสมควรตามความต้องการของมนุษย์
15. การขนส่ง การออกแบบจะต้องคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง ขนส่งสะดวก กินเนื้อที่ในการขนส่งหรือไม่ การขนส่งทางบก ทางน้ำหรือทางอากาศต้องทำการบรรจุหีบห่อ

อย่างไร โดยไม่ทำให้เกิดการชำรุดเสียหาย ขนาดของรถตู้บรรทุกทุกสินค้า หรือเนื้อที่ที่ใช้ในการขนส่งมีขนาดกว้าง ยาวเท่าไร

16. การซ่อมแซมง่าย ต้องทำการออกแบบให้สามารถแก้ไขได้และการสึกหรอต่ำ

นอกจากนี้แล้วนักออกแบบจะต้องแสดงออกถึงเอกลักษณ์เฉพาะตัวของนักออกแบบ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบ สี สัน หรือเทคนิคที่นักออกแบบแต่ละคนจะพึงมี ซึ่งสิ่งนี้นับได้ว่าเป็นเครื่องแสดงถึงความสามารถของนักออกแบบ ได้ว่ามีฝีมือหรือมีความสามารถระดับไหน

2.2.8 ความมั่นคงและความแข็งแรงของเฟอร์นิเจอร์

ความเสถียรหรือความมั่นคง (Stability) หมายถึง คุณสมบัติของวัตถุในการที่จะยังคงอยู่ในตำแหน่งที่วางไว้ โดยปกติในกรณีของเฟอร์นิเจอร์จะอยู่ในตำแหน่งตั้งฉากกับพื้น

ความแข็งแรง (Strength) หมายถึง คุณสมบัติของวัตถุที่ต่อต้านแรงใด ๆ ก็ตามที่จะไม่ทำให้วัตถุนั้นเกิดการแตกหัก หลุดออกจากกัน หรือทำให้โค้ง งอ หรือสั่นคลอนอย่างมาก

ความเสถียรหรือมั่นคง

ความเสถียรหรือมั่นคงนั้นไม่เพียงแต่จะหมายถึงการคงอยู่ในที่ได้จัดวางไว้เท่านั้น หรือไม่ล้มลง แต่ในขณะเดียวกันความแข็งแรงเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการบูรณาภายในของวัตถุ (Internal integrity) วัตถุที่อ่อนแออาจแตกหัก ขยับเขยื้อน หรือสั่นคลอนในขณะที่ยังคงตั้งฉากกับพื้น ความสับสนอาจเกิดขึ้นได้หากมีการพิจารณาข้อผิดพลาดของเฟอร์นิเจอร์ เนื่องจากวัตถุที่ล้มลงอาจเกิดการแตกหักหรืออาจเข้าใจผิดว่าการแตกหักของเฟอร์นิเจอร์เกิดจากความผิดพลาดในเรื่องของความแข็งแรงจนทำให้เฟอร์นิเจอร์นั้นล้มลง ผู้ใช้เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่จะเผชิญกับปัญหาใดปัญหาหนึ่งเกี่ยวกับความมั่นคงของเฟอร์นิเจอร์มาก แต่นักออกแบบจะต้องเห็นความแตกต่างอย่างชัดเจน โดยจะต้องวิเคราะห์ว่าจะแก้ปัญหาเหล่านั้นได้อย่างไร

งานด้านวิศวกรรมที่จะเกี่ยวข้องกับอาคารหรือสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่อื่น ๆ มักจะต้องมีรากฐานยึดติดกับพื้นดินเสมอ เมื่ออาคารถูกแรงที่เกิดจากลมที่กระทำต่อด้านข้างของอาคารสูง แรงลมจะถูกดูดซับด้วยการสร้างความแข็งแรงภายในอาคารเพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวที่อาจทำให้เกิดอาคารสั่น ซึ่งเราแทบจะไม่สามารถนึกภาพออกได้เลยว่าอาคารทั้งหลังถูกแรงลมพัดกลิ้งไปได้เลย ถึงแม้ว่าอาจเกิดขึ้นได้เมื่อมีพายุเฮอริเคน (Hurricane) เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่มีความแข็งแรงเพียงพอที่จะถูกผลักไปตามแนวนอนหรือแนวตั้งโดยไม่แตกแยกออกจากกัน จากประโยชน์ดังกล่าวทำให้เฟอร์นิเจอร์ในปัจจุบันนี้ จึงสามารถเคลื่อนย้ายหรือขนส่งได้โดยไม่ได้รับความเสียหาย แต่โดยทั่วไปแล้วเฟอร์นิเจอร์ควรตั้งตรงอยู่บนพื้นในลักษณะที่ผู้ออกแบบและผู้ใช้ตั้งใจไว้ เฟอร์นิเจอร์สมัยโบราณจะมีการแก้ไขปัญหานี้ในเรื่องการตั้งพื้นอย่างง่าย ๆ โดยการทำขาหรือฐานของเฟอร์นิเจอร์ไว้ที่มุมด้านนอกสุด โดยสามัญสำนึกจะสามารถบอกได้ว่า เฟอร์นิเจอร์ชิ้นนั้นจะมีหลักประกันทางด้านความมั่นคง อาจมีเฟอร์นิเจอร์ประวัติศาสตร์บางชิ้นที่มีปัญหาอยู่บ้าง เช่น นาฬิกาตั้งพื้นเรือนสูงรุ่นคุณปู่มีลักษณะเรียวและสูงอาจล้มบงได้ถ้าหากเราไม่ยืนพิงอย่างแรง ในขณะที่เฟอร์นิเจอร์สมัยใหม่ในปัจจุบันบางชิ้นมีการออกแบบส่วนบนยื่นออกมาแต่มีฐานขนาดเล็ก หรือเฟอร์นิเจอร์ที่มีโครงสร้างบอบบางแต่มีความสูงมาก ก็อาจทำให้เกิดปัญหาในด้านความมั่นคงของเฟอร์นิเจอร์ได้

ความแข็งแรง

ความแข็งแรงในงานเฟอร์นิเจอร์จะเกี่ยวข้องกับการคัดเลือกวัสดุและการกำหนดขนาดของชิ้นส่วนในการรับน้ำหนักของเฟอร์นิเจอร์ที่อาจทำให้ชิ้นส่วนต่าง ๆ แยกแยกออกจากกันได้ในอนาคต สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งของเฟอร์นิเจอร์ในด้านความแข็งแรงคือ จุดเชื่อมต่อของชิ้นส่วนต่าง ๆ (Joint) การออกแบบจุดเชื่อมต่อของชิ้นส่วนต่าง ๆ ในเฟอร์นิเจอร์จะต้องมีความแข็งแรงพอที่จะต้านทานต่อแรงใด ๆ ที่จะทำให้เกิดการแตกหัก โดยออกแบบจุดเชื่อมต่อให้เหมาะสมกับรูปร่างลักษณะของเฟอร์นิเจอร์ จะช่วยในการจำกัดแรงดัน (Stresses) ให้อยู่ในระดับที่จะทนต่อแรงต่าง ๆ ได้ในระดับที่นักออกแบบตั้งใจไว้ ถึงแม้ว่าการแตกหักของเฟอร์นิเจอร์มักจะเป็นเรื่องที่น่าเป็นห่วง แต่ปัญหาเรื่องความแข็งแรงที่จะเกิดขึ้นในขณะที่เกิดแรงเค้นก็อาจทำให้เกิดการแตกหักขึ้นได้ เช่น หิ้งแขวนที่ตักห้องข้างอย่างเห็นได้ชัดเจน โต๊ะทำงาน เก้าอี้ที่มีการเคลื่อนที่หรือสั่นสะเทือนมากเกินไป ถึงแม้ว่าจะยังไม่มีอาการแตกหักเกิดขึ้น

2.2.9 น้ำหนักคงที่และน้ำหนักจร

น้ำหนักคงที่หรือน้ำหนักสถิต (Static loads) หมายถึง น้ำหนักหรือภาระที่ไม่มี การเคลื่อนที่ แรงที่ทำให้เกิดน้ำหนักสถิตขึ้นคือ แรงโน้มถ่วง (Gravity) ของวัตถุทุกชิ้นจะถูก ดึงดูดเข้าสู่ศูนย์กลางของโลกด้วยแรงที่เกิดจากน้ำหนักของวัตถุ ซึ่งหมายถึงน้ำหนักคงที่ (Dead loads) ของวัสดุนั่นเอง

น้ำหนักจรหรือน้ำหนักแปรเปลี่ยน (Live loads) เป็นน้ำหนักที่เคลื่อนย้ายภายใน วัสดุนั้น ๆ เช่น น้ำหนักของหิมะที่ปกคลุมอยู่บนตัวอาคาร น้ำหนักคนหรือวัตถุบนอาคาร แม้ว่า ผู้คนจะมีการเคลื่อนย้ายไปมา แต่ก็ทำให้เกิดน้ำหนักจรจำนวนหนึ่ง และน้ำหนักฉับพลัน (Dynamic loads) เป็นแรงที่เกิดจากความเปลี่ยนแปลงและเคลื่อนย้ายได้ เช่น ลม ก็เป็นน้ำหนักฉับพลัน ซึ่งมีความสำคัญต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุและจะต้องนำมาพิจารณา เช่น การออกแบบอาคาร การ ออกแบบยานพาหนะและวัตถุที่มีการเคลื่อนย้ายหรือเคลื่อนที่ต่าง ๆ

น้ำหนักต่าง ๆ (Loads) เป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ เช่นเดียวกับการออกแบบวิศวกรรมโครงสร้างอื่น ๆ ซึ่งมีแง่มุมความสำคัญแต่ละอย่างแตกต่างกัน ไป โดยส่วนใหญ่งานเฟอร์นิเจอร์จะคำนึงถึงน้ำหนักคงที่ค่อนข้างน้อย เพราะโดยทั่วไปเราจะยังไม่เคยเห็นเฟอร์นิเจอร์ชิ้นใดพังทลายลงด้วยน้ำหนักของตนเอง แต่อาจมีการล้มพลิกถล่มไปมาของ เฟอร์นิเจอร์ซึ่งทำให้น้ำหนักของวัตถุและการกระจายของน้ำหนักมีส่วนที่เป็นประเด็นสำคัญในการ ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ดังนั้น การคำนวณหาน้ำหนักของเฟอร์นิเจอร์จึงมีส่วนทำให้การออกแบบ เฟอร์นิเจอร์มีโครงสร้างที่ดีได้ การคำนวณหาน้ำหนักเฟอร์นิเจอร์สามารถทำได้ 3 วิธี คือ

1. การคำนวณโดยการคูณกันระหว่างปริมาณของวัสดุที่ใช้กับน้ำหนักของวัสดุนั้น
2. การคำนวณโดยการชั่งน้ำหนักวัตถุหรือวัสดุที่คล้ายกันที่มีอยู่แล้วและนำมา คำนวณตามขนาดของเฟอร์นิเจอร์นั้น ๆ
3. การนำวิธีที่ 1 และ 2 มาใช้ร่วมกัน

ทั้ง 3 ของวัตถุนั้นเป็นนิ้วด้วยน้ำหนักที่กำหนดให้ แล้วหารด้วยจำนวนลูกบาศก์นิ้วในหนึ่ง
ลูกบาศก์ฟุต ($12 \times 12 \times 12 = 1,728$)

$$\begin{aligned} & \text{ตัวอย่าง} \quad \text{แผ่นพื้น ไม้โอ๊ก (Oak) ขนาด } 36 \times 72 \times 1.5 \text{ นิ้ว จะหนัก} \\ & 36 \times 72 \times 1.5 \times 50 \\ & \hline & 1,728 \\ & = 112.5 \text{ ปอนด์} \end{aligned}$$

หมายเหตุ : น้ำหนักของพลาสติกชนิดใดชนิดหนึ่งจะแตกต่างกันมาก ในลักษณะ
ต่าง ๆ และปริมาณสาร

เติมเต็ม (Fillers) และตัวแปรอื่น ๆ ที่แตกต่างกัน พลาสติก โฟมที่มักกำหนดลักษณะของ
กระบวนการทำให้เป็น โฟมมากกว่าที่จะกำหนดโดยเนื้อวัสดุที่ใช้ทำพลาสติกใหม่ การวัด
น้ำหนักของวัสดุชนิดหนึ่งๆ เป็นเพียงตัวบ่งชี้น้ำหนักที่แน่นอนในการคำนวณอย่างหนึ่ง
เท่านั้น

1. การคำนวณน้ำหนักคงที่

การคำนวณน้ำหนักของเฟอร์นิเจอร์มักขึ้นอยู่กับปริมาตรของชิ้นส่วนต่างๆ ดังนั้น
การคำนวณหาค่าน้ำหนักก็สามารถถุณน้ำหนักให้เป็นหน่วยปริมาตรได้ ตัวอย่างเช่น

พื้น ไม้โอ๊ก (Oak) ขนาด $30 \times 65 \times 1.5$ นิ้ว

$$\text{มีน้ำหนัก} = 30 \times 66 \times 1.5$$

$$12 \times 12 \times 12$$

$$= 85.94 \text{ ปอนด์ (86 ปอนด์)}$$

หมายเหตุ :- ตัวเลข 50 ปอนด์ คือ น้ำหนักของไม้โอ๊กต่อลูกบาศก์ฟุต

$$- \text{ จำนวนลูกบาศก์นิ้วในหนึ่งลูกบาศก์ฟุต} = 12 \times 12 \times 12$$

- การใช้หน่วยในการคำนวณจะต้องสอดคล้องกันไม่ว่าจะมีหน่วยเป็นฟุต, นิ้ว หรือ

เมตริกซ์

ถ้าวัดที่มีชิ้นส่วนหลากหลายลักษณะซับซ้อน เช่น ลื่นชักเก็บของที่เป็น เหล็กกล้าพับ หรือ พลาสติกชนิดต่าง ๆ อาจใช้วิธีง่าย ๆ โดยการนำชิ้นส่วนนั้นไปชั่งน้ำหนัก ก็จะได้น้ำหนักที่แท้จริงได้เช่นกัน

น้ำหนักจร (Live loads) ในงานเฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่เป็นภาระที่เกิดจากแรงโน้มถ่วง เช่น น้ำหนักของคนและวัตถุต่าง ๆ ที่อยู่บนเฟอร์นิเจอร์ ปกติงานวิศวกรรมโครงสร้างโดยทั่วไปจะใช้ค่าน้ำหนักเฉลี่ย แต่ในงานด้านเฟอร์นิเจอร์จะใช้น้ำหนักมากที่สุด เช่น โซฟา (Sofa) ที่ออกแบบโดยใช้น้ำหนักเฉลี่ยของคนอาจพังลงมาได้ ถ้ามีคนที่มีน้ำหนักตัวเกินมาตรฐานหลาย ๆ คนไปนั่ง ตู้หนังสืออาจเต็มไปด้วยหนังสือนิตยสารที่มีน้ำหนักมากเกินกว่าที่จะใส่หนังสือโดยทั่ว ๆ ไป ถ้าหากมีการใช้เฟอร์นิเจอร์อย่างปกติ ภาระน้ำหนักที่เกิดขึ้นจากวัตถุจะน้อยกว่าภาระที่คาดการณ์ไว้ ในทางตรงกันข้ามเฟอร์นิเจอร์ที่รับภาระน้ำหนักจรมากเกินไปจะทำให้เฟอร์นิเจอร์นั้นอาจพังลงมาได้

2. การคำนวณน้ำหนักจร

การคำนวณหาน้ำหนักจรสามารถทำได้เช่นเดียวกับการหาน้ำหนักคงที่ คือ ได้จากการคำนวณด้วยวิธีเดียวกันหรือจากการนำวัตถุนั้น ๆ ไปชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่ง โดยใช้ตารางแสดงน้ำหนักที่เกิดจากน้ำหนักจร

น้ำหนักภาระเฉลี่ย เช่น คนที่มีน้ำหนักมาก ๆ นั่งลงบนเก้าอี้มักจะเป็นผู้ที่ทำให้เกิดแรงกดมากเกินไปกับโครงสร้างของเก้าอี้โซฟาหนึ่งตัวอาจมีคนที่มีน้ำหนักตัวเกินมาตรฐานถึง 3 คน นั่งลงไปพร้อมๆ กันดังนั้นค่าเฉลี่ยจึงมีความสำคัญในการหาค่าน้ำหนักจรเมื่อจำนวนคนหรือวัตถุมีปริมาณมาก เพื่อนำมาพิจารณาในการออกแบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์

การออกแบบเฟอร์นิเจอร์นั้นน้ำหนักจร (Live loads) สามารถประมาณหาค่าได้ก่อนการออกแบบ ส่วนน้ำหนักคงที่ (Dead loads) จะหาได้ก็ต่อเมื่อหลังจากมีการออกแบบและนำแบบนั้นมาปฏิบัติและเลือกวัสดุที่ใช้หรือนำแบบนั้นเข้าโรงงาน การพิจารณาความแข็งแรงและความมั่นคงของเฟอร์นิเจอร์สามารถที่จะตรวจสอบได้อย่างต่อเนื่องถ้ามีปัญหาเกิดขึ้น

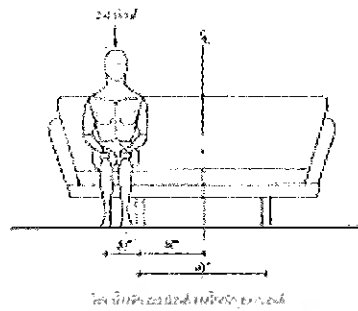
ลักษณะของเฟอร์นิเจอร์หลาย ๆ แบบนั้นมักจะมีน้ำหนักอยู่ในตัวโดยไม่ต้องตรวจสอบใด ๆ เพราะโดยสามัญสำนึกของนักออกแบบจะสามารถสังเกตได้จากรูปทรงของเฟอร์นิเจอร์ที่ไม่สูง ไม่บางมากนัก และวางอยู่บนพื้นด้วยฐานหรือขาอยู่ตำแหน่งนอกสุดของวัตถุ

เฟอ์นเจอร์นั้นมักจะมีแนวโน้มไม่ล้มลงด้วยภาระที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงจากวัตถุใด ๆ ที่นำมาใส่ไว้ในเฟอ์นเจอร์ แม้จะเกิดแรงผลักดันด้านข้างเพื่อให้เฟอ์นเจอร์นั้นเคลื่อนที่โดยไม่ล้มลง แต่ถ้าเฟอ์นเจอร์ชิ้นใดมีการออกแบบโดยที่ตัววัตถุหรือส่วนบนของเฟอ์นเจอร์นั้นยื่นออกมานอกฐาน (Cantilevers in engineering terminology) ก็อาจทำให้เฟอ์นเจอร์นั้นล้มลงตามทฤษฎีของน้ำหนักที่เกิดจากแรงโน้มถ่วง ดังนั้น เฟอ์นเจอร์ส่วนบนที่ยื่นออกมานอกฐานของวัตถุนั้นล้มเอียงลงได้ขึ้นอยู่กับความยาวของส่วนที่ยื่นออกมา ขนาด น้ำหนักของแรงกระทำ และแรงต้านทานต่อการล้มที่เกิดจากน้ำหนักของวัตถุเอง

2.2.10 จุดกึ่งกลางมวลหรือจุดศูนย์ถ่วง

จุดศูนย์ถ่วง (Center of gravity CG) มีผลต่องานเฟอ์นเจอร์เพื่อแก้ปัญหาคความสมดุลของตัวเฟอ์นเจอร์ แรงโน้มถ่วงโดยทั่วไปจะกดลงไปทุก ๆ ส่วนของวัตถุ แต่ก็เป็นไปได้ที่จะมีจุด ๆ หนึ่งที่เป็นจุดสมดุลของวัตถุจะมีแรงโน้มถ่วงที่ไปรวมอยู่ตรงจุด ๆ นั้น ในขณะที่วัตถุนั้นเกิดความสมดุลจุดศูนย์ถ่วงจะอยู่ศูนย์กลางของวัตถุ โดยทั่วไปถ้าเป็นวัตถุเฟอ์นเจอร์ส่วนใหญ่จุดศูนย์ถ่วงจะอยู่ที่แนวเส้นกึ่งกลาง (Centerline) ของเฟอ์นเจอร์ แต่ก็มีเฟอ์นเจอร์บางชิ้นที่มีลักษณะไม่สมมาตร เช่น โตะทำงานที่มีลิ้นชักอยู่ด้านข้างเพียงด้านเดียว ส่วนอีกด้านเป็นขาโตะจุดศูนย์ถ่วงของการออกแบบจะมี 2 ตำแหน่งกึ่งกลางของส่วนที่เป็นโตะและตำแหน่งกึ่งกลางของชุดลิ้นชัก เป็นต้น

โดยปกติจุดศูนย์ถ่วงจะอยู่เหนือพื้นที่ฐานของวัตถุ ถ้าจุดศูนย์ถ่วงของวัตถุไม่อยู่เหนือพื้นที่ฐานของวัตถุวัตถุก็จะล้มลง (หมุน) ไปอยู่ตำแหน่งใหม่ ดังนั้น การออกแบบรูปทรงของเฟอ์นเจอร์จะต้องออกแบบโดยให้วัตถุนั้นมีความมั่นคงในตัวของมันเอง เช่น ถ้าออกแบบโซฟาที่มีความยาวของที่นั่งยื่นออกนอกพื้นที่ฐานที่เป็นขาโซฟาทั้งสองข้าง เมื่อมีคนนั่งลงเพียงคนเดียวที่ริมด้านใดด้านหนึ่ง โซฟาตัวนี้อาจกระดกได้ เป็นต้น ปัญหาดังกล่าวนี้สามารถแก้ไขได้ด้วยการคำนวณหาความมั่นคงด้วยการใช้สมการเรื่อง โมเมนต์ (Equation of moments) ซึ่งใช้หลักการทางเชิงกลไกเรื่องคานคีดคานงัด (Mechanical principle of leverage) มาพิจารณาอย่างเป็นระบบโดยนำแรง (เป็นปอนด์) คูณด้วยความยาวของคน (เป็นนิ้ว) จากจุดที่แรงกระทำจะได้โมเมนต์กำลัง (Moment of force) มีหน่วยเป็นนิ้ว-ปอนด์ ถ้าหากโมเมนต์ที่ทำให้เกิดการล้มมีค่ามากกว่าแรงต้านทานการล้ม เฟอ์นเจอร์นั้นจะล้ม



ภาพประกอบที่ 20 ภาพประกอบการคำนวณหาค่าโมเมนต์ของโซฟา

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550). ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

จากรูปที่ 20 โซฟา (Sofa) มีน้ำหนัก 220 ปอนด์ ระยะระหว่างจุดศูนย์กลางกับขาของโซฟาเท่ากับ 45 นิ้ว (ในแนวนอน) แรงโมเมนต์ที่ต่อต้านการกระดกเท่ากับ 220×45 หรือเท่ากับ 9,900 นิ้ว-ปอนด์ ถ้ามีคนน้ำหนัก 290 ปอนด์ นั่งลงทางด้านซ้าย โดยจุดศูนย์กลางของคนนั้นอยู่ห่างจากขาของโซฟา ด้านซ้าย 20 นิ้ว โมเมนต์ที่จะทำให้โซฟากระดกจะเท่ากับ $290 \times 20 = 5,800$ นิ้ว-ปอนด์ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าโมเมนต์ที่ต้านทานการกระดก (9,900 นิ้ว-ปอนด์) อยู่พอสมควร ดังนั้นในกรณีนี้โซฟาจะไม่กระดกเมื่อมีแรงกระทำที่ด้านริมซ้าย

ถ้าหากโมเมนต์ที่ทำให้เกิดการกระดกมีค่ามากกว่าโมเมนต์ต้านทานจะทำให้เกิดการสูญเสียความมั่นคง (Stability) เราอาจหาสาเหตุของปัญหานี้ได้โดยใช้สมการโมเมนต์ (Equation of Moments) ดังนี้ (Pile 1979)

$$WR \times Ir = WO \times Lo$$

WR คือ น้ำหนักที่ต่อต้านการกระดก

Ir คือ ความยาวแขนคานของ WR

WO คือ น้ำหนักที่ทำให้เกิดการกระดก

Lo คือ ความยาวแขนคานของ WO

จากสมการนี้จะใช้หาค่าดังนี้

1. น้ำหนักภาระจำนวนหนึ่งที่จะทำให้เกิดการกระดก
2. ตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งในสมการที่ยังไม่ทราบค่า
3. หาค่าน้ำหนักของวัตถุที่ปลอดภัย
4. หาค่าน้ำหนักภาระที่หนักที่สุดที่สามารถกระทำต่อปลายขาหนึ่ง
5. ใช้หาค่าตำแหน่งฐานหรือขาของเฟอร์นิเจอร์ที่จะทำให้เกิดความมั่นคงได้ในระดับที่น่าพอใจ

โมเมนต์รวมในแต่ละข้างของสมการดังกล่าว สามารถที่จะหาผลบวกของโมเมนต์ย่อย ๆ ได้ และใช้คำนวณวัตถุที่ไม่สมมาตรได้ หรือใช้คำนวณหาค่าโมเมนต์ที่เกิดจากภาระหลาย ๆ ภาระได้

โต๊ะทำงานตัวหนึ่งมีน้ำหนัก 210 ปอนด์โดยไม่รวมช่องเก็บลิ้นชัก ตัวลิ้นชักหนัก 150 ปอนด์ อยากทราบว่าโต๊ะตัวนี้จะล้มลงหรือไม่ถ้ามีคนที่มีน้ำหนัก 190 ปอนด์ นั่งหรือพิงที่ขอบโต๊ะข้างขวา โมเมนต์ต้านทานเท่ากับน้ำหนักของโต๊ะคูณด้วยความยาวแขนคานซึ่งยาว 21 นิ้ว โมเมนต์สองโมเมนต์ที่จะทำให้เกิดการล้มลงเท่ากับผลคูณของน้ำหนักของลิ้นชัก 150 ปอนด์กับความยาวแขนคานซึ่งเท่ากับ 10 นิ้วนับจากจุดศูนย์กลางลิ้นชักถึงขาโต๊ะ บวกด้วยผลคูณของน้ำหนักคน 190 ปอนด์ กับความยาวแขนคานเท่ากับ 20 นิ้ว เพราะฉะนั้นจะคำนวณได้ดังนี้

210 x 21 มากกว่าหรือน้อยกว่า

$(150 \times 10) + (190 \times 20)$?

4.410 น้อยกว่า $1,500 + 3,800$

4.410 น้อยกว่า 5,300

เพราะฉะนั้นโต๊ะตัวนี้จะเอียง แต่จะสามารถสร้างโต๊ะนี้ให้มั่นคงและปลอดภัยขึ้นได้ โดยการเพิ่มน้ำหนักเพื่อให้เกิดความสมมาตร (เช่น การใช้วัสดุที่มีน้ำหนักมากกว่าเป็นพื้นโต๊ะ) ซึ่งสามารถหาค่าเพื่อทำเช่นนั้นได้ โดยคำนวณหาค่าน้ำหนักที่ต้องการเพื่อทำให้โต๊ะตัวนี้มีความมั่นคงมากขึ้น

$$\begin{aligned}
 W \text{ (ยังไม่ทราบ)} \times 21 &= 5,300 \\
 W &= 252.38 \text{ ปอนด์ (ประมาณ} \\
 253 \text{ ปอนด์} \\
 \text{ดังนั้น จำเป็นต้องเพิ่มน้ำหนักโตะให้มากขึ้น} &= 253 - 210 \text{ ปอนด์} \\
 &= 43 \text{ ปอนด์}
 \end{aligned}$$

นอกจากนี้ยังสามารถหาทางแก้ไขปัญหาในกรณีอื่น ๆ ได้ เช่นการเพิ่มน้ำหนักเข้าที่ด้านซ้ายสุดของโตะการทำให้โตะมีความยาวเพิ่มขึ้นการกำหนดตำแหน่งของขาโตะข้างขวาให้อยู่ใต้ช่องเก็บลิ้นชักตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงนั้น ในด้านความสูงนั้นมันไม่มีปัญหา เนื่องจากภาระจากแรงโน้มถ่วงกระทำต่อทิศทางแนวตั้งในทุกๆ กรณี จากสามัญสำนึกนักออกแบบทราบว่าวัตถุที่มีความสูง จะมีความมั่นคงน้อยกว่าวัตถุที่เตี้ย แต่จะไม่มี ความแตกต่างในแง่ของภาระน้ำหนักจากแรงโน้มถ่วงที่กระทำให้เกิดการกระดก อย่างไรก็ตามเมื่อเกิดการกระดกวัตถุที่เตี้ยกว่าหรือมีตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วงอยู่ต่ำกว่าจะมีการหมุนมากกว่าวัตถุที่สูงกว่า เพื่อให้จุดศูนย์ถ่วงเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งนอกฐาน เพราะวัตถุที่สูงกว่ามีตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงอยู่สูงกว่า

ถ้าแรงกระทำที่จะทำให้วัตถุกระดกนั้นหยุดกระทำก่อนที่จุดศูนย์ถ่วงจะเคลื่อนตำแหน่งออกไปอยู่นอกฐานแล้ว วัตถุนั้นก็จะกลับตั้งตรงดั้งเดิม แต่ถ้าจุดศูนย์ถ่วงเคลื่อนตำแหน่งออกไปอยู่นอกฐานแล้ว วัตถุก็จะกระดกและหมุนต่อไปแม้ว่าแรงกระทำนั้นจะหยุดลงแล้ว สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่คุ้นเคยและรู้จักกันดี เมื่อเราพิจารณาถึงแรงกระทำด้านข้างต่อเฟอร์นิเจอร์ที่มีความสูง โดยการยื่นพิง ขนาดของแรงกระทำด้านข้างจะเกิดขึ้นได้ ในกรณีนี้สามารถหาน้ำหนักได้ด้วย การชั่ง เช่น วัตถุที่มีค่าประมาณ 40-50 ปอนด์ แต่ถ้ากำหนดให้มีค่าเพิ่มเป็น 60 ปอนด์ ก็จะเป็นการเพิ่มระยะที่ปลอดภัยมากขึ้น การที่จะประเมินค่าผลกระทบที่เกิดแรงดังกล่าวนี้จำเป็นต้องพิจารณาความสูงที่แรงกระทำด้านข้างนั้นถูกกระทำด้วย ตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงในแนวตั้งของวัตถุที่เกิดจากกระดกไม่มีความสำคัญต่อการคาดหมายว่าล้มลงหรือไม่ แต่เป็นปัจจัยในการพิจารณาว่า จะต้องมีการหมุนไปมากน้อยอย่างไร วัตถุจึงจะล้มลงแม้ว่าแรงกระทำด้านข้างจะหมดไปแล้ว ในทางปฏิบัติวัตถุเมื่อเริ่มมีการกระดกแล้วจะหยุดแรงกระทำด้านข้างลง แต่ถ้าหยุดแรงกระทำด้านข้างก่อนที่จุดศูนย์ถ่วงจะผ่าน “จุดที่คืนตัวไม่ได้” (Point of no return) วัตถุนั้นก็จะกลับตั้งตรงในตำแหน่งเดิม ถ้าจุดศูนย์ถ่วงผ่านเลย “จุดที่คืนตัวไม่ได้” นี้ไปแม้แต่เพียงเล็กน้อยวัตถุจะล้มลง เนื่องจากไม่สามารถหยุดแรงกระทำด้านข้างได้ทันการ การตรวจสอบดูว่าวัตถุจะเกิดการล้มลงหรือไม่นั้นกระทำได้ด้วยการเขียนแผนภาพ (Diagrams) เป็นแผนภาพแสดงทิศทางของแรง (Parallelogram of forces)

การเขียนแผนภาพของวัตถุที่ต้องการพิจารณาขึ้นมาตามมาตราส่วน น้ำหนักของวัตถุแสดงด้วยลูกศรที่ชี้ลงและผ่านจุดศูนย์กลาง โดยเขียนให้มีความยาวตามมาตราส่วน ลูกศรแทนแนวแรงมีความยาวตามมาตราส่วน โดยเขียนให้อยู่ในระดับเดียวกันกับจุดที่แรงกระทำด้านข้างเข้ากระทำ โดยให้ปลายของแรงอยู่ที่จุดตัดกันระหว่างแรงนี้กับแนวแรงอันแรกที่แทนน้ำหนักของวัตถุ (แรงที่เกิดจากแรงโน้มถ่วง) ลูกศรแทนแรงทั้งสองเส้นนี้จะทำหน้าที่เป็นด้านแต่ละด้านของสี่เหลี่ยมผืนผ้าเมื่อลากเส้นทุกด้านของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้ครบ เส้นทแยงมุมที่เกิดขึ้นก็คือผลรวมที่เกิดขึ้นจากแรงสองแรงดังกล่าวได้เป็นแรงหนึ่งแรงและมีทิศทางถ้าแนวของนี้ผ่านออกนอกฐานของวัตถุ วัตถุก็จะกระดก แต่ถ้าไม่ผ่านออกนอกฐานของวัตถุ วัตถุจะยังไม่มีการเคลื่อนไหวใด ๆ ถ้าวัตถุมีการกระดกวัตถุนั้นอาจกลับตั้งตรงดั้งเดิมได้ ถ้าหยุดแรงกระทำข้างล่าง เว้นแต่ในกรณีที่จุดศูนย์กลางได้เลื่อนตำแหน่งผ่านเลขออกไปนอกฐานที่เป็นอยู่ ขณะวัตถุตั้งตรงวัตถุก็จะล้มลงถึงแม้ว่าจะหยุดแรงกระทำด้านข้างลงแล้ว

ตัวอย่างเช่น ถ้าเรายื่นพิงดูขนาดใหญ่ ถ้าดูนั้นไม่เลื่อนไปที่อาจจะกระดก เมื่อมีการกระดกเกิดขึ้นเราก็มักจะเลิกพิงดูนั้น ดูนั้นก็กลับตั้งตรงเหมือนเดิม แต่ถ้าเรายังคงออกแรงพิงหรือผลักต่อไปดูอาจจะเสียสมดุลและล้มลง

ถ้าน้ำหนักส่วนใหญ่อยู่ที่บริเวณฐานของวัตถุทำให้จุดศูนย์กลางอยู่ต่ำและจะล้มลงได้ยาก แต่ถ้าน้ำหนักส่วนใหญ่อยู่ส่วนยอดหรือด้านบนจะทำให้ไปถึง “จุดกั้นตัวไม่ได้” (Point of no return) ใ้ได้ง่ายขึ้นทำให้วัตถุนั้นล้มลงได้ง่ายทั้งที่แรงกระทำนั้นเท่ากัน

การพิจารณาความมั่นคง (Stability) ของเฟอร์นิเจอร์สังเกตได้จากแนวแกน (Axis) ของเฟอร์นิเจอร์ ตัวอย่างเช่น โต๊ะตัวหนึ่งอาจดูมีความมั่นคงเต็มที่เมื่อมองไปทางด้านข้าง ตามแนวยาวอาจ

ดูไม่มั่นคงเนื่องจากมีสัดส่วนที่สูง ดังเช่น วัตถุที่มีขาสามขาหรือมีฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมมักมีปัญหาเสมอเมื่อมองจากด้านหน้าและด้านข้าง เพราะมีแกนที่ทำให้เห็นว่าจะมีการล้มคว่ำได้ตลอดเวลา

ดังนั้น ผู้ออกแบบจำเป็นต้องแสดงแผนภาพของวัตถุเพื่อให้เห็นถึงด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะส่วนที่ยื่นออกนอกฐานมากที่สุด เพื่อทำการทดสอบความมั่นคงในระนาบต่าง ๆ ให้เกิดความมั่นใจในความมั่นคงของผลงานนั้น ๆ หนึ่งเฟอร์นิเจอร์ที่จะต้องสนใจเป็นพิเศษอีกอย่างหนึ่งคือเฟอร์นิเจอร์ที่มีล้อ เนื่องจากแนวฐานที่สัมผัสกับพื้นอาจเปลี่ยนแปลงไปเมื่อผลักเฟอร์นิเจอร์นั้นเคลื่อนที่ในทันทีที่มีการกระดกเอียงของเฟอร์นิเจอร์เกิดขึ้น ในกรณีนี้อาจทำให้เฟอร์นิเจอร์นั้นเกิดการล้มคว่ำได้ง่าย ถ้ามีการทำหุ่นจำลองที่มีมาตราส่วนเหมือนจริง หรือสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ที่สร้างขึ้นด้วยวัสดุและมีการจัดน้ำหนักให้ได้ตามสัดส่วนจริงจะมีประโยชน์มากในการตรวจสอบปัญหาเรื่องความมั่นคงความเสถียรของเฟอร์นิเจอร์ และช่วยให้เห็นสภาพที่อาจเกิดขึ้นได้มากขึ้นกว่าการคำนวณ หรือจากแผนภาพ (Diagram) ที่สร้างขึ้น

2.2.11 ความเค้น (Stresses)

ปัญหาเรื่องความแข็งแรงของเฟอร์นิเจอร์เป็นปัญหาสำคัญที่นักออกแบบต้องคำนึงถึงว่า ความแข็งแรงนั้นเพียงพอหรือไม่ มีความมั่นคงแค่ไหน ผู้ออกแบบมักคาดหวังว่าเฟอร์นิเจอร์ที่สร้างขึ้นมาอย่างดีนั้นจะไม่เกิดการแตกหัก หลุดออกจากกันเป็นชิ้น ๆ เกิดการแอ่นตัว หรือการสั่นคลอน หากมีการนำไปใช้อย่างปกติ หรืออาจมีแรงกระทำที่เกินเกณฑ์ปกติไปบ้าง เฟอร์นิเจอร์ที่พบส่วนใหญ่จะถูกสร้างให้มีความแข็งแรงมากเกินไป มีชิ้นส่วนต่าง ๆ ใหญ่เกินกว่าความจำเป็นในการใช้สอย การออกแบบส่วนเชื่อมต่อ

ข้อต่อ (Joint) ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความแข็งแรงนั้น นักออกแบบมักจะอาศัยข้อมูลจาก “สามัญสำนึก” มากกว่าการคำนวณเชิงวิศวกรรม เพื่อใช้ตรวจสอบความแข็งแรงของเฟอร์นิเจอร์ แต่ในความเป็นจริงแล้ว การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ก็ยังคงต้องอาศัยความเข้าใจในเรื่องของความเค้นต่าง ๆ (Stresses) ที่เกิดขึ้นกับเฟอร์นิเจอร์ และวิธีการที่จะทำให้เฟอร์นิเจอร์มีความแข็งแรงและเสถียรเพียงพอ จะต้องมีการจัด โครงสร้างที่เหมาะสมเพียงพอที่จะดูดซับแรงและความเค้นต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นจากน้ำหนักของตัวเฟอร์นิเจอร์เอง น้ำหนักที่เกิดจากภาระแปรเปลี่ยนที่เกิดจากคนและสิ่งของต่าง ๆ และภาระน้ำหนักจลน์ด้านข้างที่กระทำต่อเฟอร์นิเจอร์ (Dynamic side loads) ที่อาจมีขึ้นเพิ่มเติมจากภาระแรงที่เกิดจากแรงโน้มถ่วง สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะก่อให้เกิดความเค้น (Stresses) ในส่วนต่าง ๆ ของเฟอร์นิเจอร์ได้ ความเค้นที่เกี่ยวข้องกับเฟอร์นิเจอร์แบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. ความเค้นอัด กด หรือบีบ (Compressive stresses) เกิดขึ้นเมื่อวัตถุถูกกดหรือถูกอัด (Press or squeeze) จากแรงโน้มถ่วงที่เกิดจากการกระทำด้านบนเฟอร์นิเจอร์ ขาเก้าอี้ ขาโต๊ะ ตำแหน่งปลายสุดของหิ้งหรือชั้นแขวนและส่วนที่มีลักษณะคล้ายเสาซึ่งใช้ในการรับน้ำหนักที่เกิดจากแรงอัด (Compressive loads) ส่วนใหญ่ชิ้นส่วนของเฟอร์นิเจอร์ตามแนวตั้งนั้น ตามธรรมชาติจะมีความแข็งแรงพอที่จะแบกรับแรงกดที่เกิดขึ้น ปกติขอไม่พบการแตกหัก หรือฉีกขาดของขาหรือชิ้นส่วนในแนวตั้งของเฟอร์นิเจอร์ที่มีผลเกิดจากแรงกดเพียงอย่างเดียว

2. ความเค้นดึง (Tensile stresses) เป็นความเค้นที่เกิดขึ้นตรงกันข้ามกับความเค้นอัด (Compressive stresses) ความเค้นดึงเกิดจากวัตถุถูกดึงหรือถูกยึดออก ส่วนใหญ่ในงานเฟอรันิเจอร์จะเป็นวัตถุที่ถูกแขวนห้อยจากด้านบนจะก่อให้เกิดแรงดึงในชิ้นส่วนของเฟอรันิเจอร์ที่ถูกแขวนจากวัสดุอย่างใด อย่างหนึ่ง เช่น ชั้นแขวนที่ใช้ลวด เชือก หรือสายเคเบิล (Wire rope or cable) เป็นตัวแขวนชั้น เป็นต้น โดยทั่วไปชิ้นส่วนที่ทำให้เกิดความเค้นดึงมักไม่ค่อยพบในงานเฟอรันิเจอร์โดยตรง แต่จะพบได้จากอุปกรณ์จับยึด (Bracing) บางประเภท

3. ความเค้นที่ทำให้เกิดการโค้ง โกง งอ (Bending stresses) เป็นความเค้นที่เกิดจากแรงกดและแรงดึง มักพบทั่วไปในชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเฟอรันิเจอร์ เช่น หิ้ง ชั้นวางของ โครงสร้างเตียง โซฟา หน้าโต๊ะทั่ว ๆ ไป เป็นเฟอรันิเจอร์ที่เป็นการออกแบบเพื่อใช้พื้นที่ส่วนบนของเฟอรันิเจอร์ ซึ่งเป็นส่วนที่แบกน้ำหนักอยู่ด้านบนทำนองเดียวกับสะพาน คือ มีส่วนรองรับหรือจุดรองรับที่ปลายสองด้านและมีการรับแรงหรือวัตถุที่อยู่ระหว่างส่วนรองรับหรือจุดรองรับนั้น ชิ้นส่วนเฟอรันิเจอร์ที่รับแรงดังกล่าวจะเกิดการโค้ง งอ แอน (ตกท้องช้าง) ระหว่างส่วนรองรับหรือจุดรองรับ ทำให้เกิดความเค้นกดและความเค้นดึงที่อยู่ข้างล่าง ถ้าน้ำหนักแรงที่กระทำกลับทางกันมาอยู่ที่ด้านล่างก็จะทำให้เกิดการโค้งงอขึ้น ลักษณะการรับภาระน้ำหนักของเฟอรันิเจอร์อาจทำให้ส่วนบนระหว่างส่วนที่รองรับหรือจุดรองรับโค้งงอมาก จนอาจ

หักได้ถ้ารับน้ำหนักมากเกินไป แต่ส่วนใหญ่จะพบว่าถ้าเกิดความเค้นที่ทำให้เกิดการโค้งงอเกิดขึ้น จะทำให้ส่วนของเฟอรันิเจอร์บางส่วนอย่างเช่นชั้นวางของแอน โกง ตกท้องช้าง จนกระทั่งไม่น่าดู หรืออาจเกิดโค้งงอจนกระทั่งกระทบกับส่วนอื่น ๆ ของเฟอรันิเจอร์ไปด้วย เช่น ตู้ใส่สิ่งของที่มีลิ้นชักหรือบานตู้อยู่ด้านล่าง ถ้าตู้รับภาระน้ำหนักมากเกินไปจะทำให้ส่วนบนของตู้แอนลงจนไปกดลิ้นชักที่อยู่ด้านล่าง

ทำให้ดึงลิ้นชักไม่ออก เป็นต้น การแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อไม่ให้เกิดความเค้นที่ทำให้เกิดการโค้งงอ ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับระยะห่าง (Span) ระหว่างจุดรองรับของเฟอรันิเจอร์มีระยะห่างมากเกินไป จึง

ทำให้ระยะห่างนั้นเกิดการโค้งงอแอนลง (หรือตกท้องช้าง) จะต้องแก้ไขโดยการลดระยะห่างนั้นลงหรือออกแบบชิ้นส่วนที่ต้องรับภาระแรงมากนั้นโดยใช้วัสดุที่ทนต่อการกระทำของแรง ให้สามารถรองรับแรงดังกล่าวที่คาดว่าจะเกิดขึ้น โดยอาศัยหนังสือคู่มือหรือตำราทางวิศวกรรม โครงสร้างที่บอกค่าน้ำหนักและการรับแรงของวัสดุต่าง ๆ หรือจากการทดลองนำเฟอรันิเจอร์นั้นไปใช้งานเพื่อทดสอบความแข็งแรงว่ามีโครงสร้างที่แข็งแรงหรือไม่

4. ความเค้นเฉือน (Shearing stresses) เป็นความเค้นที่เกิดขึ้นเมื่อมีแรงในทิศทางตรงกันข้ามมากระทำต่อชิ้นวัสดุในจุดที่ใกล้เคียงกัน จนอาจทำให้เกิดการตัดหรือเฉือน (Shear) ชิ้นวัสดุนั้นได้ ภาวะ

ที่มีน้ำหนักมาก ๆ ที่กระทำต่อช่วงระยะสั้น ๆ อาจทำให้เกิดความเค้นเฉือนได้แต่ก็ไม่ค่อยพบบ่อยในงานเฟอร์นิเจอร์ เช่น เมื่อตัวชั้นวางของหรือหิ้งที่แข็งแรง มีภาระการรับน้ำหนักมากแต่วางอยู่บนปุมรับชั้นเล็ก ๆ ปุมรับชั้นนั้นอาจเกิดความเค้นเฉือน ทำให้ขาออกจากรัน

5. ความเค้นบิด (Torsion or twisting stresses) คือ แรงที่ทำให้เกิดการบิดหรือมีแนวโน้มให้เกิดการบิดตัว แต่เป็นความเค้นที่มักจะไม่ค่อยมีผลต่อเฟอร์นิเจอร์เท่าไรนัก แต่อาจเกิดขึ้นได้ในเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดจากโครงสร้างส่วนฐานของโต๊ะหรือโต๊ะทำงาน หรือหิ้งที่ใช้อาจใช้ส่วนค้ำยันหิ้งนั้น (Bracing) ซึ่งเป็นส่วนที่อาจจะก่อให้เกิดความเค้นบิดที่กระทำด้วยแรงในระนาบแนวนอน เช่น การประกอบรูปสามเหลี่ยม และรูปหลายเหลี่ยม ถ้าหากทำการค้ำหรือยันด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียวของพื้นที่ที่ถูกโครงสร้างค้ำยันไว้ อาจก่อให้เกิดบิดตัวได้

ดังนั้น ความเสถียรหรือความมั่นคงของเฟอร์นิเจอร์ (หรือของวัตถุใด ๆ) สามารถวิเคราะห์ออกมาได้เป็นหลายองค์ประกอบดังนี้

1. ความแข็งแรงของส่วนแต่ละส่วนจนเกิดจากลักษณะความแข็งแรงของวัสดุที่นักออกแบบเลือกใช้ทั้งการเลือกขนาดและรูปร่างของชิ้นส่วนนั้น
2. ความแข็งแรงหรือความเสถียรของส่วนเชื่อมต่อต่าง ๆ (Joints) ระหว่างชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน
3. ลักษณะรูปทรงเรขาคณิตโดยรวมของเฟอร์นิเจอร์ (หรือวัตถุ) อาจมีผลกระทบในเรื่องการกระจายน้ำหนักไปยังชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเฟอร์นิเจอร์ การลดแรงกระทำต่อส่วนเชื่อมต่อ (Joint) ต่าง ๆ จะทำให้โครงสร้างรวมของเฟอร์นิเจอร์ (ของวัตถุ) นั้น ๆ มีประสิทธิภาพขึ้น

จากการพบเห็นเฟอร์นิเจอร์ที่เราคุ้นเคยในปัจจุบัน จะเห็นว่าวัสดุที่ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์มีหลายชนิด เช่น ไม้ โลหะ และพลาสติก ซึ่งมีความแข็งแรงของวัสดุแตกต่างกัน ทุก ๆ คนทราบดีว่า เหล็กเส้นแข็งแรงกว่าไม้ พลาสติกจะมีความแข็งแรงหรืออ่อนแอขึ้นอยู่กับสูตรที่

ใช้ในการผลิต ข้อมูลที่ทำให้ทราบได้ว่าความแข็งแรงของวัสดุต่าง ๆ นั้นมีความแตกต่างกันเท่าใด อย่างไร อาจหาได้จากตารางข้อมูลในหนังสือคู่มือวิศวกรรมต่าง ๆ และเอกสารผู้ผลิตวัสดุต่าง ๆ เหล่านั้น ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดจะมีคุณลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน ไปอย่างมากมาข จนบางครั้งก็ไม่สามารถนำมาสร้างตารางเปรียบเทียบความแข็งแรงให้เห็นได้ชัดเจน เนื่องจากข้อจำกัดในความแข็งแรงของวัสดุที่แข็งบางชนิดจะเปราะและอาจมีแนวโน้มที่จะเกิดการแตกหักได้เมื่อถูกกระทบหรือกระแทก (เช่น กระจก) แต่วัสดุที่มีความยืดหยุ่นมากกว่า (เช่น พลาสติก)

อาจมีปัญหาดังกล่าวน้อยกว่า แต่อาจเกิดอาการตื้อท้องข้าง ไตงอลง เมื่อมีแรงมากระทำลงอาจคงรูปโค้งอยู่อย่างนั้น ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่พึงประสงค์ดังตารางที่ 2.3 แสดงถึงความเค้นที่ถูกกระทำ (Working stress) ที่วัสดุนั้นยอมรับได้ในการนำวัสดุนั้นมาใช้กับเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งเป็นค่าที่นำมาเปรียบเทียบถึงความแข็งแรงได้บางอย่างของชิ้นงานเท่านั้น

ตารางตัวอย่างแรงกระทำที่มีต่อวัสดุต่างๆ ที่ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์

วัสดุ	ขนาดของเส้นใยและแรงสูงสุดที่วัสดุทนทานได้ (Psi-ปอนด์/ตารางนิ้ว)			
	แรงที่ทำให้ เกิดการโค้งงอ	แรงดึง	แรงกด	แรงเฉือน
โลหะ				
เหล็กกล้าเนื้ออ่อน	24,000	22,000	24,000	14,500
อะลูมิเนียมอ่อน		19,000	19,000	12,000
หิน				
หินปูนและหินอ่อน			800	
หินแกรนิต			500	
ไม้เนื้ออ่อน				
ไม้สนชนิดเหลือง (Southern yellow) เลือกตามเกรดของโครงสร้าง	1,700			80
-ขนานกับเนื้อไม้		975	1,050	
-ตั้งฉากกับเนื้อไม้			270	
ไม้สนชนิดเหลือง (Southern yellow) เลือกตามเกรดรองรับประ โยชน์	225			70
-ขนานกับเนื้อไม้		125	400	
-ตั้งฉากกับเนื้อไม้			230	

ไม้เนื้อแข็ง				
ไม้เบิร์ช(Birch)	1,225			
-ขนาดก้านเนื้อไม้			900	
-ตั้งฉากกับเนื้อไม้			450	
ไม้เมเปิล(Maple)(แข็ง)	1,200			
-ขนาดก้านเนื้อไม้			960	
-ตั้งฉากกับเนื้อไม้			500	
ไม้โอ๊ก(Oak)	1,120			
-ขนาดก้านเนื้อไม้			800	
-ตั้งฉากกับเนื้อไม้			500	
ไม้วอลนัท(Walnut)	1,200			
-ขนาดก้านเนื้อไม้			975	
-ตั้งฉากกับเนื้อไม้			480	

วัสดุ	ขนาดของเส้นใยและแรงสูงสุดที่วัสดุทนทานได้ (Psi-ปอนด์/ตารางนิ้ว)			
	แรงที่ทำให้เกิดการโค้งงอ	แรงดึง	แรงกด	แรงเฉือน
พลาสติก				
อะครีลิก(Acrylic)	5,600-12,500			
ไฟเบอร์กลาส (Fiberglass) ชนิดที่มีเส้นใยแก้วแบบสั้น (Short glass fiber)	4,000-20,000			
ไฟเบอร์กลาส (Fiberglass) ชนิดที่มีเส้นใยแก้วแบบถัก (Woven glass cloth)	25,000-50,000			
เมลามีน(Melamine)				
ไนลอน(Nylon)	5,000-11,000			
ฟีโนลิก(Phenolic)	3,900-12,500			
โพลีเอทิลีน(Polyethylene)	3,000-9,000			
โพลีสไตรีน(Polystyrene)	900-5,400			
โพลียูรีเทน(Polyurethane).	2,800-7,300			
โพลียูรีเทน(Polyurethane)	4,500-8,400			
โฟม(Foams)	5-20			

ไวน์ด(Viny)ชนิดแข็ง	5,000-8,000			
ไวน์ด (Viny) ชนิดอ่อนตัว	1,000-4,000			

หมายเหตุ:ความแข็งแรงของวัสดุไม่สามารถระบุได้ด้วยตัวเลขเท่านั้นวัสดุมีการตอบสนองแตกต่างกัน ซึ่งกระทำต่อแรงแต่ละประเภทที่แตกต่างกันด้วย (เห็นได้ชัดในกรณีของไม้) มีการตอบสนองของแรงแตกต่างกันไป ก่อนที่มีการแตกหักหรือฉีกหัก นอกจากนั้นรูปร่างของชิ้นส่วนต่าง ๆ ก็มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของชิ้นส่วน ซึ่งทำให้การเปรียบเทียบความแข็งแรงของวัสดุต่างๆ เกิดความสับสน ดังนั้น การเปรียบเทียบระหว่างไม้ขนาด 2 x 4 กับแท่งเหล็กกล้าที่มีขนาดเดียวกันเป็นแท่งเหล็กกลวง(Tube)แท่งเหล็กราง(Channel)หรือเหล็กตัว(I-Section)ซึ่ง มีรูปร่างและคุณสมบัติที่ไม่สามารถเปรียบเทียบกันไม่ได้

ข้อมูลในตารางที่ 2.3 นี้แสดงค่าเฉลี่ยและแสดงถึงความเข้าใจเกี่ยวกับความแข็งแรง และแง่คิดบางประการเรื่องความเหมาะสมของวัสดุชนิดต่าง ๆ กับงานแต่ละประเภทดังนี้

1. ความแข็งแรงของพลาสติกจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสูตรและส่วนผสมเพิ่ม (Fillers) และลักษณะของเส้นใยทำให้ความแข็งแรงจะแตกต่างกันมาก ดังนั้น เอกสารของผู้ผลิตจะสามารถบอกคุณสมบัติและลักษณะการนำมาใช้งานได้ดีสำหรับงานแต่ละประเภท

2. ไม้อัดและกระดานอัด มีคุณลักษณะที่แตกต่างกันตามความหนาและส่วนประกอบของแต่ละชนิดจะต้องศึกษาจากข้อมูลของบริษัทผู้ผลิตเพื่อทราบถึงคุณลักษณะของเกรดและความหนาของแต่ละประเภท

การออกแบบเฟอร์นิเจอร์โดยทั่วไปมักคำนึงถึงรูปร่างขนาด ความสวยงามมากกว่าคำนึงถึงด้านความแข็งแรง ดังนั้น ความจำเป็นด้านความแข็งแรงจึงเป็นเพียงแต่ว่าชิ้นส่วนต่างๆ ของเฟอร์นิเจอร์

ต้องมีความแข็งแรงเพียงพอต่อความคิดที่ว่าแค่ความจำเป็นเท่านั้น ปกติพื้น โต๊ะ (Tabletop) ชั้นหนังสือหรือโครงเก้าอี้มักมีรูปร่างและขนาดที่ถูกระบุมา เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ด้านการใช้สอยและทัศนศิลป์ (Visuals) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญประการแรกของการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ตัวอย่างเช่น เมื่อนักออกแบบตัดสินใจว่าจะออกแบบชั้นหนังสือที่ใช้วัสดุไม้มี

ช่วงระยะห่าง (Span) ระหว่างไม้ค้ำยันที่เป็นจตุรกรรับยาว 3 ฟุต และมีความหนา 1 นิ้ว จากการสังเกตทัศนวิสัยและประสบการณ์เดิม ทำให้ผู้ออกแบบมั่นใจว่าชั้นหนังสือที่แข็งแรงพอต่อการรับน้ำหนักสิ่งของถ้าใช้งานในลักษณะปกติ แต่ถ้าเปลี่ยนวัสดุจากชั้นไม้เป็นแผ่นอะลูมิเนียม 1/8 นิ้ว โดยไม่มีการออกแบบเพิ่มเติมหรือการหนุนช่วยจากวัสดุอื่น ๆ แผ่นอะลูมิเนียมนี้จะอ่อนตัวลง ซึ่งเราอาจจะใช้วิธีคำนวณหาความถูกต้องได้ดังเช่น ชั้นที่ทำด้วยวัสดุชนิดหนึ่ง มีช่วงระยะระหว่างส่วนที่รับน้ำหนักขนาดหนึ่งจะมีการเบี่ยงเบน (Deflect) มากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับการรับน้ำหนักขนาดหนึ่ง เป็นต้น นักออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่ก็จะไม่ค่อยคำนึงถึงการรับน้ำหนักสิ่งของต่าง ๆ ที่จะต้องบรรจุลงในเฟอร์นิเจอร์เท่าไรนัก ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาระหว่างการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ชั้นนั้นได้ นักออกแบบมักทดลองโดยการสังเกตอาการตกท้องข้างของชั้นวางของท่อเหล็กกล้าที่จะนำมาใช้เป็นขาเก้าอี้ โดยนำชิ้นเหล็กนั้นมาหนีบไว้กับเครื่องจับให้มีความยาวของส่วนที่ยื่นออกมาพอเหมาะ และทำให้เกิดการสั่นหรือใช้มือหักงอเพื่อดูว่าสามารถนำมาเป็นชั้นส่วนขาโต๊ะได้หรือไม่ ซึ่งวิธีการทดลองอย่างง่าย ๆ เหล่านี้ยังไม่เพียงพอที่จะบอกได้ว่าวัสดุนั้นแข็งแรงมั่นคงเพียงพอหรือไม่ อาจจะต้องเพิ่มขนาดของวัสดุหรือเปลี่ยนรูปร่างของชิ้นส่วนเพื่อให้มีความแข็งแรงที่เหมาะสม ดังนั้น การคำนวณหาค่าความแข็งแรงของวัสดุจะได้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงมากกว่า

การแก้ไขปัญหาด้านความแข็งแรงและความเสถียรของเฟอร์นิเจอร์ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งก็ตาม จะต้องพิจารณาผลกระทบทางด้านทัศนศิลป์ (รูปทรง) และทางเศรษฐกิจด้วย หิ้งไม้ที่มีอาการตกท้องข้างเล็กน้อยเมื่อมีภาระน้ำหนักมากวางอยู่ด้านบน นักออกแบบโดยทันทีจะต้องเปลี่ยนขนาดของไม้ให้หนาขึ้น แต่ถ้ามีอาการตกท้องข้างมากก็จะต้องแก้ไขโดยการเปลี่ยนวัสดุหรือรูปร่างของวัสดุ เพื่อให้สามารถใช้งานได้ โดยยังรักษาภาพลักษณ์ของเฟอร์นิเจอร์ชั้นนั้นหรือทำให้น่าดูกว่าเดิมมากยิ่งขึ้น เช่น การเปลี่ยนแผ่นไม้เป็นแผ่นอะลูมิเนียมหนา 1/8 นิ้ว เพื่อให้มีความแข็งแรงพอ แต่ในเชิงเศรษฐกิจทำให้ต้นทุนของการเปลี่ยนวัสดุสูงขึ้น เช่น เปลี่ยนวัสดุเดิมให้หนาหรือแข็งแรงขึ้น เปลี่ยนวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรงมากกว่าแต่น้ำหนักเบาหรือเปลี่ยนรูปทรงของวัสดุให้เป็นรูปร่างแบบใหม่ ฯลฯ นอกจากวัสดุด้านบนจะมีส่วนในการรับน้ำหนักแล้ว ตัวไม้ค้ำยันของชั้นหรือหิ้งวางของก็เป็นส่วนสำคัญของชั้นวาง เพราะไม้ค้ำยันเปรียบเสมือนคานในงานก่อสร้างนั่นเองที่จะต้องรับแรงกดและแรงดึง ดังนั้น ระยะห่างของตัวคานจะต้องมีความสัมพันธ์กับวัสดุด้วย

การวางตำแหน่งคานหรือฐานของหิ้งจะช่วยเสริมโครงสร้างของหิ้งได้ดีขึ้น แต่การวางตำแหน่งฐานหรือคานที่ดีมีความแข็งแรงก็อาจมิใช่เป็นชั้นวางของที่ดี ดังนั้นการออกแบบจำเป็นต้องมีการวางโครงสร้างที่ดี มีความแข็งแรง มั่นคง การเลือกวัสดุที่เหมาะสมและรูปทรงสวยงามควบคู่กันไป ในกรณีเฟอร์นิเจอร์อื่น ๆ ก็เช่นเดียวกัน ขาโต๊ะก็เป็นเหมือนฐานหรือคานของพื้นบนของโต๊ะนั่นเอง ซึ่งต้องคำนึงถึงระยะห่าง (Span) ระหว่างขาทุกขา มากกว่าตัวอย่างในเรื่องหิ้งวางของเสียอีก ดังนั้น การแก้ไขปัญหเกี่ยวกับความแข็งแรงของ โครงสร้างที่รับน้ำหนักฐานของเฟอร์นิเจอร์จะอยู่ลึกเข้าไปใต้พื้นคานบนในตำแหน่งใดนั้น จะขึ้นอยู่กับวัสดุที่อยู่ด้านบนฐาน เช่น วัสดุที่มีลักษณะบางมีน้ำหนักเบาจะแข็งแรงได้ถ้าหาหรือฐานอยู่ใต้พื้นลึกเข้าไปด้านในมากหรือเพิ่มฐานเพื่อเสริมความแข็งแรง เป็นต้น แล้วแต่กรณีหรืออาจใช้หลาย ๆ วิธีร่วมกัน

เฟอร์นิเจอร์ชนิดอื่น ๆ ก็เช่นเดียวกันฐานของเฟอร์นิเจอร์ก็ทำหน้าที่เหมือนกับคานหรือโครงสร้างของอาคารนั่นเอง โครงสร้างเฟอร์นิเจอร์บางชิ้นก็ทำหน้าที่เหมือนคานที่ต้องรับแรงกดและแรงที่ทำให้เกิดการโค้งงอ ตัวอย่างเช่น โครงสร้างของเตียง หรือโซฟามักมีส่วนหนุนที่ปลายหรือใกล้สุดของปลาย ส่วนกลางระหว่างฐานของเตียงหรือโซฟาจึงคล้ายกับตัวสะพานขึ้นส่วนของโครงสร้างแต่ละชิ้นควรมีขนาดใหญ่และมีความแข็งแรงพอต่อการรับแรงต่าง ๆ ไม่ตกท้องช้างแอ่นลงมาหรือสั่นคลอน ฐานของเฟอร์นิเจอร์จะเป็นส่วนที่รับแรงที่อาจทำให้เกิดการโค้งงอในระยะยาวนานเมื่อมีผู้ใช้งานเฟอร์นิเจอร์ชิ้นนั้น

โครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ที่เป็นประเภทขาที่รับแรงในแนวตั้ง เช่น ตู้ หรือลิ้นชัก จะไม่ถูกกระทำด้วยแรงที่ทำให้เกิดการโค้งงอ แต่จะทำหน้าที่เป็นเสาซึ่งจะต้องรับแรงกด (Compressive) ซึ่งจะถูกแรงกดหรือบีบขึ้นส่วน โครงสร้างในส่วนนี้จะต้องมีความแข็งแรงต่อการอัดหรือกด อาจทำให้เกิดปัญหาเรื่องการโก่งตัว เมื่อขึ้นส่วนโครงสร้างส่วนนั้นบางเกินไปเมื่อเทียบกับส่วนสูง ถ้าชิ้นส่วนนั้นเล็กเกินไปจะทำให้ส่วนนั้นหมุน โกงตัวและสามารถแตกหักได้ ตัวอย่างเช่น ถ้าเรานึกถึงคนยืนพิงต้นเสาที่เพรียงสูง เสา นั้นอาจรับน้ำหนักคนพิงได้ แต่ถ้าเปลี่ยนเป็นเส้นลวด ลวดเส้นนั้นเมื่อมีการรับน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นจะต้องโค้งงอ แ่นอนและหักหรือขาดได้หลังจากเกิดการโก่งตัวแล้ว เป็นต้น ดังนั้น การเลือกใช้วัสดุและขนาดของ โครงสร้างจึงมีความสัมพันธ์ต่อความแข็งแรงขนาดที่เหมาะสมกัน

เฟอร์นิเจอร์บางชิ้นนอกจากจะรับแรงต่าง ๆ ที่ถูกกระทำโดยปกติแล้ว อาจต้องรับแรงจลน์ ซึ่งกระทำที่ด้านข้างของเฟอร์นิเจอร์ แรงจลน์นี้อาจทำให้เฟอร์นิเจอร์เสียหาย แต่อาจเกิดอาการคลอนไ่มั่นคงจนทำให้ผู้ใช้รำคาญใจได้

2.2.12 แรงดึง (Tension)

แรงดึงเป็นแรงอีกชนิดหนึ่งไม่ค่อยได้พบบ่อยนักในเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป แต่เฟอร์นิเจอร์สมัยใหม่มักจะมีรูปแบบแปลกใหม่ อาจเป็นลักษณะที่ใช้ลวดสลิงหรือสายเคเบิลเป็นชิ้นส่วนในการดึง ซึ่งจะต้องระมัดระวังเกี่ยวกับการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ในลักษณะนี้อาจทำให้เกิดอาการคลอนแคลนเมื่อมีแรงดึงมากระทำมากเกินไป

2.2.13 จุดเชื่อมต่อ (Joints)

โครงสร้างเฟอร์นิเจอร์แต่ละส่วนเมื่อได้รับการออกแบบทั้งรูปร่างขนาดที่เพียงพอ กับที่จะรับแรง

ต่าง ๆ แล้ว สิ่งที่ต้องคำนึงถึงการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่สำคัญไม่แพ้กันคือ ข้อต่อ (Joints) หรือจุดเชื่อมต่อของเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเฟอร์นิเจอร์ ประกอบเข้าเป็นโครงสร้างเดียวกัน เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้การไม่ได้มักจะมีลักษณะขาดออกจากตัว เก้าอี้ พื้นลิ้นชักหลุดออกจากตัวลิ้นชัก หิ้งที่รับน้ำหนักไม่ไหวตกลงมา ส่วนใหญ่เกิดจากความผิดพลาดเกี่ยวกับจุดเชื่อมต่อหรืออุปกรณ์จับยึด ซึ่งจุดเชื่อมต่อแต่ละแบบมีลักษณะแตกต่างกันไป การออกแบบรูปร่างชิ้นส่วนต่าง ๆ กาว ตะปู

ตะปูควง และอุปกรณ์อื่น ๆ อาจนำมาใช้เพียงอย่างเดียวหรืออาจใช้หลายอย่างร่วมกันเพื่อใช้จับยึดวัสดุที่คล้ายกันหรือวัสดุที่แตกต่างกันเข้าด้วยกัน โครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ที่เชื่อมต่อกันทุกครั้งจะต้องมีการคิดอย่างรอบคอบและผ่านการทดสอบด้านแรงกระทำต่าง ๆ ซึ่งอาจจะต้องรับแรงกด แรงเฉือน แรงดึง หรือแรงหลาย ๆ ชนิดร่วมกัน ในภาพที่แตกต่างกัน

ส่วนเชื่อมต่อระหว่างขาและพื้น โต๊ะปกติจะมีแรงกดหรือแรงอัดมากระทำ แต่ส่วนใหญ่มักจะแตกหักด้วยแรงเฉือน แรงบิด หรือแรงดึง ซึ่งเกิดขึ้นจากการลากถูโต๊ะไปตามพื้น หรือถูกพลิกหงายเพื่อการขนย้าย ส่วนจุดเชื่อมต่อของเก้าอี้มักเกิดการแตกหักครั้งแล้วครั้งเล่าจากการที่ผู้นั่งดันตัวไปข้างหลังเพื่อจะเลื่อนเก้าอี้ของตัวเองขณะที่กำลังนั่งไปตามพื้น ส่วนเชื่อมต่อที่มีความแข็งแรงมั่นคงเมื่อตอนเริ่มใช้งานใหม่ ๆ อาจค่อยเสื่อมสภาพลง อ่อนแอลง เมื่อเกิดการเคลื่อนตัวบ่อย ๆ ซึ่งทำให้ตะปูเกิดการหลวมหรืออาจเกิดจากความชื้นหรือแห้งเกินไป ซึ่งทำให้กาวลดการเกาะตัวในชั่วระยะหนึ่ง บ่อยครั้งที่ผู้ออกแบบมักออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่มีจุดเชื่อมต่อที่

มีความแข็งแรงมั่นคงน้อย เช่น ขาโต๊ะที่มีขาเล็กเรียวบางเชื่อมเข้ากับพื้น โต๊ะบาง ๆ ที่มีมุมด้านนอกของพื้น โต๊ะ ซึ่งมองดูแล้วทำให้เกิดความรู้สึกว่าการเชื่อมต่อแบบนี้ไม่สามารถทนต่อการใช้งานหนักได้ ถ้ามีการวิเคราะห์เกี่ยวกับโครงสร้างมาเป็นอย่างดีก็จะทำให้ทราบว่าชิ้นส่วนแต่ละชิ้นมีความสัมพันธ์กันและควรใช้จุดเชื่อมต่อในลักษณะใด

ในการแก้ไขปัญหาลักษณะเกี่ยวกับความแข็งแรงของชิ้นส่วนหรือจุดเชื่อมต่อของเฟอร์นิเจอร์ จะต้องแก้ไขโดยการพัฒนารูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ร่วมด้วยรูปทรงเรขาคณิตเบื้องต้นมักจะเป็นโครงสร้างที่ดีและมีความแข็งแรงตามรูปร่างลักษณะเฉพาะของรูปทรงนั้น ๆ แล้ว ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบจะเลือกใช้รูปทรงเรขาคณิตที่นิยมมาใช้แก้ปัญหาก็อาจเรียกได้ว่า “เคล็ดลับแห่งความสำเร็จ” (Secret of success) ในหลายสถานการณ์ นั่นคือ รูปสามเหลี่ยมซึ่งเป็นรูปทรงเรขาคณิตเพียงแบบเดียวที่มีความแข็งแรงอยู่ในตัว เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างองศาของมุมและความยาวของด้านจะไม่เปลี่ยนแปลงสถานะความมั่นคงแข็งแรง ซึ่งอาจทดลองได้โดยนำกระดาษแข็งมาสร้างรูปสามเหลี่ยม ลีเหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หรือหลายเหลี่ยม โดยใช้หมุดยึดที่มุมของรูปเหลี่ยมนั้น รูปสามเหลี่ยมจะมีความแข็งแรงกว่ารูปทรงอื่น ๆ ในขณะที่รูปหลายเหลี่ยมรูปอื่น ๆ จะโย้เย้ไปมาโดยที่หมุดที่ยึดของเหลี่ยมเป็นจุดหมุน

แต่รูปหลายเหลี่ยมที่ไม่ใช่รูปสามเหลี่ยมสามารถทำให้แข็งแรงขึ้นได้ด้วยการอาศัยการเชื่อมต่อแบบอื่น ๆ เช่น เพิ่มหมุดไปหลาย ๆ ตัว หรืออาศัยกาวช่วยยึด เป็นต้น ซึ่งความแข็งแรงนั้นจะขึ้นอยู่กับส่วนเชื่อมต่อและอุปกรณ์ที่ช่วยในการเชื่อมต่อความแข็งแรงของรูปสามเหลี่ยมที่มีอยู่ภายในรูปทรงของมันเองในเชิงเรขาคณิต จึงสามารถนำมาเป็นเหตุผลสำคัญในการนำรูปทรงเรขาคณิตไปใช้เป็นโครงสร้างอื่น ๆ เช่น เสาวิทยุ เสาไฟฟ้าแรงสูง สะพาน โครงหลังคาขนาดใหญ่ หรือการนำเอารูปสามเหลี่ยมเป็นตัวค้ำยันเป็นเส้นลวดทแยงมุมในเครื่องบินปีกสองชั้นในยุคแรก

โครงสร้างเฟอร์นิเจอร์สมัยใหม่จำนวนมากที่ใช้ในการกำหนดพื้นที่รูปสามเหลี่ยมมาเป็นตัวค้ำยันฐานที่รับแรงดึง (Tension brace) อย่างง่าย ๆ (ดังรูปที่ 2.17) รูป (ก) เป็นการใช้โครงสร้างสามตัววางในลักษณะรูปสามเหลี่ยม แต่ละตำแหน่งของโครงสร้างจะอยู่ในตำแหน่งแรงดึงในทิศทางใด ๆ ของแรงที่จะกระทำต่อด้านข้าง และรูป (ข) เป็นการวางตำแหน่งโครงสร้างสามเหลี่ยมแบบคู่ ซึ่งทำหน้าที่เช่นเดียวกับแบบรูป (ก) หรือในรูป (ค) การวางโครงสร้างค้ำยันเป็นรูปตัว X ซึ่งรับแรงกระทำได้จากทุกทิศทางเป็นโครงสร้างสามเหลี่ยมสองรูปวางซ้อนทับกัน ในขณะที่แกน X ของตัวใดตัวหนึ่งรับแรงดึงแกนตัวอื่น ๆ จะผ่อนคลายหรือไม่มีแรงกระทำ หรือถ้าหากใช้วัสดุที่แข็งก็จะกลายเป็นคานรับแรงกดด้วย (Compression strut) รูปที่ 2.17 จะแสดงให้เห็นถึงการวางฐาน โครงสร้างด้วยลักษณะรูปสามเหลี่ยมที่ชัดเจน แต่ในความเป็นจริงการวาง

โครงสร้างต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดความแข็งแรงนั้นมักจะออกแบบโดยการซ้อนโครงสร้างส่วนนั้นไม่ให้เห็นได้อย่างชัดเจน คือ มีการออกแบบรูปทรงที่ดูแล้วกลมกลืนไปกับโครงสร้างจมองแทบไม่เห็น

ดังนั้น รูปทรงของเฟอร์นิเจอร์ที่มีรูปทรงเป็นลักษณะสี่เหลี่ยมหรือหลายเหลี่ยม โดยการนำเอาวัสดุแผ่นมาประกอบเข้ากันนั้นก็จะเป็นส่วนที่ค้ำยันซึ่งกันและกันในโครงสร้างรูปสามเหลี่ยมหรือ X นั้นเอง ดังนั้น การต่อโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์เป็นรูปกล่องหลาย ๆ กล่องประกอบเข้าด้วยกันก็คือ การเสริมประสิทธิภาพความแข็งแรงให้กับเฟอร์นิเจอร์นั่นเอง

โครงสร้างรูปกล่องถึงแม้ว่าจะดูแข็งแรงแต่บางกรณีก็ไม่สามารถนำมาออกแบบได้ เช่น โต๊ะหรือเก้าอี้ ถึงแม้ว่าจะมองดูรูปทรงภายนอกนั้นปกติดี เช่น เฟอร์นิเจอร์นั้นมีความลึกมากจำเป็นต้องเพิ่มคานค้ำยันเข้าไปในตัวเฟอร์นิเจอร์เพื่อเสริมความแข็งแรงในส่วนบนเพื่อรับแรงกด และแรงที่ทำให้เกิดการโค้งงอ

การใช้ส่วนโค้งก็เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยเสริมความแข็งแรงให้แก่รูปทรงโดยรวมเห็นได้จากกระดาษแผ่นเรียบจะดัดเป็นรูปคลื่นได้ง่าย แต่เมื่อทำให้อยู่ในลักษณะโค้งกระดาษแผ่นเดิมจะมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้นในทิศทางหนึ่ง

และถ้าใช้ส่วนโค้งซ้อนกัน (Double curvature) จะทำให้เกิดความแข็งแรงในแนวแกนที่สอง อย่างเช่น โครงสร้างในเปลือกหอย (Nautilus) หรือลักษณะด้วย รูปทรงดังกล่าวมีประโยชน์มากต่อเฟอร์นิเจอร์สมัยใหม่ (ซึ่งเฟอร์นิเจอร์โบราณไม่นิยมนำมาใช้เพราะยากต่อการผลิต) โดยเฉพาะวัสดุประเภทโลหะ หรือพลาสติกที่สามารถตัดโค้งงอได้ตามต้องการและส่วนโค้งยังเหมาะกับเฟอร์นิเจอร์ประเภทที่ใช้หนัง เนื่องจากความโค้งจะทำให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้งานทั้งยังช่วยเสริมในด้านความแข็งแรงด้วย

ในการประยุกต์ใช้หลักการต่าง ๆ ของโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์แบบใดนั้น จะเป็นการดีที่จะต้องพิจารณาวัสดุที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ คุณสมบัติและลักษณะเฉพาะของวัสดุแต่ละประเภทเพื่อให้โครงสร้างนั้นเหมาะสมในตัวของมันเอง

2.2.14 การทดสอบมาตรฐานเฟอร์นิเจอร์

ในปัจจุบันได้มีผู้ออกแบบและผลิตเฟอร์นิเจอร์ออกมาจำหน่ายหลายรูปแบบ ซึ่งเป็นผลจากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี รวมทั้งความต้องการทางด้านการตลาดจากจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นความต้องการที่จะใช้ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ก็เพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว อาจจะพูดได้ว่าที่ใดมีการก่อสร้างอาคารที่พักอาศัย ที่นั่นก็มีความจำเป็นที่จะมีเฟอร์นิเจอร์เข้าไปเกี่ยวข้องเสมอ จากความต้องการของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับเฟอร์นิเจอร์นั้นทำให้เกิดตลาดแข่งขันขึ้น ทั้งนี้และ

ทั้งนี้ผู้ออกแบบและผู้ผลิตจำเป็นต้องหาวิธีการว่าทำอะไรเพื่อรีเจกซ์ที่ทำการออกแบบและผลิตออกจำหน่ายสามารถที่จะครองอยู่ในตลาดได้ นอกจากนี้แล้วก็ยังมีกำหนดมาตรฐานสากลของเฟอร์นิเจอร์แต่ละรูปแบบนั้น เพื่อที่จะสนองความเป็นธรรมชาติของผู้บริโภค ซึ่งเสียงของนักออกแบบบริษัทหรืออุตสาหกรรมที่ผลิตเฟอร์นิเจอร์ขึ้นมาจำหน่ายนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถที่จะผลิตเฟอร์นิเจอร์ที่มีคุณภาพดีเหมาะสมกับสภาพของการใช้งาน และทำให้เกิดการประหยัดแก่ผู้ผลิตโดยเฉพาะการผลิตเฟอร์นิเจอร์

ระบบการควบคุมคุณภาพในงานการผลิตเฟอร์นิเจอร์

คุณภาพคืออะไร

ถ้าเราถามผู้บริโภคที่กำลังซื้อของอยู่ว่า “คุณเลือกซื้อของอย่างไร” คำตอบส่วนใหญ่จะออกมาในทำนองนี้คือ “ของดีราคาถูก” ซึ่งคำนี้เป็นปัญหาใหญ่ของผู้ผลิต

คำว่า “ของดี” นั้นหมายถึงอะไร ราคาเท่าไรจึงจะเรียกว่า “ถูก”

ดังนั้น ก่อนที่ผู้ผลิตจะผลิตสินค้าอะไรออกมาก็ตาม คงต้องรู้ความต้องการของผู้บริโภค กลุ่มเป้าหมายเสียก่อนว่าคุณภาพสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการนั้นมีคุณสมบัติอย่างไร แล้วพยายามผลิตสินค้าให้มีคุณสมบัติตามที่ผู้บริโภคต้องการออกมา โดยพยายามผลิตให้ได้ต้นทุนที่ต่ำที่สุด ซึ่งหมายความว่าผู้ผลิตสามารถขายสินค้าในราคาที่ถูกลงได้

ถ้าเราวิจัยต่อไปว่า “ของดี” ของผู้บริโภคหมายถึงอะไร คงได้รับคำตอบมาดังนี้

1. รูปทรงทันสมัย
2. สวยงาม
3. ทนทาน
4. ใช้งานง่าย
5. ปลอดภัย
6. มีคุณค่า
7. มีความสม่ำเสมอ
8. ราคาถูก
9. ส่งมอบตรงเวลา ฯลฯ

ด้วยเหตุนี้เอง “คุณภาพ” จึงหมายถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวสินค้านั้น ถ้าคุณสมบัติเหล่านั้นถูกใจผู้บริโภคมาก แสดงว่าสินค้านั้นมีคุณภาพสูง ถ้าถูกใจน้อยก็มีคุณภาพต่ำ คุณภาพของสินค้าจึงมีระดับในการวัด

การควบคุมคุณภาพทั่วทั้งองค์กร

คุณภาพ หมายถึง คุณสมบัติต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวสินค้า ถ้าเราต้องการขายสินค้าได้คงต้องทำให้คุณสมบัติที่มีอยู่ในตัวสินค้าเป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภคในระดับดี นอกจากนี้

คำนึงถึงความพึงพอใจของผู้บริโภคแล้ว สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตยังต้องคำนึงถึงความพึงพอใจของผู้ทำงานด้วย ต้องจัดสภาวะของการทำงานให้ผู้ทำงานมีความพึงพอใจ มีความปลอดภัย ทั้งไม่มีมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ยังต้องทำได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำ

ดังนั้น การควบคุมคุณภาพจึงหมายถึง “การกระทำซึ่งให้ได้มาถึงคุณสมบัติของสินค้าอันพึงประสงค์ เป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภค ผู้ทำงาน มีความปลอดภัย และไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมด้วยต้นทุนที่ต่ำ”

ในอุตสาหกรรมการผลิต ผู้บริโภคนอกจากหมายถึงผู้ซื้อหรือผู้ใช้สินค้าโดยตรงแล้ว ยังหมายถึงผู้รับช่วงงานต่อกับ

ภารกิจของการควบคุมคุณภาพจึงเริ่มจากการวิจัยหาความต้องการที่แท้จริงของผู้บริโภค เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาพัฒนาเป็นรูปแบบของสินค้าอันเป็นที่พึงประสงค์ของผู้บริโภคแบบที่ดี นอกจากเป็นที่ถูกใจของผู้บริโภคแล้วยังต้องสามารถผลิตได้ง่ายใช้ต้นทุนต่ำ แบบซึ่งได้กำหนดลักษณะของผลิตภัณฑ์ไว้แล้ว ซึ่งอาจเรียกว่า “มาตรฐานผลิตภัณฑ์” ถูกส่งต่อไปให้ผู้ผลิตทำการผลิต ผู้ผลิตต้องผลิตสินค้าได้ตามแบบและลักษณะเฉพาะที่กำหนดไว้ ผลิตให้ได้ปริมาณตามที่สั่งส่งมอบสินค้าได้ทันเวลาด้วยต้นทุนที่ต่ำ ดังนั้น ผู้ผลิตจึงต้องมีการวางแผนการผลิตก่อนลงมือการผลิตที่ระบบการจัดซื้อที่ดี ได้วัตถุดิบที่มีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานที่กำหนดด้วยราคาที่ต่ำในปริมาณที่ต้องการ มีคนและเครื่องจักรที่สามารถผลิตสินค้าอย่างมีคุณภาพ มีการควบคุมการผลิตให้เป็นไปตามแผนที่ได้วางไว้ มีการสุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบ มาทดสอบ เพื่อให้แน่ใจว่าสินค้าที่ผลิตได้ในแต่ละขั้นตอนนี้มีคุณสมบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในมาตรฐาน มีฝ่ายขายที่มีประสิทธิภาพสามารถขายสินค้าได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ มีการนำข้อมูลทางการตลาดกลับมาสู่หน่วยวิจัย มีหน่วยบริการไว้สำหรับแก้ปัญหาให้ผู้บริโภค เก็บข้อมูลปัญหาและความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อตัวสินค้ามาให้หน่วยวิจัย หน่วยวิจัยเมื่อได้ข้อมูลจากฝ่ายขายและฝ่ายบริการก็นำมาวิเคราะห์และพัฒนาตัวสินค้าให้มีคุณสมบัติตรงตามที่ต้องการของผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น

ดังนั้น ภารกิจในการควบคุมคุณภาพจึงเป็นหน้าที่ของทุกคนในองค์กร ไม่ว่าจะเป็นฝ่ายผลิต ฝ่ายสนับสนุนการผลิต ฝ่ายบริหารหรือการตลาด แสดงได้ดังรูปที่ 7.1 ภารกิจในการควบคุมคุณภาพจึงไม่มีที่สิ้นสุด มีวงจรเป็นลักษณะบันไดเวียน ซึ่งต้องพัฒนาสินค้าให้มีคุณภาพสูงขึ้นเป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภคและของผู้ทำงาน โดยมีต้นทุนที่ต่ำและไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม

ลักษณะเฉพาะของเฟอร์นิเจอร์

ลักษณะเฉพาะหรือมาตรฐานของเฟอร์นิเจอร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการเชื่อมโยงให้ผู้ออกแบบผู้ผลิตและผู้บริโภคมีความเข้าใจตรงกันถึงคุณสมบัติของเฟอร์นิเจอร์ นอกจากนี้ยังเป็นตัวบ่งถึงระดับคุณภาพของเฟอร์นิเจอร์อีกด้วย

การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่มีคุณภาพ

ผู้ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ต้องคำนึงถึงความต้องการของบุคคล 2 ฝ่าย คือ ผู้บริโภคและผู้ผลิต ดังนั้น ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์จึงต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ 8 ประการ ดังต่อไปนี้

1. สมรรถนะ สิ่งที่สำคัญและเป็นพื้นฐานที่สุดของคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ คือ การประเมินระดับสมรรถภาพของเฟอร์นิเจอร์ว่าสามารถทำงานได้ในระดับที่ถูกต้องผู้บริโภคต้องการมากน้อยเพียงใด สมรรถนะเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคพึงประสงค์ สมรรถนะเป็นสิ่งที่สามารถประเมินหรือวัดผลได้

2. ความมั่นใจได้ ผู้บริโภคมุ่งหวังเฟอร์นิเจอร์ที่ซื้อสามารถใช้งานได้โดยไม่เสียในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เฟอร์นิเจอร์ที่ออกแบบมาไม่ดี มีการเสียดังขึ้น ผู้บริโภคต้องเสียเวลา เสียค่าใช้จ่าย เสียอารมณ์ บางครั้งอาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้เองด้วย ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกรณีนี้ไม่ใช่มีแต่เฉพาะค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์ที่เสียเท่านั้น ยังอาจมีค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น อุปกรณ์อื่นที่ต้องพลอยเสียไปด้วย การเสียโอกาสในการดำเนินธุรกิจ เป็นต้น ดังนั้น เฟอร์นิเจอร์ที่จะออกสู่ตลาดควรผ่านขั้นตอนการตรวจสอบต่าง ๆ เพื่อสร้างความมั่นใจต่อผู้บริโภคเฟอร์นิเจอร์ที่มีชิ้นส่วนมาก ๆ ชิ้นส่วนที่สลับซับซ้อน มีโอกาสเสียได้ง่าย จึงควรออกแบบให้มีชิ้นส่วนน้อยที่สุดเพื่อลดโอกาสการเสียลง

3. ซ่อมแซมได้ง่าย เมื่อเฟอร์นิเจอร์เสีย การซ่อมแซมได้ง่ายแล้ว สามารถใช้งานได้ดีเหมือนเดิม เป็นสิ่งที่มีคุณค่ามาก ถ้าผู้ออกแบบไม่คำนึงถึงความยากลำบากในการซ่อมแซมก็จะเป็นภาระแก่ผู้บริโภคเป็นอย่างมาก เสียเวลาด้วยการออกแบบจึงควรคำนึงถึงด้วยว่าชิ้นส่วนใดที่เสียได้ง่าย ต้องออกแบบให้สามารถถอดเปลี่ยนได้สะดวก ไม่ต้องซื้อชิ้นส่วนอื่นอีกมากมาย เพื่อให้เข้าถึงชิ้นส่วนที่จะเปลี่ยน เพราะการรื้อออกแล้วประกอบเข้าไปใหม่ นอกจากจะเสียเวลาแล้วยังอาจทำให้ชิ้นส่วนที่ไม่เสียพลอยเสียไปด้วย

4. ความประทับใจเมื่อได้เป็นเจ้าของ ถ้าออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้สะดุดตา ให้ประทับใจเมื่อเห็น ยังใช้งานได้สะดวกคล่องแคล่ว ก็เพิ่มความเชื่อถือให้แก่ผู้บริโภค อยากรู้ได้เป็นเจ้าของการออกแบบเพื่อให้เกิดความประทับใจแก่ผู้พบเห็น ควรพิจารณาปัจจัยเพิ่มเติม ดังนี้

ก. รูปร่าง ให้มีรูปร่างสวยงามเข้ากับสมัยนิยมกลมกลืนกับผลิตภัณฑ์อื่นที่ผู้บริโภคต้องใช้ร่วมกัน

ข. วัสดุ เลือกวัสดุที่แลดูสวยงามตามสมัยนิยม ขณะเดียวกันก็มีความสมบัติตามความต้องการในการใช้งานผลิตขึ้นรูปร่าง

ค. สี เลือกใช้สีให้เหมาะกับผู้บริโภคส่วนใหญ่ หรือมีหลากหลายให้เลือก

ง. เนื้อผิว จัดทำเนื้อผิวให้สะดุดตา ทำความสะอาดได้ง่าย ไม่เสียหายง่ายเมื่อถูกกระทบกระแทก

จ. ใช้งานง่าย ออกแบบให้ถูกต้องตามหลักสรีรวิทยา ทำให้ใช้งานสะดวก ไม่เมื่อยล้าง่าย ออกแบบให้ใช้งานง่าย ไม่ต้องเสียเวลาในการศึกษาวิธีการใช้ผลิตภัณฑ์นาน โอกาสการใช้งานผิดพลาดลดลง

5. ความปลอดภัย ผู้บริโภคคำนึงถึงความปลอดภัยมากขึ้น มีกฎหมายต่าง ๆ ออกมาบังคับอีกต่างหาก ผู้ออกแบบจึงต้องมีความรับผิดชอบในด้านความปลอดภัยของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ด้วย ต้องวิเคราะห์ว่าการใช้งานนั้นอาจมีอุบัติเหตุใดเกิดขึ้นได้บ้าง ควรหาทางป้องกันไว้ก่อน ขณะเดียวกันต้องมีการเตือนให้ผู้ใช้ระมัดระวังอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ บอกวิธีป้องกันหรือแก้ไขให้ด้วย นอกจากนี้สิ่งใดที่มีกฎหมายบังคับก็ต้องทำให้เป็นไปตามกฎหมายนั้น ๆ

6. ค่าใช้จ่าย ค่าใช้จ่ายสำหรับผลิตภัณฑ์เป็นปัจจัยที่สำคัญมากที่ต้องพิจารณาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ค่าใช้จ่ายนี้ไม่เพียงแต่ค่าใช้จ่ายของผู้บริโภคที่นำผลิตภัณฑ์นี้ไปใช้งานเท่านั้น แต่รวมไปถึงค่าใช้จ่ายของผู้ผลิตในการผลิตสินค้าตัวนี้ขึ้นมา การออกแบบที่ดีจะต้องทำให้ทั้งสองฝ่ายประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากที่สุด ดังนั้น จึงต้องคำนึงถึงสภาพการผลิตและการใช้งานว่ามีค่าใช้จ่ายส่วนใดเกี่ยวข้องบ้าง จะลดได้อย่างไรโดยไม่กระทบกระเทือนต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์บางอย่างถ้าออกแบบเป็นที่พอใจของผู้บริโภคอาจขายราคาแพงได้ ผู้ผลิตได้กำไรสูง แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้มีคุณภาพสูงเกินความต้องการของผู้บริโภค ผู้บริโภคอาจมองไม่เห็นประโยชน์ในจุดนี้ ก็จะเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตโดยไม่จำเป็น อาจขายราคาสูงไม่ได้ ทำให้กำไรลดลงหรืออาจขาดทุนได้

7. ความทันสมัย เฟอร์นิเจอร์ที่ขายนอกจากจะมีจุดอ่อนน้อยที่สุดแล้วยังต้องออกสู่ตลาดให้ได้ในเวลาที่เหมาะสมอีกด้วย การออกสู่ตลาดของผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์เร็วหรือช้าเกินไป อาจเป็นผลเสียต่อตัวผลิตภัณฑ์เอง นอกจากนี้ความทันสมัยของเฟอร์นิเจอร์ยังทำให้ผู้ใช้เฟอร์นิเจอร์นั้นรู้สึกดี เป็นคนทันสมัย สามารถนำมาใช้งานได้สะดวก ยังแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้เป็นผู้มีฐานะและทันสมัย แม้ว่าค่าใช้จ่ายค่อนข้างแพงก็ตาม

8. การผลิตได้ง่าย เฟอร์นิเจอร์ที่ออกแบบใหม่ควรผลิตได้ง่าย ทำให้ไม่เสียเวลาและค่าใช้จ่าย ปัจจุบันเฟอร์นิเจอร์และกระบวนการผลิตมักมีความสลับซับซ้อนมาก การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ใหม่เพื่อให้ผลิตได้ง่าย จึงต้องอาศัยทีมงานจากหลาย ๆ ฝ่ายมาช่วยกันให้ความคิดเห็นในตอนออกแบบทั้งจากฝ่ายผลิต ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายซ่อมบำรุง การออกแบบต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย ความประหยัด เทคโนโลยีการผลิตที่มีอยู่ ข้อจำกัดต่าง ๆ ของอุปกรณ์ที่ใช้ผลิต ขณะออกแบบต้องคำนึงด้วยว่า เมื่อผลิตจริงต้องทำได้ง่ายและไม่มีปัญหาเคลือบอย่างหนึ่งของการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ให้ผลิตได้ง่าย คือ ออกแบบให้มีชิ้นส่วนน้อยที่สุด พิกัดความเผื่อของแต่ละชิ้นส่วนต้องไม่มากหรือน้อยเกินไป

การกำหนดมาตรฐานของเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ทดสอบ

แบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. เฟอร์นิเจอร์เบาและบอบบาง ที่เห็นได้ชัดเจน คือ หุ่นจำลองเก้าอี้ โต๊ะที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งจะต้องใช้ทดสอบอย่างระมัดระวัง (Light and Delicate Furniture)
2. เฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้ในบ้าน (Furniture for Normal Domestic Use)
3. เฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้งานหนักในบ้านและต้องระวังในการใช้ (Furniture for Neavy Domestic Use and Careful Contract Use) เช่น ชุดสนาม เป็นต้น
4. เฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้ในการติดต่อธรรมดา (Furniture for Normal Contract Use) ได้แก่ รถเข็นเหล็ก เป็นต้น
5. เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้งานอย่างไม่พึงพิถัน (Exceptionally Severe Contract Use) ได้แก่ เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในที่ชุมชน เป็นต้น

ประเทศ	น้ำหนักที่ใช้ทดสอบ	มาตรฐานในการทดสอบ
เดนมาร์ก	W1 = 70 กก.	เก้าอี้รับประทานอาหารที่ใช้ชุมชนประมาณ 50,000 ครั้ง โดยใช้เวลา 20 ครั้ง ต่อหน้าที่เก้าอี้ที่ใช้ในบ้านประมาณ 15,000 ครั้ง โดยใช้เวลา 20 ครั้ง ต่อหน้าที่
สวีเดน	W1 = 70 กก.	เก้าอี้ที่ใช้ในบ้านประมาณ 1,000 – 25,000 ครั้ง เก้าอี้รับประทานอาหารที่ใช้ในบ้านประมาณ 25,000 – 50,000 ครั้ง เก้าอี้ที่ใช้ในโรงเรียน ประถม 50,000 ครั้ง
ญี่ปุ่น	W1 = 28.5 กก. W2 = 31.5 กก.	ตามมาตรฐานสำนักงาน JIS มีการทดสอบตามชนิดของเฟอร์นิเจอร์
อเมริกา	W1 = 70 กก. W2 = 75 กก.	ตามมาตรฐานสำนักงานโดยเฉพาะที่มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์

เก้าอี้

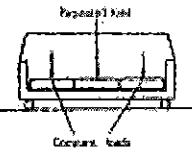
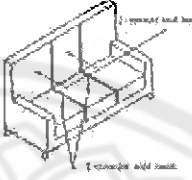
ส่วนโครงการที่ทดสอบ	ทดสอบเพื่อ
แรงสถิตต่อพื้นนั่งและพนักพิง	เพื่อดูการทนต่อการรับแรง เช่น การยึบบนเก้าอี้ตกลงบนเก้าอี้
แรงสถิตต่อพื้นนั่งและพนักพิง	การใช้งานทุกวันเหมือนกับพฤติกรรมของผู้นั่ง
แรงสถิตต่อเท้าแขน	การนั่งบนเท้าแขน การดันเท้าแขนออกจากกัน
แรงสถิตต่อขา	เก้าอี้ถูกลากไปบนพื้น
แรงกระแทกพื้นนั่ง	การกระแทกนั่งของผู้นั่งหรือการกระโดดบนเก้าอี้
แรงกระแทกต่อพนักพิงและเท้าแขน	เก้าอี้กระแทกกัน การชนกับผนัง หรือการล้ม การตกของเก้าอี้จากการยก หรือตกลงมาจากที่ใดๆ เก้าอี้จะทรงตัวอยู่ได้เมื่อมีแรงอื่นมากระทำอย่างเหมาะสม


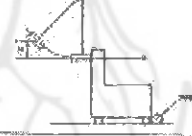


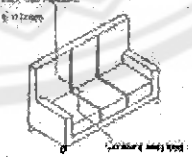
การสมมูลของเก้าอี้

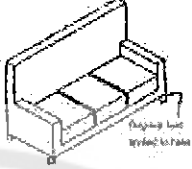
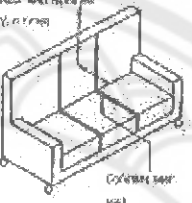
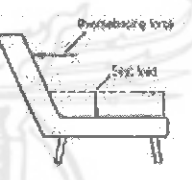
เก้าอี้รับแขก

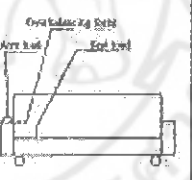

การสมมูลของเก้าอี้รับแขก

1. การสมมูลทางด้านหน้าและด้านข้างสำหรับเก้าอี้ไม่มีเท้าแขน
การทดสอบออกแรงกดต่อพื้นนั่ง 590 N ห่างจากขอบ 50 มม.
2. การสมมูลทางด้านหลังสำหรับเก้าอี้มีพนักพิง
การทดสอบออกแรงในแนวตั้ง 590 N ที่จุดน้ำหนักตกบนพื้นนั่งและออกแรงในแนวระดับต่อพนักพิง 250 N ที่จุดสูงจากพื้นนั่ง 300 มม.
3. การสมมูลทางด้านข้างสำหรับเก้าอี้มีเท้าแขน
การทดสอบออกแรงในแนวตั้ง 260 N บนพื้นนั่งห่างจากแนวกึ่งกลาง 100 มม.
ออกแรงในแนวตั้ง 340 N กระทำต่อเท้าแขนด้านตรงกันข้ามห่างจากขอบหลัง 175 - 250 มม.
ห่างจากขอบนอก 37.5 มม.

รหัสรายการ วัสดุ	ชื่อวัสดุ	ลักษณะ/รูปพรรณสัณฐาน	ขนาด/ปริมาตร (ม./ม ³)
1a	เบาะดีดกระดานสี่เหลี่ยม กระดานที่จุดประกายเงา และขอบหน้าของที่นั่ง โดยที่หน้าของเบาะนอนไม่ วางน้ำหนักเบาะที่นั่งอื่น ที่มันได้ทดสอบ 750 N.		1 - 2. 10 x 1,000 3. 10 x 1,300 4. 10 x 1,600 5. 10 x 2,000
1b	เบาะดีดกระดานสี่เหลี่ยม กระดานสี่เหลี่ยมกระดาน สี่เหลี่ยมถึง 120 มม. ต่ำกว่าขอบของที่นั่ง และนอนสี่เหลี่ยมกระดาน สี่เหลี่ยม โดยกระดานสี่เหลี่ยม ทุกอันมีพื้นที่มากกว่า 2 ตารางเมตรทดสอบไม่ วางน้ำหนักในรูป 1 เป็น ไว้ใช้อยู่ในรถบรรทุก		1 - 2. 10 x 400 3. 10 x 600 4. 10 x 700 5. 10 x 750

รหัสรายการ วัสดุ	ชื่อวัสดุ	ลักษณะ/รูปพรรณสัณฐาน	ขนาด/ปริมาตร (ม./ม ³)
2a	เบาะดีดกระดานสี่เหลี่ยม เบาะดีดกระดาน กระดาน หน้านอนของข้างออกใน เบาะระดับ ณ จุดที่จะเกิด การเสียหายได้สูงที่สุด		1 - 2. 10 x 300 3. 10 x 400 4. 10 x 600 5. 10 x 900
2b	เบาะดีดกระดานสี่เหลี่ยม สี่เหลี่ยม กระดานสี่เหลี่ยม สี่เหลี่ยมหน้าของข้างออกใน เบาะระดับ ณ จุดที่จะเกิด การเสียหายได้สูง		1 - 2. 10 x 200 3. 10 x 300 4. 10 x 400 5. 10 x 500
3	เบาะดีดกระดานสี่เหลี่ยม สี่เหลี่ยม กระดานสี่เหลี่ยม หน้านอน ณ จุดที่จะเกิด การเสียหายได้สูง		1 - 2. 10 x 700 3. 10 x 800 4. 10 x 900 5. 10 x 1,000
4a	เบาะดีดกระดานสี่เหลี่ยม กระดาน ณ จุดของกระดาน เบาะที่นั่ง ด้านซ้ายสี่เหลี่ยม ขนาดยาว 2 ที่ไม่ใช้กระดาน สี่เหลี่ยม โดยกระดานสี่ เหลี่ยมที่วางของจำนวนที่ ทดสอบ		1 - 2. 25,000 x 950 3. 60,000 x 950 4. 100,000 x 950 5. 200,000 x 950
5a	เบาะดีดกระดานสี่เหลี่ยม กระดาน ณ จุดของกระดาน สี่เหลี่ยมถึง 100 มม. ต่ำกว่าจุดบนสุดของ ที่นั่งที่นอนสี่เหลี่ยมใน รถบรรทุก/รถบรรทุก		1 - 2. 25,000 x 400 3. 50,000 x 400 4. 100,000 x 400 5. 200,000 x 400

รูปที่	ชื่อผลิตภัณฑ์	ลักษณะการทดสอบ	จำนวนครั้งและระยะเวลา
	ทดสอบเบาะนั่งหนัก 250 กิโลกรัม ใช้แรงกดที่เบาะนั่ง 2 ครั้ง ใช้ระยะเวลา 2 ชั่วโมง โดยกระทำซ้ำนี้จนกระทั่งเบาะนั่งหรือขาเบาะนั่งหลุด		
6	เบาะนั่งที่ติดตั้งบนรถเข็น มีล้อและขดลวดสปริงที่จุดยึด		1. ... 2. 10 x 250 3. 10 x 250 4. 10 x 250 5. 10 x 1,000
6	เบาะนั่งแบบค้ำขึ้น ใช้น้ำหนักกดที่เบาะนั่ง 250 กก. ใช้เวลา 25 นาที โดยไม่ใช้เบาะนั่งขณะทดสอบ เบาะนั่ง 1 ชิ้น จุดยึดเบาะนั่งบนพื้นไม้ เหนือเก้าอี้ไม้ 4 ฟุตสูง 30 ซม. เบาะนั่งไม้		1. ... 2. 10 x 25 กก. สูง 140 มม. 3. 10 x 25 กก. สูง 180 มม. 4. 10 x 25 กก. สูง 240 มม. 5. 10 x 25 กก. สูง 300 มม.
7a	เบาะนั่งแบบค้ำขึ้นที่ใช้สำหรับรถเข็นเด็ก 3 ปีขึ้นไป (ขนาด) ให้เบาะนั่งและพนักพิงมีความมั่นคงด้วยมือของผู้ทดสอบ		1. ... 2. 10 x 6.5 กก. สูง 120 มม. 3. 10 x 6.5 กก. สูง 210 มม. 4. 10 x 6.5 กก. สูง 330 มม. 5. 10 x 6.5 กก. สูง 520 มม.

รูปที่	ชื่อผลิตภัณฑ์	ลักษณะการทดสอบ	จำนวนครั้งและระยะเวลา
7b	เบาะนั่งแบบค้ำขึ้นแบบใช้สำหรับรถเข็นเด็ก 3 ปีขึ้นไป (ขนาด) และเบาะนั่งแบบค้ำขึ้นที่วางแล้วบนตัวเบาะ		1. ... 2. 10 x 6.5 กก. สูง 120 มม. 3. 10 x 6.5 กก. สูง 210 มม. 4. 10 x 6.5 กก. สูง 330 มม. 5. 10 x 6.5 กก. สูง 520 มม.
8	เบาะนั่งแบบค้ำขึ้นที่มีล้อและขดลวดสปริงที่จุดยึด		1. ... 2. 10 x สูง 75 มม. 3. 10 x สูง 100 มม. 4. 10 x สูง 150 มม. 5. 10 x สูง 200 มม.

ภาพประกอบที่ 21 ภาพตารางการทดสอบมาตรฐานของเฟอร์นิเจอร์

ที่มา : อุดมศักดิ์ สารบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคเอนสโตร์ 16/01/2558

2.2.15 วัสดุในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

วัสดุที่นำมาออกแบบเฟอร์นิเจอร์มีหลายชนิด การเลือกวัสดุนั้นขึ้นอยู่กับความถูกต้องและเหมาะสมกับแบบ โดยพิจารณาถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ข้อดีและข้อเสียของวัสดุชนิดนั้น เพื่อที่จะเลือกใช้ได้เหมาะสมกับการใช้งาน นักออกแบบโดยทั่วไปจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับวัสดุประเภทต่างๆ วัสดุที่ใช้มาในออกแบบเฟอร์นิเจอร์มี 3 ชนิดใหญ่ ๆ คือ โลหะ สารอินทรีย์สังเคราะห์ และสารอินทรีย์ธรรมชาติ

1. โลหะ (Metallic materials) แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

โลหะประเภทเหล็ก (Ferrous metal) เป็นโลหะที่มีเหล็กผสมอยู่หรือเป็นส่วนประกอบ เช่น เหล็กกล้า เหล็กเหนียว เหล็กไร้สนิม เหล็กหล่อ เป็นต้น

โลหะประเภทไม่ใช่เหล็ก (Non ferrous metal) เป็นโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก เช่น อะลูมิเนียม ทองเหลือง ทองแดง บรอนซ์ สังกะสี เป็นต้น

2. สารอินทรีย์สังเคราะห์ (Organic materials Synthetically) เป็นวัสดุสังเคราะห์หรือวัสดุเทียมที่นักวิทยาศาสตร์ได้นำมาพัฒนาจากวัสดุที่มีโครงสร้างง่าย ๆ โดยอาศัยความร้อน ความดัน แอคะติสต์ ทำปฏิกิริยาทางเคมีซับซ้อนจนเกิดสารใหม่ที่มีโครงสร้างซับซ้อน และเกิดคุณสมบัติเฉพาะต่าง ๆ มากมาย เช่น พลาสติก ยางเทียม ใยสังเคราะห์ เป็นต้น

3. สารอินทรีย์ธรรมชาติ (Organic materials from natural sources) ได้แก่ วัสดุที่ได้จากธรรมชาติโดยตรง เช่น ไม้ ยาง ดิน หิน หนังสัตว์ เป็นต้น

2.2.16 คุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้ในงานออกแบบเฟอร์นิเจอร์

การเลือกใช้วัสดุสำหรับประกอบกับงานออกแบบนั้นจำเป็นต้องพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ความแข็งแรง (Strength) คือ ความสามารถในการรับแรงได้โดยทำให้วัสดุแตกหัก หรือเกิดการเสียหาย ความแข็งแรงนี้แยกออกเป็น

ความแข็งแรงในการรับแรงดึง (Tensile strength) คือ ความสามารถของวัสดุที่จะต้านทานการฉีกขาดเมื่อได้รับแรงดึง 2 ข้างออกจากกัน

ความแข็งแรงในการรับแรงอัด (Compressive strength) คือ ความสามารถของวัสดุที่จะต้องต้านทานการปริแตกเมื่อถูกแรงอัด

- ความแข็งแรงในการรับแรงเฉือน (Shearing strength)
2. ความแข็งแรงของผิว (Hardness) คุณสมบัติของวัสดุทนต่อแรงทะลุ ชูคขีด ข่วน หรือการสึกหรอ
 3. ความสามารถในการยืดตัว (Ductility) คือ คุณสมบัติของวัสดุที่สามารถที่จะถึงหรืออัด ให้ยืดตัวออกได้ โดยไม่แตกหักหรือขาดออกจากกัน เช่น อะลูมิเนียม ทองแดง เหล็กกล้า เป็นต้น
 4. ความยืดหยุ่นสปริง (Elasticity) คือ ความสามารถคงรูปเดิมถึงแม้ว่าวัสดุนั้นจะถูกกระทำด้วยแรงดึงหรือแรงเฉือน เช่น ลวดสปริงสำหรับทำมาบะ เป็นต้น
 5. ความเปราะ (Brittleness) คือ คุณสมบัติของวัสดุที่สามารถขาดหรือหักได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปรรูปเป็นวัสดุที่เปราะ
 6. ความสามารถในการเข็งขึ้นรูป บิดงอได้ (Malleability) คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้สามารถบิดงออัดรีดขึ้นรูปได้ ในลักษณะเกาะ ทบ รีด ดึง บิด งอ ให้ได้รูปทรงที่ต้องการได้โดยไม่แตกหัก เช่น ไม้อัดประสาน เหล็กแผ่น เป็นต้น
 7. ความสามารถในการเข็งโทรมรูป (Plasticity) เป็นคุณสมบัติที่สามารถทำให้อ่อนตัว แล้วนำมาขึ้นรูปได้อีกครั้ง เช่น เหล็กที่ถูกเผาจนร้อนสามารถนำมาขึ้นรูปได้ พลาสติก ปูนซีเมนต์ ซึ่งเหลวสามารถหล่อในแม่พิมพ์ได้
 8. ความเหนียว (Toughness) คุณสมบัติของเนื้อวัสดุที่สามารถรับพลังงานได้มาก เช่น ความเหนียวของเส้นใยของด้ายที่นำมาใช้เป็นผ้าฟูเฟอร์นิเจอร์
 9. ความสามารถในการนำหรือฉนวนไฟฟ้า (Electrical conductivity) คือ คุณสมบัติที่ยอมให้ไฟฟ้าไหลผ่านได้ง่าย เช่น ทองแดง อะลูมิเนียม และวัสดุที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ง่าย เช่น ยาง พลาสติก เป็นต้น
 10. ความสามารถในการนำความร้อน (Heat conductivity) คือ วัสดุบางอย่างสามารถทำให้ความร้อนไหลผ่านได้ดี เช่น ทองแดง อะลูมิเนียม และวัสดุบางอย่างไม่ยอมให้ความร้อนไหลผ่านได้ง่าย เช่น พลาสติก โยแก้ว กระจก เป็นต้น

2.2.17 ประเภทของวัสดุที่นำมาใช้ทำเฟอร์นิเจอร์

วัสดุที่นำมาใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ คือ ไฟเบอร์กลาสความรู้ทั่วไปของเกี่ยวกับไฟเบอร์กลาส ก่อนที่จะรู้จักกับผลิตภัณฑ์ที่ถูกเรียกว่าไฟเบอร์กลาสเสริมแรงต้องเข้าใจสิ่งเหล่านี้

พลาสติก

พลาสติกคือวัสดุสังเคราะห์ชนิดหนึ่ง ซึ่งมีความหมายกว้างมาก (เหมือนกับคำว่าสิ่งมีชีวิต ซึ่งหลากหลายมาก) พลาสติกเป็นวัสดุสังเคราะห์ที่มนุษย์รู้จักมานานกว่า ๑๓๐ ปี และนำมาใช้ประโยชน์ แทนโลหะ ไม้ หรือวัสดุธรรมชาติอื่นๆ เช่น สิ่งทอ เรือและวัสดุบรรจุภัณฑ์ต่างๆ รวมทั้งอุปกรณ์และเครื่องใช้อื่นๆอีกมาก พลาสติกเป็นวัสดุที่สังเคราะห์วัตถุดิบที่ได้จากธรรมชาติ เช่น น้ำมันปิโตรเลียม มาแยกเป็นสารประกอบบริสุทธิ์หลายชนิด เมื่อนำเอาสารประกอบแต่ละ ชนิดมาทำปฏิกิริยากันจะได้ "พลาสติก" พลาสติกที่เกิดจากสารประกอบที่ต่างกัน จะมีสมบัติแตกต่างกันไปด้วย

ประเภทของพลาสติก

1. Thermoplastic (พลาสติกอ่อน)

พลาสติกอ่อนเมื่อถูกความร้อนแล้วจะอ่อนตัวหลอมละลาย และขณะเย็นตัวจะมีความแข็ง พลาสติกชนิดนี้สามารถนำไปหลอมละลายกลับไปใช้ใหม่อีกครั้งก็ได้ ดังนั้นเศษหรือของที่ใช้แล้วที่ทำจากพลาสติกชนิดนี้จึงสามารถนำไปบดแล้วหลอมใช้ใหม่ได้ ได้แก่ โพลีเอทเทิลีน (Polyethelene) โพลีโพรไพลีน (Polypropylene) โพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl Chloride) เป็นต้น

2. Thermoseting (พลาสติกแข็ง)

พลาสติกแข็งเมื่อถูกความร้อนแล้วไม่อ่อนตัว แต่จะไหม้เกรียมไป ผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิดนี้ เมื่ออัดขึ้นรูปหรือผสมใช้งานแล้วจะนำมาหลอมใช้อีกไม่ได้ ดังนั้นเศษหรือของที่ใช้แล้วจะทำพลาสติกประเภทนี้ จึงไม่สามารถนำมาบดหลอมใช้อีกได้ เนื่องจากแข็งตัวทำให้เนื้อพลาสติกเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี พลาสติกชนิดนี้ทำมาจากพลาสติกอ่อน โดยการเติมตัวเร่งที่เรียกว่า Hardener ลงไปในเนื้อพลาสติกอ่อน ก็จะทำให้เนื้อแข็งขึ้นทันที มีความแข็งแรงค่อนข้างสูง เช่น เมลามีนฟอร์มาลไฮด์ (Melamine Formaldehyde) ฟีนอลิก (Phenolic) , โพลีเอสเตอร์ (Polyester) รู้จัก โพลีเอสเตอร์สีในรูปของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ยูรีเทน (Urethane) อีพอกซี (Epoxy)

คอมโพสิต(Composite)

Composite เป็นชื่อเรียกของผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยวัสดุตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป มาประกอบหรือร่วมมือกัน เพื่อใช้คุณสมบัติเด่นของแต่ละวัสดุ ตัวอย่างของวัสดุคอมโพสิต ที่เข้าใจได้ชัด ได้แก่

ยางรถยนต์ ซึ่งประกอบมาจากวัสดุหลักสองชนิดคือยางและเส้นลวดเหล็ก โดยใช้คุณสมบัติความแข็งแรงของเหล็กและการยืดหยุ่นของยางเพื่อความนุ่มนวล โดยใช้อย่างใดอย่างหนึ่งไม่ได้ หรือได้แต่ไม่ดี เช่น ถ้าใช้เหล็กอย่างเดียวก็จะไม่นุ่มนวล หรือใช้ยางอย่างเดียวก็จะ น้ำหนักเยอะ และไม่แข็งแรง

คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นอีกตัวอย่างที่ใช้คุณสมบัติเด่น คอนกรีตในด้านการรับแรงอัดและราคาที่ถูกทนทาน ง่าย กับเหล็กที่เด่นทั้งการรับแรงอัดและแรงดึงแต่ราคาสูงและ การซ่อมบำรุงสูงเนื่องจากเป็นสนิมได้ง่าย

ไฟเบอร์กลาสคือ

ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส เป็นคำแปลมาจากคำว่า Fiberglass Reinforced Plastic หรือ Glass Reinforced Composite หรือผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ใส่วัสดุอื่นเพื่อเสริมความแข็งแรง (มี วัสดุมากกว่า 2 ชนิดมาประสานกัน) วัสดุที่นำมาเสริมแรงให้พลาสติกคือ “ใยแก้ว” ซึ่งมีลักษณะ อ่อนนุ่มแต่เหนียว ทนความร้อนได้สูง ส่วนพลาสติกที่นำมาใช้เป็นเนื้อ ต้องเป็นชนิดที่มีความแข็งแรง ซึ่งถ้าไม่มีการเสริมแรงแล้วจะเปราะ ดังนั้นเราจึงเลือกเอาพลาสติกประเภท โพลีเอสเตอร์เรซิน ไวนิลเอสเตอร์เรซิน และอีพอกซีเรซิน พลาสติกจำพวกนี้เป็นพลาสติกเหลวซึ่งภายหลังจาก การผสมกับ ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา หรือ ตัวทำให้แข็ง แล้วจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมี มีความร้อนเกิดขึ้น สูงกว่า100°C. แล้วจะเปลี่ยนเป็นพลาสติกแข็งและจะไม่คืนรูปอีกซึ่งเรียกว่ากระบวนการเทอร์โมเซตติง(Thermoseting)

ดังนั้นการสร้างผลิตภัณฑ์ขึ้นมาโดยวิธีการดังกล่าวแล้ว จึงเรียกได้ว่าเป็น ผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรง ด้วยใยแก้ว หรือ FRP ซึ่งเราเรียกง่ายๆ ว่า ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส หรือ ผลิตภัณฑ์เอฟอาร์พี

วัตถุดิบที่ใช้ร่วมกับเรซิน

โคบอลต์ (Cobalt) คือ ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator หรือ Promotor) ในเรซิน มีลักษณะเป็นของเหลวข้นสีม่วง (บางคนอาจเรียกว่า “ ตัวม่วง”) ความเข้มข้นที่ขายทั่วไปในท้องตลาดคือ 10% ปริมาณการใช้กับเรซินจะใช้ได้ตั้งแต่ 0.1 – 1% ต่อน้ำหนักเรซิน

ตัวเร่งแข็งเรซิน (Hardener หรือ Catalyst)เป็นสารเคมีที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาโพลีเมอร์ไรเซชัน แล้วทำให้เรซินแข็งตัว ตัวเร่งแข็งเรซินนี้ สามารถใช้สารเคมีได้หลายชนิด แต่ที่นิยมใช้มากที่สุดคือ MEKPO (Methyl Ethyl Ketone Peroxide) ซึ่งเป็นของเหลวใสกลิ่นฉุนคล้ายกรด และกัดมือเล็กน้อย ส่วนชื่อทางการค้าของตัวเร่งแข็งเรซินที่เป็นที่นิยมใช้มากที่สุด คือ Butanox M-60 การใช้กับเรซินจะใช้ได้ตั้งแต่ 0.5 – 2 % ต่อน้ำหนักเรซิน

สไตรีนโมโนเมอร์ (Styrene Monomer) เรียกย่อๆ ว่า SM เป็นของเหลวใสไม่มีสี กลิ่นฉุนคล้ายเรซิน ใช้สำหรับผสมให้เรซินเหลวเพื่อสะดวกในการทำงาน อัตราส่วนการผสมจะอยู่ที่ 10-20 % ของน้ำหนักเรซิน ถ้าผสม SM มากเกินไปจะมีผลทำให้ชิ้นงานกรอบเปราะบางไม่แข็งแรง

อะซิโตน (Acetone) เป็นของเหลวใส ไม่มีสี กลิ่นฉุน ระเหยง่ายและไวไฟ ใช้สำหรับล้างเรซิน , ทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เปื้อนเรซิน

ผงทัลคัม (Talcum) เป็นผงแป้งมีสีขาว ใช้ผสมเรซินเพื่อเพิ่มเนื้อเพิ่มน้ำหนักหรือเพิ่มความหนาให้ชิ้นงาน ทำให้ทึบแสง เพิ่มแรงยึดเกาะ และสามารถทำเป็นสีไปวได้ (เรซิน ใ้ขาว) นิยมใช้ในงานไฟเบอร์กลาส

ผงแคลเซียม (Calcium) เป็นผงหินละเอียดมีสีขาว ใช้ผสมเรซินเพื่อเพิ่มเนื้อและเพิ่มน้ำหนัก ทำให้ทึบแสงนิยมใช้ในงานหล่อ

ผงหินอ่อน ใช้ผสมเพื่อเพิ่มเนื้อ ทำหินอ่อนเทียม หรือชิ้นงานเลียนแบบหินทราย (หล่อแล้วกัดเรซินออกด้วยน้ำยาคัดเรซิน) นิยมใช้ในงานหล่อประเภทประติมากรรม

ผงเบา (Fume Silica) เป็นผงสีขาวใส มีน้ำหนักเบามาก นิยมใช้ผสมกับเรซินเพื่อทำเป็นเจลโค้ท หรือผสมเรซินเพื่อเพิ่ม Thixotropic ผงเบาเมื่อผสมในเรซินแล้วจะทำให้ได้ชิ้นงานที่โปร่งแสงขุ่นๆ ผงเบาในท้องตลาดที่ใช้กัน ได้แก่ Wacker, Capusil, Airosil, Reorosil จะใช้ในงานไฟเบอร์เป็นส่วนมากส่วนงานหล่อก็มีใช้ร่วมด้วยเล็กน้อย

สีสำหรับผสมเรซิน

มีลักษณะเป็นของเหลวข้นคล้ายจาระบี มี 2 กลุ่ม คือ สีใสและสีทึบ สีของเรซินสามารถใช้ได้หลายชนิด แต่ถ้าจะให้ดีที่สุดควรใช้สีเฉพาะสำหรับเรซินเอง(Base สีควรเป็นประเภท Polyester)

วัสดุเคลือบใสให้ชิ้นงานใช้เคลือบผิวชิ้นงานเพื่อป้องกันรอยขีดข่วนและทำให้ชิ้นงานมีผิวเป็นมันวาว วัสดุเคลือบใสมีหลายชนิด เช่น แล็กเกอร์ใส , สปรีย์แล็กเกอร์ หรือ โพลียูรีเทนชนิดเคลือบผิว

ใยแก้ว เป็นวัสดุเสริมความแข็งแรงในเนื้อเรซินเพื่อทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส โดยทั่วไปจะแบ่งประเภทของใยแก้วออกเป็นชนิดต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ชนิด A-Glass (Alkali) ใช้สำหรับงานที่ต้องการทนสารเคมีที่เป็น ค่าง
- ชนิด C-Glass (Chemical) ใช้สำหรับงานที่ต้องการทนสารเคมีที่เป็น กรด และ สารกัดกร่อน
- ชนิด E-Glass (Electrical) ใช้สำหรับงานที่ต้องการรับแรง และเป็นฉนวนป้องกันกระแสไฟฟ้าได้ดี
- ชนิด S-Glass (High Strength) ใช้สำหรับงานที่ต้องการรับแรงสูงกว่าชนิด E

ลักษณะของใยแก้วมีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

ใยแก้วฝืน (Chopped Strand Mat) เป็นใยแก้วตัดสั้นยาว 1- 2 นิ้ว โปรยลงเป็นฝืนแบบกระจายไม่จำกัดทิศทาง แล้วอัดเป็นฝืนยาวเหมือนเส้นด้ายยาวซึ่งมี 2 ชนิด คือ แบบ Emulsion และแบบ Powder ใช้สำหรับงานไฟเบอร์กลาสต่างๆไป สามารถรับแรงได้ทุกทิศทาง ขนาดที่นิยมใช้ได้แก่ N ๐.300, N ๐.450, N ๐.600 (เบอร์ 300 หมายถึง น้ำหนักใยแก้ว 300 กรัม/ตร.ม เบอร์ 450 หรือเบอร์ 600 ก็มีความหมายในลักษณะ เดียวกัน)

ใยแก้วตาสาน (Woven Roving) เป็นใยแก้วเส้นยาวนำมาทอเป็นฝืนรูปตาสาน (90 องศา) ใช้สำหรับงานไฟเบอร์กลาสที่ต้องการการเสริมกำลังรับแรงให้สูงขึ้น ขนาดที่นิยมได้แก่ No.400, No.600 และ No.800 กรัม/ ตร.ม

ใยแก้วทอผ้า (Glass Fabrics, Glass Cloth) เป็นใยแก้วเส้นเหมือนด้าย นำมาทอเป็นฝืนเหมือนผ้า ใช้สำหรับงานไฟเบอร์กลาสที่ต้องการทำชิ้นงานน้ำหนักเบาและได้ชิ้นงานที่บางเบา แต่รับแรงกระแทกสูงๆ เช่น กระดาน โต้คลื่น เครื่องบินวิทยุบังคับ ขนาดที่นิยมใช้ได้แก่ N ๐. 100, N ๐. 160, N ๐. 200 กรัม/ ตร.ม

ใยสานแบบเย็บติด (Stitch Mat) เป็นใยแก้วแบบฝืนเย็บด้วยเส้นใยโพลีเอสเตอร์ ตลอดทั้งฝืน เวลานำไปใช้งานแล้วเส้นใยแก้วจะไม่เคลื่อนตัว ใช้สำหรับงานที่มีการรับแรงสูง แทนที่ใยแก้วตาสานหรือใยแก้วฝืนธรรมดาได้ แต่ในเมืองไทยไม่ค่อยเป็นที่นิยมใช้กัน

ใยแก้วผิว (Surfacing Mat, Tissue Mat) เป็นใยแก้วฝืนบางเหมือนกระดาษทิชชู ใช้สำหรับวางทับหลังเจลโค้ทเป็นชั้นแรก แล้วค่อยตามด้วยใยแก้วแบบอื่นๆ หรือสามารถทำผิวชิ้นงานเป็นชั้นแรกโดยไม่ต้องใช้เจลโค้ท หรืออาจวางทับไว้ชั้นหลังสุด เพื่อลรอยเส้นใยแก้ว ทำให้ดูเรียบขึ้น ขนาดที่นิยมใช้ได้แก่ 20, 30, 50 กรัม/ ตร.ม

เทปไฟเบอร์ (Glass Tape) เป็นเส้นใยแก้วนำมาทอเป็นฝืน มีหน้ากว้าง 2, 3, 4 นิ้ว คล้ายเทปกาว ใช้สำหรับเชื่อมรอยต่อระหว่างแผ่นใยแก้ว และเสริมกำลังบริเวณขอบชิ้นงาน

ใยแก้วเส้นด้าย (Roving) เป็นใยแก้วเส้นยาวตลอดทั้งม้วน เรียกตามน้ำหนัก/ความยาว 1 กิโลเมตร เช่น TEX 1200 = ความยาว 1 กิโลเมตร น้ำหนัก 1,200 กรัม ที่นิยมใช้ทั่วไปได้แก่ TEX 1200, 2400, 4800 การนำไปใช้งานสามารถนำไปใช้ในงานดังต่อไปนี้

- ใช้แบบพ่น (Spray Up Roving) กับเครื่องพ่นใยแก้ว
- ใช้แบบพัน (Filament Roving) กับเครื่องพัน
- ใช้แบบดึง (Pultrusion Roving) ในกระบวนการผลิตแบบดึงแนวยาว
- ใช้แบบ SMC (Sheetmolding compound) ในการทำแผ่น SMC
- ใช้แบบ PANEL (Corrugated Sheet) ในการทำแผ่นหลังคาโปร่งแสง

ใยแก้วแบบทิศทางเดียว (Unidirection Mat) เป็นใยแก้วเส้นยาวเรียงเป็นแถวในแนวเดียวกันตลอดทั้งฝืน เย็บติดกันด้วยเส้นด้าย Polyester เรียงตัวแบบแนวยาวหรือแนวตรง ใช้สำหรับงานที่ต้องการรับแรงดึงสูงๆ ในแนวยาว

ใยแก้วเส้นสั้น (Chopped Strand) เป็นใยแก้วเส้นสั้น ขนาดเส้นยาว 3,6,9,12 มิลลิเมตร ใช้สำหรับเพิ่มความแข็งแรงของชิ้นงาน ตามขอบและตามชอกมุมต่างๆของชิ้นงาน

ใยแก้วผง (Glass Powder) เป็นผงใยแก้วสีขาว ใช้ผสมกับเจลโค้ทหรือเรซิน เพื่อทำผิวของชิ้นงานเพิ่มความแข็งแรง ป้องกันการขีดข่วนและแรงกระแทกที่ผิวของชิ้นงาน

เส้นใยพิเศษ

เส้นใยพิเศษจะมี 3 ชนิด ได้แก่

เส้นใยคาร์บอน (Carbon Fabric) เป็นเส้นใยสีค้ำนำมาทอเป็นผืนนิยมใช้ทั่วไปมีอยู่ 2 แบบ คือ

- แบบลายตรง (Plain Weave) หรือ เรียกเป็นใยคาร์บอนลาย # 1

- แบบลายเฉียง (Twill Weave) หรือ เรียกเป็นใยคาร์บอนลาย # 2

ใช้สำหรับงานที่รับแรงกำลังสูงมากๆ เช่น งานทางด้านอากาศยาน (ชิ้นส่วนของเครื่องบิน), งานทางด้าน ยานยนต์ (ชุดกลุ่มในรถแข่ง), งานตกแต่งรถยนต์, งานด้านกีฬา(เชิร์ฟบอร์ด, วินด์เซิร์ฟ)

เส้นใยเคฟลาร์ (Kevlar Favric/ Aramid Fiber) เป็นเส้นใยสีเหลืองนำมาทอเป็นผืนแบบผ้าตาสาน ใช้สำหรับงานที่รับแรงและกำลังสูงมากๆ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ใยเคฟลาร์ ได้แก่ เสื้อกันกระสุน, หมวกทหาร เป็นต้น

เส้นใยบาสอลท์ (Basalt Fabric) เป็นเส้นใยสีเหลืองทอง นำมาทอเป็นผืน สามารถรับแรง และกำลังได้ดีแต่น้อยกว่าเส้นใยคาร์บอน ใช้แทนที่เส้นใยคาร์บอนในส่วนของชิ้นงานที่ไม่ต้องรับแรงสูงเท่าเส้นใยคาร์บอนแต่สามารถรับแรงได้สูงกว่าใยแก้ว

ตัวถอดแบบ (Mold Release)

ที่นิยมใช้ในเรซินจะมีอยู่ 4 ประเภท

- แบบแผ่นฟิล์ม มีด้วยกัน 2 แบบ คือ

+ PVA เป็นน้ำยาถอดแบบมีลักษณะเป็นน้ำใช้ทาลงแม่แบบบางๆ ปล่อยให้แห้งจะกลายเป็นแผ่นฟิล์ม

+ Mylar Film เป็นแผ่นฟิล์ม ใช้สำหรับทำชิ้นงานที่มีลักษณะเป็นแผ่นเรียบ, ทำแผ่นหลังคาโปร่งแสง

- แบบขี้ผึ้ง (Wax) ใช้ทาบางๆที่แม่แบบแล้วขัดเงาด้วยผ้าที่สะอาด แม่แบบจะขึ้นเงาและลื่นเรซินจะไม่ติด

- แบบสารเคมี (Solvent) เป็นน้ำยาถอดแบบที่มีสารเคมีผสมอยู่ด้วยสามารถถอด
ชิ้นงานได้หลายครั้ง ต่อการลงน้ำยา 1 รอบ

- แบบน้ำ (Water Base) เป็นตัวถอดแบบชนิดน้ำ ข้อดีคือ ไม่มีอันตรายต่อสุขภาพ
ผู้ปฏิบัติงาน

โพลียูรีเทน โฟม (PU Foam / Polyurethane Foam)

โดยทั่วไปจะเรียกกันว่า พียูโฟม หรือ โฟมขาว (Polyol) - โฟมดำ (Isocyanate) มี
ลักษณะเป็นน้ำยาเหลวสีคล้ายน้ำผึ้ง (โฟมขาว) และสีน้ำตาลไหม้ (โฟมดำ) ใช้ร่วมกันในอัตราส่วน 1
: 1 โดยประมาณ จะเกิดปฏิกิริยาและมีการขยายตัวได้ดีถึง 20-25 เท่าของปริมาตร (ปล่อยอิสระโดย
ไม่มีแม่แบบบังคับ) การนำไปใช้งานจะใช้โฟมชนิดนี้ทำต้นแบบไฟเบอร์กลาส, เป็นตัวอุดช่องว่าง
ระหว่างชิ้นงาน ไม่ให้เกิดโพรงอากาศ, เป็นตัวฉนวนกันความเย็นในชิ้นงานประเภทถังทำความเย็น

*** โฟมขาว (Polyol) , โฟมดำ (Isocyanate) อัตราส่วนที่เหมาะสมคือ 1 : 1 ถ้าใส่
โฟมดำมากกว่าเนื้อจะแน่นแข็ง และถ้าใส่โฟมขาวมากกว่าเนื้อจะนิ่ม***

แม่แบบของ PU นิยมใช้ไฟเบอร์กลาสหรือยางซิลิโคน โดยถ้าชิ้นงานใหญ่จะใช้
เป็นไฟเบอร์กลาส และถ้าชิ้นงานเป็นลวดลายนูนและลึกจะใช้ยางซิลิโคน

น้ำยาถอดแบบของ PU จะใช้แว็คน้ำ หรือ ซิลิโคนน้ำ (Silicone oil), หรือ ขี้ผึ้ง ได้

น้ำยาล้างทำความสะอาด ใช้ Methylene Chloride

คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

Corrosion Resistance: ไม่เป็นสนิม และทนต่อการกัดกร่อน

Temperature Resistance: ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสทนความร้อนได้ดีมาก สามารถ
ทนอุณหภูมิตั้งแต่ -30 ถึง +120 ขึ้นอยู่กับชนิดของเรซินที่เลือกใช้

Lightweight: น้ำหนักเบาประหยัดค่าก่อสร้าง ด้วยน้ำหนักที่เบากว่าเหล็กถึง 4 เท่า
ทำให้สะดวกต่อการยก ประกอบและติดตั้ง ช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย

Flexural Strength: โครงสร้างแข็งแรงให้ตัวได้ ป้องกันการร้าวซึมหรือร้าว

Long-lasting: ไม่นำเปื้อนหรือสกปรกบนทุกสภาวะสิ่งแวดล้อมคงรูปเดิมได้ดี ไม่
มีการหด

Low coefficient of friction: ผิวเรียบเนียนทำให้แรงเสียดทานต่ำ

Insulation: เป็นฉนวนไฟฟ้าและไม่นำความร้อน

Repair: ในกรณีสึกวิสัย เมื่อเกิดการชำรุดเสียหายสามารถซ่อมได้

Engineering Design: การออกแบบและคำนวณตามมาตรฐานของ ASTM, JIS, BS และ DIN

UV-Resistance and Grossy: ทนต่อแสงแดดและแสงยูวี

ไฟเบอร์กลาสทำไมจึงเป็นที่นิยม

ปัจจุบันนี้ไฟเบอร์กลาสกำลังเป็นที่นิยมอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในต่างประเทศ คือใช้เป็นวัตถุดิบผลิตเครื่องมือเครื่องใช้หลายอย่าง เช่น เฟอ์นิจเจอร์และเครื่องเล่นสนาม เครื่องครัว เครื่องทำน้ำร้อน หลังกา เครื่องสุขภัณฑ์ ดังเก็บกักน้ำ ชิ้นส่วนรถยนต์ ไปจนถึงเสื้อเกราะกันกระสุน สกูดเตอร์ส่วนหัวของเครื่องบิน และอุปกรณ์ภายในยานอวกาศ เป็นต้น เรียกว่าเข้าไปเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมต่าง ๆ มากมายหลายประเภทเหลือเกิน

การที่ไฟเบอร์กลาสเข้ามามีบทบาทมากขึ้นก็เนื่องมาจากคุณสมบัติเด่นที่เหมาะสมกับยุคไฮเทคนี้ คือเป็นวัสดุที่แข็งแรงทนทานใช้ได้ยาวนานหลายสิบปี แต่มีน้ำหนักเบาและไม่เป็นสนิม เพราะเป็นพลาสติกที่เสริมแรงด้วยใยแก้ว (FIBREGLASS REINFORCED PLASTIC-FRP.) โดยพลาสติก(เรซิน) ที่นำมาผลิตไฟเบอร์กลาสนั้นเป็นชนิดคงตัว(THERMOSETTING) ที่ทนทานมากคือไม่กรอบหักหรือแตกง่ายเหมือนพลาสติกธรรมดาที่ใช้ทำของใช้ทั่วไป เช่น ขันหรือถังน้ำขนาดย่อมส่วนใหญ่ซึ่งเป็นชนิด THERMOPLASTIC

โดยข้อแตกต่างระหว่างพลาสติกทั้ง 2 ชนิดนี้คือ THERMOPLASTIC มักเปลี่ยนแปลงสภาพไปตามอุณหภูมิเมื่อถูกความร้อนก็เริ่มละลายและเมื่อได้รับความเย็นก็กลับแข็งตัวอีก ซึ่งการเปลี่ยนแปลงบ่อย ๆ นี้ทำให้ขาดความทนทาน แต่ THERMOSETTING จะอยู่ตัวคงสภาพไปตลอดไม่เปลี่ยนรูปร่างไม่ว่าจะได้รับความร้อน-เย็นอย่างไร นอกจากนี้เรซินที่ใช้ในการผลิตไฟเบอร์กลาสก็ยังมี U.V.RESISTANCE ซึ่งจะป้องกันไม่ให้รังสีอุลตราไวโอเล็ตในแสงแดดทำลายโครงสร้างทางโมเลกุลให้ผุพังและสีซีดจางเร็ว จึงช่วยยืดอายุการใช้งานให้นานขึ้นอีกด้วย

นอกจากนี้ไฟเบอร์กลาสยังเพิ่มความคงทนโดยเสริมแรงด้วยใยแก้ว ซึ่งทำจากทรายซิลิกาชนิดเดียวกับแก้วน้ำที่เราใช้ดื่มกันเป็นประจำ แต่ผ่านกรรมวิธีให้มีความเหนียวแล้วนำมารีดให้เป็นเส้นที่แกร่งมาก โดยใยแก้วที่มีขนาดหน้าตัดเท่ากับเหล็กจะสามารถรับแรงดึงได้ดีกว่าเหล็กเสียอีก

ดังนั้นไฟเบอร์กลาสจึงไม่ใช่เป็นเพียงพลาสติกธรรมดาทั่วไปแต่เป็นวัสดุที่สังเคราะห์จากสิ่งที่เราคุ้นเคยกันดีมานานแล้ว คือพลาสติกและแก้ว โดยนำคุณสมบัติเด่นของทั้ง 2 ชนิดมาผสมกันให้เป็นสิ่งที่ทรงคุณประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมสมัยใหม่ จึง “ฮิต” กันมาก และในบ้านเราเดี๋ยวนี้ก็นิยมใช้ไฟเบอร์กลาสกันอย่างแพร่หลาย เช่น ถังเก็บกักน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งของรายที่ได้รับเครื่องหมายมาตรฐานอุตสาหกรรม ซึ่งมีความปลอดภัยสูง เพราะไม่มีสารเคมีละลายปนเปื้อนออกมา เนื่องจากการควบคุมคุณภาพก่อนได้รับการรับรองจากกระทรวงอุตสาหกรรม ทำให้ผู้บริโภคสามารถวางใจได้เต็มที่ และถึงน้ำไฟเบอร์กลาสนี้บวันก็จะเข้ามาแทนที่ถังชนิดอื่น ๆ ที่ทำด้วยโลหะที่ผุกร่อนและเป็นสนิมได้ ซึ่งนอกจากจะสกปรกแล้วก็ยังเป็นอันตรายอีกด้วย และเมื่อเปรียบเทียบราคากับอายุการใช้งานที่นานหลายสิบปีของไฟเบอร์กลาสแล้วก็ยิ่งเห็นว่าคุ้มค่ากว่า จึงทำให้เป็นที่นิยมอย่างสูงในเวลานี้

การเคลือบผิววัสดุในงานเฟอร์นิเจอร์

การเคลือบผิววัสดุในงานเฟอร์นิเจอร์โดยมากเพื่อเป็นการตกแต่งและรักษาเนื้อของวัสดุนั้น ๆ ไม่ให้เกิดสนิมหรือสิ่งอื่นรบกวน ในการเคลือบผิววัสดุโดยทั่ว ๆ ไป มีจุดประสงค์คือ

1. เพื่อป้องกันไม่ให้งานเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ เสียหาย ผุพัง ไปเร็วกว่าธรรมดา
2. เพื่อช่วยเพิ่มความสว่าง สดใส ให้แก่สภาพแวดล้อมนั้น ๆ
3. เพื่อความสวยงามเพิ่มความน่าดูยิ่งขึ้น
4. เพื่อประโยชน์ในการรักษาความสะอาด อนามัย

คือ

การเคลือบผิววัสดุในงานเฟอร์นิเจอร์ที่นิยมใช้มากที่สุด คือ การตกแต่งด้วยสี เพื่อไม่ให้วัสดุนั้น ๆ เสื่อมสลายได้ง่ายหรือรวดเร็วกว่าธรรมชาติ เช่น ไม้เมื่อถูกความชื้นและออกซิเจนจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีขึ้น หรือเมื่อถูกความแห้งชื้นสลับกันอยู่นาน ๆ เข้า ทำให้เกิดเชื้อราที่คกินเนื้อไม้ให้ผุกร่อนได้ หรือเหล็กเมื่อถูกความชื้นทำปฏิกิริยากับเหล็กทำให้เกิดสนิม หรือออกไซด์ของเหล็ก (Iron oxide) ทำให้เนื้อเหล็กกร่อนหายไป เป็นต้น ดังนั้น การทาสีหรือการตกแต่งสีจึงทำขึ้นเพื่อกันความชื้นหรือภัยต่าง ๆ ที่เข้ามารบกวนวัสดุนั้น สีแบ่งตามกรรมวิธีได้เป็น 2 ชนิด คือ สีที่เกิดจากการทาและสีที่เกิดจากการพ่น

วัสดุที่นิยมใช้เคลือบผิวเฟอร์นิเจอร์ มีดังนี้

1. สีน้ำมัน (Oil paint) หรืออีกชื่อหนึ่งเรียกว่า “สีแห้งช้า” เป็นสีที่ประกอบด้วย น้ำมันชักแห้ง ผงสีตัวทำละลายและสารทำให้แห้ง โดยทั่วไปมีอยู่ 3 ชนิดคือ

สีเคลือบอีนามอล (Enamel) เป็นสีแห้งช้า ประกอบด้วยเนื้อสี น้ำมันชักแห้ง น้ำมันชักเงา สารช่วยแห้ง เป็นสีผสมเสร็จที่บรรจุกระป๋องขนาดต่าง ๆ พร้อมทั้งจะใช้ได้ทันที เมื่อนำมาทาหรือพ่นผิววัสดุจะเคลือบหน้าผิววัสดุได้ดี มีลักษณะเงา (Gloss) และด้าน (Flat) ถ้าต้องการให้สีแห้งทำได้ด้วยการอบด้วยความร้อนจะทำให้สีผิวเรียบและผิวแข็งมากขึ้นตามขนาด และความจำเป็นของงาน การผสมสีเคลือบนั้นจะต้องเลือกสารที่ไม่ทำปฏิกิริยาต่อสีเคลือบหรือ ส่วนผสมของสีเคลือบ การเลือกน้ำมันผสมสีต้องเลือกใช้ให้เหมาะกับวัตถุและเนื้อที่ที่ต้องการจะทาหรือพ่น

สีผสมเอง หมายถึง การนำเนื้อสีที่ทางบริษัทผู้ผลิตมาผสมเอง แต่ยังไม่มีส่วนผสมของน้ำมันลงไป เมื่อนำไปใช้จึงต้องผสมน้ำมันด้วยตนเอง ปัจจุบันไม่นิยมใช้เพราะไม่สะดวก และสีผสมเสร็จมีวิธีการใช้ที่สะดวกสบายกว่า คุณสมบัติของสีน้ำมันมีความเหนียว เหนียวเงางาม มีผิวแข็ง เมื่อแห้งสนิทสามารถปิดร่องรอย เลียน และเนื้อวัสดุได้ดี

2. แล็กเกอร์ (Lacquers) เป็นสีแห้งเร็ว ลักษณะเป็นวานิชใส ใช้กับโลหะและไม้ แล็กเกอร์มีอยู่ 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

แล็กเกอร์ชนิดมัน (Gloss lacquer) ลักษณะเป็นของเหลวใส เมื่อนำไปพ่นหรือทาบนผิววัสดุ เมื่อแห้งจะเป็นเงางาม

แล็กเกอร์ด้าน (Flat lacquer) เป็นลักษณะของเหลวไม่ใสนัก เมื่อทาหรือพ่นบนผิววัสดุจะมองดูผิวเนียนเรียบไม่เป็นเงาสะท้อน ทำให้วัสดุนั้นดูเรียบเนียน ลดการเห็นคลื่นของผิวที่ไม่เรียบร้อยและลดเงาสะท้อนของวัสดุ

คุณสมบัติของแล็กเกอร์โดยทั่วไปจะแห้งเร็ว เมื่อเคลือบผิวแล้วมีความแข็งพอสมควรสามารถทนต่อการขีดขูดได้พอสมควร ง่ายต่อการทำความสะอาดเช็ดถู

3. เชลแล็ก (Shellac) เป็นวัสดุที่ได้มาจากธรรมชาติ มีลักษณะเป็นแผ่นหรือเกร็ดเล็ก ๆ ใช้แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย เชลแล็กที่นิยมใช้ในท้องตลาดปัจจุบัน มี 3 ชนิด คือ

เชลแล็กสีตามธรรมชาติ เชลแล็กชนิดนี้จะมีสีตามธรรมชาติ คือ มีสีน้ำตาลแดงหรือสีน้ำตาลเหลือง ลักษณะเป็นเกร็ด ขายเป็นกิโล การใช้ต้องนำมาผสมกับตัวทำละลาย คือ แอลกอฮอล์ โดยปกติจะใช้เชลแล็ก 1 กิโลกรัมต่อแอลกอฮอล์ 2.5 ลิตร

เชลล์เล็กสี บางที่เรียกว่า สปีริตสแตน (Spirit stain) เชลล์เล็กแบบนี้จะมีสีต่าง ๆ หลายสีด้วยกัน โดยปกติจะขายในลักษณะสำเร็จรูปบรรจุขวดหรือกระป๋อง เช่น เชลล์เล็กสีแดง สีโอ๊ก สีเหลือง สีประคูดุ เป็นต้น

เชลล์เล็กขาว เป็นเชลล์เล็กที่ได้มาจากธรรมชาติเช่นกันแต่ผ่านการฟอกสีมาแล้ว จนกระทั่งไม่มีสีมักจะขายเป็นผงสีเหลืองอ่อน เมื่อนำมาใช้จะต้องผสมกับแอลกอฮอล์ ในอัตราส่วนเชลล์เล็กขาว 1 ส่วนต่อแอลกอฮอล์ 2 ส่วน แช่ทิ้งไว้อย่างน้อย 12 ชั่วโมง โดยปกติเชลล์เล็กขาวนี้นิยมนำไปเคลือบสีต่าง ๆ

4. โพลียูรีเทน (Polyurethane) เป็นวัสดุที่มีลักษณะใส เป็นมัน แห้งเร็ว สามารถทนทานต่อการขีดขูด และสารเคมี น้ำมัน แอลกอฮอล์ ตลอดจนน้ำมันหล่อลื่นทุกชนิด วิธีใช้ต้องผสมทินเนอร์ ใช้พ่นหรือทาบนผิววัสดุ

5. อีพอกซีเรซิน (Epoxy resin) เป็นวัสดุเคลือบผิวที่ใช้กับผิวงานได้ทุกชนิด สามารถป้องกันความชื้นสูง น้ำกรด และการขีดขูดต่าง ๆ มีคุณสมบัติแห้งเร็วมาก แข็งแรง

6. โพลีเอสเตอร์เรซิน (Polyester resin) เป็นวัสดุสังเคราะห์อีกชนิดหนึ่ง การใช้โพลีเอสเตอร์เรซิน ใช้พ่นหรือทาให้ความหนาประมาณ 4-10 มิลลิเมตร จะจับบนผิวชิ้นงานได้ดีมาก มีลักษณะแข็งและทนทานต่อแรงกระแทกดีมาก ราคาแพง มักนิยมใช้ทาหรือพ่นพื้นโต๊ะทำงานหรือโต๊ะอาหารเท่านั้น

วัสดุเคลือบประสานผิววัสดุ

เป็นวัสดุชนิดแผ่นเรียบที่ทำจากวัสดุสังเคราะห์ โดยปกติเรียกว่าพลาสติกกลามิเนต (Plastic laminate) หรือเมลามีน (Melamine) ส่วนใหญ่ใช้เป็นวัสดุปิดทับหน้าไม้อัดหรือเอ็มดีเอฟ เพื่อให้เกิดสี ลวดลาย และความสวยงาม สามารถทนการขีดข่วนได้ดี มีผิวหน้าหลายชนิด เช่น ชนิดด้าน ชนิดมันวาว ฯลฯ มีกรรมวิธีผลิตแบบพลาสติกแผ่นบางซ้อน (Laminated plastics)

วัสดุแผ่นเคลือบประสานโดยทั่วไปจะประกอบด้วย

1. ส่วนที่เป็นแผ่นที่ปิดกับผิววัสดุ จะทำด้วยพลาสติกชนิดอัดแข็ง ประเภทฟีนอลิก (Phenolic) , ฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ (Phenol formaldehyde) และฟีนอลเฟอร์ฟูรัล (Phenol furfural) มีคุณสมบัติทนต่อน้ำได้ดี ทนค่า สารเคมี และทนต่อการขีดขูด ส่วนนี้มักจะเป็นสีน้ำตาล น้ำตาลเข้มจนกระทั่งสีดำ

2. ส่วนที่เป็นสีส้น หรือลวดลาย เป็นส่วนที่ทำให้เกิดความสวยงามกับตัววัสดุ แผ่นเคลือบประสานจะออกแบบให้มีสีส้น ลวดลาย พื้นผิวที่แตกต่างกัน เช่น ลายไม้ ลายผ้า สีส้นหรือ ลวดลายต่าง ๆ

3. ส่วนที่เคลือบผิวด้านบน ซึ่งจะเคลือบผิวชั้นที่ 2 คือ ส่วนสีส้นหรือลวดลายไว้ มีคุณสมบัติป้องกันน้ำ สารเคมี กรด ต่างต่าง ๆ วัสดุที่เคลือบมีหลายชนิด เช่น เมลามีนเรซิน (Melamine resin) อีพอกซี (Epoxy) ฟีนอลิก (Phenolic) เป็นต้น การเคลือบผิวจะมีหลายลักษณะ มีชนิดมันวาว ชนิดมัน ชนิดด้าน ชนิดมันกึ่งด้าน การเคลือบจะเคลือบหนาประมาณ 1 นิ้ว

วัสดุแผ่นเคลือบประสานจะผลิตออกมาตามขนาดของการใช้งาน เช่น ใช้ปิด หน้าเอ็มดีเอฟ หรือปาร์ติเกิล จะมีขนาดเท่ากับ 4 X 8 ฟุต คือ เท่ากับแผ่นเอ็มดีเอฟหรือปาร์ติเกิลนั่นเอง ขนาดแถบยาวเป็นม้วนใช้สำหรับปิดสันขอบของวัสดุ เช่น สันขอบของแผ่นเอ็มดีเอฟ ใช้ตกแต่งผิวของเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

วัสดุแผ่นเคลือบประสานจะมีลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ ดังนั้น เวลาใช้งานจะต้อง นำมาขัดติดกับวัสดุอื่น ๆ ที่มีความเรียบ เช่น ไม้อัด เอ็มดีเอฟ ปาร์ติเกิล เป็นต้น โดยใช้กาวยึด วัสดุ แผ่นเคลือบประสานด้วยความร้อนหรือแรงอัด กาวที่ใช้ได้แก่ ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์เรซิน (Urea formaldehyde resin) กาวเมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์ (Melamine formaldehyde) เป็นต้น

นอกจากนี้วัสดุแผ่นเคลือบประสานยังสามารถนำมาใช้กับงานอื่น ๆ เช่น ใช้กรุผนังห้อง ใช้ตกแต่งส่วนของอาคาร ใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

2.2.18 การออกแบบเก้าอี้

เฟอร์นิเจอร์ที่ให้ความรู้สึกสบายและเรียบง่ายในจำนวนเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมดคงจะเป็นเก้าอี้ เพราะการนั่งเป็นการพักผ่อนอย่างหนึ่งรองลงมาจากนอน ทำให้ผู้นั่งคลายความเหนื่อยล้าและอ่อนเพลีย สามารถให้มนุษย์เราทำงานหรือทำกิจกรรมอื่น ๆ ได้นานกว่าการยืน การนั่งจึงเป็นอิริยาบถที่สะดวกสบายในการทำงานมากที่สุด โดยปกติคนเราไม่สามารถนั่งในท่าใดท่าหนึ่งได้เป็นเวลานาน ๆ หรือนั่งในลักษณะเดิมๆ ตลอดเวลา ดังนั้น เก้าอี้จึงจำเป็นต้องออกแบบให้มีลักษณะการนั่งที่แตกต่างกันตามการใช้งาน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1. เก้าอี้สำหรับทำงาน (Working chair)
2. เก้าอี้สำหรับการพักผ่อนระยะสั้น (Relaxing chair)
3. เก้าอี้สำหรับการพักผ่อนระยะยาว (Resting chair)

นอกจากนี้อาจแบ่งเก้าอี้ออกเป็นกลุ่มตามลักษณะของเก้าอี้ได้ เช่น

1. เก้าอี้ไม่มีพนักพิง (Stool)
2. เก้าอี้ที่มีเท้าแขนและไม่มีเท้าแขน (Chair and Arm chair)
3. เก้าอี้พักผ่อน (Easy chair)
4. เก้าอี้บุนวม (Upholstered chair)
5. เก้าอี้นอน (Day Bed)

ลักษณะเก้าอี้ นอกจากจะแบ่งตามการใช้งานแล้ว ยังสามารถแบ่งได้ตามรูปลักษณะของเก้าอี้ได้ดังนี้

1. ลักษณะเก้าอี้แบบสำเร็จรูป (prefabricated style) เป็นเก้าอี้ที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานมีโครงสร้างต่อกันระหว่างที่นั่ง ขา และพนักพิง

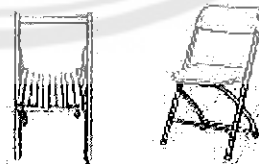


ภาพประกอบที่ 22 เก้าอี้แบบสำเร็จรูป

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550). ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

2. ลักษณะเก้าอี้แบบพับ (Folding style) เป็นเก้าอี้ที่ออกแบบให้สามารถพับเก็บได้เพื่อประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ

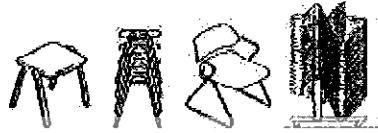


ภาพประกอบที่ 23 เก้าอี้แบบพับ

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550). ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

3. ลักษณะเก้าอี้แบบซ้อน (Stacking style) เป็นเก้าอี้ที่ออกแบบให้สามารถเก็บซ้อนกันได้ในแนวตั้ง บางลักษณะออกแบบให้ซ้อนกันได้ถึง 30 ตัว ทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ



ภาพประกอบที่ 24 เก้าอี้แบบซ้อน

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

4. ลักษณะเก้าอี้แบบต่อยื่นออก (Extension style) เป็นเก้าอี้ที่ออกแบบให้เก้าอี้ต่อเนื่องกับเฟอร์นิเจอร์ชนิดอื่น เช่น เก้าอี้เล็กเซอร์ เก้าอี้คู่ เป็นต้น



ภาพประกอบที่ 25 เก้าอี้แบบต่อยื่นออก

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

5. ลักษณะเก้าอี้แบบปรับระดับ (Adjustable style) สามารถปรับลักษณะการใช้งานได้หลายลักษณะ เช่น นั้ง หรือกึ่งนั่งกึ่งนอน

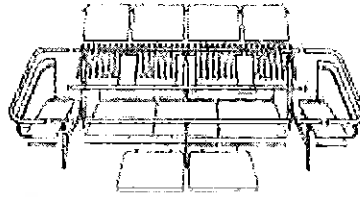


ภาพประกอบที่ 26เก้าอี้แบบปรับระดับ

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

6. ลักษณะเก้าอี้แบบถอดประกอบ (Knock-down style) เป็นเก้าอี้ที่ถอดออกได้ เป็นชิ้นส่วนเพื่อสะดวกในการขนย้าย แต่ความแข็งแรงจะลดลง

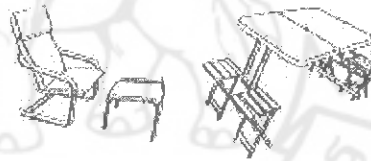


ภาพประกอบที่ 27 เก้าอี้แบบถอดประกอบ

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

7. ลักษณะเก้าอี้แบบใช้ประกอบกัน (Combined style) เป็นเก้าอี้ที่ใช้ประกอบกันกับเฟอร์นิเจอร์อื่น เช่น เก้าอี้พักผ่อนพร้อมที่วางเท้า เก้าอี้และโต๊ะสนาม เป็นต้น



ภาพประกอบที่ 28 เก้าอี้แบบใช้ประกอบกับที่วางเท้า

และเก้าอี้สนามที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

8. ลักษณะเก้าอี้แบบโยก (Rocking style) ใช้สำหรับนั่งพักผ่อนระยะสั้น ๆ



ภาพประกอบที่ 29 เก้าอี้แบบโยก

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์ 16/01/2558

9. ลักษณะเก้าอี้แบบรูปอิสระ (Free form style) เป็นเก้าอี้ที่ออกแบบรูปทรงให้ลักษณะแปลกแตกต่างไปจากรูปทรงเก้าอี้เดิม จะมีอิสระในการออกแบบมากขึ้น ส่วนใหญ่จะขึ้นรูปด้วยโฟม ไม้ หรือพลาสติกชนิดต่าง ๆ



ภาพประกอบที่ 30 เก้าอี้แบบรูปทรงอิสระ

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

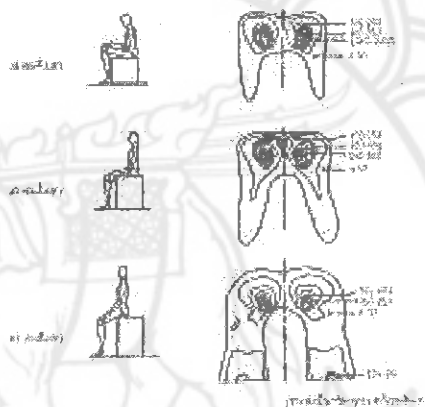
Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์ 16/01/2558

2.2.19 หลักการออกแบบเก้าอี้

ลักษณะเก้าอี้ในกลุ่มหรือประเภทต่างๆจะมีลักษณะและรายละเอียดเฉพาะแตกต่างกันไป เช่น การประกอบ วัสดุ จุดเชื่อมต่อที่ต่างกันตามความต้องการของผู้ใช้และความสามารถของนักออกแบบ แต่หลักการสำคัญของการออกแบบเก้าอี้โดยทั่วไปนั้นจะประกอบด้วยหลักใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ความสะดวกสบาย (Comfort)

ความสะดวกสบายเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของการออกแบบที่จะต้องใช้ความรู้ทางกลศาสตร์ คณิตศาสตร์ ตรีโกณมิติ วิทยาศาสตร์ กายวิภาคศาสตร์ มาวิเคราะห์ทำนั่งในอิริยาบถต่าง ๆ เพื่อค้นหาวิธีการที่จะออกแบบให้นั่งได้สบายที่สุด การกระจายน้ำหนักของตัวคนบนเก้าอี้จะต้องกระจายเกือบทั่วบริเวณร่างกายที่สัมผัสกับที่นั่งและมีจุดกดทับที่รับน้ำหนักเฉพาะจุดให้น้อยที่สุด



ภาพประกอบที่ 31 ระดับการนั่งและแสดงจุดรับน้ำหนัก

ของกล้ามเนื้อสะโพกที่มีการกระจายน้ำหนักการนั่งที่เหมาะสมที่สุด

คือ เก้าอี้ที่มีความสูง 40 เซนติเมตรที่มา : อูมศักดิ์ สาริบุตร.

(2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ Furniture Design.

กรุงเทพฯ : โอเคียนส์โตร์ 16/01/2558

ลักษณะการนั่ง

การนั่งมีท่าทางหลายท่า ลักษณะการนั่งที่นำมาพิจารณาเพื่อนำมาออกแบบเก้าอี้ มี 3 ลักษณะ คือ นั่งทำงาน นั่งพักผ่อนระยะสั้น และนั่งพักผ่อนระยะยาว

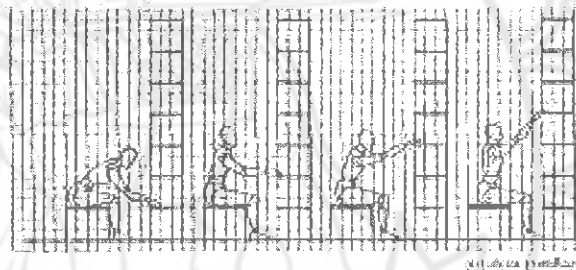


ภาพประกอบที่ 32 แสดงลักษณะการนั่ง 3 อิริยาบถ คือ นั่งทำงาน

นั่งพักผ่อนระยะสั้นและนั่งพักผ่อนระยะยาว ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร.

(2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ Furniture Design.

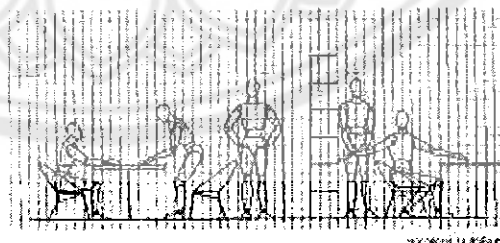
กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์ 16/01/2558



ภาพประกอบที่ 33 แสดงลักษณะการนั่งกับการใช้งาน 3 อิริยาบถ

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

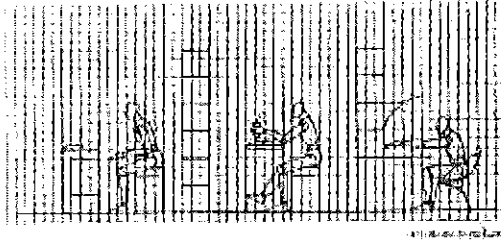
Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์ 16/01/2558



ภาพประกอบที่ 34 แสดงลักษณะการนั่งที่สัมพันธ์กับโต๊ะ

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์ 16/01/2558



ภาพประกอบที่ 35 แสดงลักษณะการนั่งพักผ่อน

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์ 16/01/2558

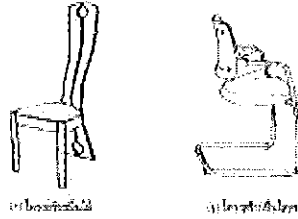
2. การออกแบบ (Design)

ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ต้องคำนึงถึงรูปทรงโดยรวมทั้งหมดของเก้าอี้ และจะต้องพอมะกับร่างกายมนุษย์ ให้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กันทุกส่วนตั้งแต่แนวคิด (Concept) ที่เป็นนามธรรม นำเสนอเป็นภาพเขียนที่แสดงออกถึงกระบวนการและความคิดที่ก้าวล้ำ ซึ่งสามารถหาคำตอบได้ในด้านต่าง ๆ เช่น โครงสร้างเก้าอี้ ความสวยงาม และการผสมผสานระหว่างโครงสร้างวัสดุ ตลอดจนกระบวนการผลิตที่เหมาะสม

3. โครงสร้างเก้าอี้ (Construction)

โครงสร้างเก้าอี้เป็นตัวกำหนดรูปทรงของเก้าอี้ ถ้าเปรียบเทียบกับร่างกายของคนเรา โครงสร้างเก้าอี้ก็เปรียบเสมือนกระดูกของร่างกายนั่นเอง โครงสร้างที่ดียอมทำให้เกิดสัดส่วนที่เหมาะสม สัดส่วนโครงสร้างเก้าอี้ส่วนใหญ่จะมีส่วนประกอบหลัก ๆ ดังนี้

กรอบโครงสร้าง (Frame) โครงสร้างเก้าอี้ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยที่นั่ง พนักพิง อาจมีที่เท้าแขนหรือไม่มีที่เท้าแขนก็ได้ โครงสร้างที่ง่ายและที่นิยมมากที่สุดมาแต่โบราณ คือ ไม้ธรรมชาติ แต่ในปัจจุบันนี้วิทยาการก้าวหน้ามีวัสดุใหม่ ๆ ออกมามากมาย ทำให้โครงสร้างเก้าอี้หลากหลาย เช่น ไม้ธรรมชาติ ไม้วิทยาศาสตร์ประเภท ไม้อัด เอ็มดีเอฟ โลหะชนิดต่าง ๆ พลาสติก โฟม เป็นต้น

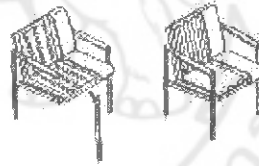


ภาพประกอบที่ 36 เก้าอี้โครงสร้างเป็นไม้และเก้าอี้

โครงสร้างเป็นโลหะที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

2. สปริง (Spring) คือ วัสดุที่ช่วยยึดหยุ่นของที่นั่ง และนักพึงให้สามารถเปลี่ยนอิริยาบถในการนั่งดีขึ้น นั่งสบายขึ้น และลดความเหนื่อยล้าของกล้ามเนื้อ สิ่งที่ใช้ในการยึดหยุ่นนี้ ได้แก่ สปริงซิกแซก (No-sag spring) สปริงขด (Coil spring) ยางรัด (Rubber straps) ฝ้ายยืด (Elastic) รวมไปถึงวัสดุอื่นที่ช่วยในการยึดหยุ่นขณะนั่ง เช่น ฟองยาง ฟองน้ำ โยสังเคราะห์ เชือก ฝ้ายไบริ เป็นต้น



ภาพประกอบที่ 37 โครงสร้างเก้าอี้ที่มีสปริงและอิลาสติกช่วยใน

การยึดหยุ่นที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

เบาะหรือนวม (Pladding) คือ วัสดุที่ใช้รองให้เกิดความอ่อนนุ่ม ในสมัยก่อนจะใช้หางม้า ฟางข้าว เส้นใยจากต้นไม้ ต่อมาพัฒนาเป็นนุ่น ฝ้าย ไบริ เชือก ฝ้ายไบริ และในปัจจุบันจะใช้วัสดุสังเคราะห์ (Synthetic product) เป็นส่วนใหญ่ เช่น ฟองยาง (Foam rubber) ฟองน้ำ โยสังเคราะห์ โพลีเอสเตอร์ ไฟเบอร์ (Polyester fibers) โพลียูรีเทน โฟม (Polyurethane foam) หรือของเหลว เช่น โฟมเหลว (Liquid foam) น้ำนม วัสดุเหล่านี้จะมีความยืดหยุ่น ราคา และอายุการใช้งานที่แตกต่างกัน ผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้ตามความต้องการให้มีความอ่อนนุ่มสบายที่สุด และเหมาะสมกับลักษณะการนั่งแบบต่าง ๆ

ส่วนหุ้มเบาะ (Covering) โดยทั่วไปนิยมใช้ผ้าประเภทต่างๆ เช่น ผ้าฝ้าย ผ้าไหม ผ้าซาติน ผ้าใบ ผ้าใยสังเคราะห์ ฯลฯ เนื่องจากเป็นวัสดุที่นึ่งสบายไม่ติดตัวเมื่อเวลาเหงื่อออก นอกจากนี้ยังมีหนังแท้จากสัตว์ หนังเทียม (Vinyl) จะเย็บเข้ากันด้วยเชือก ด้าย เอ็น หรือการใช้วัสดุหวาย เชือก ร้อยหรือสานให้ติดกับกรอบไม้ กรอบโลหะ หรือติดกับโครงสร้างด้วยตะปู กาว หรือลวดเย็บด้วย



ภาพประกอบที่ 38 เก้าอี้บุวม

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

4. พื้นผิววัสดุที่มองเห็นภายนอก (Finish)

ผิวภายนอกที่สามารถมองเห็นได้ในโครงสร้างเก้าอี้ทั่วไป มักจะเป็นไม้ โลหะ พลาสติก ซึ่งจะต้องแสดงให้เห็นผิวที่แท้จริงของวัสดุเพื่อแสดงคุณค่าเนื้อแท้ของวัสดุนั้น ได้อย่างเหมาะสมกับวัสดุที่เลือกสรรมา ถ้ามีการเสริมเติมแต่งวัสดุนั้น จะต้องทำให้วัสดุนั้นมีคุณค่ามากขึ้นกว่าเดิม เช่น การทาสี การชุบ หรือพ่น เพื่อรักษาคุณภาพของวัสดุให้คงทนและสวยงามขึ้น

ผิววัสดุที่นิยมใช้กับไม้ ได้แก่ การขัดผิวให้เนียนเรียบด้วยกระดาษทราย โดยเครื่องจักรหรือแรงคน ผิวภายนอกแสดงให้เห็นความงามตามรูปทรงที่ออกแบบ อาจเคลือบผิวไม้ด้วยแล็กเกอร์ เซลแล็ก ยูรีเทน ทีคอยล์ หรือสีน้ำมัน

โลหะที่ใช้ทำเก้าอี้มีหลายประเภท เช่น เหล็ก อะลูมิเนียม ทองเหลือง อัดลอย ฯลฯ นิยมทำผิวให้เป็นมันวาว หรือเกิดเทกเจอร์ (Texture) เช่น ผิวมีรอยขูดขีด ผิวขรุขระ และอาจใช้สีหรือสารต่าง ๆ เคลือบเนื้อโลหะเดิม เช่น การชุบโครเมียม ชุบดำ ชุบสีเคลือบผิว ชุบพลาสติก การพ่นด้วยสารเคลือบผิวต่าง ๆ ซึ่งมีหลากหลายเทคนิควิธีการ

พลาสติกมีหลายชนิดและหลากสีสัน สามารถนำมาออกแบบได้ดี เนื่องจากสามารถขึ้นรูปได้อย่างอิสระ ตลอดจนการใช้สีผสมลงไปเนื้อพลาสติกหรือพ่นสีทับเนื้อพลาสติก มีทั้งผิวมันและผิวที่มีเทกเจอร์ได้

5. กระบวนการผลิต (Production method)

ในยุคก่อน ๆ การทำเฟอร์นิเจอร์จะทำในลักษณะช่างไม้ ช่างฝีมือ ที่จะต้องใช้เครื่องมือ (Hand tool) เช่น การเลื่อยไม้ ไสไม้ ตอกตะปูด้วยแรงคน เย็บหนังหรือผ้าด้วยเข็มและด้าย จากช่างฝีมือที่ได้รับการฝึกฝนทักษะ แต่ในปัจจุบันมีเครื่องจักรมาช่วยในการผลิตมากมาย ดังนั้น กระบวนการผลิตจึงมี 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ กระบวนการผลิตตามลูกค้าสั่ง ซึ่งมีเป็นจำนวนน้อย และกระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม กระบวนการจึงแตกต่างกันทั้งวัสดุและขั้นตอนการผลิต ผู้ออกแบบจึงควรศึกษาหาข้อมูลจากสมรรถนะทางกายวิภาคของมนุษย์ การเลือกแบบในการผลิต การเลือกใช้วัสดุให้สอดคล้องกัน เช่น ถ้าต้องการออกแบบเก้าอี้รูปทรงอิสระอาจเลือกใช้พลาสติก โฟมเหลว หรือโพลียูรีเทน แล้วแต่ผู้ออกแบบจะเลือกใช้กระบวนการผลิตให้เหมาะสมกับรูปทรงที่ออกแบบไว้ ซึ่งในปัจจุบันนี้มีวัสดุใหม่ ๆ เครื่องจักรใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมายทำให้กระบวนการผลิตพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่องทั้งการผลิตเพื่อลูกค้าเฉพาะกลุ่มและในระบบอุตสาหกรรม

2.2.20 การออกแบบเก้าอี้นั่งพักผ่อน

เก้าอี้นั่งพักผ่อนเป็นเก้าอี้ที่นั่งสบายที่สุดในบรรดาเก้าอี้ทั้งหมด ดังนั้น สัดส่วนของการนั่งจึงสำคัญที่สุดและเรามักใช้งานเก้าอี้นี้เป็นเวลานาน ๆ หลายชั่วโมง ส่วนใหญ่จะเป็นเก้าอี้ที่บุวม (Upholstered chair) เก้าอี้รับแขก รวมไปถึงเก้าอี้กึ่งนั่งกึ่งนอน (Chaise lounge chair) และเก้าอี้นอน (Day bed) การออกแบบเก้าอี้พักผ่อนจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ความสูงของที่นั่ง ต้องมีความสัมพันธ์กับมุมเอียงของพนักพิงเสมอ ถ้าที่นั่งสูงจากระดับพื้นน้อยพนักพิงจะต้องทำมุมเอียงลงระนาบกับพื้นมากขึ้น ถ้าพนักพิงเอียงลงมากเท่าไร ความสูงของพนักพิงจะต้องสูงขึ้นเพื่อรับแผ่นหลังและคอ ซึ่งน้ำหนักของร่างกายส่วนใหญ่จะตกลงที่ด้านหลังของเก้าอี้เกือบทั้งหมด ดังนั้น ความสูงของเก้าอี้จะเริ่มตั้งแต่ 160-320 มิลลิเมตร ส่วนมุมเอียงของที่นั่งจะทำมุมเอียงเท่าไรขึ้นอยู่กับความสูงของที่นั่ง

2. พนักพิง ควรทำมุมเอียงตั้งแต่ 110-180 องศากับแนวราบ เช่น ความสูงของเก้าอี้จากพื้นถึงที่นั่งประมาณ 210 มิลลิเมตร มุมเอียงของพนักพิงคือ 127 องศา พนักพิงจะสูงจากที่นั่งไม่ต่ำกว่า 400 มิลลิเมตร เป็นต้น (ตัวเลขนี้อาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมตามลักษณะของเก้าอี้) ถ้าเป็นเก้าอี้ที่ต้องการความเอียงของพนักพิงค่อนข้างมาก เช่น เก้าอี้โดยจะอยู่ระหว่าง 115-125 องศา โดยปกติความเอียงที่นิยมใช้คือระหว่าง 104-110 องศา

3. ความสูงของพนักพิง ควรมีความสูงไม่ต่ำกว่าบ่าหลังหรือช่วงไหล่หลังคอ ประมาณ 400-600 มิลลิเมตร หรืออาจออกแบบให้มีความสูงมากขึ้นเพื่อรับน้ำหนักของศีรษะ

ช่วยให้ผู้นั่งไม่ต้องออกกำลังเกร็งคอพุงศีรษะไว้ ความสูงของพนักพิงจะสูงเท่าไรก็ได้แล้วแต่รูปแบบของเก้าอี้

4. ความกว้างของที่นั่ง ควรมีความกว้างประมาณ 480-600 มิลลิเมตร ต่อคนหนึ่งคน เพื่อให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ ขนาดที่นิยมใช้ในแถบเอเชียคือ 480-550 มิลลิเมตร (ตัวเลขนี้อาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม) ที่นั่งกว้างเกินไปอาจทำให้เท้าแขนไม่สะดวก

5. ความลึกของที่นั่ง ควรมีความยาวตั้งแต่ด้านหลังของหัวเข่าถึงด้านหลังสุดของกระดูกเชิงกราน เมื่อวัดจากร่างกายขณะนั่งตัวตรง คือ ประมาณ 430-550 มิลลิเมตร (ตัวเลขนี้อาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม)

6. ที่เท้าแขน ควรมีความสูงจากที่นั่งประมาณ 200-250 มิลลิเมตร เพื่อให้แขนทอดยาวไปตามลำตัวได้พอดีและสามารถหมุนแขนได้อย่างธรรมชาติ นอกจากนี้ต้องออกแบบให้สามารถกุมมือที่ปลายสุดของที่เท้าแขนได้พอดี เพื่อสามารถยันตัวให้ลุกขึ้นจากเก้าอี้สะดวกขึ้น ถ้าออกแบบให้ที่เท้าแขนสูงเกินไปจะทำให้ผู้ใช้เก้าอี้เมื่อยแขนและไหล่ได้

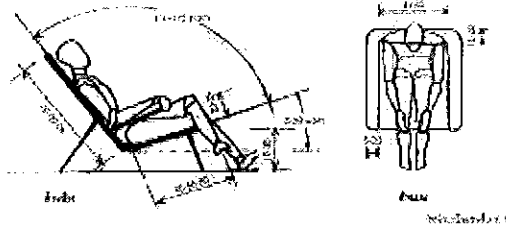
7. การรับน้ำหนักของร่างกายขณะนั่งเก้าอี้พักผ่อน น้ำหนักของร่างกายจะอยู่ที่สะโพกและแผ่นหลัง ดังนั้น การออกแบบเก้าอี้จึงต้องเน้นการรับน้ำหนักไปที่สะโพกและแผ่นหลังมากที่สุด



ภาพประกอบที่ 39 เก้าอี้พักผ่อน

ที่มา : อุดมศักดิ์ สารินุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

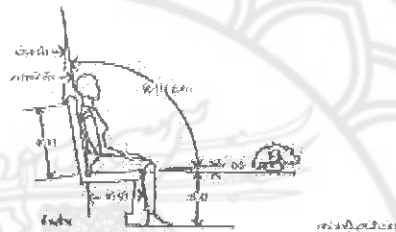
Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์ 16/01/2558



ภาพประกอบที่ 40 ขนาดและสัดส่วนของเก้าอี้พักผ่อน

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

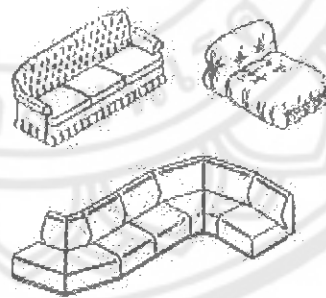
Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558



ภาพประกอบที่ 41 ขนาดและสัดส่วนของเก้าอี้รับแขก

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558



ภาพประกอบที่ 42 ตัวอย่างเก้าอี้รับแขก

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

2.2.21 ข้อควรคำนึงในการออกแบบเก้าอี้

การออกแบบเก้าอี้โดยทั่วไปควรคำนึงถึงลักษณะท่าทางการนั่งและการรับน้ำหนักตัวคนให้สอดคล้องกับเก้าอี้ ซึ่งมีข้อสังเกตดังนี้

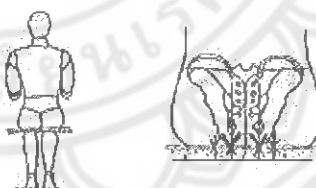
1. จุดศูนย์กลางของร่างกาย ขณะที่นั่งบนเก้าอี้จะมีน้ำหนักกดลงที่กระดูกเชิงกราน บนตำแหน่งอิซชิอัม (Ischium) ดังรูปที่ 9.2.9 และ 9.30 ควรออกแบบเก้าอี้ให้มีแรงดันกดที่หมอนรองกระดูกสันหลังส่วนเอวช่วงลัมบาร์ (Lamber) ให้มีปริมาณน้อยๆ และรับน้ำหนักคนได้เหมาะสม



ภาพประกอบที่ 43 แสดงการรับน้ำหนักร่างกายที่กระดูกเชิงกราน

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนสตอร์ 16/01/2558



ภาพประกอบที่ 44 แสดงการรับน้ำหนักร่างกายที่กระดูกเชิงกราน

และจุดศูนย์กลางในการนั่งที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550)

.ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนสตอร์ 16/01/2558

2. วัสดุที่ใช้รองนั่งมีหลายชนิด เช่น ไม้ โฟม ผ้า สปริง โลหะ แต่ละชนิดมีความหนาแน่น (Density) ความหนา (Thickness) ความพรุน (Porosity) ความเสียดทาน (Friction) และความแข็งแรง (Strength) แตกต่างกันไป วัสดุบางชนิดเมื่อนั่งไปนาน ๆ จะรู้สึกอึดอัด เกิดความร้อนอุณหภูมิสูงขึ้นที่ผิวหนังส่วนที่สัมผัสกับเก้าอี้ อาจทำให้โลหิตไหลเวียนไม่ปกติที่บริเวณขา การออกแบบที่นั่งควรหลีกเลี่ยงการนั่งในที่จำกัด แคมเกินไป หรือไม่ควรเลือกใช้วัสดุที่นุ่มหรือห่อตัวมากเกินไป ดังนั้น ควรหลีกเลี่ยงการออกแบบแผ่นรองนั่ง (ที่นั่ง) ที่โค้งงอห่อตัวมากเกินไป จะมีผลต่อค้ำขาของผู้ที่นั่งเมื่อนั่งในระยะเวลาานาน ๆ จะมีผลทำให้นั่งไม่สบาย และลุกออกจากที่นั่งลำบาก

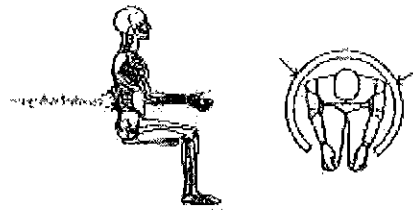


ภาพประกอบที่ 45 ที่นั่งห่อขาตัวมากเกินไป

ที่มา: อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนส โตร์ 16/01/2558

3. ความโค้งและความลาดของพนักพิงจะเปลี่ยนแปลงไปตามแต่ละชนิดของเก้าอี้ ขณะเดียวกันความสูงของพนักพิงส่วนที่หนุนกระดูกสันหลังส่วนเอว (Lumbar) จะช่วยลดอาการปวดหลังได้ ดังนั้น การออกแบบพนักพิงไม่ควรโค้งงอมากเกินไป เวลานั่งจะไม่สบาย ทำให้ไหล่ห่อ ปวดเมื่อยที่หัวไหล่และบ่าหลัง และถ้ามองจากด้านข้างของเก้าอี้พนักพิงควรรับหลังให้สัมผัสกับเก้าอี้โดยให้ท่าทางของคนเป็นไปตามธรรมชาติ



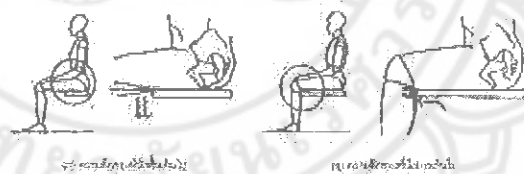
ภาพประกอบที่ 46 แสดงตำแหน่งนักฟิสิกส์บริเวณที่รับกระดุกสันหลังส่วนเอว

และนักฟิสิกส์ที่แคบเกินไปจะทำให้ไหล่ห่อและปวดเมื่อยหัวไหล่และบ่าหลัง

ที่มา: อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

4. ความลึกของที่นั่ง ควรออกแบบให้รับที่ท้องขาด้านล่างได้พอดี ถ้าเป็นเก้าอี้ทำงานจะต้องเว้นช่องว่างระหว่างข้อพับขากับขอบนอกของเก้าอี้ประมาณ 40-50 มิลลิเมตร เพื่อช่วยลดแรงกดดันที่ต้นขา ถ้าออกแบบความลึกของที่นั่งสั้นเกินไปผู้นั่งเกิดแรงกดดันที่ข้อพับขาด้านล่าง ที่นั่งยาวและใหญ่เกินไปความยาวจะดันที่ข้อพับด้านล่างทำให้นั่งไม่สะดวกและเลือดไหลเวียนผิดปกติ มุมเอียงของที่นั่งต้องสัมพันธ์กับนักฟิสิกส์เสมอ



ภาพประกอบที่ 47 ที่นั่งสั้นเกินไปหรือยาวเกินไปจะทำให้เมื่อยต้นขาด้านล่าง

ที่มา: อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ 16/01/2558

5. ความกว้างของที่นั่ง ควรออกแบบโดยใช้แผ่นหลังของคนที่มีรูปร่างใหญ่เป็นหลัก ความกว้างจึงต้องไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร ถ้าเป็นเก้าอี้ที่เรียงเป็นแถวเดียวกัน (Row Seat) เช่น อัฒจันทร์สนามกีฬา เก้าอี้ในโรงภาพยนตร์ จะต้องออกแบบบวกลำเพื่อสำหรับระยะความกว้างของข้อศอก (Elbow-to elbow breadth) ข้างละประมาณ 60 มิลลิเมตร ส่วนที่เท้าแขนต้องไม่กว้างจนเกินไปจนต้องยกแขนกางข้อศอกออก เพราะที่เท้าแขนที่เหมาะสมจะช่วยลดความเหนื่อยล้าของกล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อหัวใจ



ภาพประกอบที่ 48 ความกว้างของที่นั่งควรออกแบบให้กว้างพอเหมาะกับรูปร่างคน และที่เท้าแขนควรออกแบบให้เหมาะสมกับผู้นั่ง ไม่กว้างหรือแคบจนเกินไปที่มา: อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์ 16/01/2558

6. ความสูงของที่นั่ง ถ้าความสูงของที่นั่งสูงเกินไป จะทำให้เกิดแรงกดทับที่ท่อนขาด้านล่าง ทำให้เลือดไหลเวียนไม่ปกติ และปลายเท้าจะวางไม่ถึงระดับพื้น ถ้าความสูงของที่นั่งเตี้ยเกินไปจะทำให้เข่าตั้งชันขึ้น และลำตัวจะโน้มไปข้างหน้า จะทำให้ปวดบริเวณหลังและเมื่อยตัวเมื่อนั่งเป็นเวลานาน ๆ



ภาพประกอบที่ 49 แสดงตำแหน่งแรงกดทับของการนั่งบนเก้าอี้ที่สูงและต่ำเกินไป ความสูงของที่นั่งควรออกแบบให้สูงพอเหมาะกับสรีระร่างกาย

มนุษย์ที่มา: อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550).ออกแบบเฟอร์นิเจอร์

Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์ 16/01/2558

7. ส่วนอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ควรถือว่าเป็นส่วนที่ทำให้เก้าอี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เช่น ระบบปรับความสูงต่ำของพนักพิงหรือปรับความอ่อนนุ่มของที่นั่ง ควรอยู่ในตำแหน่งที่สามารถใช้มือเพียงข้างเดียวก็ใช้อุปกรณ์เสริมได้ เก้าอี้ทำงานควรมีล้อจะช่วยให้ผู้นั่งขยับร่างกายได้สะดวกขึ้น เป็นต้น

เอกสารเกี่ยวกับผู้ใช้งาน

2.3 รูปแบบชีวิตทันสมัย (modern lifestyle)

จากประวัติศาสตร์ของมนุษยชาติที่ดำรงมายาวนาน จุดเปลี่ยนแปลงที่สำคัญที่สุดของมนุษยชาติ จุดแรกคือการปฏิวัติเกษตรกรรมซึ่งทำให้มนุษย์หยุดการย้ายที่อยู่ และ เริ่มตั้งหลักแหล่งเพื่อทำการเกษตรกรรม ซึ่งส่งผลให้ มนุษย์เริ่มสร้างที่อยู่ เป็นหลักแหล่งและสร้างศิลปะแขนงต่างๆ ให้งอกงามออกมาจนถึงทุกวันนี้

และจุดเปลี่ยนแปลงจุดที่สองของมนุษย์ ได้แก่ การปฏิวัติอุตสาหกรรมที่มีการคิดค้นและนำเอาเทคโนโลยีการผลิตแบบ Mass Production มาใช้ทำให้เกิดผลิตผลจำนวนมากๆ เพื่อตอบสนอง ต่อจำนวนประชากรมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา

การกำเนิดของ Mass Production นี้เอง ได้ส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรงต่อการดำเนินชีวิต ของคนในยุคนั้นทั้งในด้าน ดีและด้านร้าย ผลที่ได้คือ ผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์จำนวนมาก , กำลังซื้อที่เพิ่มขึ้น และอำนาจต่อรองของชนชั้น กลาง , รูปแบบการดำเนินชีวิตที่เร่งรีบและผลประโยชน์ ตอบแทนที่ทวีจำนวนมากขึ้นอย่างมหาศาล รวมทั้งงาน ออกแบบที่จำเป็นต้องนำมาผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม ทำให้เกิดรูปแบบงานตกแต่งแนวใหม่นี้ขึ้นมา

รูปแบบ Modern ที่เกิดขึ้นใหม่ในยุคนั้นมีความแตกต่าง จากรูปแบบที่เคยมีมาในอดีตอย่างสิ้นเชิง หากจะนับ รูปแบบ Classic เป็นแม่แบบของงานออกแบบทั้งหลายในประวัติศาสตร์ของมนุษย์แล้วรูปแบบ Modern นี้ก็คืออยู่ปรับที่สำคัญที่แตกต่างที่สุดเท่าที่เคยมีมา

รูปแบบ Modern นั้นยึดถือความงามแบบเรียบง่าย และเน้นให้เห็นถึงความงามอันแท้จริง ของเนื้อวัสดุ ที่ไม่จำเป็นต้องปกปิด หรือปิดเบือนไม่จำเป็นต้อง เสริมแต่งหรือประดับ ประดาที่เกินความจำเป็นรูปแบบ Modern นี้เน้นความสวยงามในการเลือกใช้รูปทรงเรขาคณิตที่ เรียบง่ายและโดดเด่น มีการนำเอาวัสดุใหม่ๆ ในยุคนั้น เช่น เหล็กและกระจก รวมทั้งพลาสติก และ Stainless ที่เงางาม มาใช้ในงานออกแบบอย่าง กว้างขวาง

Bauhaus ในเยอรมันเป็นสำนักออกแบบที่มีชื่อเสียงมาก และอาจถือได้ว่าเป็นต้น กำเนิดของงานใน รูปแบบนี้ได้สร้างนักออกแบบที่มีชื่อเสียงเป็นจำนวนมาก เช่น Walter Gropius ,Marcel Breuer และ Mies Van De Roe

ผลงานออกแบบของยุค Modern นั้นแสดงให้เห็นถึงจุดอึดตัวของลวดลาย ประดิษฐ์ที่นำมาใช้ใน งานออกแบบของมนุษย์ในยุคนั้นงานออกแบบส่วนใหญ่ ปราศจากรายละเอียดที่มากมายหรือประดับ ประดาจน เกินความจำเป็น แต่กลับเน้นที่ประโยชน์ใช้สอยที่ ถูกต้อง ตรงตามความต้องการของมนุษย์ (โดยเฉพาะชนชั้นกลาง) อย่างแท้จริง มีการคำนึงถึงสรีระ ของมนุษย์อย่างจริงจัง

ยุคสมัยของ Modern ได้เฟื่องฟูอย่างต่อเนื่องมาเป็นระยะเวลายาวนาน ตั้งแต่กลาง ศตวรรษที่ 20 จนถึง ปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม ไรก็ตาม ก็มีผู้พยายามสร้างรูปแบบใหม่ๆ เพื่อมาทดแทนงาน Modern ที่มีอยู่เต็มท้องตลาด ไม่ว่าจะเป็น Futurism, Minimalism, Memphis หรือ แม้แต่ Post Modern ก็ตาม ซึ่งหากพิจารณาอย่างจริงจังแล้วรูปแบบดังกล่าวก็ยังคงมีรากฐานมาจากรูปแบบ Modern เพียงแต่เป็นการแสวงหาสิ่งใหม่ๆเพื่อให้หนีจากความจำเจในท้องตลาด เท่านั้นเองและ หากจะนับในบรรดารูปแบบใหม่ๆ เหล่านี้ทั้งหมดแล้ว งาน Post Modern ดูเหมือนจะใกล้เคียงที่สุด ที่จะสร้าง จุดจบให้กับ Modern ได้

Post Modern เป็นรูปแบบที่เกิดขึ้นในปลายยุคทศวรรษที่ 80 นำโดยกลุ่มนัก ออกแบบที่มีชื่อเสียงมากมาย เช่น Michael Graves, Philippe Starck เป็นต้น คำว่า PostModern มา จากคำว่า Post ซึ่ง แปลว่าหลังและ Modern ก็หมายถึงยุค Modern นั่นเอง ความหมายรวมของ PostModern หมายถึง รูปแบบงานออกแบบในยุคหลังจาก Modern นั่นเอง

หลักการโดยทั่วไปของ Post Modern คือการสร้างรูปแบบงานออกแบบใหม่ที่ ไม่ใช่ทั้ง Modern และ รูปแบบ Classic แต่กลับเป็นการสร้างลูกผสมระหว่างทั้งสองรูปแบบขึ้นมา ดังจะ เห็นได้จากผลงานส่วนใหญ่ของรูปแบบนี้จะมีการสร้างชิ้นงานแบบ Modern ที่เรียบง่าย และมีรูปทรงที่โดดเด่น เต๋า แต่ในขณะที่เดียวกัน ก็มีการอ้างอิงถึงรายละเอียด หรือกลิ่นอายของงาน Classic ไปด้วยในตัว

ในบางครั้งงาน Post Modern ก็จะไปเน้นที่การเล่นเรื่อง Space กล่าวคือ Space ของงาน Classic มักจะเน้นที่ ความหรูหรา ใหญ่โตและอลังการ ในขณะที่รูปแบบ Modern จะเน้นที่ ความเรียบง่าย และการสร้างความรู้สึกที่สัมผัสได้ ในทันทีที่เข้าไปพบ หรือสัมผัสแต่รูปแบบ Post Modern มักจะเน้นที่ การสร้างความรู้สึกคล้ายใช่ และ คล้ายไม่ใช่ โดยมักจะสร้าง Space ที่ให้ ความรู้สึกที่เปลี่ยนไป ในแต่ละ ก้าวย่าง ที่เข้าไปสัมผัส

รูปแบบ Post Modern ก็มักจะมีการใช้สีที่สดใ ส หรือวัสดุที่แปลกใหม่ ตลอดจนรูปทรงที่แปลกตา เข้ามาใช้ในงานด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะอาคาร สถาปัตยกรรม ทำให้เรา มักจะ ได้เห็น อาคารรูปทรงแปลกประหลาด หรือมีสี สดใ สตัดกับอาคารสี่เหลี่ยมที่ตันรอบข้าง โผล่มาอย่าง น่าประทับใจ

ความแปลกใหม่และลูกเล่นที่สร้างสรรค์ต่างๆ เหล่านี้ ได้สร้างให้งาน Post Modern ขึ้นสู่จุดสูงสุดอย่างรวดเร็วและด้วยเทคโนโลยีการสื่อสาร ที่ทันสมัย ยิ่งทำให้งานออกแบบ นี้แพร่กระจายไปทั่วโลก Post Modern กลายเป็นรูปแบบใหม่ ที่นักออกแบบทั่วโลกให้ความสนใจ และยินดีที่จะสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบนี้ ภายหลังจากที่ ต้องเก็บกดอยู่นานกับความเรียบง่าย วัสดุที่จำกัด และรูปทรงเรขาคณิต ของงาน Modern

อย่างไรก็ดี Post Modern กลับตายไปอย่างรวดเร็ว เช่นเดียวกับตอนเกิด ทั้งนี้อาจมี สาเหตุสืบเนื่องมาจากการ ไร้ข้อจำกัดของมัน และ การขาดคำจำกัด ความที่แท้จริงของรูปแบบและ อิสระที่ไร้ขีดจำกัดนี้เองที่ทำให้แทบไม่มีนักออกแบบ คนใดที่รู้จักแนวความคิดหลักของมันอย่าง แท้จริง นักออกแบบที่ไร้ความสามารถ มักจะอ้างถึงอิสระของรูปแบบ ในการแก้ตัวเมื่อเกิด ข้อผิดพลาดขึ้นในงานออกแบบ ซึ่งยิ่งส่งผลให้รูปแบบของ Post Modern ตายลงอย่างรวดเร็ว

รูปแบบ Modern ที่เกิดขึ้นใหม่ ภายหลังจากการตาย ของ Post Modern แล้วจะมีการประนีประนอมมากขึ้น มีการยอมให้ใช้สีสันทันทีสไตและสามารถสร้าง รายละเอียดบางประการเพิ่มเติมขึ้นได้รวมทั้งมี ลูกเล่นใหม่ๆที่นำมาจากงาน Post Modern มาผสม อย่างกลมกลืนกลายเป็นรูปแบบที่คนทั่วไป สามารถเข้าถึงได้ง่าย เข้าใจได้ง่ายกว่าในช่วงแรก Modern ในปัจจุบัน ได้มีการแตกแขนงออกไปในหลายรูปแบบ แม้ว่าบางครั้ง นักออกแบบบางท่านอาจจะ กล่าวว่าเป็นรูปแบบใหม่ที่ไม่ใช่ Modern แต่หากมองกัน อย่างจริงจัง ก็จะพบรากฐานของงานออกแบบดังกล่าว มาจากรูปแบบ Modern อยู่ดี ดังนั้น หากจะกล่าวกันไป แล้ว ยุค Modern นี้ก็ยังส่งผลและอิทธิพลอย่างมาก ใน ปัจจุบันการกำเนิดของรูปแบบใหม่ที่จะเข้ามาแทน Modern นี้ คงต้องใช้เวลา และต้องมี แนวความคิดพื้นฐานที่แตกต่าง ออกไปจากรูปแบบ Modern และรูปแบบอื่นๆในอดีตอย่างแท้จริง

Modern ที่เกิดขึ้นใหม่ ภายหลังจากการตาย ของ Post Modern แล้วจะมีการประนีประนอมมากขึ้น มีการยอมให้ใช้สีสันทันทีสไตและสามารถสร้าง รายละเอียดบางประการเพิ่มเติมขึ้นได้รวมทั้งมี ลูกเล่นใหม่ๆที่นำมาจากงาน Post Modern มาผสม อย่างกลมกลืนกลายเป็นรูปแบบที่คนทั่วไป สามารถเข้าถึงได้ง่าย เข้าใจได้ง่ายกว่าในช่วงแรก Modern ในปัจจุบัน ได้มีการแตกแขนงออกไปในหลายรูปแบบ แม้ว่าบางครั้ง นักออกแบบบางท่านอาจจะ กล่าวว่าเป็นรูปแบบใหม่ที่ไม่ใช่ Modern แต่หากมองกัน อย่างจริงจัง ก็จะพบรากฐานของงานออกแบบดังกล่าว มาจากรูปแบบ Modern อยู่ดี ดังนั้น หากจะกล่าวกันไป แล้ว ยุค Modern นี้ก็ยังส่งผลและอิทธิพลอย่างมาก ใน ปัจจุบันการกำเนิดของรูปแบบใหม่ที่จะเข้ามาแทน Modern นี้ คงต้องใช้เวลา และต้องมี แนวความคิดพื้นฐานที่แตกต่าง ออกไปจากรูปแบบ Modern และรูปแบบอื่นๆในอดีตอย่างแท้จริง

2.3.1 พฤติกรรมของรูปแบบชีวิตทันสมัย (modern lifestyle)

กว่า 18 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 27 ของประชากรทั้งประเทศ แต่สูงถึงร้อยละ 42 หากมองในแง่แรงงานทั้งระบบ ที่กล่าวในข้างต้นเป็นตัวเลขที่น่าสนใจไม่น้อย เพราะเป็นจำนวนของคนเจนเนอเรชั่น วาย (Generation Y) ที่มีอายุตั้งแต่ 13-33 ปี หรือเกิดระหว่าง พ.ศ. 2523-2543 ซึ่งเป็นกำลังหลักในการขับเคลื่อนประเทศไทยอยู่ ณ ขณะนี้

Gen Y คือประชากรกลุ่มที่เกิดหลัง Extraordinary Generation หรือ Generation X, Gen X พวกเขาเกิดในช่วงเวลาที่บ้านเมืองสงบสุข และเติบโตมาในยุคของการเปลี่ยนแปลงอย่างมากของสภาพแวดล้อมทางสังคม เศรษฐกิจและการเมือง รวมทั้งเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า เป็นวัยที่เพิ่งเริ่มเข้าสู่วัยทำงาน มีลักษณะนิสัยชอบแสดงออก มีความเป็นตัวของตัวเองสูง ไม่ชอบอยู่ในกรอบและไม่ชอบเงื่อนไข Gen Y เป็นคนทันสมัย ไม่ตกยุค และมักเบื่อง่าย พวกเขาเป็นกลุ่มคนที่ทันโลก ทันเทคโนโลยี สามารถใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทันสมัย อาทิ ไอโฟน ไอพอด โน้ตบุ๊ก และกล้องดิจิทัลได้คล่องแคล่ว คนกลุ่มนี้ จึงมีบุคลิกลักษณะด้านหนึ่งที่ย้อนข้างหัวือหวา ตามสมัยนิยม พ่วงติดมากับความเก่งกล้าในการแสดงออกและกล้าที่จะคิด นับเป็นผู้บริโภคที่มีเอกลักษณ์และโดดเด่นมีความเป็นตัวของตัวเอง (ชัชวาล, 2553 : ออนไลน์) Gen Y หมักหมมอยู่กับตัวเอง คิดเพื่อน ชอบทำหลายๆ อย่างพร้อมกัน เสียงดัง มองโลกในแง่ดี เป็นกลุ่มประชากรที่นักการตลาดทั่วโลกคาดว่าจะมีอิทธิพลสูงในโลกปัจจุบัน

ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยลักษณะของคนแต่ละรุ่นชี้ว่า Gen Y ซึ่งกำลังเข้าสู่วัยทำงาน นับเป็นคนวัยทำงานที่ได้รับการเลี้ยงดูจากพ่อแม่อย่างดีที่สุดในประวัติ ศาสตร์ของโลก (เสาวนีย์ พิธิฐานุสรณ์, 2550 : ออนไลน์) คนรุ่นวัยนี้มีศักยภาพสูงมากในการเรียนรู้ มากกว่าคนรุ่นใดๆ ที่ผ่านมา Gen Y มีพลังในตัวเองมาก และมักคิดนอกกรอบ พวกเขามักมีความคิดที่แปลกแหวกแนวและมีความมั่นใจในตัวเองค่อนข้างสูง ความสามารถของ Gene Y ไม่ว่าจะ เป็นในนวัตกรรมใหม่ๆ ด้านต่างๆ ทั้งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ ล้วนเป็นความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานในโลกยุคไร้พรมแดนเช่นในปัจจุบัน ชาว Gen Y ส่วนใหญ่มักมีความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่หลากหลาย สามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้อย่างรวดเร็วและพร้อมพัฒนาตนเองอยู่เสมอ (Gang-Y.com, 2553 : ออนไลน์)

ด้านการศึกษาของ Gen Y ที่ผ่านมาจะพบว่าพวกเขาได้รับการศึกษาที่ค่อนข้างสูง และอยู่ในสถานศึกษาที่เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นของตัวเองมากขึ้น โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกับแนวทางการเรียนรู้ของ Gen X พวกเขาจะกล้าแสดงออกในขณะที่เดียวกันก็รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น Gen Y สามารถเรียนรู้ได้ดีกับคนกลุ่ม Baby Boomers โดยเฉพาะถ้าความสัมพันธ์ไม่ได้เป็นแบบทางการมากนัก หากคน Gen B ให้โอกาสปรึกษาหรือพูดคุย และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ก็อาจทำให้การเรียนรู้ของคน Gen Y มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ (อภิวุฒิ พิมลแสงสุริยา, 2553 : ออนไลน์)

ในด้านการทำงาน คน Gen Y ต้องการความชัดเจนในการทำงานว่าสิ่งที่ทำมีผลต่อตนเองและต่อหน่วยงานอย่างไร เป็นกลุ่มคนที่ต้องการเรียนรู้ในประสบการณ์ที่หลากหลาย ต้องการประสบการณ์ และการเรียนรู้ใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา (พสุ เศษะรินทร์, 2552) พวกเขา มีความสามารถในการทำงานหลายด้านที่เกี่ยวกับการนวัตกรรมใหม่ๆ คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และสื่ออีกหลายประเภท อีกทั้งยังมีความสามารถในการทำงานหลายๆ อย่างได้ในเวลาเดียวกัน มีความคิดสร้างสรรค์ มีความเชื่อมั่นในตนเองสูง สามารถรับมือกับความเปลี่ยนแปลง ต้องการงานที่มีความก้าวหน้า สามารถแสดงความคิดเห็นและบริหารจัดการด้วยตนเอง ทั้งในเรื่องเวลาและสถานที่ ให้ความสำคัญต่อสัมพันธภาพที่ดีในการทำงาน (ทิพวัลย์ สีนินธิธาวร, 2553 : ออนไลน์) กลุ่ม Gen Y เป็นกลุ่มที่นำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดความสะดวกสบายให้กับตนเอง และด้วยเทคโนโลยีเขาจึงมองว่าเขาสามารถทำงานที่ไหน หรือตอนไหนก็ได้ โดยเมื่อถึงกำหนดเขาก็จะสามารถส่งงานได้ตามเวลา ดังนั้นองค์กรที่ต้องการดึงดูดคน Gen Y มาทำงานด้วยหากสามารถเข้าใจถึงอุปนิสัยของพวกเขาจะสามารถดึงศักยภาพต่างๆ เหล่านี้มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กลุ่มคน Gen Y เชื่อว่าการประสบความสำเร็จในชีวิตจะเกิดขึ้นต้องทำงานหนัก ทำให้มีการแต่งงานช้าลงจะสังเกตได้ว่าคน Gen Y น้อยมากที่แต่งงานก่อนอายุ 30 ปี และหากมีแฟนแล้วแฟนเป็นอุปสรรคกับงาน พวกเขาจะเลิกกับแฟนและเลิกงาน

อย่างไรก็ดี อีกด้านหนึ่งของคน Gen Y ก็คือ ความเชื่อมั่นในตนเองสูง และการแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างอิสระ บางทีก็ทำให้ผู้ร่วมงานรู้สึกอึดอัดได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับบุคคลที่มีบุคลิกภาพและค่านิยมที่ต่างกันในแต่ละรุ่นอย่างสังคมไทย Gen Y มักอึดอัดเมื่อความคิดเห็นของพวกเขาไม่ได้รับการยอมรับจากหัวหน้างาน Gen Y จะพอใจอย่างมากถ้าสามารถเลือกเวลาทำงานตามความสะดวกของตนเอง หรือทำงานจากสถานที่อื่นได้ เช่น ที่บ้านหรือนอกสถานที่ทำงาน โดยยึดผลงานตามกำหนดเวลา สิ่งที่พวกเขาไม่ชอบอย่างมากคือระเบียบวินัยที่มากเกินไป เช่น ห้ามใช้โทรศัพท์มือถือระหว่างทำงาน ห้ามใช้คอมพิวเตอร์ในเรื่องส่วนตัว ฯลฯ Gen Y บางคนสามารถลาออกจากงานทันทีโดยไม่คำนึงถึงปัญหาเรื่องการตกงาน Y เขาสารสนเทศ พิวเตอร์ การสูงวัยที่ด้านการงานและมีกำลังด้านการเงินในการบริโภคสินค้าอย่างเต็มตัว และกำลังจะก้าวเข้าสู่ การงานจากการศึกษาเรื่อง “ความคาดหวังต่อการทำงาน” (รัชฎา อธิสนธิสกุล, 2549) พบว่า คน Gen Y ต้องการลักษณะงานที่สร้างสรรค์และท้าทาย เหมาะสมกับความสามารถ มีโอกาสก้าวหน้าในการทำงาน และมีสัมพันธภาพที่ดีกับเพื่อนร่วมงานและเจ้านาย พวกเขายึดหลักความสบายใจในการทำงานสำคัญกว่ารายได้หรือตำแหน่งงาน นอกจากนี้ Gen Y

ยังต้องการทำงานที่พวกเขาได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ ได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ มีค่าจ้าง และสวัสดิการที่เหมาะสม และมีความยืดหยุ่นในการทำงานทั้งในเรื่องเวลาและสถานที่ทำงาน หากถามหาถึงความจงรักภักดีต่อองค์กร ความภักดีต่อบริษัทของ Gen Y จะอยู่ในอันดับท้ายสุด พวกเขาให้ความสำคัญมากที่สุดคือ ครอบครัว รองลงไปคือ กลุ่มเพื่อน เพื่อนร่วมงาน และตัวของพวกเขาเอง Gen Y ยอมรับว่าพวกเขาไม่จงรักภักดีกับองค์กรแต่จงรักภักดีกับวิชาชีพ ไพเรชวอเตอร์เฮาส์ ฌูเปอร์ส (วรัญญา ศรีเสวก, 2553 : ออนไลน์) สัมภาษณ์กลุ่มคน Gen Y ในเอเชียพบว่า คนรุ่นนี้ต้องการทำงานกับองค์กรที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งพวกเขายังพร้อมที่จะตัดสินใจลาออกจากงาน หากพบว่าบริษัทไม่ดำเนินธุรกิจอย่างมีความรับผิดชอบต่อ

Gen Y มีรสนิยมชอบดูแลตนเองสูง ชอบแต่งตัว ต้องการทำงานในแวดวงแฟชั่น ในองค์กรที่ต้องแต่งตัวไปงานต่างๆ หรืออนอนคิกคีนสาย ต้องการองค์กรที่ยืดหยุ่นในเรื่องเวลา และต้องการให้คนมองว่าเขาเป็นผู้ใหญ่ บางครั้งองค์กรปฏิบัติกับคนกลุ่มนี้เป็นเด็กอยู่ตลอดเวลา พวกเขาจึงต้องการโอกาสในการพิสูจน์ความสามารถตนเอง และต้องการความสำเร็จในชีวิตอย่างรวดเร็ว (ผู้จัดการรายสัปดาห์, 2553 : ออนไลน์) ปัจจัยจูงใจที่สำคัญของคนใน Gen Y อีกประการหนึ่งคือ การทำงานเป็นทีม คนเหล่านี้ไม่ชอบที่จะนั่งทำงานอยู่คนเดียวง่ายๆ โดยไม่สูงส่งกับใคร พวกเขาต้องการที่จะทำงานที่มีโอกาสพูดคุย สัมผัสกับผู้อื่น และต้องการสถานที่ทำงานที่มีลักษณะเปิดโล่งที่เปิดโอกาสให้สร้างปฏิสัมพันธ์ กับเพื่อนร่วมงาน คนวัย Gen Y นั้น อยากจะทำงานในสถานที่ที่สามารถเข้าถึงหรือติดต่อเพื่อนร่วมงานและเจ้านายได้สะดวกตลอดเวลา (พลุ เศษะรินทร์, 2552)

สำหรับการวางแผนการตลาดในปัจจุบัน Gen Y ไม่ใช่เพียงกลุ่มผู้บริโภควัยรุ่นธรรมดาเท่านั้น หากแต่พวกเขาเป็นกลุ่มวัยที่กำลังเติบโตเต็มที่และกำลังก้าวเข้าสู่วัยทำงานที่มีกำลังทรัพย์ และก้าวหน้าทางบทบาทหน้าที่ด้านการงานและมีกำลังด้านการเงินในการบริโภคสินค้าอย่างเต็มตัว พวกเขากำลังจะก้าวเข้าสู่ Great Generation ในช่วงเวลาปัจจุบัน พฤติกรรมการบริโภคของ Gen Y ก่อนข้างแตกต่างอย่างชัดเจนจากคน Gen B และ Gen X กลุ่ม Gen Y เป็นผู้บริโภคที่ใจร้อน ต้องการเห็นผลสำเร็จทุกอย่างอย่างรวดเร็วเนื่องจากเชื่อในศักยภาพของตนเอง เหตุผลในการซื้อสินค้าของคน Gen Y ส่วนใหญ่ใช้เหตุผลลูกผสมเป็นส่วนใหญ่ เช่น เลือกรเพราะมีความชอบทันสมัย มีสไตล์ ฉะนั้น จะใช้เหตุผลทางอารมณ์ผสมกับเหตุผลเชิงตรรกะที่ตั้งอยู่บนฐานข้อมูล ซึ่งเขาเชื่อถือหลายแหล่ง พวกเขาจะหาข้อมูลอย่างถี่ถ้วนก่อนจะตัดสินใจซื้อสินค้าหรือบริการแต่ละชิ้น อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการค้นหาและช่วยในการ

ตัดสินใจเลือกบริโภคของคนกลุ่มนี้พฤติกรรมเด่น Gen Y มีดังนี้คือ (อรรถสิทธิ์ เหมือนมาตย์, 2551 : ออนไลน์)

1. คน Gen Y จะให้ความสำคัญกับงานที่ตัวเองชอบมากกว่าสิ่งอื่นใด
2. คน Gen Y มีค่านิยมต้องการประสบความสำเร็จเร็ว โดยเทียบกับเพื่อน
3. คน Gen Y ชอบที่จะให้หัวหน้ารับฟังความคิดเห็นของเขา
4. คน Gen Y อยากให้หัวหน้าสอน แต่ก็อยากเป็นคนตัดสินใจเอง
5. คน Gen Y อยากดำเนินชีวิตแบบสมดุล ไม่ใช่อะไรๆก็งาน
6. คน Gen Y มีบุคลิกภาพเป็นของตัวเอง และกล้าแสดงออก
7. คน Gen Y ชอบอยู่กับสภาพแวดล้อมที่ไม่เคร่งครัดเกิน

สื่อสารการตลาดกับลูกค้ายุคใหม่

ทุกวันนี้พฤติกรรมของผู้คนมีความเปลี่ยนแปลงไปจากในอดีตค่อนข้างมาก ด้วยเหตุที่สภาพแวดล้อม สภาพสังคมและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้วิถีชีวิตของผู้คนนั้นก็เริ่มปรับตัวเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย จากชีวิตที่ดำเนินไปอย่างช้าๆ ก็เร่งรีบมากขึ้นจนแทบไม่ค่อยมีเวลาว่าง จากที่เคยรับข่าวสารทางโทรทัศน์ก็เริ่มเปลี่ยนไปเป็นอุปกรณ์อื่นๆ อย่างมือถือ หรือแท็บเล็ตมากขึ้น ด้วยการดำเนินชีวิตของผู้คนที่แตกต่างกันไปเช่นนี้เราจะแน่ใจได้อย่างไรว่าแผนการตลาดเดิมที่เราใช้อยู่จะยังใช้ได้ผลอยู่เหมือนอย่างในอดีต ดังนั้นเพื่อให้การตลาดส่งผลดังกล่าวกับลูกค้ายุคใหม่แล้ว ก็ถึงเวลาแล้วละที่จะปรับเปลี่ยนแผนการตลาดให้เหมาะสมกับพฤติกรรมลูกค้า และวิถีชีวิตลูกค้ายุคใหม่ให้ได้มากขึ้น โดยหัวข้อต่อไปนี้คือพฤติกรรมของผู้คนยุคใหม่พร้อมทั้งวิธีการรับมือพวกเขาให้อยู่หมัดได้อย่างไรบ้าง

พฤติกรรมคนสมัยใหม่

มีผลการสำรวจนั้นพบว่าช่องทางสื่อสารกับลูกค้าที่ใช้ Multimedia นั้นมีผลการตอบรับจากผู้เข้ามาชมและใช้เวลาอยู่บนหน้าเว็บนั้นมากกว่าแบบที่มีตัวอักษรอย่างเดียวมากถึง 77% อีกทั้ง Blog ที่มี Video ให้ก็จะได้รับความสนใจได้มากกว่าแบบที่มีแค่ตัวอักษรมากถึง 3 เท่าเลยทีเดียว ซึ่ง 2 ตัวอย่างนี้เป็นแค่ส่วนหนึ่งของพฤติกรรมผู้คนที่เปลี่ยนไปจากที่สนใจในการอ่าน ก็เปลี่ยนเป็นสื่อชนิดอื่นๆ เช่น วิดีโอ หรือคลิปเสียงมากกว่าการอ่านไปแล้ว

รับมืออย่างไร

ในเมื่อเรารู้ความต้องการของลูกค้าสมัยใหม่กันแล้วว่าไม่ชอบสื่อที่มีแต่ตัวหนังสือมากมาย ดังนั้นการรับมือก็เพียงแค่นำมาใช้สื่อในรูปแบบ Multimedia ให้มากขึ้น จากตัวหนังสือที่ดูน่าเบื่อก็ลองเปลี่ยนวิธีเป็นใช้รูปแบบของวิดีโอในการเล่าเรื่อง โดยใช้การนำเสนอมากกว่าที่จะนั่งอธิบายยืดยาวให้น่าเบื่อ ยิ่งถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ นั่นก็ให้สาธิตผ่านทางวิดีโอเลยว่าสินค้าชนิดนี้คืออะไร และจะช่วยแก้ปัญหาให้กับลูกค้าได้อย่างไรบ้าง

พฤติกรรมคนสมัยใหม่

ผลสำรวจเรื่องการอ่านพบว่ากว่า 79% ของผู้ที่อ่านข้อมูลบนเว็บไซต์นั้นยอมรับว่าเป็นการอ่านไล่สายตาแบบผ่านๆ แทนที่จะเป็นการอ่านแบบตั้งใจอ่านทีละคำแบบเมื่อก่อน อีกทั้งค่าเฉลี่ยของจำนวนคำที่ผ่านตาประชากรอเมริกันในแต่ละวันนั้นอยู่ที่ 100,500 คำ ซึ่งอาจเป็นเพราะการใช้ชีวิตที่เร่งรีบจนแทบไม่เหลือเวลาในการทำอย่างอื่น เช่น การรับข้อมูลข่าวสารต่างๆ เลยเป็นผลให้ข้อมูลของเราที่เป็นหนึ่งในข้อมูลที่อยู่ในคลังขนาดใหญ่ที่อาจไม่เคยได้รับความสนใจอะไรมากมาย และอาจมีค่าแก่ลูกมองผ่านไปโดยไม่ได้เข้าไปในความทรงจำของกลุ่มลูกค้าเลยก็ว่าได้

รับมืออย่างไร

อย่าให้ข้อมูลของเราเป็นแค่เพียงข้อความผ่านตาลูกค้าไปโดยไม่มีคามหมาย ซึ่งเราสามารถทำได้โดยปรับคอนเทนต์ให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้คนที่ผ่านมาเห็นให้ได้ โดยเฉพาะหัวข้อ และการพาดหัวก็ต้องพร้อมที่จะดึงดูดความสนใจของผู้ที่พบเห็นได้ภายในเวลาไม่นาน โดยการใช้เพียงไม่กี่ประโยคเท่านั้น เพราะเมื่อหัวข้อนั้นสามารถดึงดูดความสนใจลูกค้ามาได้แล้วพวกเขาก็พร้อมที่จะอ่านเนื้อหาและรายละเอียดของสารที่เราต้องการจะส่งให้ตัวเอง ซึ่งทั้งนี้เราอาจจะใช้หัวข้อที่เป็นตัวหนา หรือขีดเส้นใต้เข้ามาช่วยก็ได้ ในส่วนของเนื้อหานั้นก็ควรที่จะปรับคัดเอาเฉพาะเนื้อหาใจความสำคัญที่เราต้องการจะสื่อไปถึงลูกค้าจริงๆ โดยหลักการคือต้องสั้นที่สุดแต่ได้ใจความที่สุดเช่นกัน เพื่อป้องกันการอ่านข้อมูลข้ามๆ ไปอย่างเร่งรีบโดยที่ไม่รู้ว่าจุดไหนคือใจความสำคัญจนสุดท้ายลูกค้าก็จะไม่ได้รับสารที่เราส่งให้เลย

พฤติกรรมคนสมัยใหม่

5.3 ล้านล้าน คือจำนวนของโฆษณาทั้งหมดของปี 2012 ซึ่งนับได้ว่าเป็นตัวเลขที่สูงมากๆ ส่งผลให้ผู้คนนั้นได้รับสารทางการตลาดเฉลี่ยทั้งหมดวันละประมาณ 5,000 ชิ้นต่อวันเลย

ที่เดียว ด้วยจำนวนที่มากขนาดนี้ก็ไม่น่าแปลกใจที่บรรดาผู้คนจะเริ่มเขียนกับสารทางการตลาดที่ได้รับไปเสียก่อน ทำให้จากการใช้วิธีดั้งเดิมที่พยายามปล่อยโฆษณาออกมาให้ได้มากๆ หลายๆ ช่องทางเข้าไปเข้ามาเพื่อให้ผู้คนจดจำแบรนด์ได้นั้น อาจส่งผลไปในทางตรงข้ามนั่นก็คือผู้คนเกิดความรำคาญกับแบรนด์จนเกิดทัศนคติที่ไม่ดีไปเลยก็ได้

รับมืออย่างไร

พยายามควบคุมปริมาณของข่าวสารทางการตลาดของเราให้อยู่ในปริมาณที่พอเหมาะ อย่าให้มากจนเกินไปจนผู้ที่พบเห็นเกิดความรำคาญ แต่เพื่อให้ลูกค้ายังสามารถจดจำแบรนด์ของเราได้อยู่เหมือนเดิมนั้น ก็สามารถทำได้โดยอาศัยหลักของนักเขียนนิยายที่ทำให้ตัวละครเป็นที่จดจำแม้ว่าจะอ่านจบก็ยังสามารถจดจำชื่อและลักษณะของตัวละครได้อยู่ ซึ่งหลักการของแบรนด์ก็เช่นกันที่อาจจะต้องอาศัยการเล่าเรื่อง และความเป็นมาที่น่าสนใจเพื่อให้ผู้คนจดจำชื่อและลักษณะของแบรนด์ได้อย่างแม่นยำแทนการใช้วิธีเดิมอย่างการส่งซ้ำๆ

พฤติกรรมคนสมัยใหม่

ทุกคนสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ต และสามารถนำข้อมูล ข่าวสารที่ตัวเองอยากนำเสนอขึ้นไปไว้บนอินเทอร์เน็ตได้เอง ไม่ว่าจะเป็นรูปภาพ วิดีโอ หรือสื่อต่างๆ ส่งผลให้ปริมาณของข้อมูลที่อยู่บนอินเทอร์เน็ตมีมากมาย ซึ่งหลักฐานอย่างหนึ่งที่จะเป็นตัวชี้วัดถึงปริมาณขั้นดีก็คือการวัดผลในช่วงเวลา 60 วินาทีที่พบว่ามีวิดีโอความยาวรวม 60 ชั่วโมงถูกอัพ โหลดขึ้น Youtube ใน 60 วินาทีที่มีการค้นหา Google ถึง 700,000 ครั้ง และใน 60 วินาทีนี้ก็ยังมียูทูปกว่า 168 ฉบับที่ถูกส่งหากัน ทำให้ข้อมูลข่าวสารส่วนใดส่วนหนึ่งของเรานั้นมีโอกาสสูญหายไปในถึงขนาดใหญ่ที่มีชื่อว่าอินเทอร์เน็ตนี้ได้ง่ายมากๆ

รับมืออย่างไร

วิธีการป้องกันข้อมูลแต่ละส่วนสูญหายนั้น สามารถทำได้โดยการจัดเนื้อหาข้อมูลต่างๆ ทุกรูปแบบให้อยู่ที่เดียวกัน ทั้งวิดีโอ รูปภาพ หรือสื่ออื่นๆ ก็ควรจะถูกมัดรวมติดกันไปด้วยทั้งหมดเมื่อไปอยู่บนเว็บอื่นๆ ที่แตกต่างกันออกไป เพื่อให้ลูกค้าของเรานั้นสามารถรับข่าวสารทั้งหมดได้อย่างครบถ้วน เพราะถ้าหากแยกสื่อต่างๆ ไว้คนละที่เช่นการนำวิดีโอไปไว้บน Youtube อย่างเดียว เนื้อหาก็ไปไว้ที่เว็บอื่นแล้ว จะทำให้ข้อมูลที่เราต้องการให้ลูกค้ารับรู้นั้นก็กระจัดกระจายจนสุดท้ายอาจไม่เข้าใจข่าวสารที่เราต้องการจะสื่อเลยก็ได้

พฤติกรรมคนที่ทุกครั้งเกิดความเปลี่ยนแปลงไป นั้นเป็นสัญญาณที่ทำให้ธุรกิจของเราต้องปรับตัวตาม เพราะเราคงไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ถ้าหากวิถีชีวิตลูกค้าเปลี่ยนไปแต่เรายังคงทำการตลาดเหมือนเดิม ดังนั้นหมั่นติดตามพฤติกรรมของลูกค้าอยู่เสมอ เพื่อสร้างสินค้ามาตอบโจทย์พวกเขา พร้อมทั้งหาช่องทางสื่อสารใหม่กับลูกค้าอยู่เสมอเพื่อให้มั่นใจว่าพวกเขาจะรับการสื่อสารทางการตลาดได้ตรงจุดประสงค์ที่เราต้องการจะส่งให้อยู่ทุกครั้ง เพื่อให้มั่นใจได้ว่าการตลาดที่ทำขึ้นมาจะไม่ใช่สูญเปล่าอย่างแน่นอน

มัดใจ GEN Y ด้วยดีไซน์

Generation Y หรือ Gen Y เป็นกลุ่มประชากรที่นักการตลาดทั่วโลกคาดว่าจะมีอิทธิพลสูงใน โลกปัจจุบัน ไม่ค่อยไปกว่าเมื่อครั้ง Baby Boomer หรือกลุ่มพ่อแม่ของพวกเขาเคยทำมาแล้วเมื่อ 1960s

Gen Y ไม่ได้เป็นเพียงเด็กไม่ประสีประสาอีกต่อไป พวกเขาเติบโต มีหน้าที่การงานที่ดี และเริ่มมีกำลังทรัพย์ ไม่แปลกที่วันนี้เขากลายเป็น Great Generation ไปแล้ว มาดูกันว่าหากจะจับใจ Gen Y ด้วยดีไซน์ เขาต้องทำกันอย่างไร จาก Case Study 2 เรื่อง

Case Study I

Herbal Essence ต้องสื่อแบบวัยรุ่น

เฮอรัลด์ เอสเซนส์ (Herbal Essence) จากค่ายพีแอนดีจี เปิดตัวการรีแบรนด์แบบ Make Over ไม่เหลือเค้าเดิมในไทย หลังจากเปิดตัวมาแล้ว 1 ปีที่สหรัฐอเมริกา เป็นวาระไล่เลี่ยกันกับที่ซันซิด ปฏิบัติการ Repositioning ใหม่หมดจด

ทั้ง 2 แรนด์ต้องการจับกลุ่มเป้าหมายที่ใกล้เคียงกัน แม้ซันซิดหลักเล็งจะใช้คำว่า Generation Y หรือ Gen Y แต่กลุ่มเป้าหมายที่วางไว้ว่าเป็น 20 Somethings ก็แทบไม่แตกต่างกัน ขณะที่เฮอรัลด์ เอสเซนส์ประกาศชัดแจ้งว่า ขอจับกลุ่ม Gen Y และ Millennial Women อายุตั้งแต่ 18-25 ปี ซึ่งจะเป็นกลุ่มที่มาเติมเต็ม Portfolio ในตลาดเส้นผมของพีแอนดีจีให้ครบครันยิ่งขึ้น

เป็นการรีแบรนด์สุดทรูทั่วโลกเมื่อมิถุนายน 2550 ที่ผ่านมา และนั่นทำให้ www.rebrand.com ซึ่งติดตามการรีแบรนด์ต่างๆ ทั่วโลก ได้มอบรางวัล Best of Award 2007 ด้วยการวางกลยุทธ์ LPK ซึ่งเป็น Branding Agency ที่มีฐานอยู่ที่ซินซินเนติ สหรัฐอเมริกา ซึ่งใช้เวลากว่า

18 เดือนในการวางแผน การปรับ โฉมแบบใหม่ถอดด้าม ต้องยกความดีความชอบให้กับทีมงานเหล่านี้ คือ

Design/Lead Creative Director : Nathan Hendricks

Copy/Lead Senior Copy Writer : Matt Moses

Production/Lead Production Director : Paul Mason

ทั้งนี้ LPK มีผลงานที่ทำให้กับหลายแบรนด์ เค่นๆ คือ แพนทีน พริงส์เกิล โอเลย์ โอบีเอ็ม ชัมซุง สอลมาร์ค เป็นต้น

ส่วนในไทย งานแถลงข่าวประจำปีของพีแอนด์จี เฮอร์บัล เอสเซนส์ จะเป็น Product Hilight ที่ปริญา หัศภูงศ์กุล กรรมการผู้จัดการ พีแอนด์จี ประเทศไทย ปลายป้อมเป็น พิเศษ เพราะเป็นเพียงผลิตภัณฑ์เดียวที่เธอหยิบมาชู 2 มือ และโพสต์ทำถ่ายรูปแบบซ้ำของ พร้อมกับบรรยายสรรพคุณอย่างละเอียด

แม้ปริญาจะอายุเลข Gen Y แต่ในฐานะหัวเรือใหญ่ของพีแอนด์จี ประเทศไทย แคมเปญที่เธอใช้ทุกวันนี้ คือ เฮอร์บัล เอสเซนส์ สูตรสีชมพู

“คิดค้นต้นตื้นมาก บังคับให้คุณแม่และทุกคนที่บ้านใช้ด้วย”

เธอบอกว่า โฉมใหม่ที่ปรับปรุงแพ็คเกจจิ้งและสูตรทั่วโลก ตลอดจนปรับวิธีการสื่อสารใหม่ “พูดจาภาษา Y” เพื่อเข้าถึงกลุ่ม Gen Y มากขึ้น เป็นการสะท้อนถึงมิติการทำตลาดของ พีแอนด์จีที่ให้ความสำคัญแบบรอบด้าน

“เป็นเทรนด์ของบริษัท Consumer Product ที่หันมาจับ Gen Y มากขึ้น เพราะเป็น กลุ่มที่เริ่มทำงาน เริ่มมีกำลังซื้อและนิยมสินค้าที่เทรนด์ ทั้งรูปโฉมและคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์”

การแต่งตั้งทรงเครื่องใหม่ของเฮอร์บัล เอสเซนส์ ทำให้พีแอนด์จีสามารถ ตอบสนองกลุ่มเป้าหมายในเรื่องของผลิตภัณฑ์ดูแลเส้นผมได้ครอบคลุมมากขึ้น

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบแพ็คเกจจิ้งระหว่างเก่า-ใหม่ พบว่าขวดเดิมดูเซ็กซี่สไตล์ยุค 70's ไร้ความงามตามยุคสมัย แต่จดจำได้ง่ายด้วยแพ็คเกจจิ้งแบบ Translucent หรือโปร่งใสเห็นถึง เนื้อครีมข้างใน ออกไปด้วยดอกไม้บานาพรรณ ดูรกตา ขวดใหม่มีรูปทรงที่ทันสมัย เน้นเคิร์ฟที่ สอครับเข้าคู่กันพอดีระหว่างแชมพูและครีมนวดผม ดูสอครับกับบุคลิกกลุ่มเป้าหมายที่ปราดเปรียว กระฉับกระเฉง นอกจากนี้ยังสะดุดตาบนชั้นวาง และยังกระตุ้นให้เกิดการตัดสินใจซื้อของกลุ่มเป้าหมายได้อีกด้วย

โลโก้ใหม่ เป็นรูปร่างกลมตกแต่งด้วยลวดลายซดซ้อยเพื่อแสดงออกถึงความเป็น Feminine

Brand Heritage คือสีเขียว ที่สื่อถึงความเป็นออร์แกนิกยังคงไว้ แต่ถูกปรับจากสีเขียวเข้มเป็นสีเขียวอ่อนดูนวลตาและอ่อนวัยขึ้น ขณะที่ Brand Architecture อื่นๆ ถูกเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิง

ดังนั้นแม้สีต้นจะ Colorful (ฟ้า ชมพู แดง และม่วง) ก็ใกล้เคียงกับชั้นซิด แต่ด้วยรูปทรงของขวดที่มีลูกเล่นมากกว่าจึงทำให้เฮอเบิล เอสเซ็นส์ดูโดดเด่นไม่แพ้ใครบนชั้นวาง

แน่นอนว่าแพ็คเกจจิ้งที่โดดเด่นและโดนใจกลุ่ม Gen Y ถือเป็นหมัดเด็ดที่จะทำให้การสื่อสารการตลาดทำงานได้ง่ายขึ้น

ไม่เพียงเท่านั้นภาษาที่ใช้ก็ต้องเป็นภาษาเดียวกับที่กลุ่ม Gen Y ใช้ด้วย เป็นภาษาแบบ “Youthful Phases” มากขึ้น ผ่านชื่อสูตรแต่ละสูตร คือ Hello hydration, Dangerously Straight, Colour Me Shiny และ Break’s over

ขณะที่ก๊อบปี้ภาษาไทยก็โดนใจด้วยภาษาที่ไม่น่าเบื่อ เช่น แชมพูสำหรับผมเหยียดตรง คังต้องมนตร์ เป็นต้น คำนวิธิใช้ที่อยู่หลากหลายด้านหลังก็ใช้ภาษาแบบเป็นกันเองแต่ดูไม่เลื่อมเซย เช่น นวดเบาๆ ให้หัวเส้นผมอันพราวเสน่ห์ของคุณ ปลดปล่อยให้ผมคืนค่าความสดชื่น ล้างออกแล้วบอกลาความแห้งเสียบผมคุณสิ

นอกจากนี้สูตรของผลิตภัณฑ์ก็มีการเปลี่ยนแปลงอย่างสิ้นเชิง เพราะแค่เพียงภาพลักษณ์ภายนอกไม่เพียงพอ เนื้อในก็ต้องพัฒนาและปรับปรุงควบคู่ไปด้วย รวมถึงกลิ่นหอมที่เป็นของล้ำค่าที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงขึ้นไป

กระนั้น Rob Frankel ที่ปรึกษาด้านการสร้างแบรนด์ จากสหรัฐอเมริกา มองต่างมุมว่า เขาเข้าใจจริงๆ แล้ว คนที่จะซื้อเฮอเบิล เอสเซ็นส์ ไม่น่าจะใช้สาว Gen Y อย่างที่ต้องการ เพราะอาจเป็นแม่ของสาวๆ เหล่านี้ หรือสตรียุค Baby Boomer มากกว่าที่จะซื้อมาฝากลูกๆ ของพวกเขา

เป็นที่น่าสนใจว่า การวางแผนมาอย่างรัดกุมของเฮอเบิล เอสเซ็นส์ จะไปได้สวยเพียงใดในตลาดผลิตภัณฑ์ดูแลและบำรุงเส้นผมมูลค่ากว่า 10,700 ล้านบาท ในไทยซึ่งมีการแข่งขันกันอย่างรุนแรง

Case Study II

KFC ยุคนี้ไม่มีลุงเคน

ลุงเคนฯ หายไปไหน??? อาจเป็นคำถามสำหรับแฟน ๆ ของ KFC เพราะหากสังเกตให้ดี จะพบว่าลุงเคน ไม่ได้ขึ้นเค้นเป็นสง่าอยู่หน้าร้านอีกต่อไป เป็นการบอกลาแบบเงียบๆ มาร่วม 2 ปี แบบไม่ให้ผู้บริโภครู้ตัว

“ลุงเคน ไม่มีแล้วครับ ลุงเคนมาอยู่ที่ออฟฟิศ เขาออกมาได้ประมาณ 2 ปีแล้ว คือมันเป็นเรื่องของ Relationship ที่มีต่อลูกค้าในปัจจุบัน คือ Gen Y ส่วนใหญ่ไม่รู้จักรุงเคน

สิ่งที่ Gen Y ต้องการคือความหลากหลายของเมนู สีสันของชีวิต ชีวิตที่ครบรส มีให้เลือกมากขึ้น ไม่ติดกับอะไรเลย ทำให้ทำการตลาดยากขึ้นเยอะเลย แต่ต้องทำ เพราะนั่นคือกลุ่มเป้าหมาย จะมาขัดติดกับ Gen X หรือ Baby Boomer ไม่ได้แล้ว เพราะนับวันก็มีแต่จะโรยรา และพฤติกรรมก็เปลี่ยนไปจากเดิม

แต่ยังต้องมีบ้างเพราะตอนนี้คือคุณพ่อคุณแม่ คุณปู่คุณย่า ซึ่งก็ยังเป็นลูกค้าเรา แต่การตกแต่ง สีสันที่เกิดขึ้นในร้านก็ต้องเป็นสีที่ Attack Gen Y ขณะเดียวกันก็ไม่ทำให้ Gen X หรือ Baby Boomer รู้สึกว่าไม่ใช่ของชั้นอีกต่อไป” ศรัณย์ สมุทร โคจร กรรมการผู้จัดการ บริษัท ชัมเรสเทอร์รองด์ส์ ประเทศไทย จำกัด อธิบายกับ POSITIONING ถึงเหตุผลที่วันนี้ไม่มีลุงเคน

อย่างไรก็ตาม ด้วยลักษณะธุรกิจ QSR ทำให้ปฏิเสธ ไม่ได้ว่าลูกค้าของ KFC มีความหลากหลาย ศรัณย์บอกว่า ลูกค้ากลุ่มใหญ่ของ KFC คือ Family with kid ซึ่งก็คือกลุ่มที่เป็นพ่อแม่และลูก กลุ่มนี้จะประมาณ 40% ได้ จากนั้นกลุ่มที่รองลงมาจะเป็นกลุ่ม Young Adult ซึ่งก็คือกลุ่มคนทำงานอายุ 20-29 ปี ยังไม่แต่งงาน ต้องการอาหารที่รวดเร็ว อร่อย มีคุณภาพ ต่อมาคือวัยรุ่นอีกซัก 10 กว่า % ซึ่งรุ่นนี้เติบโตกับเรามากและสามารถที่จะขยายเป็นฐานหลักในอนาคต

ในด้านของการตกแต่งร้าน KFC ดู “น่านั่ง” ขึ้นกว่าเดิม ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการปรับทิศเอาใจ Gen Y ซึ่งเป็นกลุ่มที่คาดว่าจะสามารถเป็นพลังหลักสนับสนุน KFC ได้ในระยะยาว

“การเปลี่ยนแปลงของเราไม่ได้เปลี่ยนเพื่อให้แบรนด์ดูดีขึ้น แต่เปลี่ยนเพื่อให้ร้านของเราเข้าถึงลูกค้าอีกกลุ่มมากขึ้น Look Fresh ขึ้น แต่ Branding ยังเป็น Branding เหมือนเดิม ก็ยังมีโลโก้คุณลุงเหมือนเดิม เพียงแต่นำสีส้มเข้ามามากขึ้น เพื่อให้เหมาะกับบรรยากาศ การนั่งสบายๆ”

ศรัณย์ให้ข้อมูลอีกว่า “สิ่งเหล่านี้ก็มาจากการที่ถูกค้าของเรา บอกว่าเขาอยากได้อะไรที่มันแตกต่าง เข้ามาแล้วไม่ใช่รู้สึกว๊ว โห เข้าเคเอฟซีร้านไหนก็เหมือนกันหมด ซึ่งมันแตกต่างจากยุคหนึ่งที่เราสร้างธุรกิจขึ้นมาเมื่อหลายสิบปีก่อน ที่รูปแบบหน้าตาของร้านเหมือนกันหมด ทำไมทานเคเอฟซีที่พัทยา หัวหิน หรือสมุย ต้องให้ Feel เดียวกันหมด ก็ไม่ควรนะ ควรจะแตกต่างกันเท่าที่ควรจะเป็น แต่ความเป็น Branding ก็ยังเหมือนเดิม”

“KFC ก็ยังเป็น KFC เข้าร้าน KFC รับรองลูกค้าก็ยังบอกว่าเป็น KFC”

หมายเหตุ คูรายละเอียดเกี่ยวกับการดีไซน์ร้านต้นแบบเพื่อจับ Gen Y ของ KFC
ได้ใน POSITIONING ฉบับเดือนธันวาคม 2550



บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเรื่องการออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากแรงบันดาลใจศิลปะ โอริกามิสำหรับผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงพฤติกรรมและรูปแบบการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ของงานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย สืบค้นข้อมูลเพื่อพัฒนาการออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากแรงบันดาลใจศิลปะ โอริกามิ ที่ตอบสนองต่อรูปแบบการใช้ชีวิตทันสมัยผู้วิจัยมีขั้นตอนการวิจัยตามที่แสดงต่อไปนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1.1 แบบวิเคราะห์ประเภทของเฟอร์นิเจอร์ที่นิยมในห้องนั่งเล่น
- 1.2 แบบวิเคราะห์รูปแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ได้แรงบันดาลใจมาจากศิลปะ โอริกามิ
- 1.3 แบบสรุปเงื่อนไขและปัจจัยทางการออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากแรงบันดาลใจศิลปะ โอริกามิสำหรับผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1. ศึกษางานเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเหล่านี้จะให้ความรู้พื้นฐานในการกำหนดหัวข้อการศึกษาค้นคว้า การกำหนดแหล่งข้อมูลพื้นฐาน และผู้ที่บอกข้อมูล เพื่อสร้างกรอบความคิดเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของเฟอร์นิเจอร์และศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ(Origami)

ขั้นตอนที่ 2. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม ด้วยการสังเกตและการจดบันทึก การถ่ายภาพ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 3. วิธีการจัดกระทำกับข้อมูล โดยแยกแยะข้อมูลเป็นประเด็นๆตามขอบเขตเนื้อหาของการศึกษาค้นคว้า ตรวจสอบข้อมูลและนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ตามขอบเขตด้านเนื้อหาเพื่อศึกษาเฟอร์นิเจอร์ และศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ(Origami) ซึ่งตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อนำไปสู่การศึกษาการพัฒนาเฟอร์นิเจอร์

ขั้นตอนที่ 4. เมื่อได้ข้อมูลต่างๆ ครบถ้วนนั้น ขั้นตอนอันดับต่อมาคือ ขั้นตอนการ
ออกแบบสร้างสรรค์ผลงานเฟอร์นิเจอร์ โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ

ขั้นตอนที่ 5. เสนอผลการศึกษาค้นคว้าโดยการสรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะด้วยวิธี
พรรณนาวิเคราะห์



ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา

ปฏิทินการดำเนินงาน

ลำดับ	รายการ	ระยะเวลาการทำงาน(เดือน)				
		มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม
1	นำเสนอหัวข้อการวิจัย	← →				
2	ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	← →				
3	วางแผนการดำเนินงาน	← →				
4	ออกแบบโซฟาจากรงบันดลใจศึลปะการพึบกระดษ		← →			
5	พัฒนาโซฟาจากรงบันดลใจศึลปะการพึบกระดษและผลึต		← →			
6	นำเสนอผลงานการออกแบบและจัดแสดงงาน					← →
7	สรุปรายงานการวิจัย					← →

บทที่ 4





การออกแบบและการพัฒนาแบบ

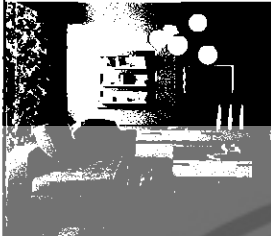
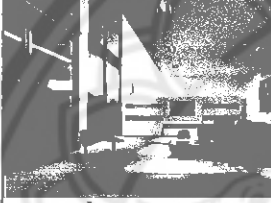

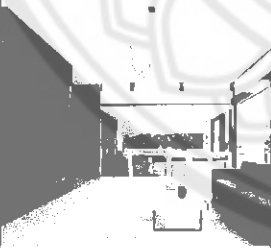
ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่องการออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากแรงบันดาลใจศิลปะ โอริกามิสำหรับผู้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์รูปแบบเฟอร์นิเจอร์จากศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ และเพื่อออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ สำหรับผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และแบ่งการนำเสนอผลการศึกษาดังต่อไปนี้



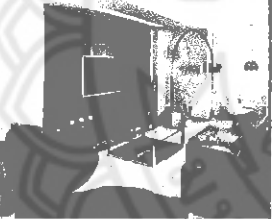

การออกแบบและพัฒนาแบบช่วงที่ 1 ศึกษาห้องนั่งเล่น และศิลปะ โอริกามิ วิธีการพับ แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางวิเคราะห์ประเภทของเฟอร์นิเจอร์ที่นิยมใช้ในที่พักอาศัยของผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย


เจาะลึกลงไปสู่พื้นที่ที่เป็นหัวใจสำคัญในบ้าน นั่นก็คือ Living Area หรือพื้นที่ใดก็ได้ที่เป็นศูนย์รวมของสมาชิกทุกคนในบ้าน ไม่ว่าจะพักผ่อนรีแลกซ์ ดูทีวี ทำงาน อ่านหนังสือ จัดปาร์ตี้ รับแขก หรือเล่นเกม การออกแบบภายในของส่วนนี้จึงมีรายละเอียดที่น่ารู้ก่อนออกแบบมากมาย เพื่อออกแบบให้เกิดพื้นที่ Living ที่เหมาะสมสำหรับทุก ๆ ครอบครัว มาดูกันว่าเราต้องเริ่มลงมือกับส่วนใดก่อน


รูปภาพห้องนั่งเล่น	ประเภทของเฟอร์นิเจอร์							
	โซฟา ใหญ่	โซฟา เดี่ยว	เก้าอี้	โต๊ะเตี้ย	โต๊ะสูง	ชั้นทีวี	ชั้นติด ผนัง	โคม ไฟ
 <p>(แหล่งที่มาของภาพ : http://www.interiordesignlovers.com)</p>	✓		✓	✓				✓
 <p>(แหล่งที่มาของภาพ : http://www.cricentro.com)</p>	✓			✓			✓	
 <p>(แหล่งที่มาของภาพ : http://www.homedesigning.com)</p>	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
 <p>(แหล่งที่มาของภาพ : http://www.ocjstudios.com)</p>	✓				✓	✓	✓	✓

รูปภาพห้องนั่งเล่น	ประเภทของเฟอร์นิเจอร์							
	โซฟา ใหญ่	โซฟา เดี่ยว	เก้าอี้	โต๊ะเตี้ย	โต๊ะสูง	ชั้นทีวี	ชั้นคิด ม빙	โคม ไฟ
 <p>(แหล่งที่มาของภาพ : http://factodesign.com)</p>	✓			✓		✓	✓	✓
 <p>(แหล่งที่มาของภาพ : http://ballklick.com)</p>	✓		✓	✓		✓	✓	
 <p>(แหล่งที่มาของภาพ : http://www.realsearchri.com)</p>	✓		✓		✓	✓	✓	✓
 <p>(แหล่งที่มาของภาพ : http://milall.com)</p>	✓			✓		✓	✓	✓

รูปภาพห้องนั่งเล่น	ประเภทของเฟอร์นิเจอร์							
	โซฟา ใหญ่	โซฟา เดี่ยว	เก้าอี้	โต๊ะเตี้ย	โต๊ะสูง	ชั้นทีวี	ชั้นคิด หนังสือ	โคม ไฟ
 (แหล่งที่มาของภาพ : http://www.aigoz.com)	✓					✓	✓	✓
 (แหล่งที่มาของภาพ : http://aqchristmaspinterest .tk)	✓			✓		✓	✓	✓
 (แหล่งที่มาของภาพ : http://denoxa.com)	✓		✓	✓		✓		✓
 (แหล่งที่มาของภาพ : http://interior.good- zone.ru)	✓		✓	✓		✓		
รวมจำนวนทั้งหมด	15	2	6	13	3	12	13	12

จากตารางข้างต้น ผู้วิจัยจึงเลือกโซฟาซึ่งเป็นเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องนั่งเล่นที่นิยมที่สุด และถือเป็นจุดเด่น และจุดศูนย์กลางของห้องนั่งเล่น ผู้วิจัยจึงเลือกมาทำการวิจัยศิลปะวิทยานิพนธ์

รูปภาพ เฟอร์นิเจอร์	เทคนิคหลัก การขึ้นรูป เฟอร์นิเจอร์	ศิลปะการพับกระดาษโอริกามิ								
		Mount in Fold	Pleat Fold	Outside Reverse Fold	Crimp Fold	Sink Fold	Swi- vel Fold	Inside Reverse Fold	Squash Fold	Petal Fold
 Karim Rashid	ประสาน									
	ใช้ตัวช่วยใน การเชื่อมต่อ เช่นตะปู, กาว ฯลฯ									
	พับ, คัด, โค้ง									
	เย็บ, ตาน									
	ฉลิตขึ้นรูป วัสดุหลัก				✓					
	ไม้									
	โลหะ									
	เส้นใย, ผ้า									
	หนัง									
	พลาสติก					✓				

รูปภาพ เฟอร์นิเจอร์	เทคนิคหลัก การขึ้นรูป เฟอร์นิเจอร์	ศิลปะการพับกระดาษโอริกามิ									
		Mountain Fold	Pleat Fold	Outside Reverse Fold	Crimp Fold	Sink Fold	Swi- vel Fold	Inside Reverse Fold	Squash Fold	Petal Fold	
 Marianne Kleis Jensen	ประธาน		✓								
	ใช้ตัวช่วยใน การเชื่อมต่อ เช่นตะปู, กาว ฯลฯ		✓								
	พับ, ตัดโค้ง										
	เย็บ, สาน		✓								
	ฉีกขึ้นรูป										
	วัสดุหลัก										
	ไม้		✓								
	โลหะ										
	เส้นใย, ผ้า		✓								
	หนัง										
	พลาสติก										

จากตารางข้างต้นได้เลือกศิลปะ โอริกามิที่มีความนิยมสูงสุดมาใช้ในการออกแบบคือ Squash Fold และเลือกศิลปะ โอริกามิอีก 2 แบบมาเสริมคือ Pleat Fold และ Swi-vel Fold เพื่อเป็นการผสมผสานศิลปะ โอริกามิให้ได้รูปแบบที่แปลกใหม่ เพราะทั้ง 2 ศิลปะ โอริกามินี้มีความโดดเด่นและน่าสนใจ

แบบบันทึกเงื่อนไขทางการออกแบบ (Design Brief)

การออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากแรงบันดาลใจศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ(Origami)สำหรับ
ผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย(modern lifestyle)

ข้อมูลผลิตภัณฑ์

ชื่อผลิตภัณฑ์ : โซฟาจากแรงบันดาลใจศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิสำหรับผู้ที่ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิต ทันสมัย

ประโยชน์ผลิตภัณฑ์ : โซฟาสำหรับนั่งได้ 1-2 คน

ข้อมูลทางการตลาด

1. วิเคราะห์คู่แข่งทางการตลาด

รูปภาพเฟอร์นิเจอร์	ข้อดี	ข้อเสีย
 <p>blackLAB architects</p>	สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกเพราะมีน้ำหนักและพับบางส่วนได้เพื่อการใช้งานเพิ่มเติมในแต่ละประเภท	มีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น ขาส่วนล่างไม่ค่อยมีความมั่นคงและแข็งแรง
 <p>Cattelan Italia</p>	สามารถเข้ากับห้องได้หลากหลาย เนื่องจากมีรูปแบบที่เรียบง่ายและสีที่สบายตา	รูปแบบที่ค่อนข้างคั่นอาจทำให้ห้องดูทึบ และยึดอัดหนักฟังแข็งและองศาของพนักฟังอาจไม่เหมาะสมกับการนั่ง
 <p>Christian Wassmann</p>	มีรูปแบบที่แปลกตาดึงดูดความสนใจต่อผู้ที่พบเห็น มีความเป็นศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิค่อนข้างสูง ทำให้สไตล์ออกมาชัดเจน	รูปแบบอาจไม่เหมาะต่อการใช้งานเพราะมีมุมแหลมมากเกินไป และนั่งค่อนข้างลำบาก เนื่องจากทั้งแข็งและรูปทรงไม่เอื้ออำนวย
 <p>Mauro lipparini</p>	สามารถนำมาต่อกันได้หลายอันทำให้นั่งได้หลายคน คั่นล่างโปร่งทำให้ดูสบายตา โล่ง และสามารถเก็บของได้ด้วย	พนักฟังอาจไม่เหมาะสมกับการนั่ง และอาจไม่แข็งแรงพอ รูปแบบอาจไม่เหมาะต่อการนั่งพักผ่อนแบบเอนตัว

2. Objective

เพื่อสร้างรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ที่แปลกใหม่และตอบสนองต่อผู้บริโภคยุคใหม่ที่เบื่อจืดกับรูปแบบเดิมที่ไม่สร้างความน่าสนใจ โดยเฟอร์นิเจอร์จะฉีกรูปแบบเดิมๆ โดยใช้เทคนิคการพับกระดาษ(origami) มาเป็นแรงบันดาลใจเพื่อดึงความสนใจจากผู้บริโภคยุคใหม่

3. Target Group กลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย

- Demographic

ชายหญิงอายุ 25-35 ปี

อาชีพ พนักงานบริษัท นักธุรกิจ และอื่นๆ

รายได้ตั้งแต่ 20,000 บาท ขึ้นไป

- Psychographic

ชอบอะไรที่ทันสมัย โดดเด่น และแปลกใหม่ มีความเป็นตัวของตัวเองสูง และค่อนข้างมั่นใจในตัวเอง มีความสนใจในงานศิลปะและการออกแบบ ชอบอะไรที่ผ่านการออกแบบมาอย่างดี มีมาตรฐาน และคุณภาพ ชอบที่จะใช้เวลาว่างไปกับอะไรที่ตัวเองชอบ เช่น อ่านหนังสือ ออกกำลังกาย และยังเป็นคนที่ดูแลตัวเองอยู่เสมอ เพื่อให้ภาพลักษณ์ของตัวเองดูดี และมักมีจุดเด่นในตัวเอง

4. CONCEPT : Origami Art Break out

Key Message

Modern - ทันสมัย

Intense - เข้มข้น , รุนแรง

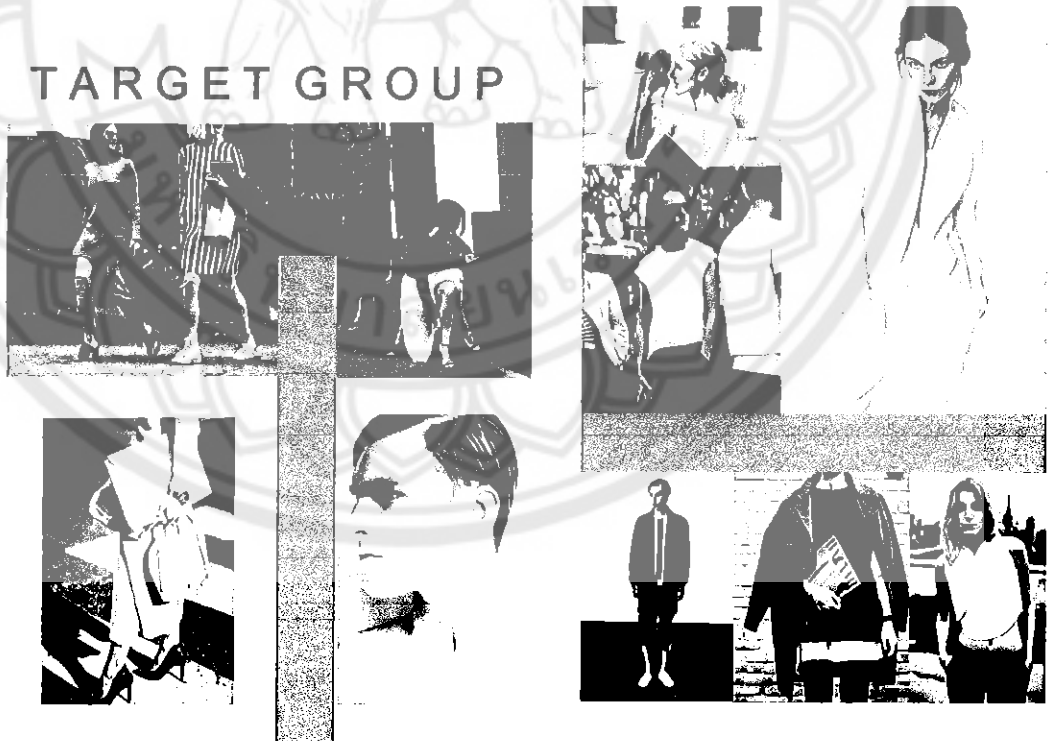
Geometry - เรขาคณิต

5. Mood & Tone

MOOD & TONE

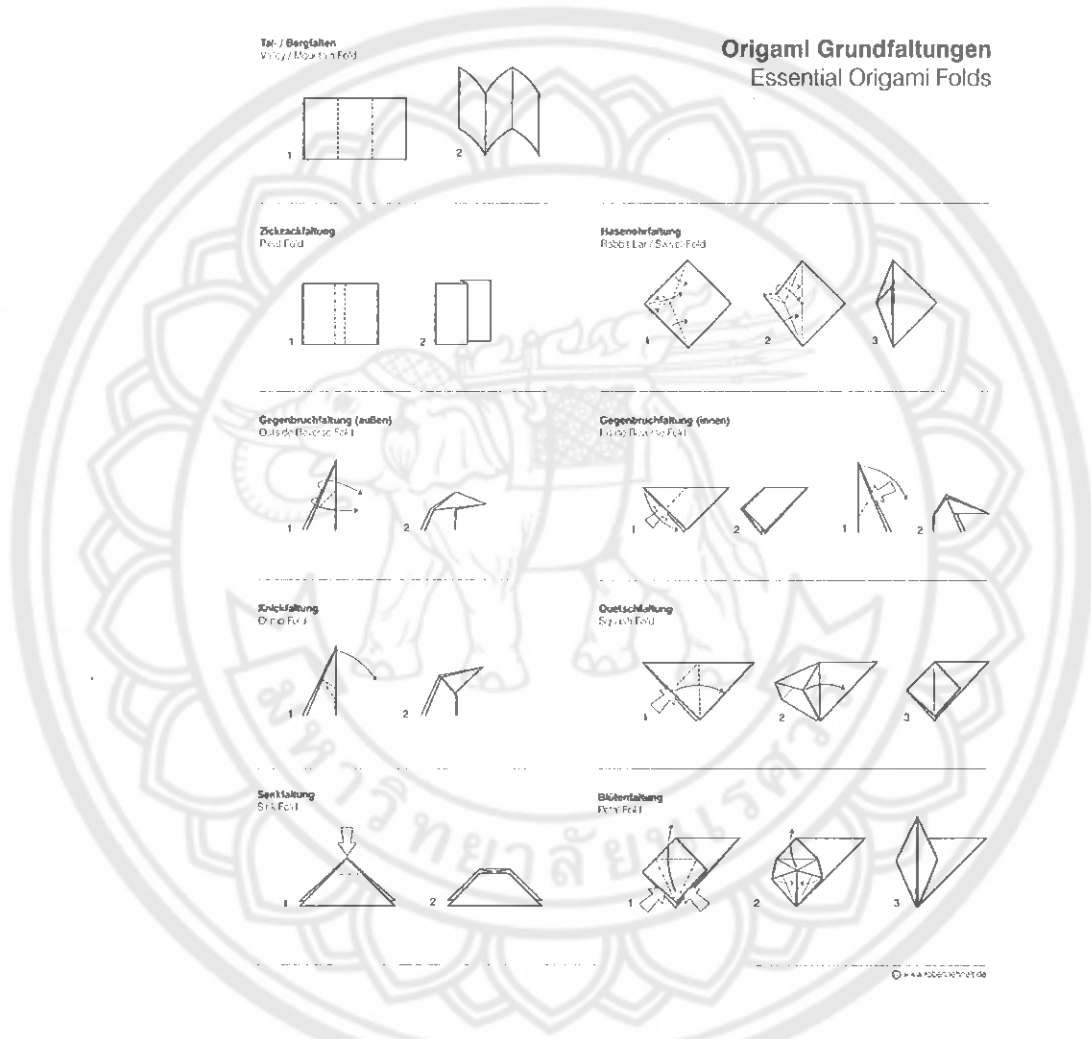


TARGET GROUP



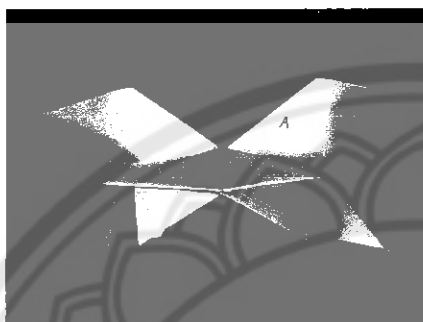
ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

เมื่อได้ข้อมูลจากการวิเคราะห์แนวทางด้านรูปแบบการใช้ศิลปะ โอริกามิมาเป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ และเลือกศิลปะ โอริกามิที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ และทำเฟอร์นิเจอร์ต้นแบบ

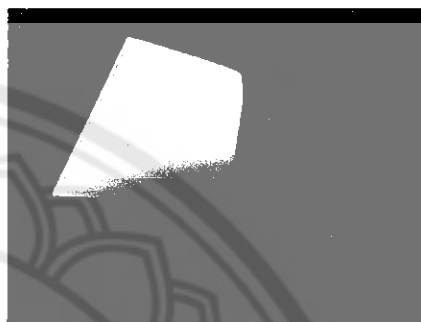


รูปแบบศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิในรูปแบบต่างๆ

การออกแบบและพัฒนาแบบช่วงที่ 2 ลองพับกระดาษในรูปแบบของโซฟา และคัดเลือกมา 3 รูปแบบเพื่อพัฒนาต่อ โดยคัดเลือกจาก การสื่อถึงศิลปะ โอริกามิ โดยการนำศิลปะ โอริกามิไปใช้ , ความเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่สามารถใช้งานได้ตามสัดส่วนของมนุษย์ , ความน่าสนใจของรูปแบบที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน โมเดิร์นไลฟ์สไตล์



แบบ A



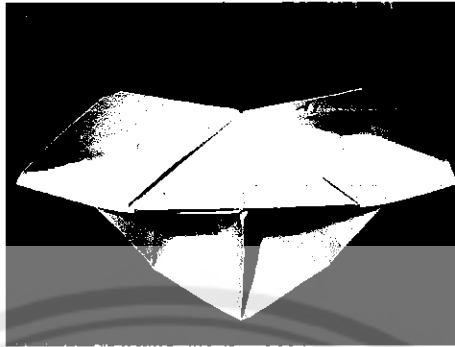
แบบ B



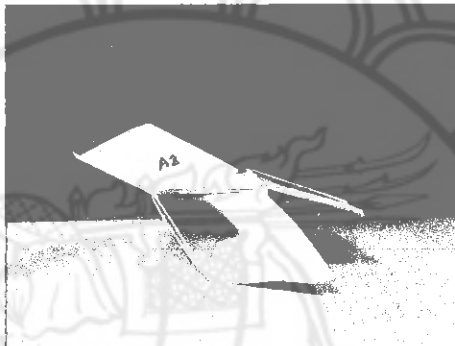
แบบ C

การออกแบบและพัฒนาแบบช่วงที่ 3 นำ 3 แบบที่ได้คัดเลือกไว้มาพัฒนาต่ออีก 3 แบบ เพื่อค้นหาแบบที่สื่อถึงศิลปะ โอริกามิ สามารถใช้งานได้ตามสัดส่วนของมนุษย์ และ ความน่าสนใจของรูปแบบที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน โมเดิร์นไลฟ์สไตล์ โดยแบ่งเป็นกลุ่ม A , B , C

กลุ่ม A



A1



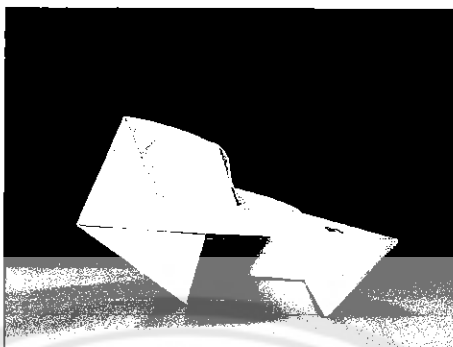
A2



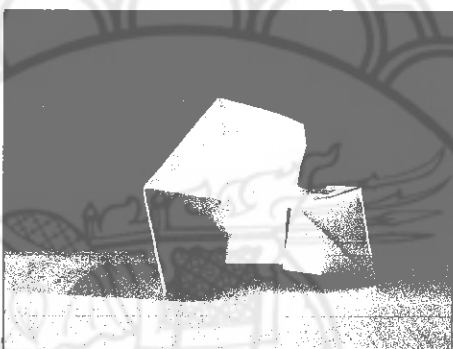
A3

จะเห็นได้ว่ารูปแบบกลุ่ม A มีความสมดุล ทำให้ดูมั่นคงและแข็งแรง ทั้ง A1 ,A2 ,A3 มีช่องเก็บของด้านล่างในลักษณะต่างๆซึ่งติดอยู่กับฐานด้านล่างทำให้ใช้พื้นที่ให้มีประโยชน์มากยิ่งขึ้น โดยทั้ง A1 และ A3 มีพื้นที่รองรับหลังสำหรับคนทั้ง 2 คน

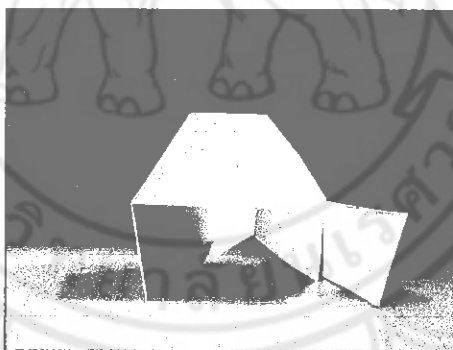
กลุ่ม B



B1



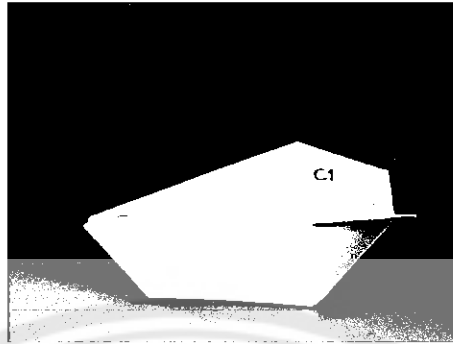
B2



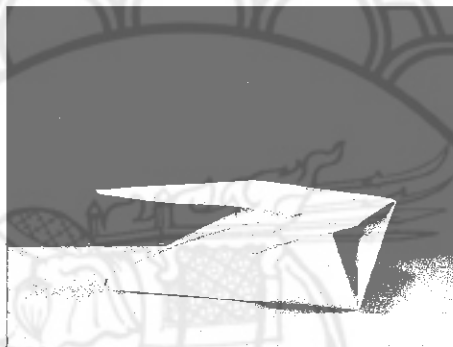
B3

จะเห็นได้ว่ารูปแบบกลุ่ม B มีความไม่สมดุล โดยทั้ง 2 ด้านจะไม่เท่ากัน โดยพนักงานฝั่งจะสูง
เหนือหัวและมีแก๊งเดียว โดยอีกฝั่งจะไม่มีพนักงาน ขาค้างล่างจะมีความเอียง ละไม่มีพื้นรองรับ
ด้านล่าง

กลุ่ม C



C1



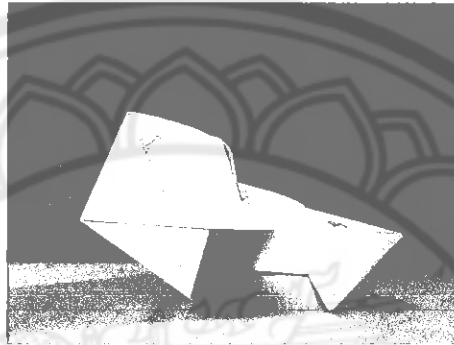
C2



C3

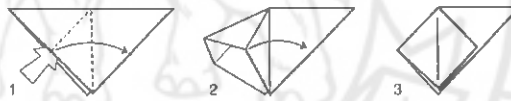
จะเห็นว่ารูปแบบกลุ่ม C มีความ โฉบเฉี่ยว ไม่สมดุล และมีมุมที่แหลม C1 และ C3 มี
 ปีกพิง แต่ C2 ไม่มีปีกพิง ขาด้านล่างมีแต่ด้านใดด้านหนึ่ง

การออกแบบและพัฒนาแบบช่วงที่ 4 ทำการวิเคราะห์ สอบถาม และพิจารณา ได้ทำการเลือกรูปแบบในกลุ่ม B เพราะมีความไปได้ที่จะนำมาผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่สามารถใช้งานได้และยังคงแนวคิดของศิลปะ โอริกามิไว้ ได้ทำการวิเคราะห์รูปแบบในกลุ่ม B และเลือกรูปแบบของ B1 เพื่อพัฒนาต่อไป และดึงเอาศิลปะ โอริกามิที่ได้ทำการวิเคราะห์และเลือกศิลปะ โอริกามือที่นิยมสูงสุดคือ Squash Fold และเลือกศิลปะ โอริกามิอีก 2 แบบมาเสริมคือ Pleat Fold และ Swivel Fold เพื่อสร้างจุดเด่นและผสมผสานศิลปะ โอริกามิ

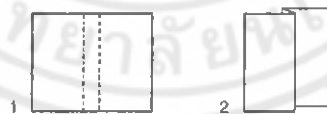


B1

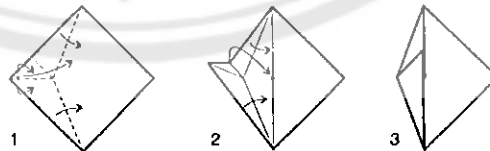
Quetschfaltung
Squash Fold

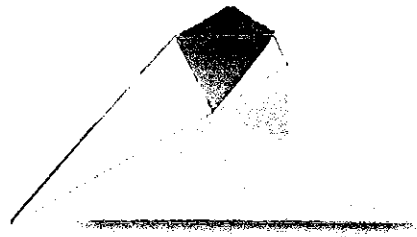


Zickzackfaltung
Pleat Fold

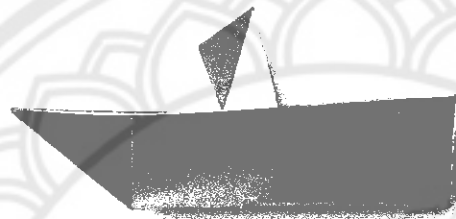


Hasenohrfaltung
Rabbit Ear / Swivel-Fold

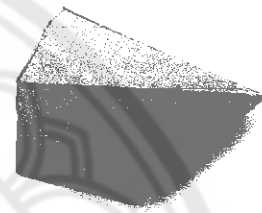




TOP VIEW

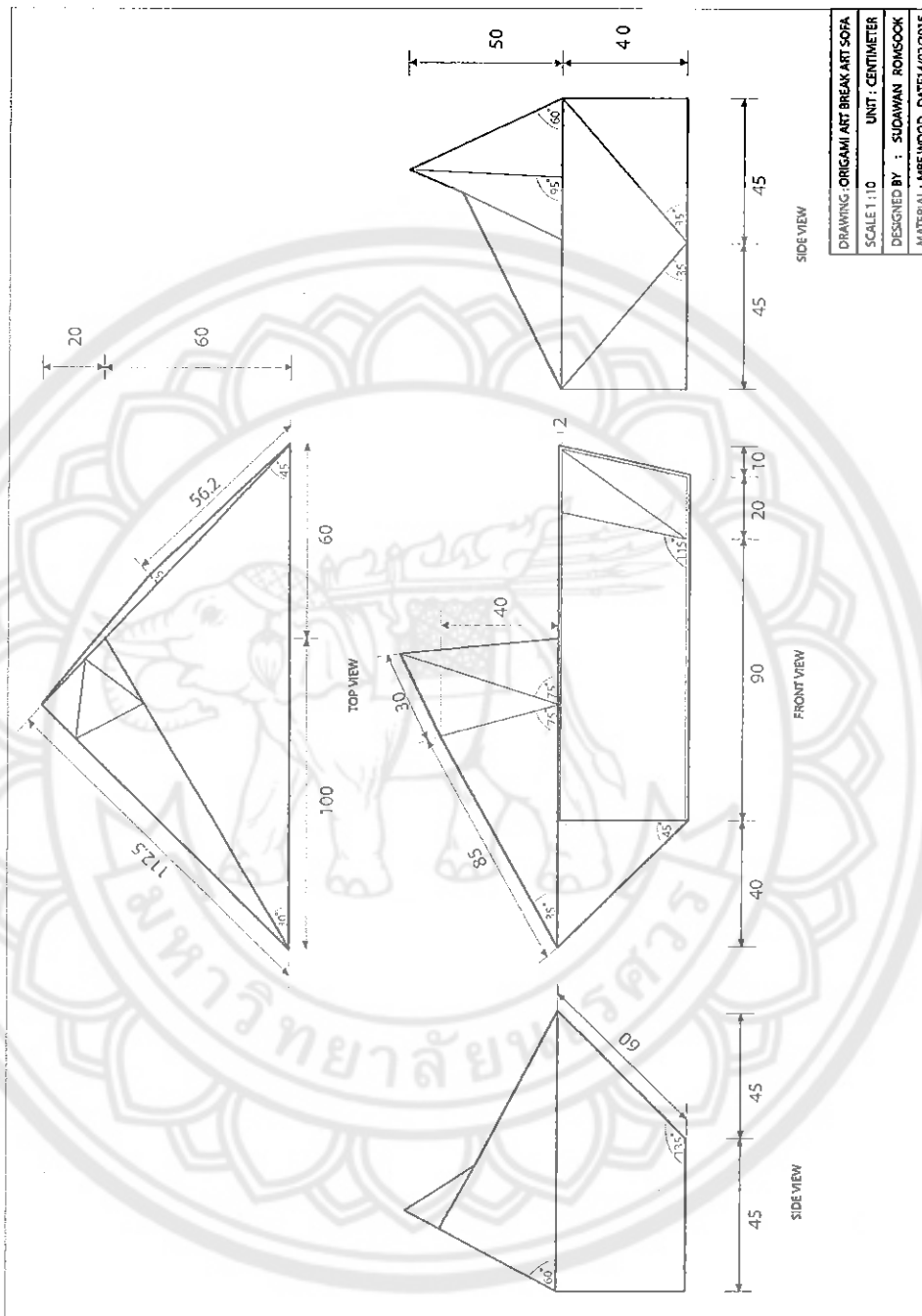


FRONT VIEW

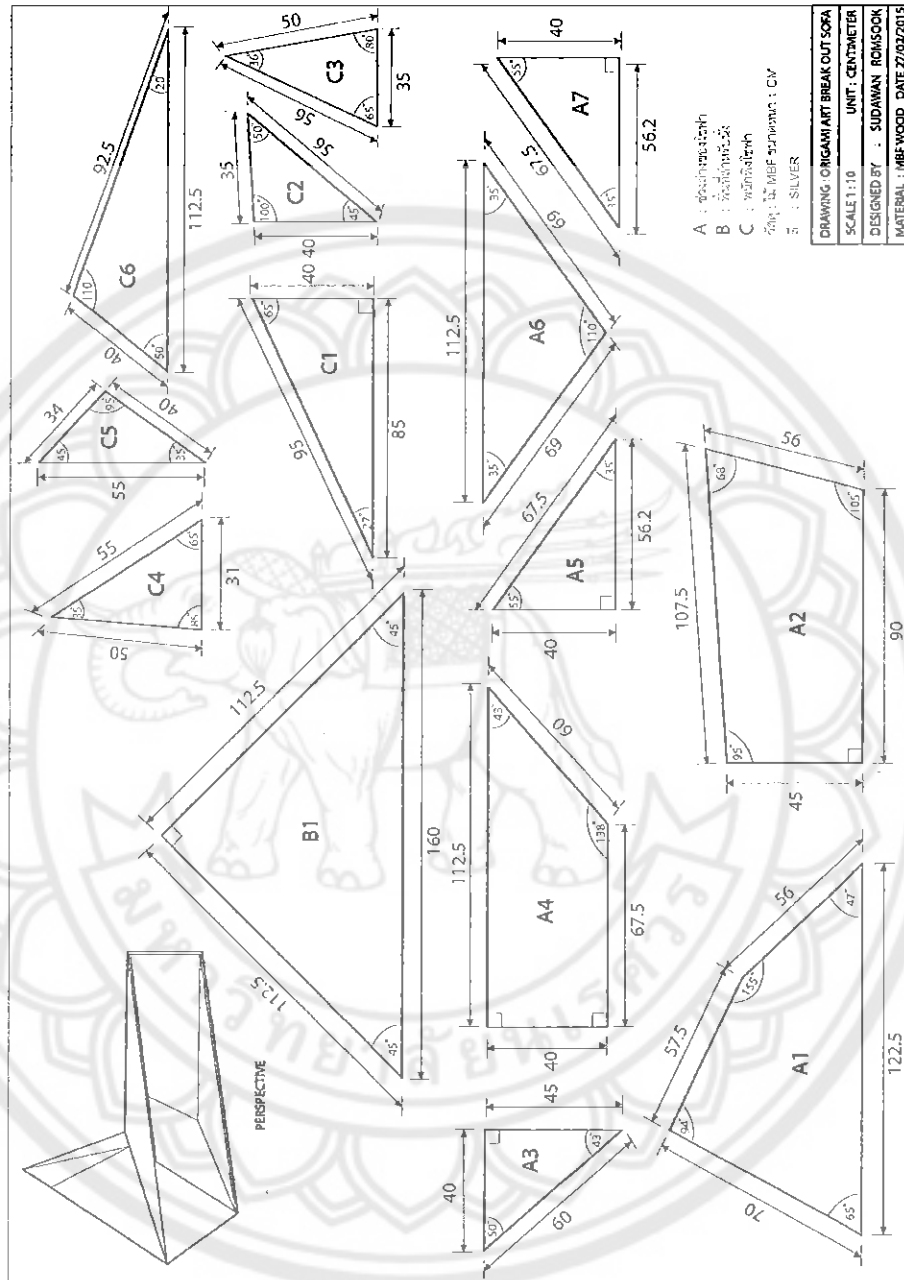


SIDE VIEW

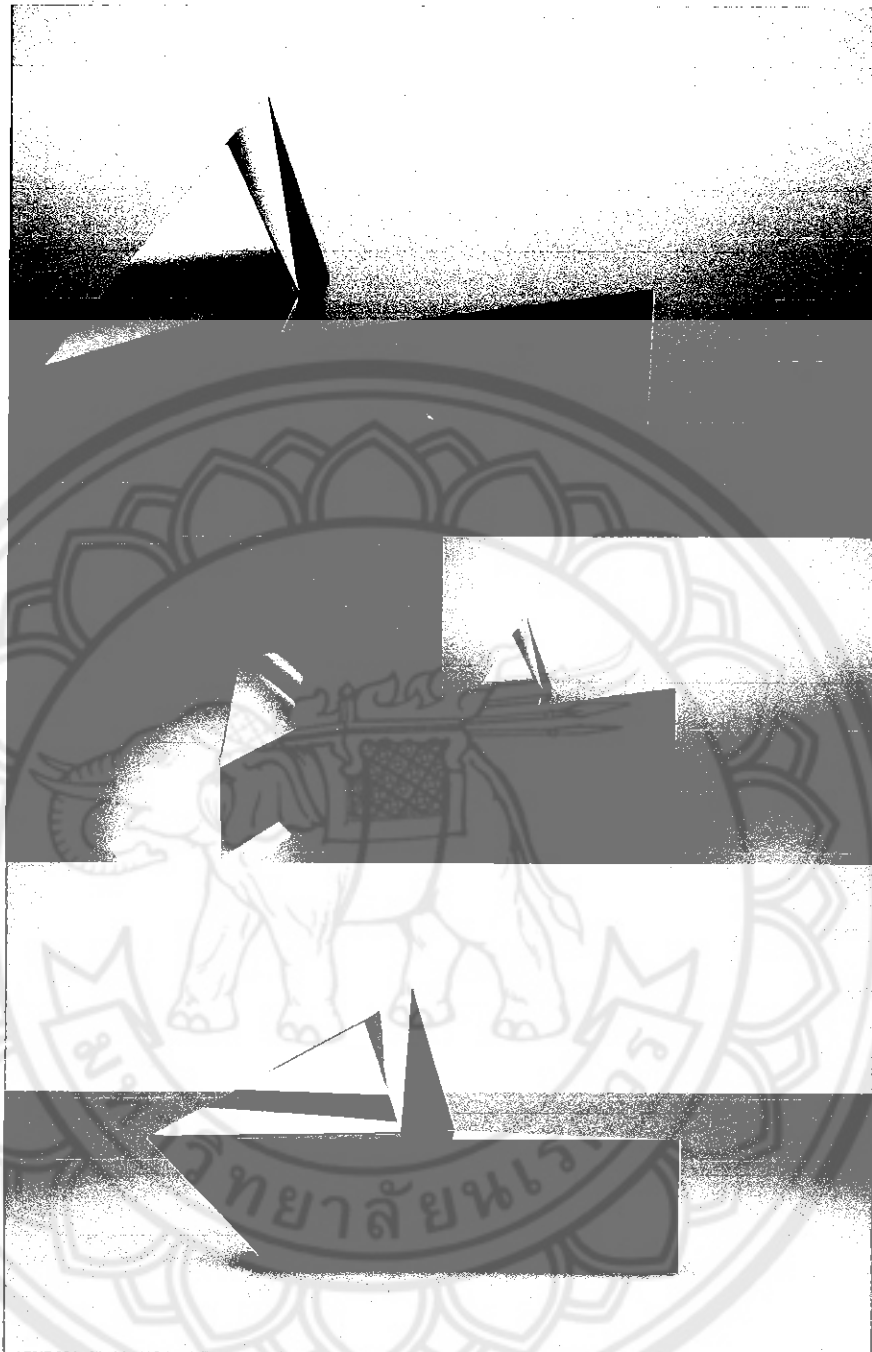
การออกแบบและพัฒนาแบบในช่วงสุดท้ายนี้ เมื่อได้แบบที่ตรงกับความคิดแล้วก็ทำการ
 สร้างต้นแบบโดยใช้กระดาษแข็ง และใช้ศิลปะ โอริกามิ ดังที่กล่าวข้างต้นมาใช้ในการออกแบบ และ
 ยังคงรูปแบบ B1 ไว้ โดยใส่รูปแบบ A ที่มีความสมดุล และรูปแบบ C ที่มีความโฉบเฉี่ยว ได้
 ออกแบบพนักพิงให้รองรับการนั่งทั้ง 2 รูปแบบ โดยพนักพิงจะเอียง 115 องศา และ 95 องศา และ
 ยังเพิ่มฐานด้านล่างเพื่อกระจายน้ำหนักในส่วนของขาคนขาที่เบงมาทางซ้าย และยังเพิ่มแผ่นค้ำ
 ตรงกลางเพื่อกระจายน้ำหนักเมื่อมีคนนั่ง อีกทั้งยังปิดเพื่อเสริมโครงด้านหลังเพื่อความแข็งแรง และ
 ถ่วงน้ำหนักไว้เพื่อไม่ให้ด้านหลังล้มเมื่อมีคนนั่ง ในรูปแบบการพัฒนาและออกแบบช่วงสุดท้ายนี้
 ทั้งนี้ยังเพิ่มความเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่สามารถรองรับร่างกายของมนุษย์ และยังพัฒนารูปแบบให้
 สามารถผลิตขึ้นได้จริงโดยไร้ปัญหา และยังคงความเป็นศิลปะ โอริกามิไว้



DRAWING : ORIGAMI ART BREAK ART SOFA
 SCALE 1 : 10 UNIT : CENTIMETER
 DESIGNED BY : SUJAWAN ROMSOCK
 MATERIAL : MBF WOOD DATE 14/02/2015



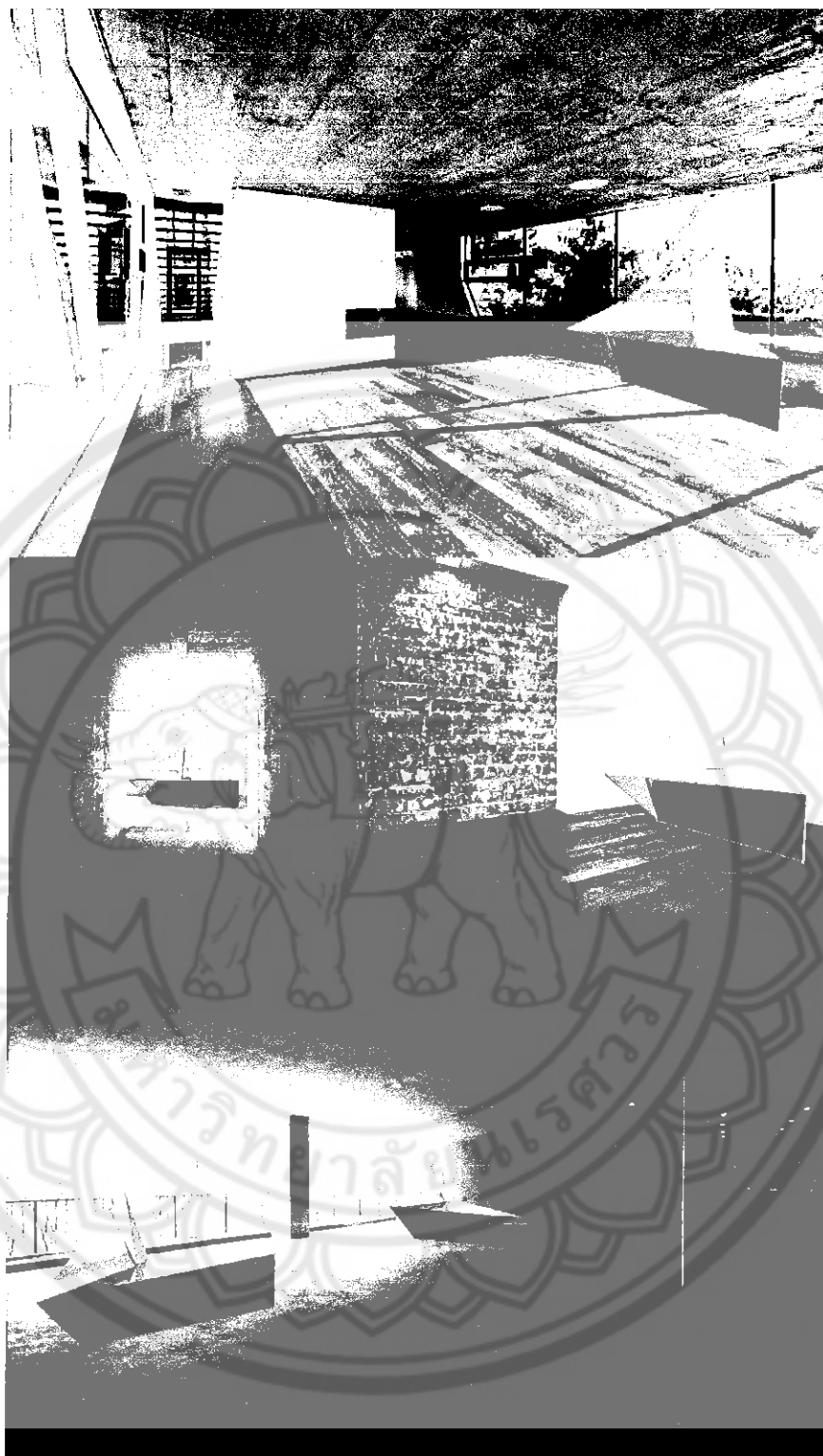
แบบเขียนแบบสรุปรูปแบบที่นำมาใช้ในการสร้างโซฟาของจริง โดยมีทั้ง TOP VIEW , FRONT VIEW , SIDE VIEW , PERSPECTIVE และภาพแบบร่างชิ้นส่วนทั้ง 14 ชิ้น



จากการออกแบบและพัฒนาแบบทั้งหมดจนได้แบบสมบูรณ์ในรูปแบบของ 3 มิติ ดังภาพ



ภาพจำลอง 3 มิติ เมื่อเทียบกับสัดส่วนร่างกายของมนุษย์ โดยโซฟาสามารถนั่งได้ 1-2 คน



ภาพจำลองเมื่อตั้งในห้องนั่งเล่น และสถานที่ต่างๆ

บทที่ 5

ผลการวิจัย สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ในหัวข้อ การออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากแรงบันดาลใจศิลปะ โอริกามิสำหรับผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย มีจุดมุ่งหมายเพื่อออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่มีรูปแบบแปลกใหม่ และล้ำสมัยสำหรับผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัยที่ต้องการเฟอร์นิเจอร์ที่ไม่ได้เป็นเพียงแค่เฟอร์นิเจอร์เพียงอย่างเดียว แต่ยังเป็นงานศิลปะ แรงบันดาลใจ และอื่นๆอีกมากมาย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์รูปแบบเฟอร์นิเจอร์จากศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ
2. เพื่อออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากแนวคิด โอริกามิสำหรับผู้ใช้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัย

สรุปผลการวิจัย

1 ของเขตด้านเนื้อหา

ออกแบบและพัฒนา สามารถรวบรวมข้อมูล ในส่วนต่างๆและปฏิบัติการออกแบบได้ดังนี้

1.1 ค้นหาข้อมูลและเก็บรวบรวมเพื่อนำมาเป็นแรงบันดาลใจ

1.2 สร้างโมเดล

2 ขอบเขตด้านการออกแบบ

2.1 โซฟา 2 ที่นั่ง จำนวน 1 ชิ้น

สรุปผลการออกแบบ

ในการศึกษาการออกแบบเฟอร์นิเจอร์จากแรงบันดาลใจศิลปะ โอริกามิ สำหรับผู้งานที่มีรูปแบบชีวิตทันสมัยสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่มีแรงบันดาลใจมาจากศิลปะ โอริกามิ แล้ววิเคราะห์ข้อมูลจนได้ข้อมูลการขึ้นรูปของศิลปะ โอริกามิ และการขึ้นรูปของเฟอร์นิเจอร์เพื่อหาความสัมพันธ์

2. เพื่อออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่มาจากแรงบันดาลใจศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิอย่างแท้จริง โดยศึกษา วิเคราะห์ และทดลองพับกระดาษ เพื่อความเข้าใจถึงศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ และรู้ว่าศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิแต่ละแบบเป็นอย่างไร มีวิธีการพับอย่างไร จนได้เข้าใจถึงศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิ แล้วทำการวิเคราะห์เพื่อหาศิลปะการพับกระดาษ โอริกามิที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัย

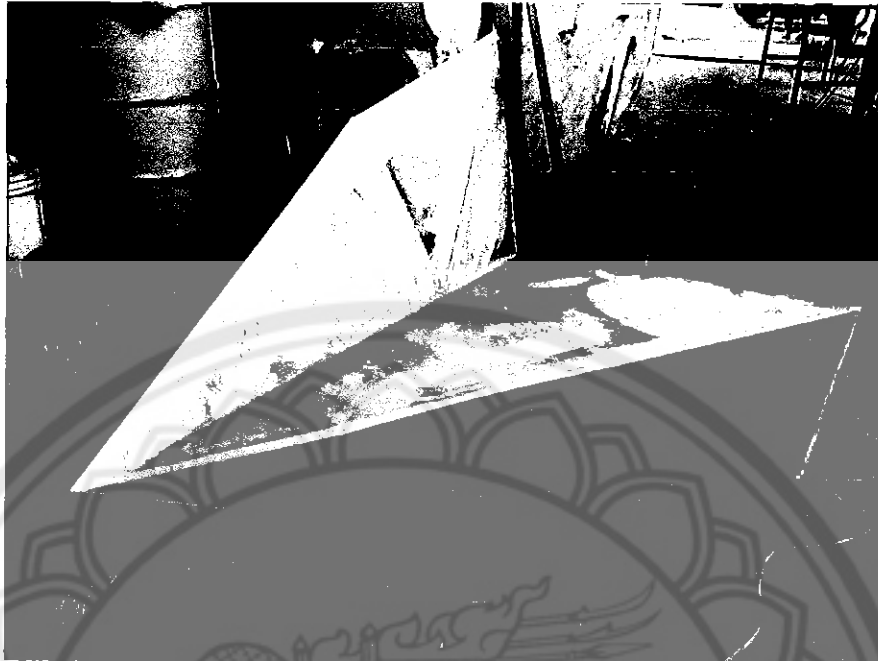
1. การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ค่อนข้างยากที่จะนำเอาความเป็นศิลปะ โอริกามิ และเฟอร์นิเจอร์ที่สามารถใช้งานได้มารวมกัน โดยยังคงความเป็นศิลปะ โอริกามิอย่างแท้จริง

2. เนื่องจากงบประมาณและเทคโนโลยีที่เข้าถึงได้นั้น ไม่มากเพียงพอที่จะพัฒนาชิ้นงานให้สมบูรณ์แบบ ด้วยปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อชิ้นงาน

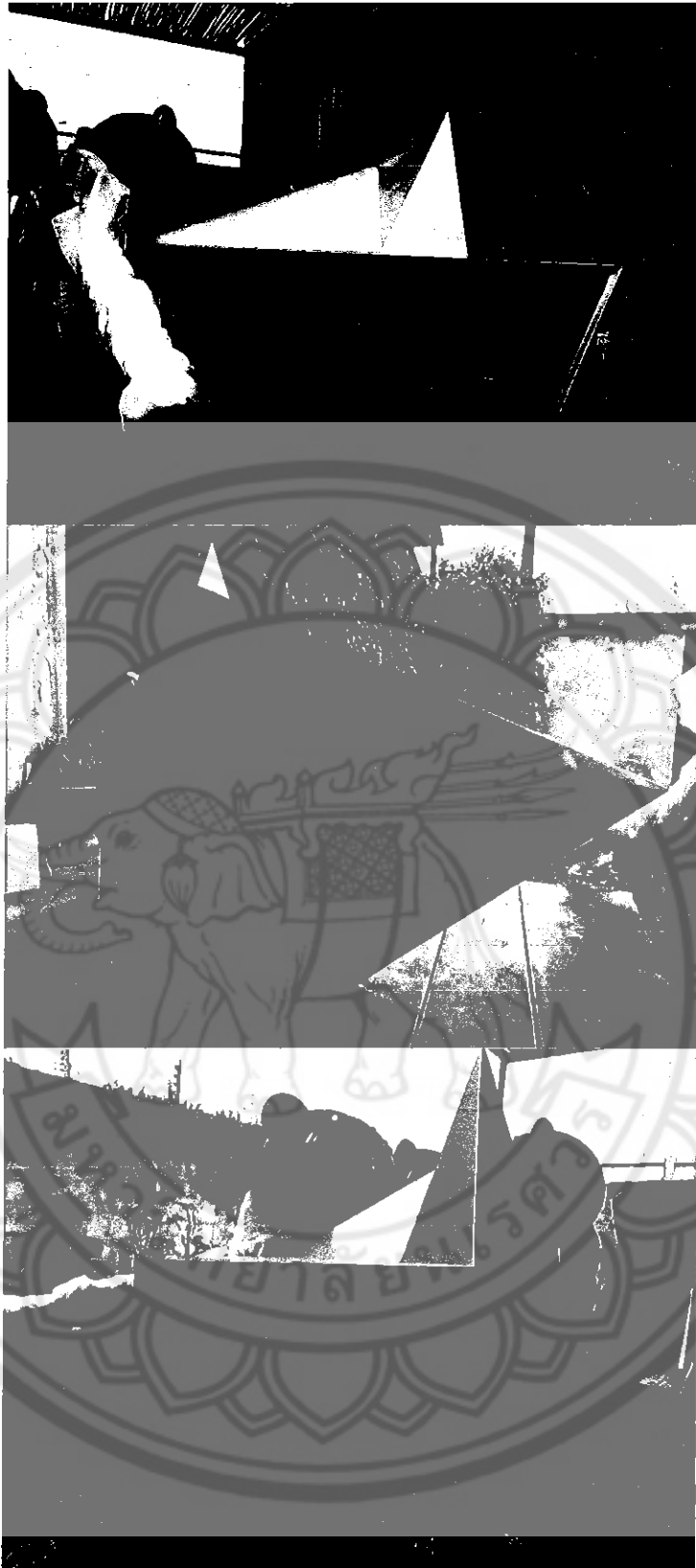
3. การหาที่ผลิตที่สามารถเข้าถึงได้นั้นยากและมีน้อย ผู้วิจัยจึงต้องหาข้อมูลและหาสถานที่ผลิตที่ค่อนข้างไกลและขนย้ายมาลำบาก



ภาพขั้นตอนการผลิต

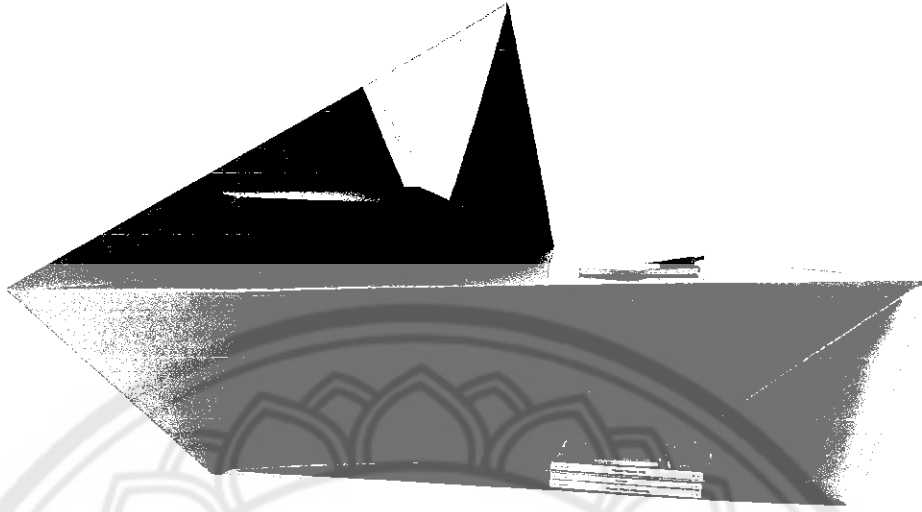


นำไม้ MBF หนา 1 CM มาตัดตามแบบและประกอบ โดยเชื่อมรอยต่อด้วยไฟเบอร์กลาส แล้วทำ
การโป้ว ชัด

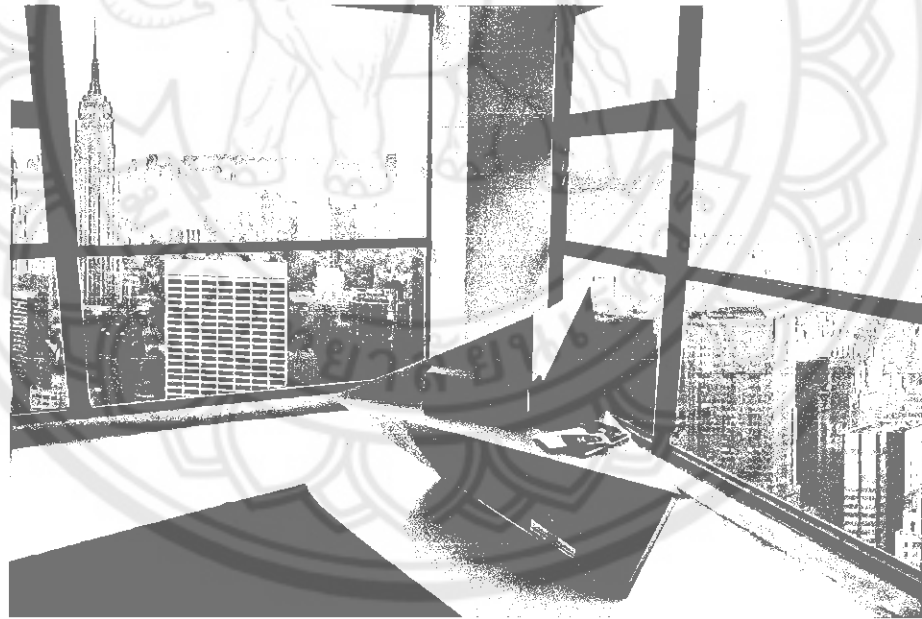


พ่นสี metallic silver และเคลือบมัน

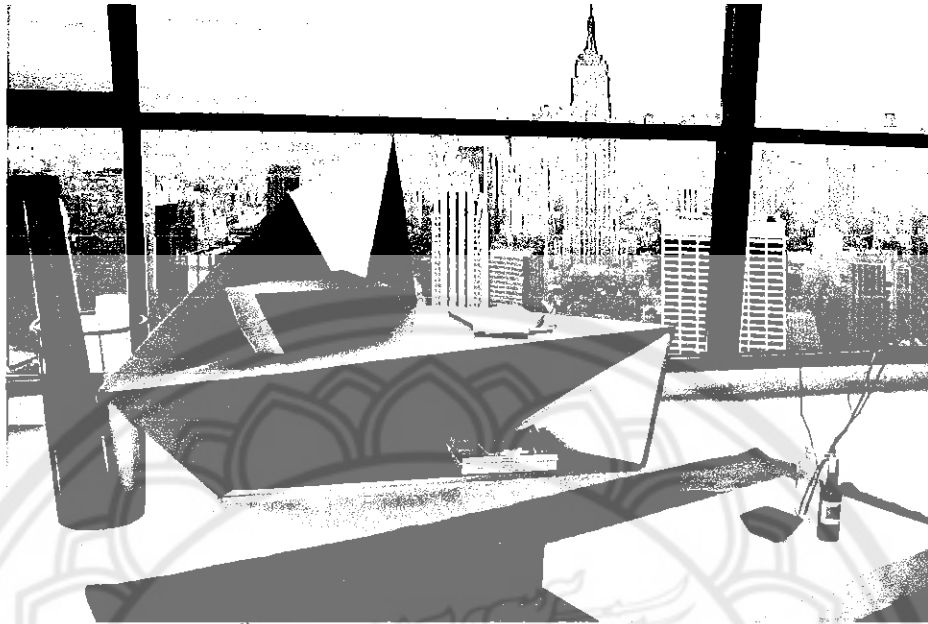




ภาพชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์



ภาพชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์ในห้องจำลอง



ภาพชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์ในห้องจำลองพร้อมตกแต่ง



ภาพชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์พร้อมคนนั่งในด้านพนักงานหญิง 95 องศา



ภาพชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์พร้อมคนนั่งในด้านหน้าห้อง 115 องศา



รายละเอียดของเก็บของด้านล่าง

บรรณานุกรม

เกื้อ วงศ์บุญสิน. (2550). โครงสร้างประชากรของไทยยุคโพสต์โมเดิร์น การเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วเกินกว่าจะถ่วงมองข้าม

บัญชา รัตนบุญสมบัติ. (2554). โอริงามิ พับกระดาษ ฝึกสมอง. กรุงเทพฯ

วรรณภักดิ์ สหสมโชค. (2551). ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี

อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550). ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ Furniture Design. กรุงเทพฯ : โอเคียนส์ โตร์

จินะประพงษ์. (2554). ศึกษากลุ่มผู้บริโภค. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มกราคม 2558 .
http://jirapong51-thesis.blogspot.com/2011/08/blog-post_21.html

ไทยโพสต์. (2557). เข้าใจคน Gen Y. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มกราคม 2558 .
<http://www.thaipost.net/x-cite/090114/84364>

บริษัท บาร์โธ จำกัด. (2558). Modern Style. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มกราคม 2558 .
http://www.bareo-isyss.com/30/30_Style_modern.html

บริษัท สมาร์ทอิมเมจอินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด. (2558). ไฟเบอร์กลาส คือ . สืบค้นเมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2558 .
<http://www.smartimagegroup.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=539367637>

นิตยสาร โพซิชั่นนิง. (2551). มัดใจ GEN Y ด้วยดีไซน์. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มกราคม 2558.
<http://www.positioningmag.com/content/%E0%B8%A1%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B9%83%E0%B8%88-gen-y-%E0%B8%94%E0%B9%89%E0%B8%A7%E0%B8%A2%E0%B8%94%E0%B8%B5%E0%B9%84%E0%B8%8B%E0%B8%99%E0%B9%8C-%E0%B9%82%E0%B8%94%E0%B8%99%E0%B9%86>

ไฟเบอร์กลาสทำไมจึงเป็นที่นิยม . สืบค้นเมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2558 .

<http://www.bestroomstyle.com/%E0%B9%84%E0%B8%9F%E0%B9%80%E0%B8%9A%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%A>
[A/](#)

ภราดร จ่านงเวช, เรื่อง คน Gen Y คืออะไร. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มกราคม 2558 .

http://www.entaining.net/article-paradorn_gen-y.php

วัตถุดิบที่ใช้ร่วมกับเรซิน . สืบค้นเมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2558 . <http://www.resin-upr.com/rec.htm>

วีรพงษ์ ชุตินัทธ์. (2556). 10ไลฟ์สไตล์ของคนในยุค Gen Y. กรุงเทพมหานคร. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มกราคม 2558 .

<http://www.bangkokbiznews.com/home/detail/politics/opinion/corruption/20130412/499582/10-%E0%B9%84%E0%B8%A5%E0%B8%9F%E0%B9%8C%E0%B8%AA%E0%B9%84%E0%B8%95%E0%B8%A5%E0%B9%8C%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%84%E0%B8%99%E0%B9%83%E0%B8%99%E0%B8%A2%E0%B8%B8%E0%B8%84...-Gen-Y.html>

สาธกา เจียรจบุญศรี. (2557). เาะลึกเรื่องน่ารู้ของห้องนั่งเล่น. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มกราคม 2558 . <http://home.kapook.com/view96097.html>

อิงค์ควิตตี้. สื่อสารการตลาดกับลูกค้ายุคใหม่. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มกราคม 2558 . <http://incquity.com/articles/howto-communicate-customers-modern-world>

เอกสิทธิ์ เข้มงวด . (2552). ประวัติศาสตร์ของการพับกระดาษ. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มกราคม 2558 . http://thaiorigami-club.net46.net/history_of_origami.php

Origami-Resource-Center. (2557) . สืบค้นเมื่อวันที่ 19 มกราคม 2558 .

<http://www.origami-resource-center.com/health-benefits.html>

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย)	นางสาวสุดาวัลย์ ร่มสุข
วัน / เดือน / ปีเกิด	10 ตุลาคม 2535
ที่อยู่ปัจจุบัน	115/160 สุกาถัยปาร์ก แคราย-งามวงศ์วาน ถนนรัตนาธิเบศร์ ตำบลบางกระสอ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี 11000
ตำแหน่งหน้าที่	นิสิตปริญญาตรีมหาวิทาลัยนเรศวร
ประวัติการศึกษา	
2539 - 2541	โรงเรียนอนุบาลบันลือทรัพย์ อนุบาล 1 - 3
2542 - 2547	โรงเรียนเล็ก โกเมศอนุสรณ์ ประถม 1 - 6
2548 - 2553	โรงเรียนอัมพรไพศาล มัธยม 1 - 6 มหาวิทาลัยนเรศวร
2554 - 2557	ปริญญาตรีวิชาศิลปและการออกแบบ คณะสถาปัตยกรรม ศาสตร์