

กองสมุคคณะครุศาสตรวุตสาหกรรม พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผอนจากแผ่นชั้นอัดปาล์มน้ำมัน

STUDY AND DEVELOPMENT OF THE EASY CHAIR
FROM OILPALM-PARTICLE BOARD



A032409



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 32409
วัน,เดือน,ปี ๒ 6 ค.ค. 2553

.b.....
.i.....

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรวุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑวุตสาหกรรม
คณะครุศาสตรวุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**STUDY AND DEVELOPMENT OF THE EASY CHAIR
FROM OILPALM-PARTICLE BOARD**



**A THEMATIC PAPER SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
PROGRAM IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2009

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองสารนิพนธ์

หัวข้อสารนิพนธ์

การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พนักพองจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

Study and Development of the Easy Chair from Oilpalm-

Particle Board

ชื่อนักศึกษา

รัตนдіกาล มณีรัตนฤกษ์

รหัสประจำตัว

50063608

ปีการศึกษา

2552

ปริญญา

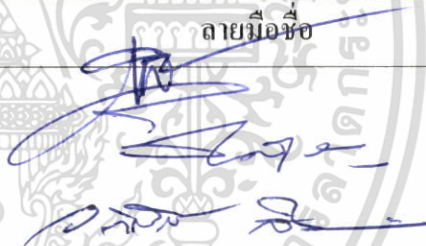
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ดร.อภิศักดิ์ สีนฤกษ์

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์	ลายมือชื่อ
รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร	
รองศาสตราจารย์ สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ	
ดร.อภิศักดิ์ สีนฤกษ์	

ค่าระดับคะแนนรวมที่เป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบ Outstanding

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ

วันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ.2552 เวลา 16.00 – 17.00 น.

สถานที่สอบ

ณ ห้อง ค. 403 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

(อาจารย์สรรวดี เจริญชาติ)

ประธานสาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ

(รองศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
วันที่ 30 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2552
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสารนิพนธ์

การศึกษาและพัฒนาแก้อีพักผ่อนจากแผ่นชั้นอัดปาล์มน้ำมัน

นักศึกษา

นางสาว รัตติกาล มณีรัตนฤกษ์

รหัสประจำตัว

50063608

ปริญญา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษาด้านเทคโนโลยี

สาขาวิชา

เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ.

2552

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ดร. อภิศักดิ์ สีนฤกษ์

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาและพัฒนาแก้อีพักผ่อนจากแผ่นชั้นอัดปาล์มน้ำมัน (2) เพื่อประเมินหาความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งาน ศึกษาความพึงพอใจที่กลุ่มตัวอย่างมีต่อแก้อีพักผ่อนจากแผ่นชั้นอัดปาล์มน้ำมัน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ ผู้ใช้บริการนวดแผนไทยในเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อแก้อีพักผ่อนจากแผ่นชั้นอัดปาล์มน้ำมันในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.12$) โดยมีความพึงพอใจในแต่ละด้านคือ ด้านรูปแบบ มีความพึงพอใจในระดับมาก ด้านประโยชน์ใช้สอย มีความพึงพอใจในระดับมาก ด้านวัสดุมีคุณภาพ มีความพึงพอใจในระดับมาก และด้านช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดี มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

Thematic Paper Title	Study and Development of the Easy Chair from Oilpalm-Particle Board
Student	Miss Rattikaln Manecratanarurk
Student ID.	50063608
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Industrial Design Technology
Year	2009
Thematic Paper Advisor	Dr. Apisak Sindhuphak

ABSTRACT

The purpose of research are, first to studying and Development of The Easy Chair from Oilpalm-Particle Board. Second, of satisfaction of sample group toward The Easy Chair from Oilpalm-Particle Board. Sample of this research are customer Thai traditional massage Services 30 people. A research tools for the project is the questionnaire. The data for the project is analyzed and summary to percentage, average and standard deviation. The result of this research are following.

The Easy Chair from Oilpalm-Particle Board of satisfaction for the target research samples is very satisfied at level ($\bar{X} = 4.12$). The satisfaction of each of the models is a significant level of satisfaction. The output, Satisfaction levels more. Of valuable materials. Satisfaction levels more. And help promote the good image. Satisfaction level possible.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์เรื่องการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี อันเนื่องมาจากความกรุณาของ ดร.อภิศักดิ์ สิ้นธุภัก อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ แนะนำและตรวจสอบแก้ไข ในทุกระบวนการวิจัย จนสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร รองศาสตราจารย์สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ ที่ได้เข้าร่วมเป็น คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์ ในครั้งนี้ ซึ่งประเมินผล และให้คำชี้แนะแก่สารนิพนธ์นี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ที่ได้ร่วมเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ทำให้ได้ข้อแนะนำที่ดีมาดำเนินการวิจัย และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างราบรื่น

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ทรงกลด จารุสมบัติ ที่ได้ร่วมเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ ซึ่งให้ความอนุเคราะห์ทั้งในด้านข้อมูลความรู้ด้านวัสดุ รวมไปถึงด้านเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และบุคลากรในการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธเนศ ภิรมย์การ อาจารย์ประจำ พิจักขณา ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิจวงศา อาจารย์คมปกรณ์ แก้วเมฆ อาจารย์ธีราพัฑ เลิศข้าของกุลที่ได้ร่วมเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินงานออกแบบ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือ และข้อเสนอแนะเพื่อการแก้ไขปรับปรุงผลงาน จนสามารถลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์

ขอกราบขอบพระคุณ พระคุณอันยิ่งใหญ่จากบิดามารดา ที่ได้มอบความรักความเมตตาให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในทุกๆด้าน

ขอขอบคุณเจ้าของธุรกิจ หัตถ์ไท นวดแผนไทย ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการทดสอบใช้งาน

ขอบคุณเพื่อนอันเป็นที่รักทุกคน ที่ได้ร่วมทุกข์ ร่วมสุข ให้กำลังใจ และความช่วยเหลือกันมานับตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา จวบจนสำเร็จผลดังตั้งใจ

คุณค่าและประโยชน์ที่เกิดจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอบแด่ บิดา มารดา และอาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพอย่างสูง

รัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 ขั้นตอนของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ปาล์มน้ำมัน.....	7
2.1.1 ลักษณะทั่วไป.....	8
2.1.2 แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีจำหน่ายในประเทศไทย.....	16
2.1.3 การเก็บเกี่ยว.....	16
2.1.4 วิธีการเก็บเกี่ยวผลปาล์มสดรวมถึงการรวมผลปาล์มส่งโรงงาน.....	16
2.1.5 ข้อควรปฏิบัติในการเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมัน.....	19
2.1.6 การรวบรวมผลผลิตปาล์มน้ำมัน.....	19
2.1.7 การใช้ประโยชน์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน.....	16
2.2 การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ในการผลิตวัสดุทดแทนไม้.....	20
2.2.1 พรรณพืชที่มีศักยภาพในการนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิต วัสดุทดแทนไม้.....	21

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.2 การประเมินศักยภาพของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร.....	22
2.2.3 พรรณพืชบางชนิดที่มีศักยภาพในการนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิต แผ่นวัสดุทดแทนไม้.....	25
2.2.4 วัสดุทดแทนไม้จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร.....	28
2.2.5 ชนิดของแผ่นใยไม้อัด.....	28
2.2.6 กรรมวิธีการผลิตแผ่นใยไม้อัด.....	28
2.2.7 วิธีการแยกเยื่อ.....	29
2.2.8 กาวติดไม้.....	30
2.3 การนำปาล์มน้ำมันไปใช้ในการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้.....	37
2.3.1 ทางใบปาล์มน้ำมัน.....	39
2.3.2 ทะลายผลเปล่าปาล์มน้ำมัน.....	40
2.3.3 กรรมวิธีการผลิตแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน.....	41
2.3.4 ขั้นตอนการผลิตแผ่นขึ้นไม้อัด.....	41
2.4 ทฤษฎีการออกแบบเฟอร์นิเจอร์.....	46
2.4.1 ความหมายของเฟอร์นิเจอร์.....	46
2.4.2 ประวัติความเป็นมาของเฟอร์นิเจอร์.....	47
2.4.3 ความหมายของการออกแบบ.....	47
2.4.4 หลักการออกแบบทั่วไป.....	48
2.4.5 หลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ด้านความสวยงาม.....	49
2.4. หลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ด้านประโยชน์ใช้สอย.....	52
2.4.7 การออกแบบโครงสร้างสำหรับเฟอร์นิเจอร์.....	53
2.4.8 ประโยชน์ใช้สอย ของเฟอร์นิเจอร์ (The Function of furniture).....	55
2.5 วัสดุและกรรมวิธีการผลิตเฟอร์นิเจอร์.....	58
2.5.1 วัสดุจริงยึด.....	58
2.5.2 การเข้าไม้.....	62

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6 ธุรกิจนวดแผนไทย.....	63
2.6.1 ประวัติการนวดแผนไทย.....	64
2.6.2 การจำแนกรูปแบบการนวดแผนไทย.....	67
2.6.3 ประเภทของการนวด.....	68
2.6.4 ประโยชน์จากการนวด.....	70
2.7 ทฤษฎีพฤติกรรม ความพึงพอใจและความต้องการของผู้บริโภค.....	71
2.7.1 แรงจูงใจซื้อ (Buying Motive).....	75
2.7.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค.....	75
2.8 สัดส่วนมนุษย์ที่มีผลต่อการออกแบบ.....	78
2.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	80
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	82
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	82
3.1.1 ประชากร.....	82
3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง.....	82
3.2 เครื่องมือที่ใช้ทำการวิจัย.....	82
3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ.....	82
3.2.2 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ.....	83
3.3 ขั้นตอนการออกแบบ.....	83
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	84
3.4.1 เก็บรวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบเก้าอี้พักผ่อน จากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน.....	84
3.4.2 เก็บข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของงานออกแบบ.....	85
3.4.3 เก็บข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานเก้าอี้พักผ่อน จากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน.....	85
3.5. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	85

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	87
4.1 ผลการวิเคราะห์การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน.....	87
4.1.1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อน จากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันจากผู้ประกอบการธุรกิจนวดแผนไทย.....	87
4.1.2 ผลการออกแบบเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน.....	88
4.1.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	98
4.2 การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน.....	101
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	103
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	103
5.2 อภิปรายผล.....	104
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	105
บรรณานุกรม.....	106
ภาคผนวก.....	107
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	108
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	117
ภาคผนวก ค ผลงานการออกแบบ.....	135
ประวัติผู้เขียน.....	140

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงประเภทพืชไร่นา.....	22
2.2 แสดงประเภทไม้ผล.....	23
2.3 แสดงประเภทพืชอื่นๆ.....	24
2.4 แสดงประเภทพืชพิษ.....	24
2.5 แสดงศักยภาพของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร	24
2.6 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของลำต้นปาล์มน้ำมัน.....	38
2.7 แสดงองค์ประกอบทางเคมีโดยเปรียบเทียบกับส่วนต่าง ๆ ภายใน ทางใบปาล์มน้ำมัน.....	40
2.8 แสดงขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่จำเป็นสำหรับการออกแบบเก้าอี้.....	79
4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการ ออกแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน.....	95
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจที่มีต่อเก้าอี้พักผ่อน จากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันของกลุ่มผู้ใช้งาน.....	101

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงสีผลปาล์มดิบ.....	9
2.2 แสดงสีผลปาล์มสุก.....	9
2.3 แสดงต้นปาล์มน้ำมัน.....	11
2.4 แสดงใบปาล์มน้ำมัน.....	12
2.5 แสดงดอกตัวผู้.....	13
2.6 แสดงดอกตัวเมีย.....	13
2.7 แสดงทะลายปาล์มน้ำมัน.....	14
2.8 แสดงผลแบบบูรรา.....	14
2.9 แสดงผลแบบฟิสิเฟอรา.....	15
2.10 แสดงผลแบบเทเนอรา.....	15
2.11 แสดงทางปาล์มที่ตัดและกองไว้อย่างถูกต้อง.....	17
2.12 แสดงการใช้ไม้เสียมแทงทะลาย.....	17
2.13 แสดงรถบรรทุกทะลายปาล์ม.....	18
2.14 แสดงแผ่นชั้นชีวภาพอัด.....	26
2.15 แสดงแผ่นเกล็ดชีวภาพอัด.....	26
2.16 แสดงแผ่นแถบไม้อัดเรียงชั้น.....	26
2.17 แสดงแผ่นใยชีวภาพอัดแข็ง.....	27
2.18 แสดงแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลาง.....	27
2.19 แสดงการเรซินยูเรียฟอรั่มลดีไฮด์.....	31
2.20 แสดงการฟีนอล-ฟอรั่มลดีไฮด์.....	33
2.21 แสดงการเรซินโพลีไวนิลอะซีเตต.....	35
2.22 แสดงการร้อนเหลวชนิด EVA.....	36
2.23 แสดงการติดสัมผัส.....	37
2.24 การตัดชิ้นส่วนของลำต้นเพื่อนำไปทดสอบหาองค์ประกอบทางเคมี.....	39
2.25 แสดงทะลายปาล์มที่รอการสับ และป่นย่อย.....	42
2.26 แสดงเครื่องสับ และป่นย่อย.....	42

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.27 แสดงเครื่องบด.....	43
2.28 แสดงเครื่องร่อน.....	43
2.29 แสดงเครื่องผสมกาว.....	44
2.30 แสดงเครื่องอัดแผ่น.....	45
2.31 แสดงตระแกรงผึ่งแผ่นไม้ที่อัดแล้ว.....	46
2.32 แสดงไม้รัดขาน้ำของเก้าอี้ตัวนี้ไม่ก่อให้เกิดความสะดวกในการใช้ประโยชน์.....	55
2.33 แสดงเก้าอี้รูปช้ายมือนี้นั้นมีขนาดที่พอเหมาะต่อการใช้.....	55
2.34 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับเฟอร์นิเจอร์.....	56
2.35 แสดงการถ่ายน้ำหนักของวัสดุบริเวณเบาะนั่ง.....	57
2.36 แสดงการแบ่งประเภทของเก้าอี้ตามลักษณะการนั่ง.....	57
2.37 แสดงขนาดมาตรฐานของตะปู.....	59
2.38 แสดงตะปูชนิดพิเศษแบบต่างๆ.....	60
2.39 แสดงตะปูเกลียวชนิดต่างๆ.....	60
2.40 แสดงสลักเกลียวชนิดต่างๆ.....	61
2.41 แสดงฟูกแบบต่างๆ.....	61
2.42 แสดงการเข้าไม้แบบชน.....	62
2.43 แสดงการเข้าไม้แบบบังใบเดียว.....	63
2.44 แสดงการถ่ายน้ำหนักลงบนพื้นที่นั่ง.....	78
2.45 แสดงการถ่ายน้ำหนักลงบนพื้นที่นั่ง.....	79
2.46 แสดงเก้าอี้ทั่วไป.....	80
2.47 แสดงเก้าอี้นั่งสบาย.....	80
3.1 แสดงแผนภูมิกระบวนการขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อน จากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน.....	86
4.1 แสดงการแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันแบบที่ 1.....	89
4.2 แสดงการแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันแบบที่ 2.....	90
4.3 แสดงการแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันแบบที่ 3.....	91

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.4 แสดงการแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันแบบที่ 4.....	92
4.5 แสดงการแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันแบบที่ 5.....	93
4.6 แสดงการแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันแบบที่ 6.....	94
4.7 แสดงแบบจำลองเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน.....	100



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่ง ซึ่งเหมาะสมกับสภาพอากาศร้อนชื้น จัดอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับเส้นศูนย์สูตร ดังนั้นปาล์มน้ำมันจึงเจริญเติบโตได้ดีในภาคใต้ของประเทศ บริเวณที่มีการปลูกมากที่สุด คือจังหวัดกระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูลและตรัง โดยจังหวัดกระบี่ ปลูกมากที่สุดจำนวน 537,637 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 39.40 และรองลงมาได้แก่จังหวัดสุราษฎร์ธานี 405,213 ไร่ และจังหวัดชุมพร 216,798 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.70 และ 15.89 ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากผลตอบแทนการปลูกปาล์มน้ำมันดีกว่าการปลูกพืชชนิดอื่นเช่น ยางพาราและการทำนาข้าว จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกประกอบกับมีโครงการเปลี่ยนพื้นที่ปลูกปาล์มทั่วประเทศ คาดว่าปริมาณความต้องการน้ำมันปาล์มภายในเพิ่มขึ้นมากทั้งนี้ เพราะราคาน้ำมันปาล์มในตลาดโลกมีแนวโน้มสูงขึ้น (ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์. 2547 : 63)

ปาล์มน้ำมันมีปริมาณผลผลิตแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปีเนื่องจากการขยายพื้นที่ปลูกปาล์ม น้ำมันและยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดที่กำหนดให้ปาล์มน้ำมันเป็นสินค้าเกษตรเป้าหมายในการเพิ่มผลผลิตโดยให้มีการดำเนินโครงการที่สำคัญ เช่น โครงการส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรที่ปลอดภัยและได้มาตรฐาน จากราคาปาล์มน้ำมันในปีที่ผ่านมาอยู่ในเกณฑ์ดี ทำให้เกษตรกรจัดการดูแลรักษาสวนปาล์มน้ำมัน และการจัดการอื่นๆจึงทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตสูงขึ้น ความต้องการบริโภคน้ำมันปาล์มสามารถแปรรูปเพื่อใช้ในการด้านกาทำผลิตภัณฑ์ที่เป็นอาหารและไม่เป็นอาหาร ชนิดตลอดใช้เป็นวัตถุดิบในการอุตสาหกรรมอีกหลายประเภทดังนั้นตลาดจึงมีความต้องการน้ำมัน เพื่อใช้ในการด้านอุปโภคและบริโภค รวมไปถึงการนำมาผลิตเป็นพลังงานชีวภาพหรือไบโอเมส เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า การผลิตไบโอดีเซลสำหรับใช้กับเครื่องยนต์ใช้แทนน้ำมันดีเซล ซึ่งกำลังมีการรณรงค์ให้หันมาใช้พลังงานทดแทนกันมากขึ้นในยุคที่ราคาน้ำมันมีราคาสูงด้วย (ศูนย์วิจัยปาล์ม น้ำมันสุราษฎร์ธานี. 2549. [online])

ปัจจุบันปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก โดยต่อจากนี้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้จัดทำยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันเพื่อเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอที่จะก่อให้เกิดอุตสาหกรรมแปรรูปที่สร้างมูลค่าเพิ่ม ทั้งในส่วนของ การนำมาบริโภคและนำมาทำเป็นพลังงาน ทั้งนี้มีเป้าหมายขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันให้ได้ 10 ล้านไร่ ภายในปี 2572 เพื่อให้ได้ผลปาล์ม 25 ล้านตัน หรือให้ได้น้ำมันดิบ 4.5 ล้านตัน (ฉกรรจ์. มปป : 12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพสูง สามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรชาวสวนปาล์มอย่างมาก นอกจากนำมาสกัดเป็นน้ำมันพืชสำหรับบริโภคแล้วทุกส่วนของต้นปาล์มยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ แม้แต่ของเหลือใช้ อาทิ ลำต้น กาก ใบ ทะลาย เปลือก กะลา หรือเส้นใยปาล์ม โดยนำมาใช้ในการเพาะเห็ดฟางจากทะลายปาล์ม ทะลายปาล์มคลุมโคน การใช้ใบปาล์มเลี้ยงสัตว์ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากทางปาล์ม โดยเฉลี่ยแล้วเศษวัตถุดิบเหล่านี้มีปริมาณมากถึง 2,740 กิโลกรัมต่อ 1 ไร่ ในแต่ละปี

เศษเหลือของปาล์มน้ำมัน นับเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำมาใช้ทำเป็นวัสดุทดแทนไม้ ไม่ว่าจะเป็น ไม้แผ่นแปรรูป (Sawn Lumber) ไม้ประสาน (Laminated Board) แผ่นขึ้นไม้อัด (Particle board) แผ่นใยไม้อัด (Fiberboard) แผ่น ไม้อัดซีเมนต์ (Wood Particle Cement Board) และ ไม้พลาสติก (Wood Plastic Composites) รวมไปถึงเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ ซึ่งปัจจุบันนับเป็นโอกาสของตลาดเฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตจากวัสดุทดแทนไม้ เนื่องจากน้ำยางพารามีราคาดี จึงทำให้เกษตรกรชาวสวนชะลอการตัดไม้ยางพาราซึ่งกว่า 60% ของการผลิตเฟอร์นิเจอร์ในประเทศนิยมใช้ไม้ยางพาราเป็นวัตถุดิบหลัก ทำให้ไม้ยางพารามีปริมาณน้อยลง จึงเป็นโอกาสที่ผู้ผลิตจะหันมาใช้วัสดุทดแทนไม้ผสมผสานกับไม้จริงมากขึ้น เนื่องจากมีราคาถูกกว่าและมีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการ ขณะที่ความแข็งแรงทนทานก็ไม่ได้ น้อยไปกว่าไม้จริงเท่าใดนัก เพราะวัสดุเหล่านี้ได้ผ่านการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและเชิงกล จากมาตรฐาน

การสร้างสรรค์เครื่องเรือนจากวัสดุที่ภายในประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลือกใช้วัสดุทดแทนไม้ จำพวกแผ่นประกอบ แผ่นขึ้นอัดต่างๆ จึงเป็นการสนับสนุนและเผยแพร่ให้ประชาชนบุคคลทั่วไปได้รู้จักและเล็งเห็นถึงประโยชน์ ความงาม ความแข็งแรงทนทานของวัสดุประเภทนี้ว่ามีคุณสมบัติที่จะใช้ทดแทนไม้จริงได้ สามารถนำไปออกแบบและผลิตเป็นเครื่องเรือนสำหรับใช้ในบ้านเรือน โรงแรม หรือตกแต่งในธุรกิจต่างๆ ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธุรกิจที่ต้องการภาพลักษณ์ที่มีวิถีทางทางธรรมชาติ เช่น ธุรกิจนวดแผนไทย เป็นต้น

ธุรกิจนวดแผนไทยเป็นธุรกิจที่มีลักษณะการใช้ชีวิต กลับไปสู่วิถีของธรรมชาติ ทั้งยังเป็นมรดกทางวัฒนธรรมของบรรพบุรุษไทยซึ่งถือเป็นจุดแข็งที่สร้างความแตกต่างจากชาติอื่นๆ เป็นอย่างมาก ผู้ประกอบการที่ดีควรมีการจัดตกแต่งร้านให้เหมาะสมกับกลุ่มลูกค้า การสร้างภาพลักษณ์ของร้านนวดแผนไทยเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะเหตุผลที่ว่างานบริการเป็นงานที่เป็นนามธรรมสามารถจับต้องได้ ดังนั้นบรรยากาศในร้าน หรือโดยรอบตัวร้านจะต้องดูดี สามารถเชิญชวนให้ลูกค้าเข้ามาใช้บริการ หรือหลังจากใช้บริการแล้วเกิดความรู้สึกประทับใจ (นักรบ. 2552 : 32-39)

จากสถิติกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ในเดือนกรกฎาคม 2550 มีสถานประกอบการบริการสุขภาพประเภทนวดแผนไทย ที่ผ่านการรับรองมาตรฐานภายใต้ประกาศกระทรวงสาธารณสุขจำนวน 1,076 แห่ง ซึ่งทางกรมส่งเสริมการส่งออกได้มองแนวโน้มตลาดของธุรกิจนี้ว่า จะเป็นที่ยอมรับอย่างต่อเนื่องจากชาวต่างประเทศ ทั้งแง่การเข้ามาใช้บริการ ความต้องการแรงงาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมทั้งความสนใจร่วมทุนกับผู้ประกอบการไทย ในการเปิดธุรกิจนี้ในประเทศของตน ตลาดที่กรมส่งเสริมการส่งออกมองไว้เป็นตลาดหลักคือ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย (พลชัย. 2545 : 24-33)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเกิดแนวความคิดที่ต้องการจะศึกษาและพัฒนาแก๊อ์ฟักพ่นจากแผ่นหินอัดปาล์มน้ำมัน เพื่อนำวัตถุดิบดังกล่าวกลับมาใช้อย่างมีประโยชน์ เป็นการรักษาทรัพยากรป่าไม้และเพิ่มมูลค่าของวัสดุเศษเหลือทางการเกษตร โดยใช้กรณีตัวอย่างการศึกษาคือธุรกิจนวดแผนไทย เพื่อเผยแพร่ให้ภาคธุรกิจ ผู้ประกอบการ และประชาชนทั่วไปได้เห็นถึงคุณสมบัติของแผ่นหินอัดปาล์มน้ำมันว่าสามารถใช้ทดแทนไม้ได้ ผลักดันให้มีการใช้วัสดุชนิดนี้ในภาคอุตสาหกรรมต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 ศึกษาและพัฒนาแก๊อ์ฟักพ่นจากแผ่นหินอัดปาล์มน้ำมัน

1.2.2 เพื่อประเมินหาความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งาน

1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษาและพัฒนาแก๊อ์ฟักพ่นจากแผ่นหินอัดปาล์มน้ำมัน คำนึงถึงหลักการออกแบบ ของ อุดมศักดิ์ สาริบุตร เพื่อออกแบบและพัฒนาแก๊อ์ฟักพ่นจากแผ่นหินอัดปาล์มน้ำมันให้เหมาะสมกับผู้ใช้งาน โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แนวความคิดออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้ ดังนี้

1) ด้านหน้าที่ใช้สอย ประกอบด้วย การออกแบบให้มีหน้าที่ใช้สอยเหมาะสมกับการใช้งาน สามารถทำหน้าที่ได้ตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ ใช้นั่งพักพ่น หรือนั่งพักคอยชั่วคราว นั่งสบาย มีความสะดวกในการใช้งาน สอดคล้องกับสรีระร่างกายของกลุ่มผู้ใช้งาน คือ เพศชาย-หญิง อายุระหว่าง 25-60 ปี มีความสะดวกในการใช้งาน ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน อีกทั้งมีการดูแลรักษา ซ่อมบำรุง หรือทำความสะอาดได้ง่าย

2) ด้านโครงสร้าง ประกอบด้วย มีความแข็งแรง รองรับน้ำหนักได้ดี การประกอบ ข้อต่อ จุดยึด มีความทนทาน มีความปลอดภัยในการใช้งาน คือ มีความสมดุล ไม่หกคะเมน ตีลังกา และ ไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดที่คม หรือ แหว่งทะลุออกมาระหว่างใช้งาน และสามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้

3) ด้านวัสดุ ประกอบด้วย วัสดุมาใช้งานสอดคล้องกับการใช้งาน มีความแข็งแรง ทนทาน มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ และเป็นวัสดุที่ใช้ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิต แปรรูป และย่อยสลายของวัสดุนั้นไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม

4) ด้านความสวยงาม ประกอบด้วย รูปแบบ รูปทรงมีความสวยงาม ดึงดูดสายตา ลวดลาย สี สัน และพื้นผิว สวยงาม กลมกลืนกัน บ่งบอกถึงรสนิยมที่ดีของผู้ใช้งาน ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีแก่สถานที่ มีความประณีตเรียบร้อย

1.3.2 กรอบแนวคิดด้านความพึงพอใจต่อรูปแบบของเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์ม น้ำมัน ผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎีของคูเปอร์ ฮิววิต (Cooper-Hewitt, 1990. Design of Daily life) ประยุกต์ผสมผสานกับทฤษฎีของฟีโลวอร์ธ ประกอบด้วย (2540. พฤติกรรมผู้บริโภค.) และอดุลย์ จาตุรงค์กุล (2542. การตลาดและจิตวิทยา.) ซึ่งมีหลักการดังต่อไปนี้

1) ด้านรูปแบบ ประกอบด้วย มีรูปแบบรูปทรงที่สวยงาม ดึงดูดสายตา นำไปใช้งาน มีความประณีต เรียบร้อย

2) ด้านประโยชน์ใช้สอย ประกอบด้วย การออกแบบให้มีหน้าที่ใช้สอยเหมาะสมกับการใช้งาน สามารถทำหน้าที่ได้ตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ ใช้ในการนั่งพักผ่อน หรือนั่งพักคอยชั่วคราว สอดคล้องกับสรีระร่างกายของผู้ใช้งาน คือ เพศชาย-หญิง อายุ 25-60 ปี และสามารถดูแลรักษา ทำความสะอาด ซ่อมบำรุงได้ง่าย

3) ด้านวัสดุที่มีคุณค่า ประกอบด้วย เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน วัสดุมีพื้นผิว ลวดลายที่สวยงามในตัวเอง มีความแข็งแรง ทนทาน และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิต แปรรูป และย่อยสลายของวัสดุนั้นไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม

4) ด้านการส่งเสริมภาพพจน์ที่ดี ประกอบด้วย บ่งบอกถึงรสนิยมที่ดีของผู้ใช้งาน ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีแก่สถานที่ คือ ธุรกิจนวดแผนไทย

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันที่พัฒนาขึ้นใหม่

1.4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งาน

1.4.3 ประชากร ผู้วิจัยกำหนดประชากรทั้งหมดเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1) กลุ่มประกอบการธุรกิจนวดแผนไทย

2) กลุ่มผู้ใช้บริการนวดแผนไทยในจังหวัดกรุงเทพมหานคร

1.4.4 กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive -Sampling) ได้แก่

1) ตัวแทนของประชากรกลุ่มผู้ประกอบการธุรกิจนวดแผนไทยจำนวน 3 คน

2) ตัวแทนของกลุ่มผู้ใช้บริการนวดแผนไทยในจังหวัดกรุงเทพมหานครจำนวน 30 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขั้นตอนของการวิจัย

- 1.5.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 1.5.2 วางแผนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากจุดประสงค์การวิจัย
- 1.5.3 พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน
- 1.5.4 ปรับปรุงรูปแบบผลิตภัณฑ์
- 1.5.5 สร้างหุ่นจำลอง
- 1.5.6 ทดสอบความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง
- 1.5.7 นำเสนอผลงานวิจัย

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 การศึกษาและพัฒนา หมายถึง กระบวนการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์กิจกรรมของการออกแบบ ให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำไปใช้สนองความต้องการของมนุษย์

1.6.2 แก้วีพักผ่อน หมายถึง แก้วีที่นั้งแล้วให้ความรู้สึกสบาย มีความเหมาะสมกับการใช้นั้งพักผ่อน หรือนั้งพักคอยชั่วคราว ใช้ในบริเวณบ้าน ห้องโถง หรือบริเวณที่ไ้รับแขก

1.6.3 ปาล์มน้ำมัน (Oilpalm) หมายถึง *Elaeis guineensis* Jacq. ชื่อวงศ์ *Palmae* ชนิดพืชเป็นพืชต้นเดี่ยว สูงได้ถึง 20 เมตร ลำต้นขนาด 30-50 ซม. ใบประกอบแบบขนนก เรียงสลับ ทางใบยาว 4-5 เมตร จำนวนมากเป็นพุ่มแน่น ใบย่อย รูปขอบขนาน กว้าง 2-5 เซนติเมตร ยาว 75-90 เซนติเมตร ปลายใบเรียวแหลม โคนใบรูปลิ้ม แผ่นใบสีเขียวเป็นมัน กาบใบติดแน่นขณะที่ต้นยังสูงไม่เกิน 6 เมตร ผลสดแบบมีเนื้อเมล็ดเดี่ยว ทรงกลมรี ขนาด 3-4 เซนติเมตร ผลแก่สีม่วงแดงหรือส้มแดง

1.6.4 แผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน หมายถึง การนำชิ้นส่วนประกอบของปาล์มน้ำมันที่นำมาใช้ผลิตแผ่นขึ้นอัดได้แก่ ลำต้น กาก ใบ ทะลาย เปลือก กะลา หรือเส้นใยปาล์มที่ถูกย่อยให้มีขนาดต่างๆ มารวมกันเป็นแผ่น โดยมีกาวเป็นตัวประสานเชื่อมให้ติดกันภายใต้ความร้อนและแรงอัดสูง มีความหนาตั้งแต่ 0.5 เซนติเมตร ขึ้นไป และมีขนาดต่างๆ เช่น 35 x 35 เซนติเมตร 60 x 90 เซนติเมตร และ 120 x 240 เซนติเมตร เป็นต้น

1.6.5 รูปแบบ หมายถึง รูปร่าง รูปทรงของแก้วีพักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

1.6.6 ความพึงพอใจ หมายถึง ความคิดเห็นของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อแก้วีพักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านรูปแบบ ประโยชน์ใช้สอย วัสดุที่มีคุณค่า และด้านการส่งเสริมภาพพจน์ที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.7 ภาพพจน์ หมายถึง รูปแบบของเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันที่สามารถแสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องกับธุรกิจนวดแผนไทยโดยมีคุณค่าในด้านความงาม

1.6.8 กลุ่มเป้าหมาย หมายถึง กลุ่มผู้ใช้งานเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

1.6.9 ผู้ทรงคุณวุฒิ หมายถึง ผู้มีความรู้ความสามารถในการตรวจแบบประเมินภาพจำลองและแบบประเมินความพึงพอใจ ตามกรอบแนวคิดด้านหน้าที่ใช้สอย โครงสร้าง การใช้วัสดุ ความสวยงาม และด้านการส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดี

1.6.10 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญใน ซึ่งให้คำปรึกษาและคำแนะนำแก่ผู้วิจัยในด้านต่างๆ ดังนี้

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญในการออกแบบ ซึ่งให้คำปรึกษาและคำแนะนำแก่ผู้วิจัยในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้าน โครงสร้าง และด้านความสวยงาม

2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัสดุ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญในด้านวัสดุ ซึ่งให้คำปรึกษาและคำแนะนำแก่ผู้วิจัยใน ด้านวัสดุทดแทนไม้

1.6.11 ธุรกิจนวดแผนไทย หมายถึง หมายถึง สถานประกอบการด้านสุขภาพ โดยให้บริการดูแลสุขภาพด้วยวิธีการนวด กดจุด ทั้งการส่งเสริมสุขภาพในคนปกติและการบำบัดรักษาโรคในผู้ป่วย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการศึกษาและพัฒนา แก้วีพักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทั้งงานวิจัยใกล้เคียงและที่เกี่ยวข้อง จากเอกสาร ตำรา รวมทั้งแหล่งข้อมูลต่างๆทั้งจากหน่วยงาน และห้องสมุดโดยดำเนินงานไปตามลำดับขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ปาล์มน้ำมัน

2.2 การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ในการผลิตวัสดุทดแทนไม้

2.3 การนำปาล์มน้ำมันไปใช้ในการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้

2.4 ทฤษฎีการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

2.5 วัสดุและกรรมวิธีการผลิตเฟอร์นิเจอร์

2.6 ธุรกิจนวดแผนไทย

2.7 ทฤษฎีพฤติกรรม ความพึงพอใจและความต้องการของผู้บริโภค

2.8 สัดส่วนมนุษย์ที่มีผลต่อการออกแบบ

2.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชตระกูลปาล์มที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปแอฟริกา เป็นพืชที่ให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่สูงกว่าพืชน้ำมันทุกชนิด (640-800 กิโลกรัมน้ำมันต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่) และเป็นพืชน้ำมันที่มีการผลิตทั่วโลกเป็นอันดับสอง คือ ประมาณ 25% หรือคิดเป็นปริมาณผลิต 23.355 ล้านตัน ในปี 2544 รองจากน้ำมันถั่วเหลือง ซึ่งมีสัดส่วนประมาณ 28% โดยมีประเทศมาเลเซียเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ที่สุดของโลก (52%) และอินโดนีเซียเป็นอันดับสอง (32 %) ส่วนประเทศไทยถึงแม้จะมีอันดับการผลิติด้อยอันดับที่ 4 ของโลก แต่มีสัดส่วนการผลิตเพียง 2% เท่านั้น คือ มีพื้นที่ปลูกถึงปี 2547 ประมาณ 2.19 ล้านไร่ และมีผลผลิตปาล์มน้ำมัน 0.68 ล้านตัน และผลิตน้ำมันปาล์มดิบได้ 775,000 ตัน โดยใช้ในการอุปโภคทั้งหมด

ลักษณะเด่นของพืชวงศ์ปาล์มคือ เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว กล่าวคือ เมล็ดมีใบเลี้ยงเพียงใบเดียว ลำต้นมักมีขุดเดียวและมักไม่แตกกิ่งใบ แผ่นใบรูปมือหรือรูปขนนกมีกาบและก้านใบชัดเจน และใบมักออกเป็นกลุ่มใหญ่ที่ปลาย ใบอ่อนในระยะแรกรวมกันเป็นแท่งยาวคล้ายฝักดาบ ช่อดอกมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กาบหุ้มเรียกว่า จัน การออกดอกในระยะเริ่มแรกเรียกแทงจัน เมล็ดในระยะงอกส่วนของต้นอ่อนที่อยู่ภายในเมล็ดจะขยายโตขึ้นเรียกว่า จาว

การปลูกในประเทศไทยนั้น พระยาประดิพัทธ์ ภูบาล เป็นผู้นำเข้ามาครั้งแรกประมาณ 6 ปีมาแล้ว โดยปลูกที่สถานีทดลองยาง คอหงส์ จังหวัดสงขลา และสถานีเกษตรกรรมพลู จังหวัดจันทบุรี และได้รับการส่งเสริมอย่างจริงจัง เมื่อปี พ.ศ. 2511

2.1.1 ลักษณะทั่วไป

ชื่อวิทยาศาสตร์

Elaeis guineensis Jacq.

ชื่อวงศ์

Palmae

ชื่อสามัญ

Oil palm, African oil palm, Macaw fat, crude palm oil เรียกย่อว่า CPO

ชื่อพื้นเมือง

มะพร้าวลิง มะพร้าวหัวลิง หมากมัน

ชนิดพืช

ปาล์มต้นเดี่ยว

ถิ่นกำเนิด

แอฟริกาแพร่กระจายพันธุ์ปลูกอยู่ในเขตภูมิอากาศร้อนชื้น ที่เส้นรุ้ง 10 องศาเหนือ-ใต้

แหล่งผลิตใหญ่ของโลก

มาเลเซีย อินโดนีเซีย พื้นที่ปลูกประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ของโลก

แหล่งปลูกในปัจจุบัน

มาเลเซีย อินโดนีเซีย ไนจีเรีย ไทย โคลัมเบีย อินเดีย ประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น พม่า กัมพูชา

แหล่งผลิตภายในประเทศ

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ปลูกมากในจังหวัดภาคใต้ของไทย ซึ่งถือว่าเป็นเขตเศรษฐกิจปาล์มน้ำมัน ได้แก่ จังหวัดกระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูล ตรัง ประจวบคีรีขันธ์ ระนอง นครศรีธรรมราช สงขลา และพังงา

พันธุ์การค้า

ลูกผสมเทนเอร่า (ดورا x ฟิสิเฟอร่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์แนะนำ

กรมวิชาการเกษตรรับรองพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ปัจจุบันมี 6 พันธุ์ คือ พันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1, 2, 3, 4, 5, และ 6

ขนาด

ความสูงเพิ่มเฉลี่ย 20-50 ซม.ต่อปี แต่การปลูกเพื่อการค้า ต้องการปาล์มน้ำมันที่สูงประมาณ 15-18 เมตร และสูงได้ถึง 20 เมตร อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 25 ปี

สีดอก

สีขาว

สีผล

ปาล์มน้ำมันจำแนกสีผล มี 2 แบบ

1. สีผลดิบเป็นสีเขียว เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีส้ม (Virescens)



ภาพที่ 2.1 แสดงสีผลปาล์มดิบ

ที่มา : (doa.2552)[ออนไลน์]

2. สีผลดิบเป็นสีดำ เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีแดง (Nigrescens)



ภาพที่ 2.2 แสดงสีผลปาล์มสุก

ที่มา : (doa.2552)[ออนไลน์]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดทะลาย

น้ำหนักเฉลี่ยมากกว่า 15 กิโลกรัมต่อทะลาย

ฤดูที่ดอกบาน

กรกฎาคม - กันยายน

อัตราการเจริญเติบโต

ช้า

ประเภท

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชผสมข้าม มีทั้งช่อดอกเพศผู้ และช่อดอกเพศเมียแยกช่อดอกอยู่ในต้นเดียวกัน การผสมเปิดจะได้ต้นปาล์มรุ่นลูกที่แตกต่างจากต้นแม่เดิม จึงไม่แนะนำให้เก็บเมล็ดจากต้นไปขยายพันธุ์ ถ้าปลูกปาล์มน้ำมันจากเมล็ดที่หั่นได้ต้นหรือนำมาจากแหล่งผลิตพันธุ์ที่ไม่น่าเชื่อถือจะทำให้ผลผลิตทะลายลดลง 15-50% และเปอร์เซ็นต์น้ำมันปาล์มดิบลดลง 35-55%

ลักษณะนิสัย

ชอบดินร่วน ระบายน้ำดี

ความชื้น (Moisture)

ปานกลาง

แสง (Light)

แสงแดดจัด

ลำต้น ปาล์มน้ำมันมีลำต้นตั้งตรง มียอดเดี่ยวรูปกรวย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10-12 เซนติเมตร สูง 2.5-4 เซนติเมตรประกอบด้วยใบอ่อนและเนื้อเยื่อเจริญต้นปาล์มน้ำมันในระยะ 3 ปีแรกจะเจริญเติบโตทางด้านกว้าง หลังจากนั้นลำต้นจะยืดยาว ปล้องฐานโคนใบ และข้อจะปรากฏให้เห็นก็ต่อเมื่อปาล์มน้ำมันอายุมากแล้วทางใบจะติดอยู่กับลำต้นอย่างน้อย 12 ปี หรือมากกว่านั้น แล้วเริ่มหลุดจากใบล่างขึ้นไป ทางใบบนลำต้นมีการจัดเรียงตัวเวียนตามแกนลำต้น รอบละ 8 ทางใบ 2 ทิศทางคือเวียนซ้ายและเวียนขวา เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นประมาณ 20-75 เซนติเมตร โดยทั่วไปลำต้นมีความสูงเพิ่มขึ้นประมาณ 35-60 เซนติเมตร ต่อปีขึ้นกับสภาพแวดล้อมและพันธุกรรม ปาล์มน้ำมันมีความสูงได้มากกว่า 30 เมตร และมีอายุยืนนานมากกว่า 100 ปี แต่การปลูกปาล์มน้ำมันเป็นการค้า ไม่ควรมีความสูงเกิน 15-18 เมตร หรืออายุประมาณ 25 ปี



ภาพที่ 2.3 แสดงต้นปาล์มน้ำมัน

ที่มา : (รัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์, 2552)

ราก ปาล์มน้ำมันมีระบบรากฝอย รากอ่อนจะงอกออกจากเมล็ดเป็นอันดับแรก เมื่อต้นกล้าอายุได้ประมาณ 2-4 เดือน รากอ่อนจะหยุดเจริญเติบโตและหายไประบบรากจริงจะงอกจากส่วนฐานของลำต้น ต้นปาล์มที่เจริญเติบโตเต็มที่นั้น ประกอบด้วย รากแรกที่ยังลึกลงผิวดินช่วยยึดลำต้นบ้างเล็กน้อย และมีรากสอง สามและสี่ที่แตกแขนงออกมาตามลำดับทอดไปตามแนวนอน จะเป็นระบบรากสานกันอย่างหนาแน่น อยู่บริเวณผิวดินระดับลึก 30-50 เซนติเมตร

ใบ ใบประกอบแบบขนนก เรียงสลับทางใบยาว 4-5 เมตร จำนวนมากเป็นพุ่มแน่นใบย่อยรูปขอบขนาน กว้าง 2-5 เซนติเมตร ยาว 75-90 เซนติเมตร ปลายใบเรียวแหลม โคนใบรูปลิ้ม แผ่นใบสีเขียวเป็นมัน กาบใบติดแน่นขณะที่ต้นยังสูงไม่เกิน 6 เมตร

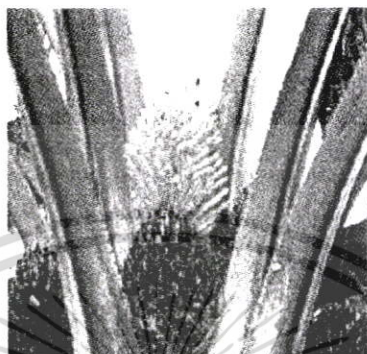


ภาพที่ 2.4 แสดงใบปาล์มน้ำมัน

ที่มา : (doa.2552)[ออนไลน์]

ดอก ปาล์มน้ำมัน เป็นพืชสมข้าม มีดอกเพศเมียและดอกเพศผู้แยกช่อดอกภายในต้นเดียวกัน (Monocious) ที่ตำแหน่งของทางใบมีช่อดอก 1 ช่อ อาจจะพัฒนาเป็นช่อดอกเพศผู้หรือเพศเมีย บางครั้งจะพบว่า มีช่อดอกกะเทยซึ่งมีทั้งดอกเพศผู้และเพศเมียอยู่ร่วมกัน (hermaphrodite) การบานของดอกปาล์มน้ำมันแต่ละดอกไม่พร้อมกัน การพัฒนาจากระยะช่อดอกจนถึงดอกบานพร้อมที่จะรับการผสม (Anthesis) ใช้เวลาประมาณ 33-34 เดือน การเปลี่ยนเพศของช่อดอก (Sex Differentiation) จะเกิดขึ้นในช่วง 20 เดือนก่อนดอกบาน ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ช่อดอกจะพัฒนาเป็นช่อดอกเพศเมียเป็นส่วนใหญ่การผสมเกสรมีลมและแมลงเป็นพาหะ โดยเฉพาะด้วงงวงปาล์มน้ำมัน (*Elacidobius Kameronicus*) เป็นแมลงที่ช่วงผสมเกสรที่สำคัญ หลังจากการผสมเกสร 5-6 เดือน ช่อดอกตัวเมียจะพัฒนาไปเป็นทะลายที่สุกแก่เต็มที่ สามารถเก็บเกี่ยวได้ ดอกตัวเมียมีกาบหุ้ม (Bract) เจริญเป็นหนามยาว 1 อัน กาบรอง (Bractiole) 2 แผ่นและมีกลีบดอก (Perianth) 2 ชั้น ๆ ละ 3 กลีบ ห่อหุ้มรังไข่ 3 พู ไข่ออกเกสรตัวเมียมี 3 แฉกเมื่อดอกบานแฉกนี้จะโค้งเปิดออก วันแรกกลีบดอกเป็นสีขาว ตรงกลางมีต่อมผลิตของเหลวเหนียว วันต่อมาเปลี่ยนเป็นสีชมพู วันที่ 2-3 ของการบานของดอกจะเป็นระยะที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการผสมพันธุ์ปาล์มน้ำมัน วันที่สามเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน และวันที่สี่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหลังจากผสมเกสรแล้วยอดเกสรตัวเมียจะเปลี่ยนเป็นสีดำและแข็ง ปาล์มน้ำมันที่โตเต็มที่แล้วช่อดอกตัวเมียมีช่อดอกย่อย ประมาณ 110 ช่อ และมีดอกตัวเมียประมาณ 4,000 ดอก ดอกตัวผู้ที่เจริญเต็มที่ก่อนที่จะบานมีขนาด กว้าง 1.5-2 มิลลิเมตร ยาว 3-4 มิลลิเมตร ถูกห่อหุ้มด้วยกาบหุ้มรูปสามเหลี่ยม 1 แผ่น มีกลีบดอก 2 ชั้น ๆ ละ 3 กลีบ มีเกสรตัวผู้ 6 อัน รวมกันอยู่เป็นท่อตรงกลางดอก อับเกสรตัวผู้มี 2 พู ละอองเกสรจะหลุดจากช่อดอกทั้งหมดภายในเวลา 3 วัน ถ้าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อากาศชื้นจะใช้เวลามากขึ้น ละอองเกสรจะมีชีวิตอยู่ได้ 7 วัน แต่หลังจากวันที่ 4 ความมีชีวิตจะต่ำลง เมื่อดอกเจริญเต็มที่ช่อดอกย่อยตัวผู้มีขนาดยาว 10-20 เซนติเมตร หนา 0.8-1.5 เซนติเมตร มีลักษณะคล้ายนิ้วมือ ต้นปาล์มน้ำมันที่โตเต็มที่ช่อดอกตัวผู้ 1 ดอกให้ละอองเกสรมีน้ำหนักประมาณ 30-50 กรัม



ภาพที่ 2.5 แสดงดอกตัวผู้

ที่มา : (doa.2552)[ออนไลน์]

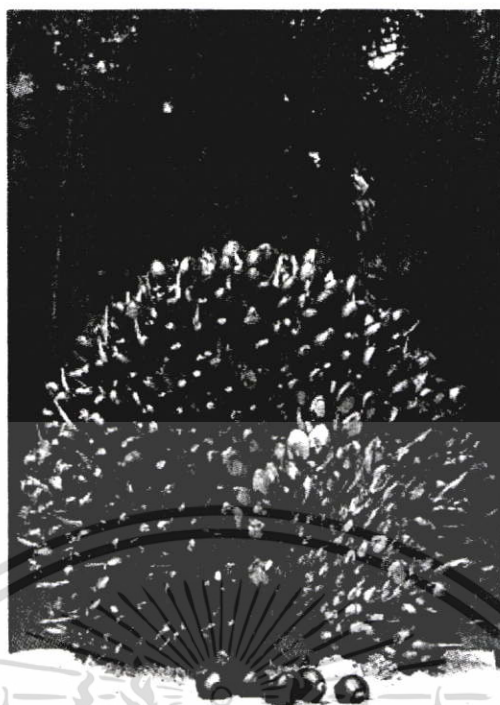


ภาพที่ 2.6 แสดงดอกตัวเมีย

ที่มา : (doa.2552)[ออนไลน์]

ทะลาย ทะลายปาล์มน้ำมัน ประกอบด้วย ก้านทะลาย ช่อดอกย่อย และผล ในแต่ละทะลายมีปริมาณผล 45-70 เปอร์เซ็นต์ทะลายปาล์มน้ำมันเมื่อสุกแก่เต็มที่ มีน้ำหนักประมาณ 1-60 กิโลกรัม แปรไปตามอายุของปาล์มน้ำมันและปัจจัยสิ่งแวดล้อมแบบการปลูกเป็นการค้าต้องการทะลายที่มีน้ำหนัก 10-25 กก. จำนวนทะลายต่อต้นก็มีความแตกต่างกัน โดยมีสหสัมพันธ์ทางลบกับน้ำหนักทะลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7 แสดงทะลายปาล์มน้ำมัน

ที่มา : (photolibrary.2552)[ออนไลน์]

ผล ผลสดแบบมีเนื้อเมล็ดเดียว ทรงกลมรี ขนาด 3-4 เซนติเมตร ผลแก่สีม่วงแดง หรือส้มแดง

ดูรา (Dura) ระยะเวลา 2-8 มิลลิเมตร ไม่มีวงเส้นประสีดำอยู่รอบกะลา มีชั้นเปลือกนอกบาง 35-60% เกลือเข้มข้น น้ำมันดิบต่ำ มีอินทรีเป็นลักษณะเด่น

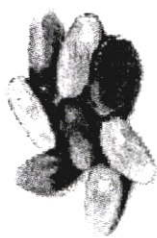


ภาพที่ 2.8 แสดงผลแบบดูรา

ที่มา : (doa.2552)[ออนไลน์]

พิสิเฟอร์ (Pisifera) ลักษณะผลไม่มีกะลามือข้อเสียคือ ช่อดอกตัวเมียมักเป็นหมัน ทำให้ผลฝ่อลีบ ทลายเล็ก เนื่องจากผลไม่พัฒนา ผลผลิตต่ำมากหรือไม่มีผลผลิต ทรงต้นมักจะใหญ่ ไม่ใช่ปลูกเป็นการค้า อินทรีเป็นลักษณะด้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.9 แสดงผลแบบฟิสิเฟอร่า

ที่มา : (doa.2552)[ออนไลน์]

เทนเอร่า (Tenera) ลักษณะผลมีกะลาบาง 0.5-4 มิลลิเมตร มีวงเส้นประสีดำอยู่รอบกะลามีชั้นเปลือกนอกหนา 60-90% ลักษณะเทนเอร่าเป็นพันธุ์ทาง (Heterozygous) เกิดจากการผสมข้ามระหว่างลักษณะคูรากับฟิสิเฟอร่า



ภาพที่ 2.10 แสดงผลแบบเทนเอร่า

ที่มา : (doa.2552)[ออนไลน์]

เมล็ด เมล็ดของปาล์มน้ำมันมีลักษณะแข็ง ประกอบด้วย กะลา (Endocarp) และเนื้อใน ซึ่งเจริญมาจากไข่ 1-3 อัน บางครั้งพบ 4 อัน ขนาดของเมล็ดขึ้นอยู่กับความหนาของกะลาและขนาดของเนื้อใน บนกะลาจะมีช่องสำหรับงอก (Germ pore) 3 ช่อง ในกะลานั้นประกอบด้วยอาหารต้นอ่อน (Endosperm) หรือเนื้อในสีขาวอมเทาซึ่งมีน้ำมันสะสมอยู่ และมีเยื่อ (Testa) สีน้ำตาลแก่หุ้มอยู่ โดยมีเส้นใยรองรับระหว่างเยื่อหุ้มกับกะลาอีกชั้นหนึ่ง ภายในเนื้อในตรงกันข้ามกับช่องสำหรับงอกมีต้นอ่อนฝังตัวอยู่ มีลักษณะตรง ยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร โดยปกติเมล็ดปาล์มน้ำมันมีการพักตัวซึ่งสามารถทำลายการพักตัวโดยการอบด้วยความร้อน เมล็ดจะงอกเมื่อได้รับการกระตุ้นโดยอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม ขบวนการงอกจะเกิดในระยะเวลา 3-4 วัน แต่ละเมล็ดจะใช้เวลาในการงอกแตกต่างกัน ต้นอ่อนในเมล็ดเริ่มมีการเจริญเติบโตขึ้น ยอดของใบเลี้ยงจะขยายใหญ่ขึ้นมีสีเหลือง เรียกว่า “จาว” (Haustorium) และยังคงฝังตัวอยู่ในเนื้อใน ทำหน้าที่ดูดอาหารมาเลี้ยงต้นอ่อน จาวจะผลิตเอนไซม์ออกมาย่อยอาหารต้นอ่อนให้เป็นของเหลวไปเลี้ยงต้นอ่อนเป็นเวลาประมาณ 3 เดือน จนกระทั่งต้นอ่อนสามารถสังเคราะห์แสงเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีจำหน่ายในประเทศไทย

- 1) ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี
- 2) นำเข้าจากต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศ คอสตาริกา ปาปัวนิวกินี ไโอวรีโคสต์ แซร์ เบนิน ยกเว็น มาเลเซียและอินโดนีเซีย เนื่องจากมีนโยบายห้ามส่งออกพันธุ์ปาล์มน้ำมันตั้งแต่ปี 2526
- 3) ผลิตโดยบริษัทเอกชนของประเทศไทย ขณะนี้มี 3 บริษัท ได้แก่ บริษัทยูนิวานิช จังหวัดกระบี่, บริษัทเปาณรงค์ จังหวัดนครศรีธรรมราช และ บริษัทอุติ จังหวัดกาญจนบุรี

2.1.3 การเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มสดเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญที่สุด ในการเพิ่มผลผลิตน้ำมันปาล์มต่อไป ดังนั้น จะต้องเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มที่สุกพอดีส่งเข้าโรงงาน เพื่อให้ได้น้ำมันปาล์มทั้งปริมาณและคุณภาพสูงสุดต่อไป ซึ่งการปฏิบัติที่ถูกต้องและเหมาะสมจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นโดยไม่ต้องลงทุน

เนื่องจากการพัฒนาของทะลายผลปาล์มสดจากระยะการเกิดผลคือระยะสุกพอดีใช้เวลาประมาณ 20-22 สัปดาห์ และอิทธิพลของสภาพแวดล้อมในช่วงท้ายของการพัฒนาของผล เช่น การขาดน้ำ อุณหภูมิต่ำ ปริมาณแสงแดดมีผลต่อปริมาณน้ำมันที่สกัดได้น้อยลง ดังนั้น จึงควรเก็บเกี่ยวทะลายผลปาล์มสดในระยะที่สุกพอดี คือ ระยะที่ผลปาล์มมีสีผิวเปลี่ยนนอกเป็นสีส้มสด และเริ่มมีผลร่วงหล่นจากทะลายปาล์มเป็นผลแรก ทั้งนี้การกำหนดรอบการเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับฤดูกาล อายุปาล์ม ขนาดของแปลง จำนวนแรงงาน และนโยบายการจัดการสวน โดยปกติรอบการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของประเทศไทย คือ 10 วันต่อรอบ และต้องเก็บเฉพาะทะลายปาล์มที่สุกพอดีเท่านั้น ดังนั้นรอบการเก็บเกี่ยวในช่วงมีผลผลิตสูง ควรเก็บเกี่ยว 7 วันต่อรอบ และรอบการเก็บเกี่ยวในช่วงมีผลผลิตต่ำ ควรเก็บเกี่ยว 14-21 วันต่อรอบ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง

2.1.4 วิธีการเก็บเกี่ยวผลปาล์มสดรวมถึงการรวมผลปาล์มส่งโรงงาน

ตกแต่งช่องทางลำเลียงระหว่างแถวปาล์มในแต่ละแปลงให้เรียบร้อยสะดวกกับการตัดกล่าเลียง และการตรวจสอบทะลายปาล์มที่ตัด แล้วออกสู่แหล่งรวมหรือศูนย์รวมผลปาล์มที่กำหนดขึ้นแต่ละจุดภายในสวน ข้อควรระวังในการตกแต่งช่องทางลำเลียงปาล์ม คือจะต้องไม่ตัดทางปาล์มออกอีก เพราะถือว่าการตกแต่งทางปาล์มได้กระทำไปตามเทคนิคและขั้นตอนแล้ว หากมีทางใบอันใดกีดขวาง ก็อาจดึงหรือแหวกให้สะดวกในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.11 แสดงทางปาล์มที่ตัดและกองไว้อย่างถูกต้อง
ที่มา : (doa.2552)[ออนไลน์]

สำหรับกองทางใบที่ตัดแล้วอย่าให้กีดขวางทางเดิน หรือปิดกั้นทางระบายน้ำจะทำให้เกิดน้ำท่วมขังระบายน้ำที่ขังตามทางเดิน

คัดเลือกทะลายปาล์มสุกโดยยึดมาตรฐานจากการดูสีของผล ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีส้มแดงและจำนวนผลสุกที่ร่วงหล่นลงบนดินประมาณ 10-12 ผลให้ถือเป็นผลปาล์มสุกที่ใช้ได้

หากปรากฏว่าทะลายปาล์มสุกที่จะตัดมีขนาดใหญ่ ที่ติดแน่นกับลำต้นมากไม่สะดวกกับการใช้เสียมแทงเพราะจะทำให้ผลร่วงมาก ก็ใช้มีดขอหรือมีด้ามยาวธรรมดา ตัดข้อชะทะลายเสียก่อน แล้วจึงใช้มีเสียมแทงทะลาย ปาล์มก็จะหลุดออกได้ง่ายขึ้น

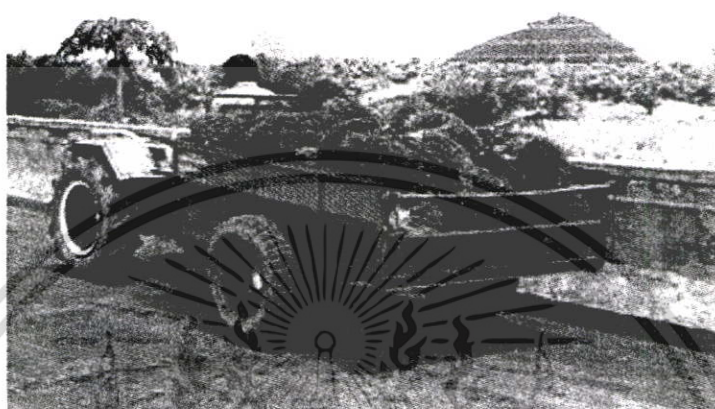


ภาพที่ 2.12 แสดงการใช้มีเสียมแทงทะลาย
ที่มา (doa.2552)[ออนไลน์]

ให้ตัดแต่งข้อทะลายปาล์มที่ตัดออกมาแล้วให้สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อสะดวกในการขนส่งหรือเมื่อถึงโรงงาน ทางโรงงานก็จะบรรจุลงในถังตมลูกปาล์มได้สะดวก

รวบรวมผลปาล์มทั้งที่เป็นทะลายย่อยและลูกร่วงไว้เป็นกองในที่ว่างโคนต้นเก็บผลปาล์ม ร่วงใส่ตะกร้าหรือเข่ง กรณีต้นปาล์มมีอายุน้อยทางใบปาล์มอาจรบกวน ทำให้เก็บยาก

รวบรวมผลปาล์มทั้งทะลายสดและผลปาล์มร่วงไปยังศูนย์รวมผลปาล์มในกองย่อย เช่น ใน กระบะบรรทุกลากด้วยแทรกเตอร์ หรือ รถไถเดิน



ภาพที่ 2.13 แสดงรถบรรทุกทะลายปาล์ม

ที่มา : (doa.2552)[ออนไลน์]

การเก็บเกี่ยวผลปาล์ม ฝ่ายสวนจะต้องสนับสนุนให้ผู้เก็บเกี่ยวร่วมทำงานกันเป็นทีม ทีมละ 2 คน โดยที่คนหนึ่งเป็นคนตัดหรือแทงปาล์มและอีกคนหนึ่งเป็นคนเก็บรวบรวมผลปาล์ม

การเก็บรวบรวมผลปาล์ม พยายามลดจำนวนครั้งในการถ่ายเทย่อย ๆ เมื่อผลปาล์มชอกช้ำมี ขนาดแผลปริมาณของกรดไขมันอิสระจะเพิ่มมากขึ้น การส่งปาล์มออกจากสวนควรมีการตรวจสอบ ลงทะเบียนมีตาข่ายคลุมเพื่อไม่ให้ผลปาล์มร่วงระหว่างทาง

2.1.5 ข้อควรปฏิบัติในการเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมัน มีดังนี้

1) ตัดทะลายปาล์มน้ำมันที่สุกพอดี คือทะลายปาล์มเริ่มมีผลร่วง ไม่ควรตัดทะลายที่ยัง ดิบอยู่เพราะในผลปาล์มดิบยังมีสภาพเป็นน้ำและแข็งอยู่ ยังไม่แปรสภาพเป็นน้ำมัน ส่วนทะลายที่ สุกเกินไปจะมีกรดไขมันอิสระสูง และผลปาล์มสดอาจมีสารบางชนิดอยู่ อาจเป็นอันตรายกับ ผู้บริโภคได้

2) รอบของการเก็บเกี่ยวในช่วงผลปาล์มออกชุกควรจะอยู่ในช่วง 7-10 วัน

3) ผลปาล์มลูกร่วงที่อยู่บริเวณโคนปาล์มน้ำมัน และที่ค้างในกาบต้นควรเก็บออกมาให้

หมด

4) ก้านทะลายควรตัดให้สั้นโดยต้องให้ติดกับทะลาย

5) พยายามให้ทะลายปาล์มชอกช้ำน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6 การรวบรวมผลผลิตปาล์มน้ำมัน

การรวบรวมผลผลิตปาล์มน้ำมัน แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ

- 1) รวบรวมผลผลิตเพื่อจำหน่ายให้กับพ่อค้าคนกลาง
- 2) รวบรวมผลผลิตเพื่อจำหน่ายให้กับสหกรณ์

2.1.7 การใช้ประโยชน์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน

โดยมากจะเป็นในรูปของการนำน้ำมันปาล์มมาใช้ประโยชน์เสียเป็นส่วนใหญ่ ส่วนการพัฒนาผลผลิตก็เป็นในรูปของน้ำมันปาล์มเช่นเดียวกัน ซึ่งสัดส่วนการใช้ประโยชน์น้ำมันปาล์มของอุตสาหกรรมต่อเนื่องเพื่อการบริโภคและอุปโภคมีดังนี้

อุตสาหกรรมเพื่อการบริโภค ร้อยละ	67.97
อุตสาหกรรมนมข้นหวานและนมจืด ร้อยละ	4.81
อุตสาหกรรมขนมสำเร็จรูป ร้อยละ	6.40
อุตสาหกรรมเนยขาวและเนยเทียม ร้อยละ	1.00
อุตสาหกรรมครีมเทียม ร้อยละ	1.36
อุตสาหกรรมของว่างและขนมเคี้ยว ร้อยละ	9.37
อุตสาหกรรมสบู่ ร้อยละ	10.13
อุตสาหกรรมอุปโภคอื่น ๆ เช่น พลาสติก เครื่องสำอางค์ น้ำมันหล่อลื่น และยางรถยนต์ ร้อยละ	8.29

ที่มา : สักดิศลิป และคณะ (2541)

2.2 การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ในการผลิตวัสดุทดแทนไม้

จากสถิติการใช้ไม้ในประเทศไทย (พ.ศ. 2547-2549) รายงานว่ามีปริมาณไม้นำเข้า โดยเฉลี่ย 1.86 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี เมื่อพิจารณาจากเศษวัสดุไม้เหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมเพียงแหล่งเดียว พบว่าเศษวัสดุไม้ที่นำเข้าจากต่างประเทศ โดยเฉลี่ยราว 1.72 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี หรือ 1.03 ล้านตันต่อปี และเป็นเศษไม้ยางพาราภายในประเทศ 2.68 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี หรือ 1.61 ล้านตันต่อปี สำหรับเศษไม้จากยางพารา จะมีอุตสาหกรรมอื่นรองรับเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อเนื่องได้ เช่น การผลิตแผ่นเอ็มดีเอฟ และแผ่นปาร์ติเกิล เนื่องจากมีปริมาณมากเพียงพอ และเป็นไม้ชนิดเดียวกันทั้งหมด แต่ก็ยังมีส่วนเหลืออีกปริมาณไม่น้อย แต่เศษไม้ชนิดอื่น เช่น ไม้สัก ไม้กระยาเลย พบว่ามีปริมาณรวมกันไม่ต่ำกว่า 1.72 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี แต่ยังไม่มีผู้ประกอบการรายใด นำไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างมูลค่าเพิ่มอย่างจริงจัง เนื่องจากเป็นไม้ที่ละชนิดกันในสัดส่วนที่น้อย และมีขนาดรูปร่างที่แตกต่างกันอีกด้วย

แหล่งที่มาของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่เป็นเศษไม้มี 5 แหล่งใหญ่ๆ ได้แก่ ผลผลิตที่สามารถแปรรูปได้ เช่น ไม้ขนาดเล็กจากการตัดสาขายาระยะและกิ่งก้านที่หนาและใหญ่ เศษไม้ขนาดใหญ่ที่เหลือจากอุตสาหกรรม เช่น ปลายไม้ ปีกไม้ ไล่ไม้บอกและเศษไม้บางดำหนิ เศษเหล็องขนาดเล็ก เช่น ขี้กบ ขี้เลื่อย เศษชิ้นไม้สับจากการตัดไม้ด้วยเครื่องตัดไม้ เศษทิ้งเหลือจากอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และอุตสาหกรรมมอบไม้ เช่น ไม้ดำหนิ ขอบไม้ เศษไม้ระแนง เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังมีเศษวัสดุจากพืชเกษตรอื่นๆ ได้แก่ เศษวัสดุพืชเกษตรหลังการเก็บเกี่ยว เช่น มันสำปะหลัง ต้นและก้านใบของปาล์มน้ำมัน ต้นฟางข้าว ต้นปอกระสาและต้นปออื่นๆ ไม้ตายขุย ฟางข้าว และหญ้าชนิดต่างๆ รวมทั้งเศษวัสดุจากอุตสาหกรรมพืชเกษตร เช่น ขायอ้อย กากมันสำปะหลัง แกลบ ทะลายเปล้าของผลปาล์มน้ำมัน ขุยและใยจากมะพร้าว ชังข้าวโพด เป็นต้น เศษวัสดุเกษตรเหล่านี้จะเหลือใช้อยู่ในปริมาณที่มหาศาล แม้จะมีการนำมาประดิษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มในลักษณะต่างๆ รวมทั้งนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงแล้ว แต่ก็ยังเป็นเพียงปริมาณน้อยและยังเหลือทิ้งอยู่ในปริมาณที่มาก

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีทางการใช้ประโยชน์เศษไม้ และเศษเหลือทางการเกษตรอื่นเพื่อผลิตเป็นอุตสาหกรรม มีความเจริญก้าวหน้าอย่างสูงสามารถใช้เศษไม้ ปลายไม้ ไม้ขนาดเล็กหรือใหญ่ และวัสดุเส้นใยจากการเกษตร มาย่อยละเอียดแล้วอัดเป็นแผ่นวัสดุทดแทนไม้ธรรมชาติ (wood-base panels) โดยมรคุณสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติทุกประการ ซึ่งผู้บริโภคให้การยอมรับมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุประเภทอื่น เช่น เหล็ก หรือพลาสติก เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามวัสดุทดแทนไม้ธรรมชาติไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมการผลิตแผ่นปาร์ติเกิล (wood-cement board) จำเป็นต้องมีการศึกษาพิจารณาถึงศักยภาพของวัสดุแต่ละชนิด เช่น ไม้แต่ละชนิด ป่าน ปอ ใผ่ หญ้า วัชพืช ขायอ้อย ฟางข้าว แกลบ ต้นมันสำปะหลัง ต้นฟางข้าว เป็นต้น ซึ่งโดนธรรมชาติที่แตกต่างกันในแต่ละชนิด ทั้งคุณสมบัติของวัตถุดิบเอง และความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ ว่าจะเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นอุตสาหกรรมได้หรือไม่เพียงใด เพื่อที่จะปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เหมาะสมกับวัตถุดิบที่ใช้เป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินงาน

2.2.1 พรรณพืชที่มีศักยภาพในการนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตวัสดุทดแทนไม้

พรรณพืชที่มีศักยภาพในการนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตวัสดุทดแทนไม้ได้นั้น มีอยู่หลายชนิดด้วยกัน สามารถแยกเป็นประเภท ได้ดังนี้ ประเภทพืชไร่ฯ ได้แก่

กลุ่มธัญพืช เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง

กลุ่มพืชหัวที่ใช้ประโยชน์จากรากและลำต้น เช่น มันสำปะหลัง มันฝรั่ง

กลุ่มพืชโปรตีนและพืชน้ำมัน เช่น ถั่วลิสง มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มพืชน้ำตาล เช่น อ้อย

กลุ่มพืชเส้นใย เช่น ฝ้าย ปอแก้ว

กลุ่มพืชอาหารสัตว์ เช่น หญ้าไข่มุก หญ้าขน

กลุ่มพืชอื่นๆ เช่น สับปะรด ขางพารา ยาสูบ

ประเภทพืชผลไม้ เช่น กล้วย มะม่วง เป็นต้น

ประเภทพืชอื่นๆ ได้แก่ หญ้าแฝก ไม้เฟัก เป็นต้น

ประเภทพืชพิษ เช่น หญ้าสาบหลว ไมยราบยักษ์

ซึ่งพืชแต่ละชนิดสามารถนำส่วนต่างๆที่เหลือใช้ เช่น ลำต้น ราก ใบ และเปลือกของผล มาใช้ในการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้ไม่ว่าจะเป็นแผ่นปาร์ติเกิล แผ่นเอ็มดีเอฟ หรือแผ่นไม้อัดซีเมนต์

2.2.2 การประเมินศักยภาพของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

พืชแต่ละชนิดจะมีส่วนที่เหลือเป็นเศษวัสดุแตกต่างกันออกไป บางชนิดอาจเป็นใบ บางชนิดอาจเป็นลำต้น บางชนิดอาจเป็นได้หลายส่วน เช่น ใบ ลำต้น กิ่งก้าน ซึ่งปริมาณที่เกิดขึ้นในพืชแต่ละชนิดก็ไม่เท่ากันด้วย บางชนิดอาจจะมีส่วนที่เหลือใช้เป็นจำนวนมากเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่เกิดขึ้น เช่น อ้อย จะมีผลผลิตต่อปีที่ได้ทั้งหมดประมาณ 53 ล้านตัน และมีวัสดุเหลือใช้เกิดขึ้นประมาณ 15 ล้านตัน แต่สามารถนำไปใช้ให้เกิดเป็นพลังงาน เพียง 12 ล้านตันเท่านั้น ดังนั้น ปริมาณวัสดุที่เหลือใช้อีก 3 ล้านตัน ยังไม่มีการนำไปใช้ให้เกิดพลังงาน จึงเหลือทิ้งโดยเปล่าประโยชน์ เราสามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตวัสดุทดแทนไม้ได้ นอกจากนี้ยังมีปริมาณวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ยังไม่มีการนำไปใช้ให้เกิดพลังงานเลยแม้แต่เน้อย เช่น ก้านและทะลายข้าวของปาล์มน้ำมัน ลำต้นของต้นมันสำปะหลัง เปลือกของถั่วลิสง ลำต้นของฝ้าย เป็นต้น ถ้าหากนำปริมาณของวัสดุเหลือใช้เหล่านี้ไปใช้ในการผลิตวัสดุทดแทนไม้ได้ทั้งหมดก็จะสามารถช่วยลดการใช้ไม้ในประเทศ ลดการนำเข้าจากต่างประเทศ และยังสามารถผลิตเพื่อการส่งออกได้อีกด้วย

2.2.3 พรรณพืชบางชนิดที่มีศักยภาพในการนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตแผ่นวัสดุทดแทนไม้
ตารางที่ 2.1 แสดงประเภทพืชไร่

กลุ่ม	ชนิดพืช	ผลผลิตต่อปี (1,000 ตัน)	ส่วนที่จะนำมาใช้ผลิต แผ่นวัสดุทดแทนไม้	วัสดุเหลือ ใช้ (10 ⁶ กก.)
ธัญพืช	ข้าว	24,172	ลำต้นและใบ	16,365
	ข้าวโพด	4,286	ลำต้นและใบ	1,170
	ข้าวฟ่าง	142	ลำต้นและใบ	178
	ข้าวสาลี	-	ลำต้นและใบ	-
	ข้าวบาร์เลย์	-	ลำต้นและใบ	-
	ข้าวฟ่างหางกระรอก	-	ลำต้นและใบ	-
พืชที่ใช้ ประโยชน์ จากรากและลำ ต้น	มันสำปะหลัง	19,064	ลำต้น	1,678
	มันฝรั่ง	90,944	ลำต้นที่เป็นเถาเลื้อย	-
พืชโปรตีน และ พืชน้ำมัน	ถั่วลิสง	138	เปลือกของเมล็ด	45
	ทานตะวัน	-	ลำต้น	-
	งา	37	ลำต้น	-
	สะหู่	7	ลำต้น	-
	คำฝอย	-	ลำต้น	-
	มะพร้าว	1,400	ลำต้น ทาง ขุย	1,115
	ปาล์มน้ำมัน	3,256	ลำต้น ทาง ใบ ทะลาย	11,271
	ลินสีด	-	ลำต้น	-
พืชน้ำตาล	อ้อย	53,494	ลำต้นและใบ	31,722
พืชเส้นใย	ฝ้าย	39	ลำต้น	116
	ปอควบา	-	ลำต้นที่ลอกเปลือกแล้ว	-
	ปอแก้ว	29	ลำต้นที่ลอกเปลือกแล้ว	-
	ปอกระเจาฝักกลม	-	ลำต้นที่ลอกเปลือกแล้ว	-
	ปอกระเจาฝักยาว	-	ลำต้นที่ลอกเปลือกแล้ว	-
	ป่านศรนารายณ์	-	ใบ	-
	ปอสา	-	ลำต้นที่ลอกเปลือกแล้ว	-

ที่มา : (วรรณธรรม อุ่นจิตติชัย, 2550:14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) แสดงประเภทพืชไร่

กลุ่ม	ชนิดพืช	ผลผลิตต่อปี (1,000 ตัน)	ส่วนที่จะนำมาใช้ผลิต แผ่นวัสดุทดแทนไม้	วัสดุเหลือ ใช้ (10 ⁶ กก.)
พืชเส้นใย	ฝ้าย	39	ลำต้น	116
	ปอควินา	-	ลำต้นที่ลอกเปลือกแล้ว	-
	ปอแก้ว	29	ลำต้นที่ลอกเปลือกแล้ว	-
	ปอกระเจาฝักกลม	-	ลำต้นที่ลอกเปลือกแล้ว	-
	ปอกระเจาฝักยาว	-	ลำต้นที่ลอกเปลือกแล้ว	-
	ป่านศรนารายณ์	-	ใบ	-
	ปอสา	-	ลำต้นที่ลอกเปลือกแล้ว	-
พืชอาหารสัตว์	หญ้าไข่มุก	-	ลำต้นและใบ	-
	หญ้าขน	-	ใบ	-
พืชอื่นๆ	สับปะรด	3,762	ลำต้นและใบ	-
	ยาสูบ	171	ลำต้น	-
	ยางพารา	2,236	ลำต้นและกิ่ง	-

ที่มา : (วรรณกรรม อุณจิตติชัย, 2550:14)

ตารางที่ 2.2 แสดงประเภทพืชไม้ผล

กลุ่ม	ชนิดพืช	ผลผลิตต่อปี (1,000 ตัน)	ส่วนที่จะนำมาใช้ผลิต แผ่นวัสดุทดแทนไม้	วัสดุเหลือ ใช้ (10 ⁶ กก.)
	กล้วย	1,804	ลำต้น	-
	มะม่วง	1,462	ลำต้นและกิ่ง	-
	ลำไย	212	ลำต้นและกิ่ง	-
	มะขาม	189	ลำต้นและกิ่ง	-
	มะม่วงหิมพานต์	48	ลำต้นและกิ่ง	-
	ทุเรียน	876	ลำต้นและเปลือกของผล	-

ที่มา : (วรรณกรรม อุณจิตติชัย, 2550:15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงประเภทพืชอื่นๆ

กลุ่ม	ชนิดพืช	ผลผลิตต่อปี (1,000 ตัน)	ส่วนที่จะนำมาใช้ผลิต แผ่นวัสดุทดแทนไม้	วัสดุเหลือ ใช้ (10 ⁶ กก.)
	หญ้าแฝก	-	ลำต้นและใบ	-
	ไผ่เพ็ก	-	ลำต้นและใบ	-
	ไผ่เพ็ก(ไผ่เพ็ก, เพ็ก)	-	ลำต้นและใบ	-

ที่มา : (วรรณธรรม อุ๋นจิตติชัย. 2550:16)

ตารางที่ 2.4 แสดงประเภทวัชพืช

กลุ่ม	ชนิดพืช	ผลผลิตต่อปี (1,000 ตัน)	ส่วนที่จะนำมาใช้ผลิต แผ่นวัสดุทดแทนไม้	วัสดุเหลือ ใช้ (10 ⁶ กก.)
	หญ้าสลาบลวง (กกช้าง, ชูปถายี่)	-	ลำต้นและใบ	-
	ไมยราบยักษ์	-	ลำต้น	-
	ผักตบชวา	-	ลำต้นและใบ	-
	บัวตอง	-	ลำต้นและราก	-

ที่มา : (วรรณธรรม อุ๋นจิตติชัย. 2550:16)

ตารางที่ 2.5 แสดงศักยภาพของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

ชนิด	ผลผลิตต่อ ปี (10 ⁶ กก.)	วัสดุเหลือใช้	วัสดุเหลือใช้ ที่เกิดขึ้น (10 ⁶ กก.)	ปริมาณวัสดุ เหลือใช้ที่ เป็นพลังงาน (10 ⁶ กก.)	ปริมาณวัสดุ เหลือใช้ที่ยัง ไม่มีการใช้ (10 ⁶ กก.)
1. อ้อย	53,494	ชานอ้อยส่วนยอด	15,567	12,344	3,222
		ใบ	16,455	0	15,929
2. ข้าว	24,172	แกลบ	5,560	2,819	2,741
		ฟางส่วนบน	10,805	0	7,391

ที่มา : (วรรณธรรม อุ๋นจิตติชัย. 2550:16)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 (ต่อ) แสดงศักยภาพของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

ชนิด	ผลผลิตต่อ ปี (10 ⁶ กก.)	วัสดุเหลือใช้	วัสดุเหลือใช้ ที่เกิดขึ้น (10 ⁶ กก.)	ปริมาณวัสดุ เหลือใช้ที่ เป็นพลังงาน (10 ⁶ กก.)	ปริมาณวัสดุ เหลือใช้ที่ยัง ไม่มีการใช้ (10 ⁶ กก.)
3. ปาล์มน้ำมัน	3,256	ทะลายปาล์มเปล่า	1,349	42	841
		เส้นใยปาล์ม	160	94	6
		กะลาปาล์ม	8,479	0	8,479
		ก้านทะลายตัวผู้	759	0	759
4. มะพร้าว	1,400	เปลือก	507	146	302
		กะลามะพร้าว	224	93	85
		ทะลายมะพร้าว	69	10	58
		ทางมะพร้าว	315	50	255
5. มันสำปะหลัง	19,064	ลำต้น	1,678	0	683
6. ข้าวโพด	4,286	ซังข้าวโพด	1,170	226	784
7. ถั่วลิสง	138	เปลือก	45	6	45
8. ฝ้าย	36	ลำต้น	116	0	116
9. ถั่วเหลือง	319	ลำต้น	849	6	646
		ใบ เปลือก			
10. ข้าวฟ่าง	142	ใบต้น	178	21	115

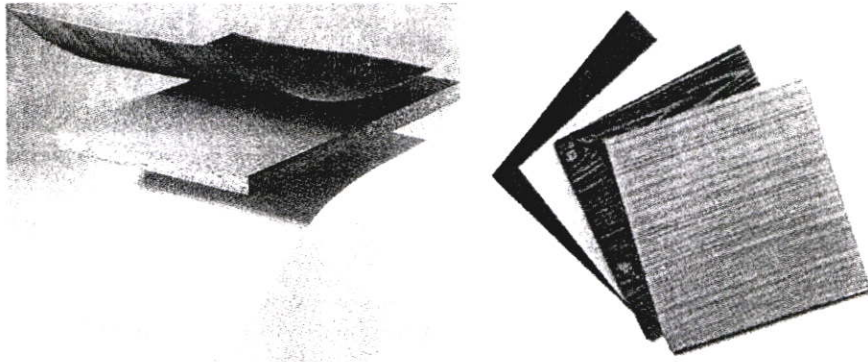
ที่มา : (วรรณม อุ่นจิตติชัย, 2550:17)

2.2.4 วัสดุทดแทนไม้จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

2.2.4.1 กลุ่มชิ้นไม้

แผ่นชิ้นชีวภาพอัด (Particleboard) ผลิตจากการนำชิ้นไม้หรือวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ถูกย่อยให้มีขนาดต่างๆ มารวมกันเป็นแผ่น โดยมีกาวเป็นตัวประสานเชื่อมให้ติดกัน ภายใต้อุณหภูมิและความดันสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.14 แสดงแผ่นชั้นชีวภาพอัด

ที่มา : (วรรณธรรม อุ๋นจิตติชัย. 2550:22)

แผ่นเกล็ดชีวภาพอัด (Flakeboard) คล้ายคลึงกับแผ่นชั้นไม้อัดแต่ใช้ลักษณะชั้นไม้ที่มีลักษณะยาวและบางกว่าเป็นวัตถุดิบ



ภาพที่ 2.15 แสดงแผ่นเกล็ดชีวภาพอัด

ที่มา : (วรรณธรรม อุ๋นจิตติชัย. 2550:22)

แผ่นแถบไม้อัดเรียงชั้น (Oriented Strand Board, OSB) ชั้นไม้ที่ใช้เป็นแถบไม้ที่มีลักษณะบางและยาวมาก โดยมีการเรียงตัวของแถบไม้อย่างเป็นชั้นคล้ายแผ่นไม้อัด



ภาพที่ 2.16 แสดงแผ่นแถบไม้อัดเรียงชั้น

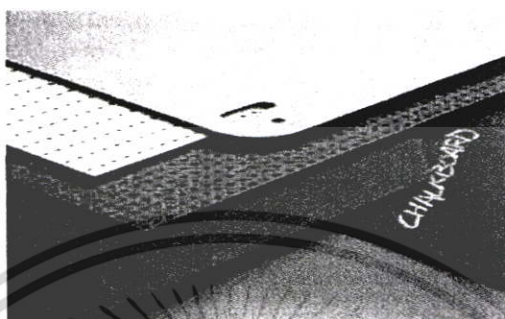
ที่มา : (วรรณธรรม อุ๋นจิตติชัย. 2550:23)

แผ่นไม้อัดไส้ปาร์ติเกิล (Composite Plywood, COM - PLY) เป็นแผ่นไม้อัดที่ถูกปิดผิวทั้งสองด้านด้วยไม้บาง หรือ ไม้อัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4.2 กลุ่มเส้นใยไม้

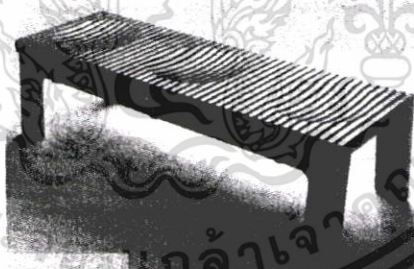
แผ่นใยชีวภาพอัดแข็ง (Hardboard) ผลิตจากการนำเส้นใยจากไม้หรือวัสดุอื่นๆ ที่ให้เส้นใยมารวมกันเป็นแผ่นด้วยกรรมวิธีเปียกแล้วทำการอัดร้อนเพื่อให้เกิดการยึดเหนี่ยวระหว่างเส้นใยแผ่นเรียบหน้าเดียวสีน้ำตาลดำ



ภาพที่ 2.17 แสดงแผ่นใยชีวภาพอัดแข็ง

ที่มา : (วรรณม อุ่นจิตติชัย, 2550:24)

แผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Fiberboard, MDF) ผลิตจากการนำเส้นใยจากไม้หรือวัสดุอื่นๆ ที่ให้เส้นใยมารวมกันเป็นแผ่นด้วยกรรมวิธีแห้ง โดยมีกาวเป็นตัวประสานแล้วทำการอัดร้อน สามารถผลิตให้มีความหนา 1.8 - 60 มิลลิเมตร มีแผ่นเรียบ 2 หน้า สีขาว-น้ำตาลอ่อน ตกแต่งผิวได้ดี



ภาพที่ 2.18 แสดงแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลาง

ที่มา : (วรรณม อุ่นจิตติชัย, 2550:24)

แผ่นใยไม้อัด คือ กลุ่มของแผ่นวัสดุที่ทำจากเส้นใยหรือเชื้อไม้ หรือทำจากเส้นใยของวัสดุที่มีลิกนินและเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบหลักอื่น ๆ ทั้งนี้โดยมีแรงยึดเหนี่ยวตัวภายในส่วนใหญ่ได้จากการสานตัวของเส้นใยร่วมกับคุณสมบัติในการยึดเหนี่ยวตัวเข้าด้วยกันระหว่างเส้นใยเอง (primary bond) อย่างไรก็ตาม ในระหว่างการผลิตอาจมีการผสมตัวประสานหรือสารอื่น ๆ ลงไปด้วย เพื่อให้แผ่นใยไม้อัดที่ผลิตขึ้นมีความแข็งแรง มีความต้านทานความชื้น ด้านทางไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านทานแมลงหรือการผุเพิ่มขึ้น หรือเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติอื่น ๆ บางประการของแผ่นใยไม้อัดที่ผลิตให้ดีขึ้นด้วยก็ได้

2.2.5 ชนิดของแผ่นใยไม้อัด

1) **แผ่นใยไม้อัดอ่อน** (Softboard, SB) หรือแผ่นใยไม้อัดฉนวน (Insulation board, IB) เป็นแผ่นแผ่นใยไม้อัดที่อ่อน มีน้ำหนักเบา และผิวไม่เรียบ (S-O-S FB) มีความหนาแน่นต่ำ คือ ประมาณ 20-400 กก./ม³ ขนาดความหนาที่ผลิตตั้งแต่ 12-35 มิลลิเมตร เป็นแผ่นใยไม้อัดที่ผลิตขึ้นโดยไม่มีการอัดร้อน (Hot pressing) แต่ใช้วิธีการอบแผ่นเพื่อให้แห้งแทน

2) **แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง** (Medium-Density Fiberboard, MDF) แผ่นใยไม้อัดชนิดนี้มีความหนาแน่นตั้งแต่ 500-800 กก./ม³ โดยผลิตกันที่ความหนาตั้งแต่ 8-22 มิลลิเมตร แผ่นใยไม้อัดชนิดนี้ใช้กรรมวิธีผลิตโดยกรรมวิธีแห้ง และใช้กากเป็นตัวประสานระหว่างเส้นใย

3) **แผ่นใยไม้อัดแข็ง** (Hardboard, HB) แผ่นใยไม้อัดแข็ง ผลิตกันที่ชนิดนี้มีความหนาแน่น 800-1,200 กก./ม³ ขนาดความหนาประมาณ 2.5-8.0 มิลลิเมตรที่นิยมผลิตกัน

4) **แผ่นใยไม้อัดแข็งพิเศษ** (Special densified hardboard) เป็นแผ่นใยไม้อัดที่มีความหนาแน่นระหว่าง 1,200-1,450 กก./ม³ โดยแผ่นชนิดนี้มีความแข็งแรงมากเป็นพิเศษเหมาะสำหรับการผลิตเป็นฉนวนไฟฟ้าในเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (นิคม, 2533)

2.2.6 กรรมวิธีการผลิตแผ่นใยไม้อัด

กรรมวิธีการผลิตแผ่นใยไม้อัดสามารถทำได้หลายวิธี โดยอาศัยหลักเกณฑ์ต่าง ๆ กัน โดยสามารถสรุปกรรมวิธีการผลิตโดยใช้การทำแผ่นใยไม้อัดร่วมกับการอบร้อนหรือการอัดร้อนได้ดังต่อไปนี้

1) **การทำแผ่นแบบเปียก** ซึ่งใช้วิธีการทำแผ่นแบบเปียก จากนั้นจะนำมอัดร้อนแบบเปียก อบแห้งหรืออัดแบบแห้งก็ได้ (นิคม, 2533) โดยทั่วไปจะมีการใช้ประโยชน์จากน้ำในการช่วยกระจายเยื่อละเอียด ซึ่งการทำงานลักษณะนี้น้ำจะพาเยื่อไปสู่ส่วนของตะแกรงเพื่อที่จะทำการดึงน้ำออกให้เหลือแต่เส้นใย และจะกลายเป็นแผ่นใยแต่เพียงอย่างเดียว (Otto และ George, 1990)

2) **การทำแผ่นแบบแห้ง** ซึ่งใช้วิธีการทำแผ่นแบบแห้งและอัดร้อนแบบแห้งหรือแบบกึ่งแห้ง (นิคม, 2533) กรรมวิธีนี้ทำให้ได้ลักษณะของแผ่นใยไม้อัดที่มีความเรียบสองด้าน ซึ่งวิธีนี้โดยมากจะใช้อากาศเป็นตัวช่วยในการเคลื่อนย้ายเส้นใย และใช้ในการฟอรม์แผ่น ซึ่งวิธีการนี้ทำให้ลดปริมาณการใช้น้ำได้อย่างมากทั้งยังทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นอีกด้วย (Otto, 1990)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีทำแผ่นแบบเหล่านั้นมีทั้งข้อดีและข้อเสียต่าง ๆ กันไป โดยข้อเสียเช่น ไม่มีการเกิดพันธะของไฮโดรเจน ไม่มีหรือลดการเกิดพันธะของลิกนินตามธรรมชาติ ต้องใช้กาวสังเคราะห์อย่างเดียวกันนั้น ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บวัตถุดิบมาก เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ เกิดมลพิษทางอากาศ และได้ผิวหนังที่มีคุณภาพด้อยกว่าแบบเปียก ส่วนข้อดีก็ได้แก่ ทำให้ได้แผ่นใยที่มีความเรียบ 2 ด้าน ผลผลิตสูง สามารถที่จะทำให้เป็นแผ่นใยหลายชั้นได้ ใช้กับวัตถุดิบได้หลายชนิด ควบคุมความหนาและความหนาแน่นได้ง่ายกว่า มีพันธะภายในที่ดีกว่า

2.2.7 วิธีการแยกเยื่อ

มีอยู่ด้วยกัน 4 วิธีใหญ่ ๆ ได้แก่

1) การแยกเยื่อโดยวิธีกล (Mechanical or Groundwood pulping) เป็นเยื่อที่ได้มาจากการบดเรียกว่าเยื่อบดเชิงกล หรืออาจได้มาจากการฝนหรือการขัดขึ้นไม้ วัตถุดิบที่จะนำมาทำเยื่อเชิงกลนี้อาจจะผ่านไอน้ำ หรือสารเคมีที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ โดยไม่มีการนำลิกนินออกจากวัตถุดิบก็ได้ ซึ่งกรรมวิธีมีแตกต่างกันมากมายขึ้นกับการผลิตว่าจะใช้อะไรเป็นตัวช่วยทำปฏิกิริยาบ้าง

2) การแยกเยื่อโดยวิธีใช้ความร้อนร่วมกับวิธีกล (Thermal plus mechanical pulping) วิธีนี้ได้คิดแปลงมาจากวิธีการผลิตเยื่อกลที่ผลิตโดยการบด (Kurdin, 1977) การแยกเยื่อโดยวิธีเทอร์โมเมคานิก เป็นวิธีการหนึ่งไม้กายได้ความดันไอน้ำแล้วทำการแยกเยื่อขึ้นไอน้ำนั้นให้มีขนาดเล็กลงเป็นเส้นใยหรือกลุ่มของเส้นใย เมื่อลิกนินมีการอ่อนตัวลง จุดที่ลิกนินอ่อนตัวนี้เรียกว่า glass transition point หรือ softening point ซึ่งมีค่าประมาณ 140°C ในการแยกเยื่อโดยวิธีเทอร์โมเมคานิกนี้จะมีสถานะการแยกเยื่อแตกต่างกันออกไปตามปัจจัยต่าง ๆ

ในปี 1931 วิศวกรชาวสวีเดนชื่อ Ame Asplund ได้ทำการทดลองโดยอาศัยหลักการของสมบัติ thermoplastic ของไม้มาใช้ในการแยกเส้นใย และต่อมาเขาได้ตั้งชื่อว่า Defibrator (Otto และ George, 1990)

3) การแยกเยื่อโดยวิธีเคมีร่วมกับวิธีกล (Chemi-mechanical pulping) คือการแยกเยื่อจากการแช่ขึ้นไม้ในน้ำยาเคมีที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100°C ก่อนบดด้วยเครื่อง

4) การแยกเยื่อโดยวิธีระเบิดเยื่อด้วยไอน้ำ (Steam explosion process) Otto และ George (1990) กล่าวว่า เดิมทีเดียวก่อนการนี้ก่อกำเนิดมาจากวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์จากไม้ให้คุ้มค่าที่สุด โดย William H Mason ได้คิดค้นวิธีการในการผลิตนี้ขึ้นมา เขาได้ทดลองนำขึ้นไม้มาทำให้เกิดเป็นเส้นใยขึ้น โดยในหม้อต้มเยื่อเขาใช้ไอน้ำที่มีความดันไอสุง ๆ และใช้เวลาสั้น ๆ หลังจากนั้นก็ทำการปล่อยความดันไอสุงสู่ความดันไอน้ำในระดับบรรยากาศ ซึ่งความดันไอน้ำที่แตกต่างกันนี้เองที่ทำให้ขึ้นไม้กลายเป็นเส้นใยเกิดขึ้น และทำให้ลิกนินในไม้อ่อนตัวด้วย จากวิธีการดังกล่าวนี้

เขาได้ทดลองนำเส้นใยที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ และกล่าวว่าแม้วิธีการนี้เส้นใยที่ได้จะไม่เอกลักษณะเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสมในการนำไปผลิตกระดาษ แต่เมื่อนำเส้นใยที่ได้จากวิธีดังกล่าวผ่านการอัดร้อนแล้วช่วยให้แผ่นใยไม่อัดเกิดมีความแข็งมากขึ้น โดยอาศัยการยึดตัวของ ลิกนิน โดยตัวของมันเอง

สำหรับการแยกเยื่อด้วยวิธีนี้นั้นเป็นลักษณะของการต้มขึ้นวัตถุดิบด้วยไอน้ำร้อนและนำไปแยกเยื่อที่ความดันไอสูง โดยอาศัยหลักการที่ว่าความดันในหม้อต้มเยื่อต่างกับความดันไอกำลังพักเยื่อที่ปล่อยออกมาทำให้เยื่อแยกจากกันเป็นองค์ประกอบหลาย ๆ ส่วน

2.2.8 กาวติดไม้

ประเภทของกาวติดไม้

กาวสังเคราะห์ที่ใช้ในงานไม้แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ

2.2.8.1 กาวเรซินชนิดแข็งตัวเมื่อร้อน (Thermo-setting resins)

เป็นกาวที่ได้รับความร้อนจะแปรสภาพเป็นแผ่นแข็งที่ไม่สามารถหลอมละลายได้อีก เป็นกาวเรซินที่แข็งตัวโดยการทำปฏิกิริยาทางเคมีเกิดเป็น โมเลกุลที่มีโครงสร้างสามมิติ กลายสภาพเป็นของแข็งในเวลาเดียวกันกับเกิดการยึดติดกับไม้ กาวชนิดนี้แบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม

1. กาวเรซินชนิดที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างฟอร์มาลดีไฮด์กับยูเรีย เมลามีน ฟีนอล หรือสารอื่น
2. กาวชนิดที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาแทนนินกับฟีนอลหรือฟอร์มาลดีไฮด์
3. กาวเรซินชนิดไอโซไซยานต
4. กาวอีพ็อกซี

กาวยูเรีย-ฟอร์มาลดีไฮด์ (UF, Urea Formaldehyde) กาวชนิดแรกที่ได้รับการพัฒนาอย่างกว้างขวาง ซึ่งมีการใช้กันมารวม 60 กว่าปีแล้ว เป็นกาวที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เริ่มจากใช้ฟอร์มาลดีไฮด์ผสมกับยูเรียให้ความร้อนในส่วนผสมที่เป็นด่างทำให้เกิดเมธิลอลยูเรีย แต่ยังไม่เป็นกาว แล้วทำปฏิกิริยาในส่วนผสมที่เป็นกรด จึงหยุดปฏิกิริยาโดยเติมด่างให้มีสภาพเป็นกลาง แล้วกำจัดน้ำออกจากส่วนผสมที่มากขึ้นจากการเกิดปฏิกิริยาควบแน่น จนได้ส่วนผสมกาวที่เข้มข้นหรือจะระเหยน้ำต่อไปจนได้เป็นผงโดยนำกาวเข้มข้นไปผ่านรูเล็กๆ ในปล่องความร้อนที่ให้ความร้อนสูงถึง 200 องศาเซลเซียส กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ มีการจำหน่ายกันทั้งในสภาพของเหลว และเป็นผง เป็นผงก็จะเป็นทั้ง ถุงเดี่ยวและชนิด 2 ถุง โดยถุงเดี่ยวก็จะมีสารผสมสารเร่งแข็งด้วย หากชนิด 2 ถุง ก็จะแยกเป็นถุงกาวผงยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ 1 ถุง อีกถุงหนึ่งก็จะเป็นสารเร่งแข็งที่อาจจะผสมสารเพิ่มอื่นได้ด้วย เช่น แป้งสาลี แป้งอื่นๆ หรือ ผงดินขาว (kaolin) หรือแคลเซียมซิลเฟต การเตรียมกาวโดยนำกาวผงหลักหรือกาวน้ำ มาผสมกับน้ำ แล้วผสมกับสารช่วยให้กาวแข็งตัว (hardener) เมื่อเข้ากันได้ดีแล้ว จึงนำไปทาบนผิวไม้ที่จะทำการยึดติด สารช่วยให้กาวแข็งตัวจะมีสภาพเป็นกรด ซึ่งจะไปกระตุ้นให้ปฏิกิริยาทางเคมีเชื่อมตัวทางขวาง ที่หยุดปฏิกิริยาไว้ขณะทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สังเคราะห์กาวเกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์ขึ้น โดยมีการให้ความร้อนกับแนวทากเป็นตัวเร่งให้แข็งตัวยิ่งขึ้น สารช่วยให้กาวแข็งตัวที่ใช้กับกาวยูเรียฟอर्मัลดีไฮด์ควรเป็นชนิดกรดอ่อนมากๆ เนื่องจากหากใช้กรดแก่จะทำให้ผิวไม้เกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสเป็นผลให้แนวทากเสียหาย การลดการปลดปล่อยสารฟอर्मัลดีไฮด์จากผลิตภัณฑ์ไม้ที่ใช้กาวยูเรียฟอर्मัลดีไฮด์ ควรลดสัดส่วนโมล F:U ในการสังเคราะห์กาวเรซินจาก 1.8:1 หรือ 2.0:1 ให้ต่ำกว่า 1.6:1 หรือในบางกรณีต่ำถึง 1.2:1 การใช้สัดส่วนโมล F:U ต่ำๆ นอกจากจะทำให้ต้องเพิ่มระยะเวลาในการสังเคราะห์เรซินแล้ว กาวที่ได้จะต้องใช้ระยะเวลาในการทำให้แข็งตัวนานขึ้นด้วย และยังทำให้ความแข็งแรงของการยึดติดมีแนวโน้มต่ำลง ความต้านทานความชื้นลดลง ระยะเวลาการเก็บรักษา (ความเสถียร) ลดลง การลดสารฟอर्मัลดีไฮด์ของกาวยูเรียฟอर्मัลดีไฮด์ในการปฏิบัติงานนั้นสามารถทำได้โดยเติมสารเพิ่มอื่น เช่น ยูเรีย เมลามีน แทนนิน โซเดียมไดซัลไฟต์ และกรดอินทรีย์อย่างอ่อนๆ แต่ก็จะทำให้การคงทนต่อน้ำและอุณหภูมิที่สูงขึ้นต่ำลง ซึ่งก็จะไม่แนะนำให้ใช้ในการต่อไม้ที่ต้องใช้ในที่ๆ มีความชื้นและความร้อน

กาวเรซินยูเรียฟอर्मัลดีไฮด์ พบมีการใช้โดยทั่วไปในการผลิตแผ่นไม้อัด แผ่นปาร์ติเกิล แผ่น MDF แผ่นไม้ระแนง และนิยมใช้กันมากในการปิดผิวไม้บางบนงานเครื่องเรือน แต่ก็ต้องระมัดระวังว่าเป็นกาวที่เหมาะสมต่อการใช้งานเพียงพอกับความชื้นแต่ไม่ต้านทานน้ำ



ภาพที่ 2.19 แสดงกาวเรซินยูเรียฟอर्मัลดีไฮด์

ที่มา : (วรรณม อุ่นจิตติชัย. 2550:37)

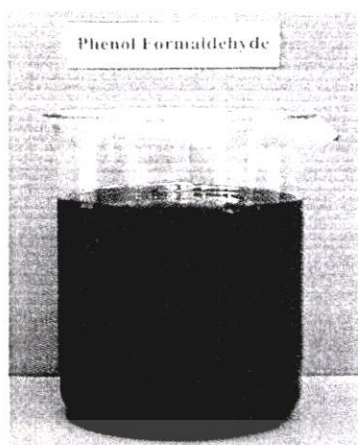
กาวเมลามีน-ฟอर्मัลดีไฮด์ (MF, Melamine Formaldehyde) เป็นกาวที่คล้ายคลึงกับกาว UF มีการนำมาใช้หลังกาว UF ประมาณ 20 กว่าปี กาว UF และ MF จะเกิดจากการทำปฏิกิริยาของส่วนอะมิโน (amino) กับสารฟอर्मัลดีไฮด์ ภายในสถานะที่ให้ความร้อนกับสารละลายผสมที่เหมือนกัน แต่ฟอर्मัลดีไฮด์จะทำปฏิกิริยารวดเร็วกว่า MF มากกว่า UF ด้วยเหตุนี้การทำกาว MF จึงมีการปลดปล่อยสารระเหยฟอर्मัลดีไฮด์ที่น้อยกว่ากาว UF กาว UF และ MF ใช้สารช่วยให้แข็งตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เหมือนกัน แม้แต่สารเดิมและสารเพิ่มก็จะใช้สารเหมือนกัน ลักษณะของกาว จะเป็นกาวขาวใสเหมือนกัน ซึ่งก็จะทำให้เนวกาวที่ใส กาว MF จำเป็นต้องใช้อุณหภูมิที่ทำให้แข็งตัวที่สูงกว่า UF แต่มีความต้านทานน้ำและอุณหภูมิที่สูงได้ดีกว่า ข้อเสียคือราคา MF สูง ซึ่งสูงกว่าราคา UF ถึง 4-5 เท่า จึงมีการนำมาผสมกับกาว UF เพื่อลดต้นทุนราคาลง เรียกว่า MUF glues ซึ่งคุณสมบัติของกาว MUF ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของการผสมระหว่าง MF และ UF ยกตัวอย่างเช่น สัดส่วนการผสมของกาว MF ต่อ UF = 40:60 จะช่วยปรับปรุงความต้านทานต่อสภาวะแรงในการบ่มรุนแรงได้อย่างเห็นได้ชัด กาวเมลามีนมักนิยมใช้ในการผลิตแผ่น PB ที่มีคุณสมบัติพิเศษ โดยเฉพาะการต้านทานต่อความชื้นและสภาพฝนฟ้าอากาศร้อนของแผ่น MDF กาวเมลามีน ยังมีการใช้ในการต่อไม้ที่ต้องการใช้ชิ้นงานในสภาพที่เปียกชื้นด้วย

กาวฟีนอล-ฟอร์มาลดีไฮด์ (PF, Phenol Formaldehyde) กาวเรซิน PF มีการผลิตใช้ก่อน UF และ MF เรซิน แต่กลับนำเข้ามาใช้ในงานไม้ในราว ปี ค.ศ.1930 มีการใช้กันมากในการผลิตแผ่นไม้อัดชนิดใช้งานในทะเล (Marine Plywood) และ FB และ OSB สำหรับใช้งานในการก่อสร้าง กาว PF มี 2 ชนิด คือ รีโซล (Resoles) และ โนวอลาค (Novolacs) ชนิด Resoles เป็นชนิดที่ใช้ในการผลิตแผ่นบอร์ดเช่น ไม้อัด PB MDF Resoles เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างฟอร์มาลดีไฮด์กับ ฟีนอล ในสารละลายต่าง Resoles ต้องใช้อุณหภูมิในการแข็งตัวที่สูงและได้เนวกาวที่มีความต้านทานน้ำและความร้อนและเชื้อรา สำหรับกาว PF ชนิด Novolacs สังเคราะห์ขึ้นในสภาวะที่เป็นกรดและมีสัดส่วนของ F ที่ต่ำ หากจะต้องทำให้เป็นกาวอัดร้อนจะใช้ Hexamethylene Tetramine ผสม ส่วนใหญ่ใช้งานประดิษฐ์กรรมไม้เพื่อผลิตชิ้นงานที่พิเศษ ใช้ผลิต Wafer board ชนิดพิเศษ โดยใช้ Novolacs และใช้ในการผลิต densified wood

Densified wood ผลิตโดยการนำไม้บางคล้ายกับการทำไม้อัด แต่แทนที่จะตากอบบนไม้บางระหว่างชั้นไม้บางก็ใช้ไม้บางแช่ impregnate อัดกาวในสารละลายกาว แล้วปล่อยให้ไหลกาวออก แล้วนำมาเรียงประกบกันตามความหนาที่ต้องการ แล้วอัดด้วยแรงดันสูงมาก เพื่อลดความหนาและได้ไม้เพิ่มความแน่นที่มีสมบัติทนทานต่อการสึกหลอได้ดีมาก



ภาพที่ 2.20 แสดงกาวฟีนอล-ฟอร์มัลดีไฮด์

ที่มา : (วรรณม อุ่นจิตติชัย. 2550:41)

กาวฟีนอล-เรซอร์ซินอล ฟอร์มัลดีไฮด์ (P-RF, Phenol-Resorcinol Formaldehyde) P-

RF resins ผลิตโดยการเติม resorcinol ผสมในกาว resole ที่ระยะสุดท้ายของการสังเคราะห์ เป็นกาวสีน้ำตาลเข้มใช้ในการผลิตคานไม้ประสาน (laminated beams) โดยมีข้อดี 2 ลักษณะ คือ มีความต้านทานน้ำ และมีความไวในการทำปฏิกิริยาซึ่งหมายความว่าสามารถใช้เป็นกาวที่อุณหภูมิต่ำมาก ซึ่งบางครั้งต่ำถึง 5 องศาเซลเซียส ใช้ paraformaldehyde เป็นสารเร่งปฏิกิริยา (catalyst) และรอยต่อไม้จะแข็งตัวที่อุณหภูมิได้ถึง 70 องศาเซลเซียส และมีมักนิยมใช้ผงไม้ผสมในกาวเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติการอุดช่องว่างไม้ในการติดไม้แปรรูป

กาวแทนนิน (Tannin Resins) สารแทนนินเป็นสารฟีนอลประเภทหนึ่งตามธรรมชาติ เกิดอยู่ในเนื้อไม้และเปลือกไม้ในปริมาณมาก โดยเฉพาะในเปลือกไม้โอ๊ก และวอตเติล แทนนินทำปฏิกิริยากับ PF resin หลังจากกำจัดสารอื่นแล้ว เช่น น้ำตาล และ gums จากการสกัด การใช้งานกาวแทนนินยังไม่แพร่หลายนัก แต่ก็มีคนนำไปใช้ในบางประเทศเพื่อผลิต PB และ MDF ซึ่งจะช่วยให้มีความต้านทานความชื้นได้ดี

กาวไอโซไซยานต (Isocyanate Resins) แม้ว่าจะถูกใช้เป็น casting resins และตัวกลางของสี (paint media) ตั้งแต่ราวปี ค.ศ.1950 แต่ทางด้านงานไม้กลับมีการใช้กันน้อยหรือไม่ได้รับความสนใจในการนำมาใช้เลย จนถึงปี ค.ศ.1975 ปัจจุบันถูกใช้ในการผลิต PB, MDF และ OSB เมื่อต้องการชิ้นงานที่มีความทนทานสูง โดยมันจะเกิดการยึดเหนี่ยวทางเคมีกับ ลิกนิน และเซลลูโลสในไม้ มีราคาสูงแต่เมื่อเทียบปริมาณการใช้ในการผลิต PB แล้วใช้ในปริมาณที่ต่ำและถูกพิสูจน์ว่าคุ้มค่า เช่น เนื่องจากการยึดเหนี่ยวแบบธรรมชาตินี้จะช่วยลดการใช้ไม้วัตถุดิบได้ถึง 15% โดยจะให้ความแข็งแรงทางกลที่ระดับเดียวกัน

กาวเรซินอีพ็อกซี (Epoxy Resins) อีพ็อกซี เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่าง bisphenol-

A กับ epichlorhydrin ได้เป็น resin ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่างๆกัน จึงมีคุณสมบัติต่างกันไป สารหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดสามารถนำมาใช้เป็นสารเร่งแข็ง (สารทำให้แข็งตัว) แต่ที่ใช้กันมากแพร่หลายในขณะนี้คือ polyamides อีพ็อกซีเรซิน จะแข็งตัวที่อุณหภูมิห้องโดยใช้แรงดันอัดข้อต่อไม่เล็กน้อย มันมีคุณสมบัติในการอุดช่องว่างได้ดี โดยหากใช้ในงานไม้จะใช้ Epoxy ที่เป็นของเหลวมีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ และไม่ใส่ตัวทำละลายอื่นซึ่งจะแข็งตัวโดยปฏิกิริยาแบบรวมตัว (addition reaction) ซึ่งไม่มีการสูญเสียผลผลิตจากปฏิกิริยาจึงมีการสูญเสียปริมาณเพียงเล็กน้อย ขณะที่มันแข็งตัว

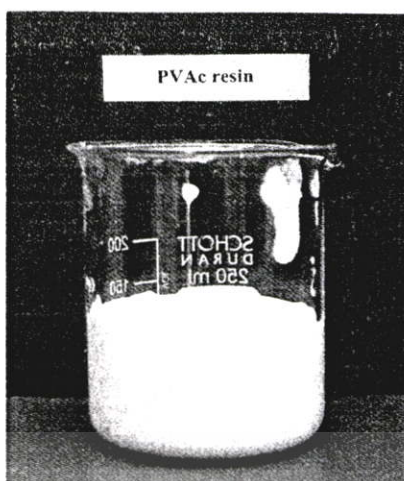
2.2.8.2 กาวเรซินชนิดอ่อนตัวเมื่อร้อน (Thermo-plastic resins)

หรือร้อนเหลว (hot-melts) ต้องให้ความร้อน จึงกลายเป็นสารยึดติดเมื่อเย็น

กาวเรซินโพลีไวนิลอะซิเตด (PVAc resin) PVAc นี้โดยปกติให้อยู่ในรูปอิมัลชัน แม้ว่าจะแข็งตัวโดยการใช้ความร้อนบ้าง แต่ก็ยังคงอ่อนตัวที่อุณหภูมิสูงๆ มันสามารถถูกปรับปรุงให้มีความหนืดสูงหรือต่ำ แข็งหรืออ่อนหยุ่นได้ (rigidify or flexibility) และข้อมสหรือใส่รงควัตถุเพื่อให้เกิดสีอะไรก็ได้ เป็นกาวที่มี 2 แบบ ที่ใช้ในงาน ไม้คือ

- 1) แบบโฮโมโพลีเมอร์ ซึ่งจะอ่อนตัวทันทีเมื่อได้รับความร้อน
- 2) แบบโค-โพลีเมอร์ ซึ่งจะมีการใช้สารเร่ง (catalyst) เพื่อการยึดเหนี่ยวทำให้มีความต้านทานน้ำและความร้อนดีขึ้น

แป้งข้าวโพดหรือแป้งชนิดอื่น สามารถเติมลงไปผสมเพื่อเพิ่มความหนืดและป้องกันให้กาวเบ้มออกจากข้อต่อหรือผ่านทะลุ pores ของไม้บางออกมา สารเติมจำพวกแร่ธาตุ (Mineral fillers) ก็อาจใช้กันแต่ต้องระมัดระวังอย่าให้โดนหรือใช้กับวัสดุที่มีฤทธิ์เป็นด่าง ซึ่งมันจะลดการแข็งตัวของกาวไป การผสมเกลือโลหะ (metallic salts) เช่น โครเมี่ยมหรืออะลูมิเนียมไนเตรท จะปรับปรุงให้การต้านทานน้ำดีขึ้น แต่ก็จะทำให้อายุการใช้งานของกาว (pot life) สั้นลง การเติม UF และ MF และ ไอโซไซยานาเตรีน ก็จะช่วยปรับปรุงสมบัติของกาวได้ กาว PVAc ใช้กันแพร่หลายสำหรับการติดไม้บาง การติดกระดาษ และ PVC foils กับ แผ่น PB, hardboard และ MDF และสำหรับการประกอบตู้โต๊ะ เป็นต้น



ภาพที่ 2.21 แสดงกาวเรซินโพลีไวโนลอะซิเตด

ที่มา : (วรรณม อุ่นจิตติชัย, 2550:44)

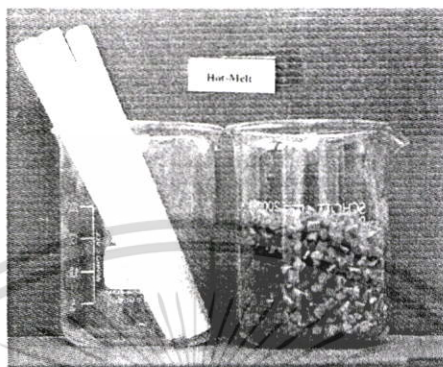
2.2.8.3 กาวระบบร้อนเหลว (Hot-Melt Systems)

กาวร้อนเหลวชนิด EVA (EVA Hot-Melts) กาว Ethylene vinyl acetate เป็นส่วนผสมของ EVA resin ซึ่งเป็นตัวหลักในการเกิดการยึดติด (adhesion) และการแตะติด (tack) และตัวอุดพวกแร่ธาตุ (mineral filler) เพื่อเป็นตัวเสริมการยึดจับ (cohesion) และอุดรูของกาวและยังช่วยลดต้นทุนด้วย นอกจากนี้ยังมีส่วนผสมของขี้ผึ้งเล็กน้อย เพื่อควบคุมระยะเวลาการเปิดและอัตราแรงการแข็งตัว และยังมี anti-oxidant เพื่อใช้ลดแนวโน้มการเกิดปฏิกิริยาออกซิไดซ์ในหม้อต้มกาวที่ร้อน การผลิตเริ่มโดยการใส่เรซิน, สารเติม (filler), สารแอนติออกซิเดนต์ ลงในเครื่องผสมแบบ Z-blade ที่ร้อน ซึ่งเป็นเครื่องที่ใช้บดและตัดเรซินร้อนและให้แน่ใจว่าผสมได้ทั่วถึงสมบูรณ์ทันทีที่ส่วนผสมเข้ากันได้ดี ส่วนผสมอื่นที่เหลือถูกเติมและผสมคลุกต่อไปอีก 30 นาที หลังจากนั้นส่วนผสมทั้งหมดจะถูกเทสู่โต๊ะเย็นที่จัดทำขึ้นให้กาวแข็งตัวก่อนจะทำการตัดเป็นเม็ดๆหรืออัดรีด (extrude) ออกมาเป็นเม็ดหรือรูปร่างต่างๆขนาดต่างๆตามต้องการ รูปร่างของกาวเป็นสิ่งสำคัญมากในการนำไปใช้เพื่อให้แน่ใจว่าได้รับความร้อนที่เร็วในการตากกาว สำหรับการติดขอบ (edge-bander) โดยปราศจากการเกิดการเสื่อมสภาพของกาวจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน เม็ดกาวมักจะถูกเคลือบด้วยแป้ง talc เพื่อป้องกันการจับเป็นก้อนในถุง เครื่องอัดรีด (extruders) มีการใช้สำหรับการผสมด้วยเหมือนกัน และสามารถผลิตกาวในลักษณะต่อเนื่อง ซึ่งช่วยให้สามารถทำเป็นเม็ดๆ ได้ง่ายขึ้นมาก อย่างไรก็ตาม เครื่องอัดรีดก็ไม่ใช่ว่าจะประสบความสำเร็จเสมอไป เนื่องจากการผสมของส่วนผสมต่างๆ ไม่ละเอียดเหมือน Z-blade Mixer แต่เป็นการดีในการเริ่มต้น หรือ เปิดเครื่องสำหรับ Z-blade หรือ blender อื่น โครงสร้างพื้นฐานของ EVA polymer อาจจะมีปริมาณ Vinyl acetate สูง, ปานกลาง, ต่ำ หากมี acetate ในปริมาณสูงจะทำให้มีคุณสมบัติเกิดการยึดเหนี่ยวเข้ากันได้ดีกับสารเติมอื่น มีระยะเวลาก่อนประกบ (open time) ได้นานขึ้น มีความต้านทานความร้อนต่ำลง ละลายในตัวทำละลายได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การร้อนเหลว EVA นิยมใช้กันมากถึง 80% ในการติดแถบขอบของแผ่นไม้ และมีการใช้กันบ้างในการประกบติดไม้ โดยเฉพาะในการใช้ระบบการกั้วร่วมกับกาว PVAc ในระบบนี้การร้อนเหลวจะใช้เพื่อยึดข้อต่อหรือส่วนที่ต้องการเชื่อมยึด ในขณะที่กาว PVAc แข็งตัว และเป็นแรงยึดเหนี่ยวหลัก



ภาพที่ 2.22 แสดงการร้อนเหลวชนิด EVA

ที่มา : (วรรณ อุ่นจิตติชัย, 2550:46)

กาวโพลีเอไมด์ (Polyamide Resins) มีการใช้ในปริมาณน้อย ส่วนใหญ่สำหรับการติดขอบที่ต้องการความต้านทานสูงต่ออุณหภูมิที่สูงขึ้น กาวชนิดนี้คล้ายในลอนและเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างกรดไขมันโพลิเมอร์ที่เป็นกรดไขมัน (fatty acid polymers) กับ ไดอะมีน (diamine) ลำบากต่อการนำมาใช้งาน เนื่องจากจุดหลอมเหลวจะสูงมากและง่ายต่อการ oxidation ซึ่งสามารถทำให้สมบัติการยึดติดเสียไป ดังนั้นในบางครั้งจึงมีการใช้เครื่องทากาวที่ปิดอยู่ในก๊าซไนโตรเจน กาวโพลีเอไมด์ มีการใช้ใน USA สำหรับการติดขอบ แต่จะไม่แพร่หลายในที่อื่น เนื่องจากมีราคาแพงกว่า EVA และ โพลียูรีเทน หลายเท่าตัว

กาวโพลีโอลีฟิน (Polyolefines) ใช้กันไม่แพร่หลายนักในอุตสาหกรรมไม้ เนื่องจากสมบัติการยึดติดยังไม่เด่น แต่สำหรับการติดแถบขอบแล้ว กาวโพลีโอลีฟิน อยู่ในระดับปานกลางของการต้านทานความร้อนระหว่างการใช้ EVA และ กาวโพลีเอไมด์ และยังมีราคาที่พอรับได้ กาวนี้เป็นส่วนผสมของ Polypropylene, Polyethylene และ เรซินอื่นคล้ายกับ Isobutyl-isoprene rubber เพื่อทำให้เกิดการแตะติด (tack) มีลักษณะการหลอมเหลวที่ดีกว่า โพลีเอไมด์มีความแข็งแรงการยึดเหนี่ยวที่ดีและมีพิภคของการหลอมเหลวแคบกว่า ซึ่งจะช่วยให้การแข็งตัวเร็วขึ้น แต่สมบัติการเป็นกาวด้อยกว่าเมื่อใช้กับพื้นผิวที่ราบเรียบอย่างเช่น

กาวเรซินโพลียูรีเทน (Polyurethane Resins) กาวเรซินร้อนเหลวโพลียูรีเทน (Polyurethane hot melt resins) ที่ใช้ในการติดแถบขอบจะมีลักษณะการใช้งานและผลิตภัณฑ์คล้ายกับกาวร้อนเหลวเดิม แต่จะทำปฏิกิริยากับความชื้นในอากาศและวัสดุที่ต้องการติดเกิดเป็นแนวขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีสมบัติคล้ายกับการเกิดจากกาวชนิดแข็งตัวเมื่อร้อน (Thermo-setting resins) กาวเรซินโพลียูรีเทน ทำจากการทำปฏิกิริยาไดโอล (diol) กับไดไอโซไซยาเนต (diisocyanate) เกิดเป็นโครงสร้างร่างแหที่มีหมู่วงไวสูงที่จะทำปฏิกิริยากับหมู่ไฮดรอกซิลต่อไป การใช้งานจะใช้งานที่อุณหภูมิต่ำกว่า EVA เรซิน คือประมาณ 100-140 องศาเซลเซียส ต้องป้องกันความชื้นในการเก็บและระหว่างการใช้ ซึ่งอาจจะต้องใช้อุปกรณ์ปิดที่มีก๊าซไนโตรเจน การใช้กาวนี้จะใช้เฉพาะที่ต้องการใช้งานที่มีการยืดหยุ่นสูง เช่น เมื่อต้องการติดกาวตรอยแตกของประตูกันไฟ มีราคาสูงประมาณมากกว่า 6 เท่าของ EVA แต่ก็คุ้มค่าหากใช้งานที่มีประสิทธิภาพสูง ในบางกรณีใช้ติดแถบขอบโดยไม่ใช้ nitrogen blanket โดยเครื่องจ่ายกาวจะร้อนเหลวบนผิวที่จะติดกาว ทันทีที่แผ่นถูกทาแล้ว ด้านหน้าของเครื่องจ่ายกาวจะปิดโดยมีแผ่นเลื่อนมาปิดเพื่อป้องกันกาวจากการสัมผัสกับอากาศหรือความชื้น

2.2.8.4 กาวอีกประเภทหนึ่ง ที่เรียกว่า Contact adhesives กาวติดสัมผัส

เป็นกาวที่ประกอบด้วยสารละลายของยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์ ซึ่งจะแปรสภาพเกิดการยึดติด เมื่อระเหยสารทำละลาย (Solvent) เป็นกาวที่มีการใช้น้อยในงานไม้แต่ใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับงานตกแต่งหุ้มเบาะเครื่องเรือน



ภาพที่ 2.23 แสดงกาวติดสัมผัส

ที่มา : (วรรณ อุ่นจิตติชัย. 2550:42)

2.3 การนำปาล์มน้ำมันไปใช้ในการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้

การนำปาล์มน้ำมันในส่วนที่เป็นเศษเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้ในการผลิตเป็นวัสดุทดแทนไม้มีรายละเอียดและกรรมวิธีผลิตดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางใบ

ทางใบปาล์มน้ำมันจากการตัดแต่งเป็นประจำ จะมีธาตุอาหารทั้งหมดที่ดัมปาล์มดูดไปใช้ นอกจากนี้ยังเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ลดการไหลบ่าของน้ำ

ทะลายเปล่า

ใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดต่างๆ และคลุมดินรักษาความชื้นในดินเหมาะสำหรับใช้ในพื้นที่แห้งแล้ง เพิ่มธาตุอาหารให้แก่ต้นปาล์ม ทะลายเปล่า 1 ตันจะมีธาตุอาหารดังนี้

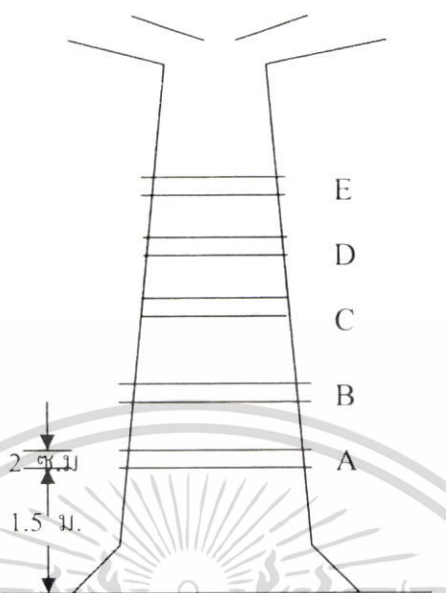
แอมโมเนียมซัลเฟต	17.6	กิโลกรัม
หินฟอสเฟต	2.9	กิโลกรัม
โพแทสเซียมคลอไรด์	18.3	กิโลกรัม
คัลเซียมไฮดรอกไซด์	4.7	กิโลกรัม

สมบัติทางเคมี Khozirah และคณะ (1991) อธิบายว่า ส่วนลำต้นของปาล์มน้ำมันจะมีปริมาณลิกนินและไฮโดรเซลลูโลส น้อยอย่างเห็นได้ชัด แต่ก็มีสารแทรกในปริมาณที่สูง

ตารางที่ 2.6 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของลำต้นปาล์มน้ำมัน

องค์ประกอบทางเคมี	ลำต้นปาล์มน้ำมัน
การละลายในแอลกอฮอล์-เบนซีน	9.8
การละลายในน้ำร้อน	14.2
การละลายใน 1% NaOH	40.2
ไฮโดรเซลลูโลส	45.7
แอลฟา-เซลลูโลส	29.2
ลิกนิน	18.8
เพนโตแซน	18.8
ซีเถ้า	2.3

ที่มา : Mohamad และคณะ (1985)



ภาพที่ 2.24 การตัดชิ้นส่วนของลำต้นเพื่อนำไปทดสอบหาองค์ประกอบทางเคมี

ที่มา : Khozirah และคณะ (1991)

2.3.1 ทางใบปาล์มน้ำมัน

ลักษณะทางกายภาพ ในสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ปาล์มน้ำมันที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะมีทางใบเกิดขึ้นที่รอบยอด (crown) ประมาณ 40-50 ทาง และมีทางใบอ่อนที่กำลังพัฒนาจากเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดอีกประมาณ 40-50 ทางด้วยกัน การสร้างประมาณเดือนละ 2 ทาง การเจริญภายในแต่ละทางใบเป็นไปอย่างเชื่องช้ากินเวลารวม 2 ปี จึงปรากฏให้เห็นยอดแหลม (spear) ออกมาหลังจากนั้นก็เจริญอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมภายนอกด้วย เมื่อทางใบหนึ่งคลี่จะมีทางใบถัดไปในรูปยอดแหลมเกิดขึ้นมาแทนเป็นลำดับ ทางใบที่คลี่แล้วจะทำหน้าที่สังเคราะห์แสงและอื่น ๆ ประมาณ 2 ปี ทางใบจะประกอบด้วยแกนทางใบ ซึ่งเป็นลักษณะจำเพาะของระเบียบในแต่ละข้างของแกนทางใบ (rachis) ก้านใบ (petiole) ที่ริมทั้งสองข้างมีหนาม ใบย่อย (leaflet) ประมาณ 150-250 อัน โดยเรียงอยู่ในลักษณะสองระดับเหลื่อมกันอย่างเป็นระเบียบในแต่ละข้างของแกนทางใบ ซึ่งเป็นลักษณะจำเพาะของ *E. quincensis* ที่ต่างจากชนิดอื่น ทางใบปาล์มจะเรียงอยู่บนลำต้นเป็นระเบียบคือมีลักษณะเป็นเกลียวทั้งวนขวาและวนซ้าย โดยวนขวาเกลียวทางใบด้านสูงอยู่ทางขวาด้านต่ำอยู่ทางซ้าย ซึ่งมักจะพบเป็นส่วนใหญ่ ทั้งนี้ทางใบปาล์มน้ำมันจะติดอยู่กับลำต้นหลาย ๆ ปีไม่หลุดออกจากต้นง่าย ๆ เคยพบว่าอยู่ยาวนานถึง 20 ปีก็มี ดังนั้น จึงต้องมีการตัดแต่งทางใบคงเหลือตอใบค้างอยู่ที่ลำต้น ดังที่เห็นอยู่เป็นจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมบัติทางเคมี

ตารางที่ 2.7 แสดงองค์ประกอบทางเคมีโดยเปรียบเทียบกับส่วนต่างๆ ภายในทางใบปาล์มน้ำมัน

องค์ประกอบทางเคมี (%)	A	B	C	D
สกัดด้วยแอลกอฮอล์-เบนซิน	4	4.7	4.6	2.6
Klason lignin	19.7	19.7	19	22.2
ลิกนิน	22.5	22.7	22.1	25.2
ไฮโดรเซลลูโลส	76.7	79.8	80.5	84.9
แอลฟา-เซลลูโลส	41.9	44.9	44.6	50.4
เฮมิเซลลูโลส	34.8	34.9	35.9	34.5

หมายเหตุ A = petiole, B = rachis 4 ฟุตหลังจาก petiole, C = rachis ระหว่าง 4-8 ฟุต, D = rachis

ระหว่าง 8-12 ฟุต

ที่มา : Hiroshi และคณะ (1988)

2.3.2 ทะลายผลปล่าปาล์มน้ำมัน

ลักษณะทางกายภาพ ศักดิ์สิทธิ์ และคณะ (2541) กล่าวว่า หลังจากดอกได้รับการผสมแล้วประมาณ 5 ½ เดือน ผลก็จะสุก การสุกของผลจะช้าเร็วยังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม เช่น ถ้ามีฝนตกดีสม่ำเสมอตลอดปีผลจะสุกเร็วกว่าในสภาพฝนแล้งตกไม่สม่ำเสมอ เป็นต้น ปาล์มที่มีอายุเต็มที่แล้วสามารถจะให้ผลประมาณ 1,600 ผลต่อทะลาย ผลปล่าเป็นแบบ drupe ประกอบด้วยเปลือกชั้นนอก (exocarp) เปลือกชั้นกลางหรือกาบ (mesocarp) ซึ่งเป็นส่วนที่มีน้ำมันอยู่ ทั้งสองส่วนเรียกรวมกันว่า pericarp และมีชั้นในสุดเป็นกะลา (endocarp) ถัดจากส่วนนี้ไปก็เป็นส่วนของเมล็ดซึ่งประกอบด้วย เนื้อในเมล็ด (kernel หรือ endosperm) ซึ่งมีน้ำมันอยู่เช่นกัน และส่วนของคัพภะ (embryo) ผลและเมล็ดเป็นส่วนที่มีความสำคัญที่สุดเพราะเป็นส่วนที่จะให้น้ำมัน และมีลักษณะที่น่าสนใจ กล่าวคือ ลักษณะสีความปรวนแปรของลักษณะรูปร่างได้เสมอและความปรวนแปรที่เกิดขึ้นอาจจะเป็นเพราะสาเหตุสภาพแวดล้อมที่ปลูกหรือลักษณะแตกต่างทางพันธุกรรมของปาล์มน้ำมัน

น้ำหนักของทะลายผลอาจหนักตั้งแต่ 2-3 กิโลกรัมหรืออาจถึง 100 กิโลกรัม ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับอายุ และสภาวะแวดล้อม โดยทั่วไปจะมีน้ำหนักเฉลี่ยอยู่ประมาณ 10-30 กิโลกรัม ทะลายผลที่ดีจะมีผลอยู่ประมาณ 500-4,000 ผล แต่ปกติจะมีประมาณ 1,500 ผล ส่วนอัตราส่วนน้ำหนักผลต่อน้ำหนักทะลายอยู่ราว ๆ 60-70% โดยการสุกของผลจะเริ่มจากส่วนปลายไปหาโคนเมื่อสุกจัดผลจะหลุดร่วง

2.3.3 กรรมวิธีการผลิตแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

1) วัตถุดิบ

วัตถุดิบในส่วนลำต้นปาล์มน้ำมันได้จากลำต้นปาล์มน้ำมัน โดยนำวัตถุดิบในส่วนลำต้นมาทำการทอนให้มีขนาดเล็กลงโดยใช้เครื่องทำชิ้นไม้สับ และทำให้เป็นชิ้นไม้ขนาดเล็กประมาณ 3-3.5 ซม. วัตถุดิบ ในส่วนของทางใบได้จากการตัดตกแต่งลำต้นภายในสวนปาล์ม โดยใช้เครื่องทำชิ้นไม้สับทอนให้มีขนาดเล็กเท่ากับส่วนของลำต้นปาล์มน้ำมัน และส่วนของทะลายผลปล่าที่ผ่านการสกัดน้ำมันแล้วนำมาทอนให้มีขนาดเล็กเช่นเดียวกันโดยให้มีดสับแยกเป็นชิ้นเล็ก ๆ

2) ชุดเครื่องมือในการผลิตแผ่นขึ้นอัด

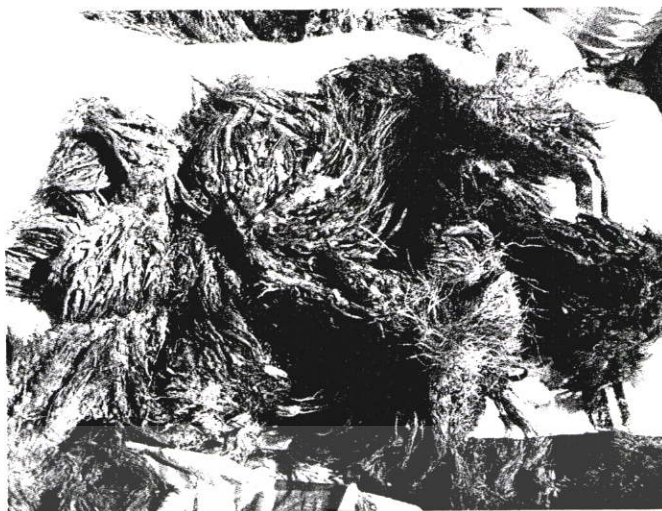
- เครื่องทำชิ้นไม้ (Chipper)
- เครื่องชั่ง (Balance)
- เครื่องระเบิดเชื้อ (Steam Explosion Unit)
- เครื่องอัดร้อน (Hot press)
- เครื่องเลื่อยวงเดือน (Circular saw)
- เครื่องเลื่อยมือ (Radial arm saw)
- แผ่นรองอัด (Caul plate)
- แท่งกำหนดขนาดความหนา (Stopper)
- เครื่องกระจายเชื้อ (Disintegrator)
- เครื่องฟอร์มแผ่นใยไม้ (String-vibrating fiber mat former)
- แผ่นเทปลอนป้องกันการติดผิวหน้า
- ชุดเครื่องมือป้องกันการสิ่งสกปรก

2.3.4 ขั้นตอนการผลิตแผ่นขึ้นไม้อัด

2.3.4.1 ขั้นตอนเตรียมเศษวัสดุไม้และวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร

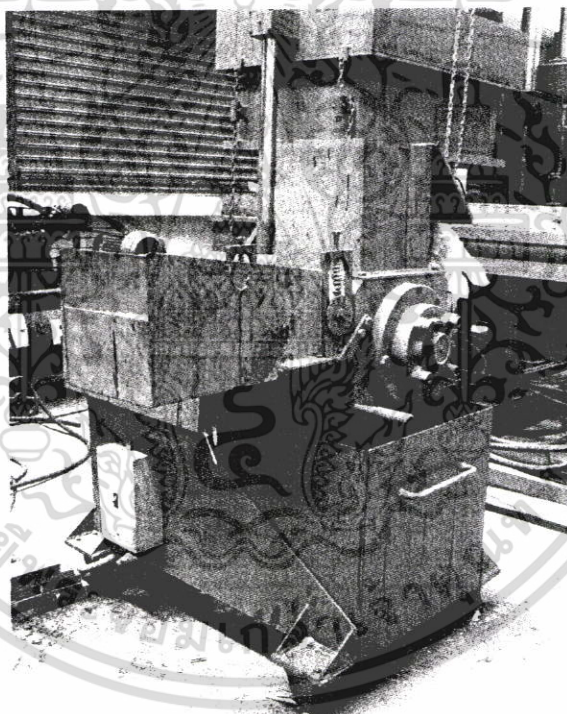
- 1) เตรียมเศษวัสดุที่ผ่านการตากแดดและมีความชื้นไม่เกิน 14%
- 2) นำเศษวัสดุมาเข้าเครื่องสับ
- 3) นำเศษวัสดุที่ผ่านเครื่องสับมาแล้วอย่างน้อย 2 รอบ มาเข้าเครื่องทุบ
- 4) นำเศษวัสดุการเกษตรที่ผ่านการทุบแล้วมาเข้าเครื่องร่อนเพื่ออัดขนาด โดยขนาดที่ต้องการมีขนาดระหว่าง 13-16 ซม.
- 5) เก็บเศษชิ้นวัสดุที่ต้องการไว้ในที่ที่สามารถควบคุมความชื้นได้ เพื่อป้องกันการเชื้อรา โดยการใส่ในถุงพลาสติก และรัดปากถุงให้แน่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.25 แสดงทะเลาะปาล์มที่รอการสับ และปั่นย่อย

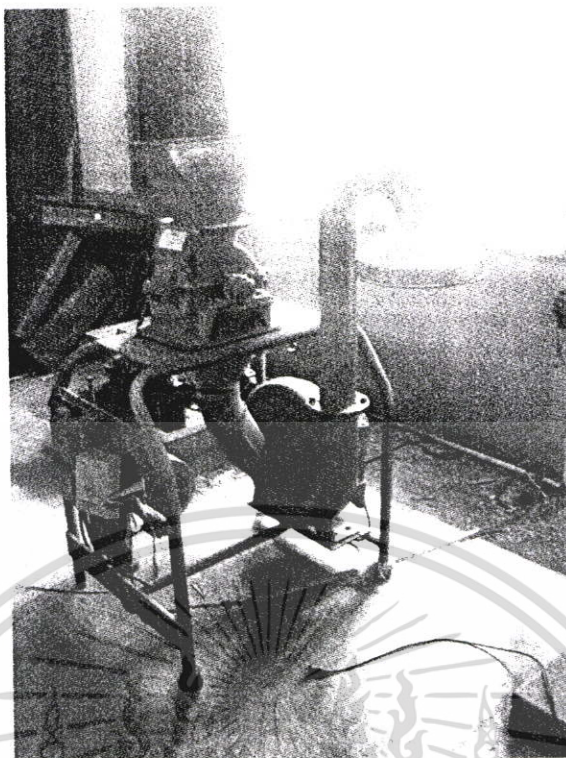
ที่มา : (รัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์. 2552)



ภาพที่ 2.26 แสดงเครื่องสับ และปั่นย่อย

ที่มา : (รัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์. 2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.27 แสดงเครื่องบด

ที่มา : (รัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์. 2552)



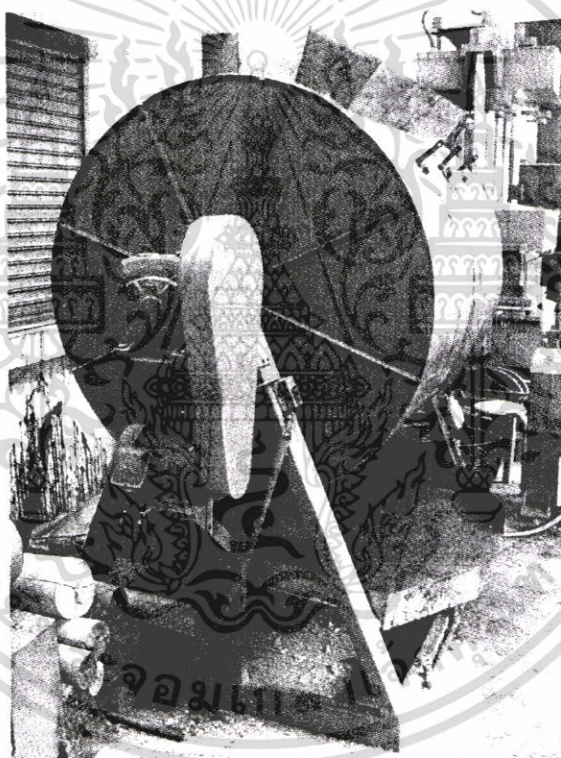
ภาพที่ 2..28 แสดงเครื่องร่อน

ที่มา (รัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์. 2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.2 ขั้นตอนการผสมกาว

- 1) คำนวณอัตราส่วนระหว่างเศษชิ้นวัสดุกับกาวในปริมาณที่พอเหมาะกับความหนาของบอร์ดที่จะผลิต
- 2) ชั่งน้ำหนักเศษวัสดุและกาวตามที่ได้คำนวณไว้แล้ว
- 3) นำเศษวัสดุมาเข้าเครื่องผสมกาวและนำกาวที่ชั่งไว้มาใส่ในปิ่นจีดกาว
- 4) เปิดวาล์วถังลมเพื่อใช้ในการฉีดกาวเข้าเครื่องผสมกาวที่มีเศษวัสดุอยู่แล้วจนหมด และเปิดเครื่องผสมกาวทิ้งไว้ 3-5 นาที เพื่อการคลุกเคล้าที่ดีขึ้น
- 5) ปิดเครื่องผสมกาวแล้วนำกอละมั่งมารองรับชิ้นเศษวัสดุที่ผสมกาวแล้ว จากนั้นทำความสะอาดเครื่องผสมกาวให้เรียบร้อย
- 6) นำเศษวัสดุที่ผสมกาวแล้วมาชั่งตามที่ได้คำนวณไว้



ภาพที่ 2.29 แสดงเครื่องผสมกาว

ที่มา : (รัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์. 2552)

2.3.4.3 ขั้นตอนการเตรียมแผ่น

- 1) นำแผ่นเหล็กทรงอัตราวางลงบนโต๊ะและวางทับด้วยเทปลอน
- 2) นำกล่องสี่เหลี่ยมมาวางทับเทปลอนจากนั้นนำเศษวัสดุที่ผสมกาวและชั่งเตรียมไว้แล้วนั้น มาโรยในกล่องสี่เหลี่ยมให้สม่ำเสมอมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เมื่อโรยเสร็จใช้แผ่นไม้กดลงบนเศษวัสดุที่โรยลงไปแล้ว จากนั้นเอาแผ่นไม้ที่กดทับไว้ออก

4) นำเทปลอนและแผ่นเหล็กกรองอัดปิดทับลงไปตามลำดับ

5) นำแท่งเหล็กที่ใช้กำหนดความหนาวางลงไปบนแผ่นเหล็กกรองอัดแผ่นล่าง แท่งเหล็กดังกล่าวจะอยู่ทั้งสองข้างของเศษวัสดุที่โรยลงไป

2.3.4.4 ขั้นตอนการอัด

1) เปิดเครื่องอัดรีด ตั้งอุณหภูมิของเครื่องอัดรีดที่ 150 องศาเซลเซียส และความดัน 25 กก./ตร.ซม.

2) นำเศษวัสดุที่เตรียมไว้แล้วนั้น มาวางบนแท่นอัดรีด และเปิดสวิตช์ให้เครื่องอัดรีดยกไฮดรอลิกขึ้น

3) เมื่อเข็มความดันขึ้นไปถึงที่ตั้งค่าเอาไว้ทำการตั้งเวลา 5 นาที

4) เมื่อครบเวลาที่กำหนด จึงนำบอร์ดออกจากเครื่องอัดรีด

5) นำแผ่นขึ้นอัดออกจากเทปลอนและแผ่นรองอัดมาปรับสภาพบอร์ดเพื่อให้มีการคืนตัวของบอร์ดทางด้านความหนาและให้การยึดตัวของกาวสมบูรณ์เมื่อบอร์ดเย็นตัวลง



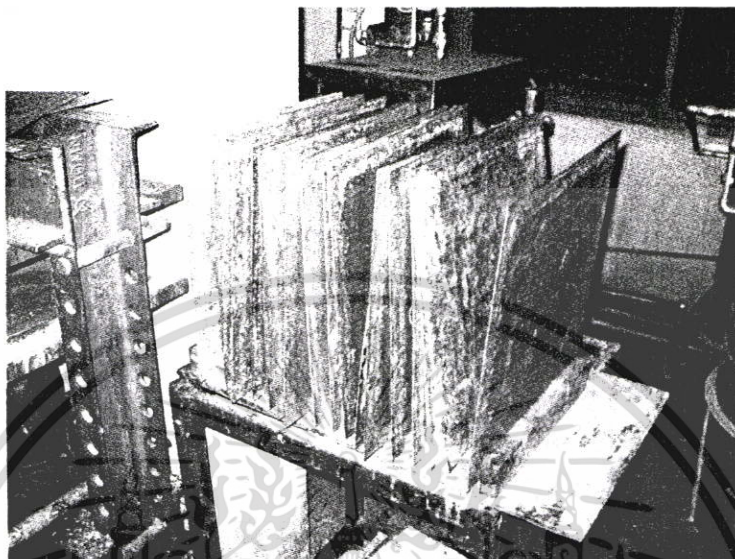
ภาพที่ 2.30 แสดงเครื่องอัดแผ่น

ที่มา : (รัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์. 2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.5 การปรับสภาวะของแผ่นอัด

นำบอร์ดที่อัดร้อนเสร็จไปวางบนตะแกรงที่สามารถระบายอากาศได้ดีเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง



ภาพที่ 2.31 แสดงตะแกรงผึ่งแผ่นไม้ที่อัดแล้ว

ที่มา : (รัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์, 2552)

2.4 ทฤษฎีการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

2.4.1 ความหมายของเฟอร์นิเจอร์

คำว่าเฟอร์นิเจอร์ หมายถึง สิ่งอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ความสัมพันธ์ทางสรีระเกี่ยวกับมนุษย์ให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้งานในส่วนต่างๆ ตามที่มนุษย์มีกิจกรรมและยังใช้สำหรับตกแต่งให้เกิดความสวยงามทางด้านรูปทรง จังหวะ ขนาดสัดส่วน ความสมดุล ความกลมกลืน รวมถึงประโยชน์ใช้สอย ก่อให้เกิดความสุขสบายทั้งในบ้าน อาคาร สำนักงาน

เฟอร์นิเจอร์ หมายถึง เครื่องตกแต่งบ้านพักอาศัยหรืออาคาร มีประโยชน์ใช้สอยมีความสะดวกสบายในการใช้เฟอร์นิเจอร์ เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทผลิตภัณฑ์บริโภค อันได้แก่ โต๊ะอาหาร โต๊ะทำงาน ตู้ใส่เสื้อผ้า ตู้เครื่องเสียง เตียงนอน กลองเก็บของ เก้าอี้ ชั้นวางหนังสือ

จากความหมายที่ได้กล่าวมาจะเห็นได้ว่า ความหมายไม่แตกต่างกัน ซึ่งมุ่งที่บทบาทหน้าที่ของเฟอร์นิเจอร์ เพื่อสนับสนุนการใช้งานกับมนุษย์โดยตรงทุกอิริยาบถ นับตั้งแต่ตื่นนอนจนเข้านอน เฟอร์นิเจอร์มีบทบาทสำคัญยิ่ง โดยมีขอบเขตของห้องและหน้าที่ใช้สอยเป็นเครื่องกำหนดที่จะบอกให้ทราบว่าเฟอร์นิเจอร์นั้นเป็นเฟอร์นิเจอร์อะไรและประเภทใด อยู่ในอาคารหรือนอกอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 ประวัติความเป็นมาของเฟอร์นิเจอร์

เนื่องจากวัฒนธรรมไทยและประเทศในกลุ่มตะวันออกและตะวันตกมีวัฒนธรรมและความเป็นอยู่ที่แตกต่างกันออกไป อันเกิดจากศิลปวัฒนธรรมของแต่ละชาติไม่เหมือนกัน ซึ่งบางประเทศนิยมการนั่งนอนบนพื้น แต่ความเจริญทางเทคโนโลยีต่าง ๆ เจริญขึ้น การติดต่อกันง่ายขึ้น การเรียนรู้และพัฒนาที่รวดเร็ว ด้วยเหตุนี้เองในอดีตเฟอร์นิเจอร์ของแต่ละชนชาติจึงมีความแตกต่างกันและมีวิวัฒนาการต่างกัน ประเทศที่เป็นต้นแบบของเฟอร์นิเจอร์ในปัจจุบัน พอสรุปได้ดังนี้

2.4.3 ความหมายของการออกแบบ

การออกแบบมีมานานตั้งแต่ได้มีการสร้างงานศิลปะขึ้น เดิมเป็นหลักเกณฑ์สำหรับใช้เป็นพื้นฐานสำหรับงานสร้างสรรค์ทั่วไป หลักของการออกแบบมิได้มีหลักเกณฑ์ตายตัว แต่เป็นเพียงแนวทางของความคิดสำหรับนำออกแบบ เพื่อสร้างสรรค์งานศิลปะให้มีรูปแบบตามที่ได้จินตนาการไว้ การออกแบบโดยเฉพาะเกี่ยวกับการสนองตอบต่อความต้องการของมนุษย์ งานนั้นจะต้องมาจากความมุ่งหมายที่วางไว้

การออกแบบ หมายถึง การจัดระเบียบ หรือวางผังอย่างตั้งใจสำหรับที่ว่าง เรื่องราวหรือกิจกรรมตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ การเสนอแนะเกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงในสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น (Baxter, 1995)

การออกแบบ หมายถึง กระบวนการคิดค้นข้ามสาขาวิชา ซึ่งมนุษย์ค้นหา นอกจากเพื่อสร้างความพึงพอใจให้ตนเองแล้ว ยังเพื่อความต้องการของคนอื่น ๆ การออกแบบเป็นสาขาที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ ความชำนาญ และความรู้ ซึ่งสะท้อนถึงความเอาใจใส่ต่อการปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมให้เป็นไปตามความต้องการทางด้านวัตถุและจิตใจ เฉพาะอย่างยิ่งมันเกี่ยวข้องกับ การจัดเรียงการจัดองค์ประกอบ ความหมาย คุณค่าและจุดมุ่งหมายในเงื่อนไขที่มนุษย์กำหนดขึ้น

การออกแบบเป็นแนวความคิดที่ซับซ้อน มันเป็นทั้งกระบวนการและผลลัพธ์ของกระบวนการ นั้น ๆ ในลักษณะที่เป็นรูปร่าง รูปแบบ และความหมายของสิ่งของที่ถูกรออกแบบขึ้นมา

การออกแบบ เป็นการรู้จักวางแผนจัดขั้นตอนและรู้จักเลือกใช้วัสดุ วิธีการเพื่อทำตามที่ต้องการนั้น โดยให้สอดคล้องกับลักษณะรูปแบบ และคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิดตามความคิดสร้างสรรค์ เป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ขึ้นมา เช่น เราจะทำเก้าอี้นั่งสักตัวเราต้องวางแผนไว้เป็นขั้นตอนโดยเริ่มเลือกวัสดุว่าจะใช้อะไร วิธีการต่อยึด คำนวณสัดส่วนการใช้ให้เหมาะสม ความแข็งแรง สีสน เป็นต้น

การออกแบบ หมายถึง การรวบรวมหรือการจัดองค์ประกอบทั้งที่เป็น 2 มิติ และ 3 มิติ เข้าด้วยกันอย่างมีหลักเกณฑ์ ในการนำองค์ประกอบของการออกแบบมาจัดรวมกัน

ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยและความงามอันเป็นคุณลักษณะสำคัญะพึงมีของการออกแบบนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบ การออกแบบเป็นศิลปะของมนุษย์เนื่องจากการสร้างค่านิยมทางความงาม ต้องสนองคุณประโยชน์ทางกายภาพให้แก่มนุษย์

การออกแบบเป็นวิชาที่ถือปฏิบัติเกี่ยวกับการวิเคราะห์ การสร้างสรรค์และการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เพื่อการผลิตเป็นจำนวนมาก ให้ได้รูปร่างที่ถูกต้องแน่นอนก่อนที่จะลงทุนจำนวนมากเพื่อจัดอุปกรณ์และเครื่องมือการผลิต และผลิตได้ในราคาพอสมควรที่ผู้ซื้อพอจะซื้อได้

การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คือ การวิเคราะห์หาข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ ข้อมูลเกี่ยวกับการตลาด แล้วนำมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์เพื่อผลิตเป็นจำนวนมากให้อยู่ในความนิยมของตลาดในราคาพอสมควร

เฟอร์นิเจอร์ หมายถึง เครื่องตกแต่งบ้านพักอาศัยหรืออาคาร มีประโยชน์ใช้สอย มีความสะดวกสบายในการใช้ เป็นต้น เฟอร์นิเจอร์เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทผลิตภัณฑ์อุปโภค ได้แก่ โต๊ะอาหาร โต๊ะทำงาน ตู้ใส่เสื้อผ้า ตู้เครื่องเสียง เตียงนอน กลองเก็บของ เก้าอี้ หิ้งหนังสือ และชั้นวางของ เป็นต้น

2.4.4 หลักการออกแบบทั่วไป

การออกแบบทั่ว ๆ ไป โดยเฉพาะทางด้านผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม นักออกแบบจะต้องพิจารณาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 1) **หน้าที่ใช้สอย (Function)** การออกแบบเหมาะกับการใช้งาน สามารถทำหน้าที่ได้หรือไม่วัตถุประสงค์จะต้องเหมาะสมกับประโยชน์การใช้สอยและการใช้งาน
- 2) **ความปลอดภัย (Safety)** ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้และผู้เกี่ยวข้องด้วย
- 3) **ความทนทาน (Durability)** ต้องสนองต่อหน้าที่ได้เป็นเวลานานตามที่คิดไว้ คือ สิ่งที่สร้างจะต้องแข็งแรงด้วย บ่อยครั้งการใช้วัสดุหนักเกินไปเมื่อนำเอาชิ้นส่วนมาประกอบเข้าด้วยกันจะได้งานที่หนักมากเกินไป และดูไม่เหมาะต่อการใช้งาน
- 4) **การประหยัด (Economic)** สามารถที่จะผลิตได้ในระบบการเศรษฐศาสตร์ หมายความว่า จะต้องใช้วัสดุอย่างประหยัดและเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงานโดยที่ราคาไม่แพง มันจะเป็นการสูญเสียเปล่าที่จะนำสิ่งของให้มีความทนทานมากกว่าหน้าที่ของมัน ความต้องการของงานทางด้านการประหยัดนั้นต้องการวัสดุที่หาได้ง่าย ผลิตได้ง่าย และสามารถถอดประกอบเข้าด้วยกันได้
- 5) **วัสดุ (Material)** ต้องเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน มีความทนทานและประหยัด โลหะ แต่ละชนิดมีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานต่างกัน มีความสวยงามในตัวมันเอง เช่น ทองแดง ทองเหลือง สแตนเลส และอะลูมิเนียม ต่างก็มีพื้นผิวงามตามธรรมชาติ ก่อนนำโลหะมาใช้ท่านต้องแน่ใจว่าวิธีการที่ไม่ยุ่งยาก การขึ้นรูปทำให้โค้ง ทำรูปร่างและเชื่อมสะดวกและง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) **โครงสร้าง (Construction)** วิธีการทำโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์แต่ละชนิด ควรทำให้เหมาะสมกับงาน มีความทนทาน ประหยัดและใช้วัสดุที่เหมาะสม และการออกแบบนี้เป็นอมตะที่เรารู้จักการเลือกใช้วิธีง่าย ๆ ในการทำจะทำให้มีความเหมาะสมกว่าวิธีการยุ่งยาก และควรจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมแก่วัสดุที่ใช้ด้วย

7) **ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomic)** หมายถึง ต้องคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมในการใช้งาน ขนาดความสูง และการออกแบบนี้เป็นอมตะ

8) **ความสวยงาม (Beauty)** เมื่อมันมีรูปร่างและขนาดเหมาะกับการใช้งาน ขนาดความสูง กว้าง ยาว และขีดจำกัดของประกอบการออกแบบ เช่น การหิบบใช้คล่อง

9) **ลักษณะเฉพาะ (Personality)** อาจจะได้คะแนนสูงในเรื่องของคุณภาพ แต่จริง ๆ แล้วยังขาดในเรื่องลักษณะเฉพาะของมัน การมีลักษณะเฉพาะจะมีความรู้สึกกับนักออกแบบที่เขาได้ทำการออกแบบขึ้นมาด้วยตนเอง มีลักษณะเป็นอิสระเพื่อจะได้แสดงว่า นักออกแบบได้วิเคราะห์ปัญหาอย่างจริงจัง ซึ่งเป็นการเพิ่มคุณภาพของงาน

10) **กรรมวิธีการผลิต (Production)** เมื่อทำการออกแบบแล้วสามารถจะทำการผลิตได้ง่าย การผลิตโครงการที่ทำในโรงปฏิบัติงานแต่ละชิ้นส่วนควรใช้ร่วมกันได้เป็นอย่างดี

11) **การซ่อมบำรุงรักษา (Easy of Maintenance)** เมื่อนำไปใช้งานได้รับความเสียหายควรสามารถแก้ไขและซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อมีการชำรุดเสียหาย ถ้าบำรุงรักษาและการสึกหรอต่ำ

12) **การขนส่ง (Transportation)** นักออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัย การขนส่งจะต้องขนส่งสะดวก จะต้องคำนึงถึงการขนส่งทางบก ทางน้ำ หรือทางอากาศ ต้องบรรจุหีบห่อที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหาย ตลอดจนการพิจารณาการขนส่งมีขนาดกว้าง ยาว และสูง

หน้าที่ทางด้านความงามและหน้าที่ทางด้านอัตถประโยชน์ ต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างแน่นแฟ้น ส่วนการจะเน้นหนักทางด้านใดขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมาย ถ้าถือความงามเป็นใหญ่ การออกแบบก็เน้นหนักไปในทางความงามเป็นสำคัญ ในทำนองเดียวกันงานที่ถือประโยชน์ใช้สอยเป็นใหญ่ การออกแบบก็เน้นหนักทางอรรถประโยชน์ ความงามจึงมีความสำคัญรองลงไป

2.4.5 หลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ด้านความสวยงาม

2.4.5.1 พื้นฐานทางศิลปะ

ความสวยงามของเฟอร์นิเจอร์นั้น ย่อมหมายถึง รูปทรง (Form) สบายงาม สี (Color) สบายงาม มีลวดลาย (Pattern) และพื้นผิว (Texture) สบายงาม การออกแบบให้เกิดความสวยงามนั้น เป็นศิลปะ (Art) ไม่สามารถนำมาวัดส่วน หรือหน่วยวัดใดๆ มาวัดกำหนดได้ ซึ่งต่างจากการออกแบบทางด้านประโยชน์ สามารถคำนวณหรือกำหนดเป็นมาตราส่วนได้ เช่น กำหนดความสูง ความกว้าง ความยาว กำหนดให้ใช้น้ำหนักก็คำนวณน้ำหนักของคอนกรีตด้วยจำนวนคนนั่งก็เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้นำนักรวมเพื่อกำหนดขนาดสัดส่วนและการวางโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์นั้นๆ ได้ รวม ความลื่นความสวยงามของรูปทรง สี สัน และลวดลายนั้นวัดกันด้วยความรู้สึกรสของมนุษย์เป็น สำคัญฉะนั้นต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์เฉพาะตัวของนักออกแบบเป็นสำคัญ องค์ประกอบที่ สำคัญ คือ ต้องมีประสบการณ์ มีระยะเวลาในการฝึกฝนจึงจะเป็นผู้สร้างออกแบบรูปทรง สี สัน ลวดลายได้สวยงามและมีคุณค่า แต่ก่อนจะถึงขั้นที่ออกแบบได้ดีนั้น นักออกแบบทุกคนก็ต้อง เรียนรู้หลักพื้นฐานทางศิลปะเหมือนๆ กัน คือ

1) กลมกลืน (Harmony) หมายความว่า ในการออกแบบอะไรก็แล้วแต่จะมี องค์ประกอบหลาย ๆ ส่วนประกอบเข้าด้วยกัน จำเป็นจะต้องทำให้ส่วนต่าง ๆ นั้นมีความกลมกลืน กันไม่ควรจะขัดแย้งกันจึงจะเกิดความสวยงาม แต่หลักการในข้อนี้มีได้หมายความว่า ต้อง กลมกลืนกันทั้งหมด ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดความน่าเบื่อ คล้ายกับการพูด พูดอะไรก็พูดตามกัน พูด เหมือนกันไปหมด ถ้าเป็นเช่นนี้ก็จะน่าเบื่อ น่าจะมีคนพูดขัดบ้างตามบ้าง ก็จะมีรสชาติชีวิตชีว การออกแบบในด้านความกลมกลืนกันก็เช่นกัน ไม่ควรกลมกลืนทั้งหมดอาจมีการขัดแย้งบ้าง แต่ ควรจะเป็นสัดส่วนพอเหมาะพอควรสิ่งนี้ต้องทดลองกระทำจึงจะเข้าใจ จะกำหนดเป็นทฤษฎี ดยตัวเหมือนกันไม่ได้ เพราะความสวยงามนั้นถูกวัดด้วยความรู้สึกรสของมนุษย์เป็นหลักใหญ่

ความกลมกลืนกันนั้นอาจเกิดขึ้นได้ในหลายลักษณะ เช่น

- กลมกลืนกันด้วยรูปแบบ (Style)
- กลมกลืนกันด้วยเส้น (Line)
- กลมกลืนกันด้วยลักษณะผิว (Texture)
- กลมกลืนกันด้วยสี (Color)

และยังมีความกลมกลืนกันในลักษณะอื่น ๆ อีกมาก

2) จังหวะ (Rhythm) หมายถึง การวางส่วนประกอบต่าง ๆ ให้เกิดเป็นองค์ประกอบ ของสิ่งต่าง ๆ ที่ดำเนินการออกแบบนั้นให้เกิดเป็นจังหวะในตัวของมันเอง เป็นจังหวะต่อสิ่งอื่น ๆ ที่อยู่เคียงข้าง ซึ่งจะมีผลให้งานที่ออกแบบมีความรู้สึกว่าการเคลื่อนที่ มีการหยุดนิ่ง และทำให้ เนื้อที่ว่าง (Space) มีส่วนสัมพันธ์กับส่วนต่าง ๆ ของชิ้นงานที่ออกแบบนั้น ก็คงไม่แตกต่างไปจาก จังหวะของดนตรีนัก อาจจะทำให้มีทั้งจังหวะช้าจังหวะเร็วหรือมีหลายจังหวะรวมกันอยู่ได้ ทำให้ ผู้ฟังเกิดความรู้สึกได้หลายแบบเมื่อได้ฟังเมื่อได้เห็น เป็นต้น จังหวะก็คล้ายคลึงกับความกลมกลืน คือ สามารถกระทำให้เกิดได้หลายลักษณะ เช่น

- จังหวะของเส้น
- จังหวะของสีและลวดลาย เป็นต้น

ฉะนั้นงานออกแบบจะต้องมีจังหวะที่ดีจึงจะส่งผลในด้านสวยงาม

3) ความสมดุล (Balance) หมายถึง การเท่ากันในองค์ประกอบของสิ่งที่ออกแบบนั้น

งานออกแบบจำเป็นต้องออกแบบให้มีความสมดุลกันจึงจะเกิดความสวยงามได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสมดุลสามารถสร้างให้เกิดความสมดุลได้ 3 วิธี คือ

- ความสมดุลแบบสองข้างเท่ากันทุกประการ (Symmetry Balance) หมายถึง ความสมดุลที่มีจุดแบ่งกลาง ตัวอย่างเช่น นำคนยืนหันหน้าตรงแล้วผ่าแบ่งคนออกเป็นสองส่วนจากศีรษะถึงปลายเท้า จะเห็นได้ว่า ทั้งส่วนทางซ้ายมือและส่วนทางขวามือจะมีความสมดุลเท่ากันทุกประการ เป็นต้น

- ความสมดุลโดยที่สองข้างไม่เท่ากัน (Asymmetry Balance) หมายถึง ความสมดุลเกิดจากเมื่อแบ่งออกเป็นสองส่วน แล้วก็ยังเกิดความสมดุลทั้งที่ทั้งสองข้างไม่เท่ากัน ดังในหัวข้อที่ 1.3.1 แต่เกิดจากความสมดุลกัน โดยอาศัยปริมาตร น้ำหนัก ขนาด รูปทรง และอื่น ๆ นำมาจัดวางคละเคล้ากัน แต่คู่ด้วยสายตาแล้วเกิดความสมดุลกันได้

- ความสมดุลแบบมีจุดหมุน (Rotate Balance) หมายถึง การสมดุลที่เริ่มต้นจากจุดศูนย์กลางแล้วกระจายออกไป โดยรอบอาจจะสมดุลเฉพาะส่วนที่อยู่ตรงกันข้ามกับจุดหมุนเท่านั้น

4) การเน้น (Emphasis) หมายถึง ในงานออกแบบจำเป็นต้องสร้างจุดเด่น (Interesting Point) ต้องสร้างให้เห็นจุดประสงค์ของผู้ออกแบบว่ามีวัตถุประสงค์ที่จะให้เห็นส่วนใดอย่างไร ให้สามารถถ่ายทอดไปยังผู้ผู้พบเห็นได้ งานนั้นจึงจะเข้าถึงหลักการออกแบบให้เกิดความสวยงามได้

การเน้นก็เช่นเดียวกันกับหัวข้ออื่น ๆ ที่กล่าวข้างต้น คือ สามารถเน้นได้หลายลักษณะ เช่น

- การเน้นด้วยเส้น
- การเน้นด้วยรูปทรง
- การเน้นด้วยสี สัน ลวดลาย
- การเน้นด้วยขนาด ปริมาตร เป็นต้น

5) สัดส่วน (Proportion) หมายถึง การสร้างความสัมพันธ์กันระหว่างความกว้าง ความยาว ความสูงให้พอเหมาะ จึงจะทำให้สิ่งที่ออกแบบนั้นมีสัดส่วนที่ดีและมีความสวยงาม ตัวอย่างเช่น คนที่มีความสูงมาก ๆ หรือคนที่เตี้ยมาก ๆ เราก็ยอมรับว่าบุคคลทั้งสองกลุ่มนี้มีรูปทรงไม่สวยงามเลย เป็นเพราะความสัมพันธ์ของความกว้าง ความยาว ความสูง ไม่สัมพันธ์กันเท่าที่ควรนั่นเอง

6) เอกภาพ (Unity)

หมายถึง การออกแบบชิ้นงานให้มีความสัมพันธ์คล้องจองกันต่อเนื่องกันไป ในทิศทางเดียวกัน ไม่ว่าจะดูส่วนใด ๆ ของชิ้นงานก็สามารถจินตนาการส่วนอื่น ๆ ของชิ้นงานว่าเป็นแบบใดอย่างใดก็คือ การออกแบบที่ไม่เป็นห้วงกฏท้ายมังกรนั่นเอง งานออกแบบนั้นจึงจะก่อให้เกิดความสวยงามตามหลักของศิลปะอย่างสมบูรณ์

สรุปได้ว่า พื้นฐานทางศิลปะทั้ง 6 ประการดังกล่าวข้างต้น นับว่ามีความสำคัญ

ต่อนักออกแบบทุกสาขาที่จะต้องศึกษาให้แตกฉาน เพื่อเป็นองค์ประกอบในการสร้างสรรค์ผลงาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตีออกสู่สายตาประชาชน โดยข้อเท็จจริงแล้วศิลปะนั้นยากที่จะหามาตรฐานอันใดมาวัดความถูกต้องเหมาะสมได้ ย่อมมีการเปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัยและค่านิยมได้ ศิลปะเป็นศาสตร์ที่ไม่สามารถคำนวณออกมาเป็นตัวเลขได้ ฉะนั้นในทางออกที่ดีไม่ควรยึดถือกฎเกณฑ์อย่างเคร่งครัดนัก เพราะอาจจะถูกบังคับให้อยู่ในขอบเขตหรือวงที่จำกัดเกินไป จะทำให้ไม่สามารถที่จะหนีออกไปจากรูปแบบเดิมที่นักออกแบบรุ่นก่อน ๆ ได้ยึดถือรูปแบบเดิมนี้อีกแล้ว ควรพยายามใช้ความคิดริเริ่มใช้ประสบการณ์ ใช้ความสามารถที่มีอยู่สร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่และดีกว่า โดยให้กฎเกณฑ์ต่าง ๆ เป็นตัววัดความคิดและรูปแบบว่าเหมาะสมหรือไม่ ไม่ควรให้เกิดความยุ่งเหยิงและสลับซับซ้อนจนเกินไปด้วยเหตุผลต่าง ๆ เหล่านี้นำมาประกอบกัน จึงจะสามารถสร้างสรรค์ความสวยงามให้แก่ชิ้นงานที่จะออกแบบใหม่

2.4.5.2 การนำพื้นฐานทางศิลปะเพื่อใช้ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

ในหัวข้อนี้ใคร่ขอแนะนำการนำหลักการพื้นฐานทางศิลปะไปใช้ประกอบการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ได้อย่างไร จะแสดงเป็นภาพเพื่อช่วยแก่การเข้าใจและเห็นจริงได้ดังต่อไปนี้

1) หลักความกลมกลืนและความขัดแย้งตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ตัวที่ 1 และ 2 มีเส้นโครงสร้างเส้นนอนเส้นที่ 1, 2, 3 และ 4 เหมือนกัน แต่ในเฟอร์นิเจอร์ตัวที่ 1 ลักษณะของเส้นไม่กลมกลืนกัน (ขัดแย้งกัน) แต่ในรูปเฟอร์นิเจอร์ตัวที่ 2 ลักษณะของเส้นมีความกลมกลืนกันมากกว่าย่อมจะเกิดความสวยงามมากกว่า และยังมีเส้นโครงสร้างเส้น ก และ ข มีความโค้งที่กลมกลืนมากกว่า พอสรุปได้ว่าเฟอร์นิเจอร์ตัวที่ 2 ย่อมสวยกว่าเฟอร์นิเจอร์ตัวที่ 1

2) จังหวะในตัวอย่างนี้กำหนดให้เฟอร์นิเจอร์ตัวที่ 1 และเฟอร์นิเจอร์ตัวที่ 2 มีรูปทรงเส้นรอบนอกเหมือนกันทุกประการ จะมีความแตกต่างกันเฉพาะเส้นโครงสร้างภายในเส้น 1, 2 และ 3 ซึ่งมีการจัดวางในจังหวะที่แตกต่างกัน ซึ่งจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า เฟอร์นิเจอร์ตัวที่ 2 สวยกว่าเฟอร์นิเจอร์ตัวที่ 1 เพราะการจัดวางจังหวะของเส้นได้เหมาะสมกว่า

2.4.6 หลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ด้านประโยชน์ใช้สอย

ผลิตภัณฑ์อะไรก็ตามที่สามารถขายได้ดีและเป็นที่ต้องการของลูกค้าย่อมจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ

2.4.6.1 ประโยชน์ใช้สอย (Good Function) หมายถึง การนำผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ไปใช้งาน ผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องสนองความต้องการในหน้าที่ใช้สอยนั้น ๆ ได้ครบถ้วน และเกิดความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้

2.4.6.2 รูปทรงสีสัมผัสต้องสวยงาม (Handsome Form & Beautiful Color) เป็นการสนองความต้องการของผู้ใช้ทางด้านจิตใจ ทางความรู้สึก ฉะนั้นต้องสร้างรูปทรงของผลิตภัณฑ์ให้มีความสวยงาม การตกแต่งสีผิวให้มีลวดลายสีสัมผัสจึงจะเป็นที่ต้องการของผู้ซื้อผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6.3 ราคาต้องประหยัด (High Economic) ถ้าผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติเด่นดังกล่าวในหัวข้อที่ 2.4.6.1 – 2.4.6.2 แล้วผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ย่อมเป็นที่ต้องการของผู้ใช้อย่างแน่นอน แต่องค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ เรื่องราคาที่จะเป็นด้านสุดท้ายในการตัดสินใจซื้อ ถ้าผลิตภัณฑ์นั้นมีประโยชน์ใช้สอยดีจริง รูปทรงสีสันทดสวยถูกใจจริงและราคายังถูกจริง ๆ แล้วผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ย่อมขายได้และขายได้อย่างแน่นอน หรืออย่างน้อยราคาควรสอดคล้องกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์นั้น จึงจะเกิดความยุติธรรมกับทั้งผู้ขายและผู้ซื้อ

สำหรับข้อที่ 2.4.6.1 และ 2.4.6.2 เป็นปัญหาที่สามารถสร้างสรรค์และแก้ไขได้โดยอาศัยนักออกแบบและหลักการทางการออกแบบ ส่วนหัวข้อที่ 2.4.6.3 นั้นเป็นปัญหาโดยตรงของทางด้านการตลาดการจัดจำหน่ายและการโฆษณาประชาสัมพันธ์ ฉะนั้นต่อไปจะขอกกล่าวถึงเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโดยตรงเท่านั้น

2.4.7 การออกแบบโครงสร้างสำหรับเฟอร์นิเจอร์

ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์นั้น โครงสร้างเฟอร์นิเจอร์เป็นส่วนที่สำคัญมากในการรับน้ำหนักความแข็งแรงของเฟอร์นิเจอร์นั้น จุดต่อหรือข้อต่อยึดเป็นจุดที่ชี้บ่งให้ทราบถึงความแข็งแรงของโครงสร้างในการออกแบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ควรที่จะพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- คุณสมบัติทางกายภาพและทางกลของวัสดุที่ใช้กับโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์
- น้ำหนักของเฟอร์นิเจอร์ที่ทำการออกแบบ รวมทั้งแรงหรือน้ำหนักที่มากระทำต่อเฟอร์นิเจอร์
- วิธีการดำเนินการออกแบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์
- การออกแบบข้อต่อยึดของโครงสร้าง โดยใช้การยึดทางกลและการยึดติดกันด้วยกาว
- ขนาดสัดส่วนของมนุษย์กับเฟอร์นิเจอร์
- การกำหนดมาตรฐานของเฟอร์นิเจอร์
- การทดสอบมาตรฐานอย่างถาวรของเฟอร์นิเจอร์
- อื่น ๆ

หลักการออกแบบโครงสร้าง

1) การออกแบบโครงสร้างต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการนำไปใช้ เช่น การออกแบบโครงสร้างของโต๊ะเขียนหนังสือ โครงสร้างของโต๊ะเขียนหนังสือควรพอเหมาะกับผู้ที่จะใช้ถ้าเป็นโต๊ะและเก้าอี้สำหรับเด็ก โครงสร้างของโต๊ะก็ต้องเล็กไปตามส่วน ส่วนประกอบอื่น ๆ ของโครงสร้างก็ต้องสนองความต้องการของผู้ใช้เช่นเดียวกัน คือ ต้องมีลักษณะขนาดและจำนวนตามที่ต้องการใช้ มีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอกับหน้าที่ใช้สอย มีขนาดและส่วนสัดส่วนสัมพันธ์กับการใช้และหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การจัดส่วนประกอบโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ได้งดงาม เช่น มีความสมดุลในรูปทรง มีส่วนตัดเฟอร์นิเจอร์ที่งดงาม มีการเน้นให้เกิดจุดเด่นตามส่วนสำคัญที่ต้องการจะแสดงและมีช่วงจังหวะของส่วนต่าง ๆ ของเฟอร์นิเจอร์กลมกลืนกัน รวมทั้งการใช้วัสดุได้อย่างเหมาะสมกับรูปลักษณะจนเกิดความงามที่สัมพันธ์กันอย่างดีกับหน้าที่ใช้สอย

3) การจัดส่วนประกอบของโครงสร้างให้มีความแข็งแรงในการรับน้ำหนักและแลดูให้ความรู้สึกแข็งแรง มีความปลอดภัยในการใช้สอยทั้งในด้านการรับน้ำหนักและทางด้านรูปทรง กล่าวคือ โครงสร้างมีความแข็งแรงแล้วรูปทรงของโครงสร้างต้องมีความปลอดภัยในการใช้ด้วย เช่น ไม่มีเหลี่ยมมุมแหลมคมที่จะก่อให้เกิดอันตรายจากการใช้ได้

4) การออกแบบโครงสร้างต้องมีความเหมาะสมสัมพันธ์กับสถานที่และสภาพของสังคม นั้น กล่าวคือ โครงสร้างมีขนาดส่วนตัดเข้ากับห้องที่ใช้แล้ว โครงสร้างนั้นก่อให้เกิดรูปทรงที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศและวัฒนธรรมที่ดำรง

5) การออกแบบโครงสร้างให้มีความเหมาะสมกับวัสดุและเครื่องมือในการผลิต กล่าวคือ ถ้าใช้เครื่องจักรในการผลิต โครงสร้างที่ออกแบบควรจะเรียบง่าย มีความเหมาะสมกับการใช้เครื่องทุ่นแรง เป็นต้น

หลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ประเภทที่นั่งและเก้าอี้

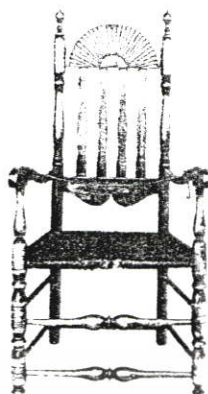
ทวิส เฟ็งสา (2527 : 47-71) ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์นั้น ผลงานที่เรา Create ขึ้นมานั้นมี Function ที่ตรงกับจุดประสงค์ (Purpose) ได้แล้วนั้น และขณะเดียวกันก็มีความสวยงามด้วย จำเป็นที่จะต้องมีความสอดคล้องต่อไปนี้เข้ามาร่วมพิจารณาด้วย

- 1) เลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมที่สุด (Suitable Material)
- 2) โครงสร้างที่นำมาใช้ ต้องทนทาน (Construction Must Durable and Convenience)
- 3) ประหยัดให้มาก (High Economy)

ในหัวข้อทั้ง 3 นี้ จะนำมาพิจารณาเฉพาะหัวข้อไม่ได้ ตัวอย่างเช่น

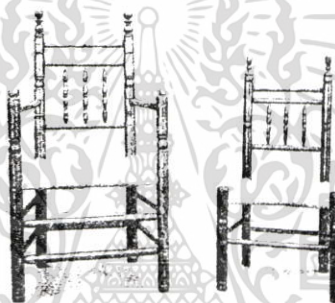
- การเลือกวัสดุย่อมเกี่ยวข้องกับถึงราคา
- คุณภาพของโครงสร้างต้องเกี่ยวข้องกับถึงเทคนิคการผลิต

ฉะนั้นต้องพิจารณารวมกัน และต้องมีความสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่



ภาพที่ 2.32 แสดงไม้รัดขาน้ำของเก้าอี้ตัวนี้ไม่ก่อให้เกิดความสะดวก
ในการใช้ประโยชน์(Easy usability)

ที่มา : ทวิส เฟ็งสา (2527 : 47-71)



ภาพที่ 2.33 แสดงเก้าอี้รูปซ้ายมือมีขนาดที่พอเหมาะต่อการใช้ มากกว่าเก้าอี้รูปขวามือ

ที่มา : ทวิส เฟ็งสา (2527 : 47-71)

2.4.8 ประโยชน์ใช้สอย ของเฟอร์นิเจอร์ (The Function of furniture)

เฟอร์นิเจอร์แต่ละประเภทย่อมมีจุดมุ่งหมายพิเศษไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับว่าจะถูกใช้งาน
ในลักษณะใด และรูปร่าง (Form) , วัสดุ (Material) ที่ใช้ก็ย่อมแตกต่างกันด้วยตามลักษณะของ
ประโยชน์ใช้สอย (Function) อีกเช่นกัน

ประโยชน์ใช้สอย (Function) ที่สำคัญของเฟอร์นิเจอร์มี

- 1) สะดวกในการใช้ประโยชน์ (Easy usability)
- 2) ขนาดที่เหมาะสม ต่อการใช้ (Dimensions that us it use)
- 3) ความสัมพันธ์ระหว่างเฟอร์นิเจอร์และคน (Relationship between furniture and man)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ergonomic	Bed	Recline chair	Sofa	Office chair	Stool	Japanese style chair.	Cushion Mat	Carpet	etc.
Scal - Ergonomics	Office table	Counter	Dining chair	Desk	Table	Japanese table.	Japanese desk.	Night table etc.	
Shelter	Hat hang	Shelf	Shelf	Basin.	Box	Chest of drawers	Drawers	Curtain etc.	

ภาพที่ 2.34 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับเฟอร์นิเจอร์

ที่มา : ทวิส เพ็งสา (2527 : 47-71)

พื้นฐาน 3 ประการที่กล่าวมานี้ เฟอร์นิเจอร์ทุกประเภทควรจะต้องมี ฉะนั้นการออกแบบต้อง Research ให้พบว่าจะต้องเก็บข้อมูลจากอะไรบ้างจึงจะได้ผลลัพธ์ 3 ประการดังนี้ นอกเหนือจากนั้นนักออกแบบจะต้องมีความรู้ด้าน

- 1) จิตวิทยา
- 2) ฟิสิกส์และชีวภาพ
- 3) รูปร่างและสีสันทัน

ฉะนั้นสรุปได้ว่าเฟอร์นิเจอร์ที่ดีนั้นมีลักษณะไม่เพียงแต่มีความมั่นใจในการใช้งาน (Function) เท่านั้น แต่ต้องมีสีสันสวยงาม (Beautiful Color) และมีรูปร่างสง่า (Handsome Form)

Basic Chair : พื้นฐานการออกแบบเก้าอี้

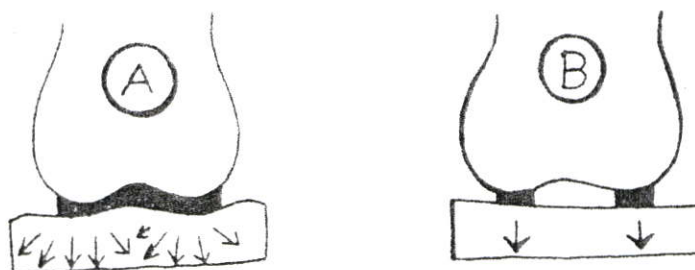
Foundamental Factors in Designing Comfortable and Functionable Chair

- 1) Form of Supporting Seats : รูปร่างต้องพองเหมาะกับมนุษย์
- 2) Distribution of Body Pressure : การกระจายของการรับน้ำหนักจะต้องดีพอและถูกหลักวิชาการ
- 3) Cushion (Hard or Sortt) :

ความนุ่มหรือแข็งของเบาะมีส่วนช่วยให้การนั่งสะดวกสบายได้ ดูตัวอย่างประกอบ

จะเห็นว่าการนั่งในรูป (A) มีความสะดวกสบายกว่ารูป (B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.35 แสดงการถ่ายน้ำหนักของวัสดุบริเวณเบาะนั่ง

ที่มา : ทวิส เฟ็งสา (2527 : 47-71)

การใช้เก้าอี้ในลักษณะต่างๆ (Chair There is many purposes)



ภาพที่ 2.36 แสดงการแบ่งประเภทของเก้าอี้ตามลักษณะการนั่ง

ที่มา : ทวิส เฟ็งสา (2527 : 47-71)

รูปที่แสดงข้างต้นนี้ พอดีแบ่งเก้าอี้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

- 1) เก้าอี้สำหรับทำงาน (Working Chair)
- 2) เก้าอี้สำหรับพักผ่อนชั่วขณะ (Relaxing Chair)
- 3) เก้าอี้สำหรับพักผ่อนระยะเวลานาน (Resting Chair)

เก้าอี้ทั้ง 3 ประเภทดังที่ได้กล่าวข้างต้น ถ้าจะพิจารณาตามความสูงของเก้าอี้แล้วจะมีความสูงดังนี้

- เก้าอี้สำหรับทำงาน (Working Chair) สูงประมาณ 45 - 90 เซนติเมตร
- เก้าอี้สำหรับพักผ่อนชั่วขณะ (Relaxing Chair) สูง 45 เซนติเมตร
- เก้าอี้สำหรับพักผ่อนระยะเวลานานสูง (Resting Chair) สูงประมาณ 5 - 45

เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก้าอี้ (Chair)

จุดประสงค์สำคัญของเก้าอี้ คือเพื่อการพักผ่อน ถึงแม้ว่าบางชนิดจะใช้ในการทำงานก็ตาม ซึ่งประเภทนี้ได้แก่ Working Chair ในสมัยปัจจุบันเก้าอี้บางแบบได้เปลี่ยนรูปร่างไปมาก เพราะ มีเทคนิคและวัสดุใหม่ๆเข้ามาแทนที่

การพักผ่อนเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่ทำให้หายจากความอ่อนเพลีย และถึงแม้ว่าการพักผ่อนของคนจะอยู่ในลักษณะใดก็ตาม เขาไม่สามารถที่จะอยู่ในท่านั้น ในเวลานั้นนานๆได้

ฉะนั้น จุดสำคัญของเก้าอี้ คือ ต้องสามารถให้การพักผ่อนในลักษณะเคลื่อนไหวไปมาได้สะดวก (Around Free Movement) เช่น การออกแบบเก้าอี้สำหรับทำฟัน เราอาจจะนั่งครั้งแรกสบายแต่พอนั่งนานๆ ชักจะเกิดความเบื่อเพราะไม่สามารถขยับเปลี่ยนอริยาบถได้ทำให้เกิดความเมื่อยล้าตอกกล้ำเนื้อ เป็นต้น อริยาบถของคนมีหลายขั้นตอน ตั้งแต่การนั่งตัวตรง จนกระทั่งถึงการเอน นอนราบลงกับพื้นราบ ลักษณะการพักผ่อนเริ่มตั้งแต่หลังของคนพึงลงบนพื้นที่พิงหลัง (Back Rest) เรื่อยไปจนถึงนอนนั้น จะพบได้ว่า ลักษณะการเอียงท่ามุมกับแนวตั้งมากเท่าใด ก็ยิ่งจะเกิดการสบายในการพักผ่อนมากเท่านั้น พื้นฐานการใช้เก้าอี้สำหรับพักผ่อนในอดีตที่ผ่านมาจะมี Stool , Chair และ Bed เท่านั้น แต่ปัจจุบันมีรูปแบบมากขึ้น

ที่นั่ง (Seat) จะเป็นจุดแรกที่สัมผัสโดยตรงกับร่างกายของคน และมีความสัมพันธ์กับคนมากที่สุดกว่าเฟอร์นิเจอร์ประเภทอื่น ฉะนั้นจึงเป็นการยากต่อการออกแบบให้ได้ดี (Good Design) หรืออาจจะกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า ความสะดวกสบายของการนั่งนั้นตัดสินโดยความรู้สึกของคน (Human Sense) แน่แน่นอนมันเป็นการยากยิ่ง และยังมีปัญหาย่างยากตามมาอีก คือโครงสร้างของเก้าอี้ต้องรับแรงกระแทกจากการนั่งและการเคลื่อนไหว และเก้าอี้ต้องได้รับการมองโดยรอบตัว (Three Dimensions) ทุกมุมมองจะต้องดูแล้วสวยงามและสอดคล้องกัน ซึ่งเฟอร์นิเจอร์ประเภทอื่นๆ ต้องการการมองเพียง Two Dimensions

2.5 วัสดุและกรรมวิธีการผลิตเฟอร์นิเจอร์

2.5.1 วัสดุจริงยึด

วัสดุจริงยึดมีหลายชนิด มีทั้งที่เป็นโลหะและชนิดที่ไม่เป็นโลหะ ชนิดที่เป็นโลหะเรียกว่าโลหะจริงยึด ส่วนชนิดที่ไม่เป็นโลหะก็ได้แก่กาวชนิดต่างๆ วัสดุจริงยึดเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับงานช่างไม้และช่างก่อสร้าง เนื่องจากในการยึดส่วนประกอบต่างๆของเครื่องเรือนและการยึดโครงสร้างต่างๆของอาคารเข้าด้วยกัน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้วัสดุจริงยึดเหล่านี้ วัสดุจริงที่กล่าวถึงต่อไปนี้จะต้องใช้ในปัจจุบัน เนื่องจากยังไม่สามารถหาวิธีอื่นมาทดแทนได้

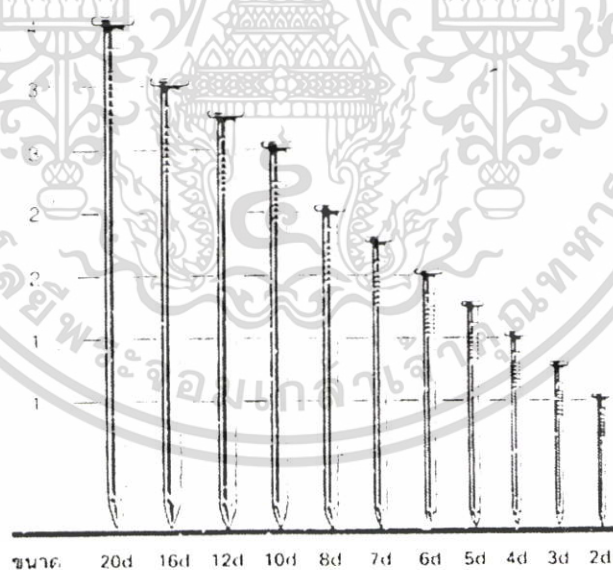
2.5.1.1 โลหะยึดตรึง

โลหะซึ่งใช้ในการยึดตรึงที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในงานช่างไม้-ก่อสร้างและช่างสาขาอื่นๆ ได้แก่

ตะปู ตะปูเป็นโลหะยึดตรึงที่นิยมใช้กัน โดยทั่วไปในหมู่ช่างไม้และช่างก่อสร้าง โลหะที่ใช้ในการทำตะปูส่วนใหญ่ ได้แก่ เหล็กอาบสังกะสี ขนาดของตะปูโดยทั่วไปเรียกเป็นเพนนี (penny) ซึ่งเป็นมาตรฐานของอังกฤษ (มาตรฐานตะปูของประเทศยังไม่ได้ประกาศใช้) ใช้อักษร d เป็นเครื่องหมายแทนขนาดความยาวของตะปู โดยกำหนดให้ตะปูขนาด 2 เพนนีหรือ 2d ยาวเท่ากับ 1 นิ้ว และขนาดความยาวของตะปูจะเพิ่มขึ้นเพนนีละ $\frac{1}{4}$ นิ้ว ดังนั้นตะปูขนาดเท่ากันไม่ว่าจะเป็นชนิดใดก็ตาม จะมีความยาวเท่ากันเสมอ

ตะปูชนิดธรรมดา ตะปูชนิดนี้ ขนาดความโตของหัวตะปูจะเป็นสองเท่าของความโตที่ตัวตะปู หัวตะปูจะมีลักษณะแบนเรียบ มีขนาดตั้งแต่ 2 เพนนี (2d) ไปจนถึง 60 เพนนี (60d) เป็นตะปูที่ใช้กับงานทั่วไป

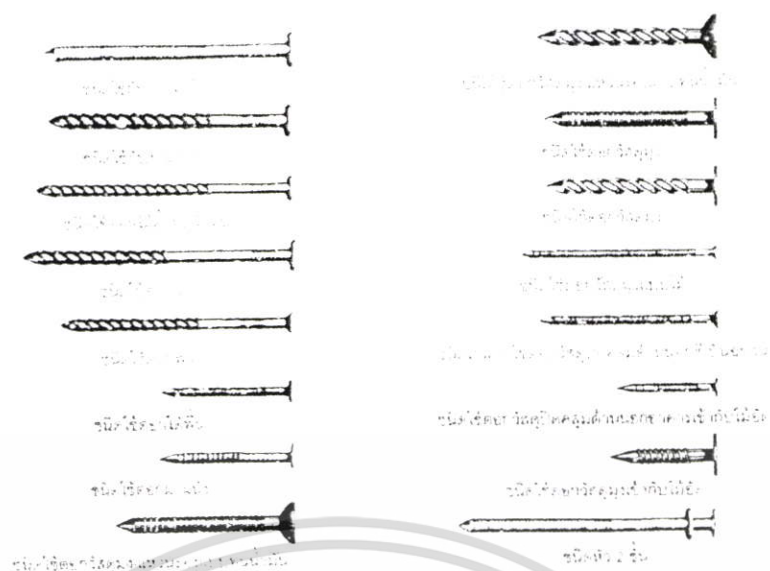
ตะปูชนิดหัวกลม ตะปูชนิดนี้ ตัวตะปูจะมีขนาดเล็กกว่าตะปูชนิดดอกกล่อ้มมาก หัวตะปูจะกลม มีขนาดตั้งแต่ 2 เพนนี (2d) ไปจนถึง 20 เพนนี (20d) ใช้กับงานภายในที่ต้องการความละเอียดและประณีต เนื่องจากฝังหัวตะปูได้ งานดังกล่าวได้แก่การตอกยึดเครื่องเรือนต่างๆ เป็นต้น



ภาพที่ 2.37 แสดงขนาดมาตรฐานของตะปู

ที่มา : (ประนต กุลประสูติ. 2547 : 45-80)

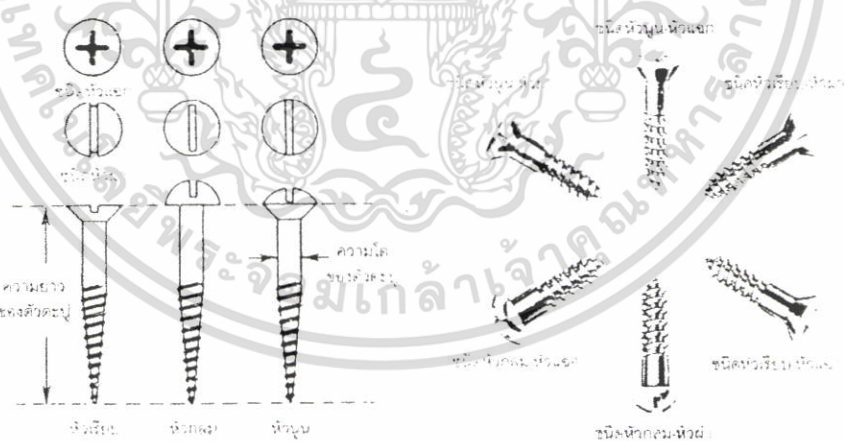
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.38 แสดงตะปูชนิดพิเศษแบบต่างๆ

ที่มา : (ประณต กุลประสูติ. 2547 : 45-80)

ตะปูเกลียวงานไม้เป็นวัสดุยึดตรึงไม้ที่ดีที่สุด เนื่องจากมีความแข็งแรงสูง ไม่หลุดหรือถอนตัวได้ง่าย นอกจากนี้ยังสามารถที่จะยื่นเข้าหรือคายออกเพื่อการประกอบหรือถอดชิ้นงานได้อย่างง่ายดายอีกด้วย จึงนิยมนำไปใช้กับงานที่อยู่ภายในตัวอาคาร และงานที่เกี่ยวกับเครื่องเรือนต่างๆ ที่ต้องการความแข็งแรงและความประณีตสูง



ภาพที่ 2.39 แสดงตะปูเกลียวชนิดต่างๆ

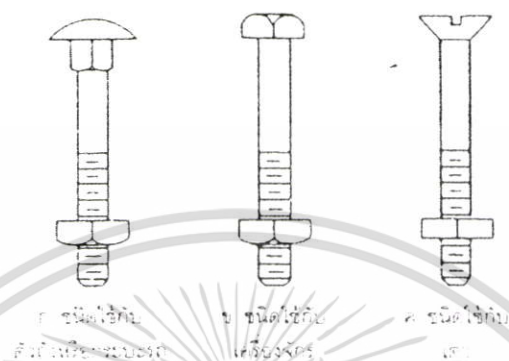
ที่มา : (ประณต กุลประสูติ. 2547 : 45-80)

ตะปูเกลียวที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน มีทั้งชนิดหัวผ่านและชนิดหัวแฉก ตะปูเกลียวทั้งสองชนิดมีทั้งแบบหัวเรียบ แบบหัวนูน และแบบหัวกลม แต่แบบหัวเรียบนิยมใช้กับงานช่างไม้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1.2 สลักเกลียว

สลักเกลียวใช้สำหรับการยึดตรึงในส่วนที่ต้องการความแข็งแรงเป็นพิเศษเช่นการต่อเสา การยึดคานเข้ากับเสา หรือการยึดตรึงโต๊ะปฏิบัติงาน ซึ่งต้องการความแข็งแรงเป็นพิเศษ เป็นต้น สลักเกลียวที่ใช้กับงานช่างไม้และช่างก่อสร้างมีหลายชนิด แต่ละชนิดขนาดต่างๆ กัน แต่ที่นิยมใช้กับงานช่างไม้และช่างก่อสร้างมากที่สุด



ภาพที่ 2.40 แสดงสลักเกลียวชนิดต่างๆ

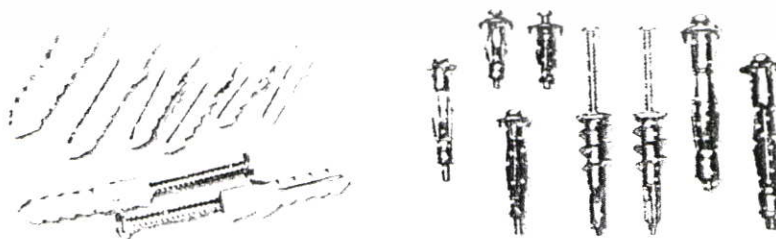
ที่มา : (ประณต กุลประสูติ. 2547 : 45-80)

2.5.1.3 พุก

พุกไม่ใช่โลหะยึดตรึง แต่เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ถูกใช้เป็นที่สำหรับให้วัสดุยึดตรึงมายึดตรึง ใช้ในการติดตั้งขอแขวน อุปกรณ์รับชั้น หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งตู้ติดผนังประเภทต่างๆ กรณีผนังที่จะติดตั้งเป็นผนังอิฐหรือผนังคอนกรีต

พุกที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน จำแนกออกได้เป็น 3 แบบด้วยกัน คือ

พุกไม้ ส่วนใหญ่ช่างจะทำขึ้นใช้เองด้วยการเหลาไม้ให้กลมโดยมีขนาดโตกว่ารูที่เจาะเล็กน้อยแล้วดอกอัดเข้าไปในรูที่เจาะ (ปัจจุบันมีไม้เส้นกลมจำหน่าย) จากนั้นตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกโดยให้เลยมมาจากผนังเล็กน้อย แล้วจึงใช้ค้อนตอกอัดเข้าไปจนเสมอกับผนัง พุกแบบนี้ราคาถูกและหาง่ายสามารถทำขึ้นใช้เองได้ นิยมใช้กับงานเบาๆ ช่างเดินสายไฟฟ้านิยมใช้มาก เนื่องจากสะดวกต่อการทำ



ภาพที่ 2.41 แสดงพุกแบบต่างๆ

ที่มา : (ประณต กุลประสูติ. 2547 : 45-80)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พุกพลาสติก ปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้กันมาก พุกแบบนี้ตัวพุกจะขยายตัวแน่นกับรูที่สวมเมื่อตะปูเกลียวขันเข้าไป จึงทำให้มีความแข็งแรงสูง สามารถรับน้ำหนักได้มาก มีหลายขนาดให้เลือก โดยขนาดจะบอกเป็นเบอร์ ซึ่งจะใช้คู่กับเบอร์ของตะปูเกลียว เช่น พุกเบอร์ 9 ก็จะต้องใช้กับตะปูเกลียวเบอร์ 9 เป็นต้น พุกแบบนี้ก่อนการติดตั้งจะต้องเจาะรูที่ผนังก่อนด้วยกันเช่นกัน

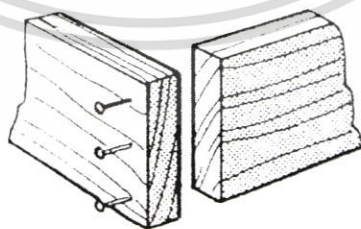
พุกโลหะ มีหลายแบบ มีทั้งแบบที่มีสลักเกลียวยื่นออกมาจากตัวพุกเพื่อขันนอต และแบบที่ขันสับกเกลียวเข้าไปในตัวพุกก็มี ทำจากเหล็ก ตะกั่ว อะลูมิเนียม และทองเหลือง เป็นพุกที่สามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าพุกทุกแบบ จึงนิยมใช้กับการติดตั้งตู้ติดผนังที่มีน้ำหนักมากๆ

2.5.2 การเข้าไม้

การเข้าไม้ เป็นการนำเอาปลายหรือหัวไม้แผ่นหนึ่งชนเข้ากับหน้าไม้หรือขอบของไม้อีกแผ่นหนึ่ง แล้วจึงทำการยึดตรึงด้วยกาว ตะปู ตะปูเกลียว เดือย ฯลฯ ตามความจำเป็นก็จะทำให้รอยต่อแข็งแรงยิ่งขึ้น นิยมใช้มากกับ โครงเครื่องเรือนต่างๆ

การเข้าไม้ที่ใช้กันโดยทั่วไปในปัจจุบันมีหลายแบบ แต่ละแบบยังแบ่งออกเป็นแบบย่อยๆ อีก มากมาย อย่างไรก็ดีตาม ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการที่คล้ายคลึงกัน ดังนั้นเพื่อมิให้เกิดความสับสน วิธีการเข้าไม้ที่จะกล่าวต่อไปนี้จะกล่าวเฉพาะแบบที่เป็นมาตรฐานเท่านั้น ได้แก่

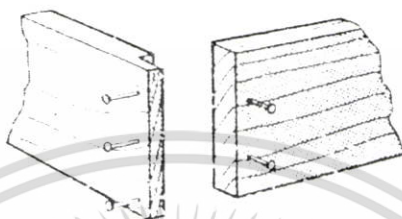
การเข้าไม้แบบชน การเข้าไม้แบบนี้เป็นการเข้าไม้แบบที่ง่ายที่สุด ด้วยการนำเอาปลายไม้หรือหัวไม้ของไม้แผ่นหนึ่งชนเข้ากับหน้าไม้หรือขอบไม้ของอีกไม้แผ่นหนึ่ง การเข้าไม้แบบนี้เป็นการเข้าไม้แบบที่ง่ายที่สุด การเข้าไม้สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ใช้ในกรณีที่ไม่ต้องการความประณีตมากนัก การเข้าไม้แบบนี้จะถูกยึดตรึงด้วยกาว และเสริมด้วยตะปูหรือตะปูเกลียว ก็จะทำให้รอยต่อแข็งแรงยิ่งขึ้น การเข้าไม้แบบนี้อาจเสริมความแข็งแรงด้วยพุกไม้หรือเหล็กจากที่มุมก็ได้เช่นกัน การเข้าไม้แบบนี้นิยมใช้ในการทำ โครงการเครื่องเรือนราคาถูก เช่น ทำกล่อง หีบ ลีนชักโต๊ะ หรือตู้ เก้าอี้ หรือ โครงเครื่องเรือน เป็นต้น



ภาพที่ 2.42 แสดงการเข้าไม้แบบชน

ที่มา : (ประณต กุลประสูติ. 2547 : 45-80)

การเข้าไม้แบบบังใบ การเข้าไม้แบบนี้ที่ถือเป็นแบบมาตรฐาน ได้แก่ การเข้าไม้แบบบังเดียว การเข้าไม้แบบนี้เป็นการเข้าไม้โดยการเอาปลายหรือหัวไม้แผ่นหนึ่งชนเข้ากับหน้าไม้ของอีกไม้แผ่นหนึ่ง ที่บากเอาไว้เท่ากับความหนาของไม้แผ่นที่เข้าชน โดยทั่วไปความลึกในการบากจะอยู่ประมาณ 1 ใน 2 ถึง 2 ใน 3 ของความหนาของแผ่นไม้ที่บาก แล้วจึงยึดตรึงด้วยตะปูเกลียว การเข้าไม้แบบนี้จะแข็งแรงกว่าการเข้าชน ในปัจจุบันนิยมใช้มากกับการเข้ามุมเครื่องเรือนต่างๆ ทำลิ้นชักโต๊ะและกล่องอย่างง่าย ๆ



ภาพที่ 2.43 แสดงการเข้าไม้แบบบังใบเดียว

ที่มา : (ประณต กุลประสูติ: 2547 : 45-80)

การเข้าไม้แบบปากกบ เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดของการเข้าไม้ที่มุมที่ไม่ต้องการให้เห็นเสี้ยนไม้ ในงานการเข้าไม้แบบนี้ปลายไม้ที่จะนำมาต่อเข้าด้วยกันจะต้องตัดให้ได้มุมที่เท่ากันเสียก่อน แล้วจึงนำมาประกอบเข้าด้วยกัน จากนั้นจึงใช้กาวและตะปู ตะปูเกลียวหรือสลักไม้ยึดตรึงให้เกิดความแข็งแรงการเข้าไม้แบบนี้นิยมใช้กันมากที่สุดจะตัดปลายไม้เป็นมุม 45 องศา ซึ่งเมื่อประกอบเข้าด้วยกันแล้วจะได้มุม 90 องศาพอดี การเข้าไม้แบบนี้นิยมใช้ทำกรอบรูป ทำกล่อง ทำวงกบประตูหน้าต่าง หรือทำโครงเครื่องเรือน เป็นต้น

การเข้าไม้แบบเดือย เป็นการเข้าไม้ที่ดีและแข็งแรงกว่าการเข้าไม้แบบอื่นๆ ทั้งหมด วิธีการเข้าไม้จะกระทำได้ด้วยการบากปลายไม้ท่อนหนึ่งออกโดยรอบให้เหลือเพียงแกนกลางยื่นออกมาที่เรียกว่าเดือย (tenon) ส่วนไม้ท่อนหนึ่งจะถูกเจาะเป็นรูหรือร่องเล็กๆ ซึ่งเรียกว่ารูหรือร่องเดือย (mortise) โดยมีขนาดความกว้าง ความยาว และความลึกของรูหรือร่องพอดีกับขนาดของเดือย โดยทั่วไปรูหรือร่องเดือยจะลึกประมาณ 2 ใน 3 ของความกว้างของหน้าไม้ เมื่ออัดเดือยเข้าไปในรูหรือร่องเดือยแล้วให้ใช้ตะปูหรือสลักไม้ยึดให้แน่น การเข้าไม้แบบนี้นิยมใช้กับการทำเก้าอี้ โต๊ะ และหีบ หรือกล่องไม้ชั้นดี

2.6 ธุรกิจนวดแผนไทย

การนวดแผนไทย ได้รับการสืบทอดกันมานาน ซึ่งถือเป็นศาสตร์และศิลป์ ช่วยในเรื่องสุขภาพของคนไทย แม้ว่าความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอันทันสมัยของการแพทย์ แผนปัจจุบันจะมีบทบาทสำคัญ ในการดูแลสุขภาพของคนทั่วโลก แต่หลายคนก็ยัง เสาะแสวงหาทางเลือกอื่น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการดูแลสุขภาพของตนเอง ด้วยเหตุผลแตกต่างกัน การ แพทย์แผนไทย เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง สำหรับการดูแลสุขภาพ และได้รับความนิยม มากขึ้นเรื่อย ๆ

ปัจจุบันมีการใช้ยาแก้ปวด และยากล่อมประสาทหายชนิด และมีผลแทรกซ้อนจาก ยาแก้ปวดบางชนิดก่อนข้างรุนแรง เช่น ทำให้ปวดท้อง เกิดแผลในกระเพาะอาหาร อาเจียนเป็นเลือด จากงานวิจัยที่สนับสนุนว่าการนวดแผนไทย สามารถช่วยบรรเทาอาการปวด อันมีประโยชน์ คือ

1) **ด้านสุขภาพ** ผู้ได้รับการนวดจะได้ผลทั้งร่างกายและจิตใจ ผลทางกายคือการนวดทำให้เกิด อาการไหลเวียนของเลือดดีขึ้นช่วยผ่อนคลายกล้ามเนื้อ เส้นเอ็น ผังพืด ช่วยการทำงานของข้อต่อดีขึ้นและใช้อายุการใช้งานยาวนานขึ้น กระตุ้นระบบประสาท การตื่นตัว ตอบสนอง ต่อสภาพแวดล้อมดีขึ้นและยังทำให้ทำงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และยังเป็นการป้องกันและบรรเทาอาการเคล็ดขัดยอกกล้ามเนื้อและข้อต่อต่างๆ เช่น ปวดหลัง ปวดไหล่ ปวดศีรษะ หลังตึง ข้อแพลง ไรศ อัมพฤกษ์และอื่น ๆ ทำให้รู้สึกสดชื่น แจ่มใส ผ่อนคลายจิตใจ

2) **ด้านสังคม** หากเป็นการนวดของคนในครอบครัว หรือสังคม มีส่วนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทำให้เกิดความเข้าใจ ความเอื้ออาทรรักใคร่ ในระหว่างการนวดมีการพูดคุย ช่วยผ่อนคลายลง นับเป็นการส่งเสริมความสัมพันธ์ในครอบครัว และ สังคมอีกด้านหนึ่ง การนวดเป็นศิลปะของการสัมผัสที่สร้างความรู้สึกรอบอุ่น ผ่อนคลาย ทำให้เรารู้สึกสดชื่น คลายความเมื่อยล้า ทั้งร่างกายและจิตใจ

2.6.1 ประวัติการนวดแผนไทย

เชื่อกันว่ารากฐานมาจากประเทศอินเดีย โดยหมอชีวกโกมารภักจ์ แพทย์ประจำราชวงศ์ ลักยะ และแพทย์ประจำองค์พระพุทธเจ้า เป็นผู้เริ่มขึ้นในสมัยพุทธกาล ได้เผยแพร่มายังประเทศ ไทยเมื่อใดนั้นยังไม่ปรากฏแน่ชัด ในสมัยก่อนจะพบว่าการนวดกันแต่เฉพาะในรั้วในวัง โดยจะ นวดแต่พระเจ้าแผ่นดิน และข้าราชการชั้นผู้ใหญ่ ต่อมาภายหลังจึงกระจายสู่บุคคลทั่วไป จากการที่ผู้ทำการนวดอายุมากขึ้น บ้างก็เกษียณราชการกลับไปอยู่บ้าน และได้ถ่ายทอดวิชาให้ลูก ให้หลาน คนรู้จัก สืบต่อมา

การนวดเป็นที่เผยแพร่อย่างมากในสมัยอยุธยา ประมาณปี พ.ศ.2300 มีบันทึกตำรานวดเป็น ภาษาบาลี ลงบนใบลาน เมื่อปี พ.ศ.2310 กรุงศรีอยุธยาถูกพม่าเผาจนเสียหายอย่างหนัก ตำราที่ถูก เผาทำลายไปคงเหลือเล็กน้อยบางส่วน จึงได้มีการประมวลความรู้จัดทำตำรานวดขึ้น

ตั้งแต่รัชกาลที่ 1 ถึงรัชกาลที่ 4 รัตนโกสินทร์ตอนต้นจะเห็นได้ว่าพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก ได้ทรงปฏิสังขรณ์วัดโพธารามหรือวัดโพธิ์ขึ้นเป็นอารามหลวงให้ชื่อว่า วัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม และโปรดเกล้าฯ ให้รวบรวมและจารึกตำรายา ทำถาปัตถ์ต้นและตำรารนวดแผนโบราณไว้ ตามศาลาราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมัยรัชกาลที่ 2 พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัยได้โปรดเกล้าฯ ให้หมอหลวงรวบรวมลักษณะโรคและสรรพคุณยา นำเข้ามาทูลเกล้าฯถวาย จากนั้นได้ตรวจสอบโดยกรมหมอหลวงและบันทึกไว้ในตำราหลวงสำหรับโรงพระโอสถ ตำราชุดนี้มี 2 เล่ม คือ “ตำราในโรงพระโอสถ” และ “ตำราพระโอสถ”

สมัยรัชกาลที่ 3 พระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงปฏิสังขรณ์วันพระเชตุพนฯ อีกครั้ง และโปรดเกล้าฯให้จารึกตำรายา บอกสมมติฐานของโรคและวิธีการรักษาไว้บนแผ่นหินอ่อนประดับตามผนังโบสถ์และศาลารายและทรงให้ปลูกต้นสมุนไพรที่หายากไว้ในวัดเป็นจำนวนมาก และได้ทรงปฏิสังขรณ์วัดราชโอรสารามและได้จารึกตำรายาไว้ในแผ่นศิลาตามเสาระเบียงพระวิหาร มีการนำการแพทย์แบบตะวันตกเข้ามาเผยแพร่โดยคณะมิชชันนารีชาวอเมริกัน โดยการนำของนายแพทย์ แคนปีซ ริดเลย์ ซึ่งคนไทยเรียกว่าหมอ บริดเลย์ ซึ่งนำวิธีการแพทย์แบบตะวันตกมาใช้ เช่นการปลูกฝีป้องกันไข้ทรพิษ, การใช้ยาควินินรักษาโรคไข้จับสั่น

สมัยรัชกาลที่ 4 พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวได้นำการแพทย์แผนตะวันตกมาใช้มากขึ้น เช่น การสูติกรรมสมัยใหม่ แต่ไม่สามารถเปลี่ยนความนิยมของชาวไทยได้เพราะการแพทย์แผนโบราณเป็นวิถีชีวิตของคนไทย เป็นจารีตประเพณีและวัฒนธรรมที่สืบเนื่องกันมาและโดยทั่วไปคนไทยยังคงนิยมการแพทย์แผนโบราณอยู่

สมัยรัชกาลที่ 5 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวได้ทรงเห็นว่าบรรดาคัมภีร์แผนโบราณและตำรายาพื้นบ้านของไทยมีคุณค่าประโยชน์ยิ่งยวด พระองค์ทรงเห็นคุณค่าของภูมิปัญญาดั้งเดิมอันเป็นมรดกทางวัฒนธรรมอันล้ำค่าทรงห่วงใยว่า วิชาการด้านนี้จะสูญสิ้น ดังมีกระแสพระราชดำริว่าด้วยเรื่อง “หมอไทยและยาไทย” ปรากฏในพระราชหัตถเลขาถึงสมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมพระยาดำรงราชานุภาพ ลงวันที่ 18 พฤษภาคม รัตนโกสินทร์ 23 ศก 109 ข้อความว่า “ขอเตือนว่าหมอฝรั่งนั้นดีจริง แต่ควรให้ยาไทยสูญหายหรือไม่ หมอไทยจะควรไม่ให้มีต่อไปภายนอกหรือควรจะมีไว้บ้าง ถ้าว่าส่วนตัวฉันเองยังสมัครกินยาไทย และยังวางใจในหมอไทย...”

พ.ศ. 2430 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวได้โปรดให้ตั้งโรงพยาบาลศิริราชขึ้น โดยมีพระราชประสงค์ให้เป็นที่อยู่อาศัยของคนไข้ป่วยไข้ โดยมีทั้งแพทย์แผนโบราณของไทยทำการรักษาและมีแพทย์ฝรั่งร่วมด้วย

พ.ศ. 2432 ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯตั้งโรงเรียนราชแพทยาลัยและได้สร้างตำราเล่มแรกชื่อว่า “แพทย์ศาสตร์สงเคราะห์” โดยได้จัดพิมพ์เป็นตอนๆแบ่งออกเป็นภาคกล่าวรวมทั้งวิชาแพทย์แผนโบราณและวิชาแพทย์ฝรั่ง โดยมีความประสงค์เพื่อให้เป็นประโยชน์แก่โรงเรียนราชแพทยาลัยและมหาชนทั่วไป

พ.ศ. 2446 (14 ปีหลังเปิดโรงเรียนแพทย์) การสอนและการปฏิบัติการแพทย์ไทยในหลักสูตรก็ได้ยุติลง ด้วยเหตุผลที่บันทึกไว้ในหนังสือเวชนิสิตตลอด 50 ปีศิริราชว่า “การสอนการแพทย์แผน

โบราณของไทยไม่มีหลักสูตรและไม่มีวิธีการปฏิบัติรักษาแน่นอนจริงจัง และนักเรียนจะรู้เรื่องเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแพทย์แผนโบราณของไทยก็รู้ได้อย่างเดียว ก็ต้องท่องจำตำราทางฝ่ายการแพทย์นี้จำกัดยุ เฉพาะตำราของหลวง มีการดัดแปลงครั้งเดียวเพื่อให้ง่ายเข้า ซึ่งผิดกับการแพทย์แผนปัจจุบันที่มี หลักสูตรแน่นอน และตำรามีนานและยังมีการศึกษาเพิ่มเติมเรื่อยๆ”

สมัยรัชกาลที่ 6 พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัฐบาลได้ยกเลิกการรักษาแผน โบราณออกจากระบบบริการสาธารณสุขของรัฐ ทำให้การแพทย์แผนโบราณมีบทบาทต่อ สังคมไทยน้อยลง

พ.ศ.2466 ได้ประกาศให้ใช้พระราชบัญญัติการแพทย์เพื่อเป็นการควบคุมการประกอบโรค ศิลปะ เป็นการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดกับประชาชน อันเนื่องมาจากการประกอบอาชีพที่ไม่มี ความรู้และมีได้ฝึกหัดผลจากการออกพระราชบัญญัตินี้ ส่งผลให้หมอพื้นบ้านจำนวนมากที่ไม่เข้าใจ และรัฐบาลอาจจะไม่พร้อมในการประชาสัมพันธ์หรือด้วยประการใดก็มีทราบ เมื่อทราบต่างก็กลัว จะถูกจับ จำเลิกประกอบอาชีพนี้ บ้างก็เผาตำราทิ้ง แต่ก็ยังมีหมอแผนโบราณเพียงจำนวนน้อยหนึ่ง เท่านั้นที่สามารถปฏิบัติได้ตามพระราชบัญญัตินี้ อย่างไรก็ตามด้วยเหตุที่ประชาชนส่วนมาก ยังนิยมยาไทยและการรักษาแบบแผนโบราณอยู่มากพระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมหลวงชุมพรเขตอุดม สักดิ์ “พระบิดาแห่งกองทัพเรือ” ได้ทรงศึกษาเวชกรรม เกษตรกรรมแผนโบราณผนวกกับ ไสยศาสตร์จากพระเกจิอาจารย์ อาทิ หลวงพ่อสุข(พระครูวิมลคุณาแห่งวัดปากคลองมะขามเฒ่า จ. ชัยนาท) ได้ทรงเป็นผู้นำในทางการแพทย์แผนโบราณ ทรงให้การรักษาโรคและการเจ็บไข้ได้ป่วย แก่สามัญชนทั่วไปโดยมิได้คิดมูลค่าใดๆ และมีได้ทรงถือพระองค์แต่อย่างใด จนเป็นที่รู้จักเรียกหา กันอย่างกว้างขวางในหมู่ราษฎรแถบนางเลิ้งว่า “หมอพร”

ในสมัยรัชกาลที่ 7 วันที่ 5 กันยายน 2475 คณะแพทย์แผนโบราณที่มีใบอนุญาตให้ ประกอบโรคศิลปะแผนโบราณได้ในขณะนั้นได้ร่วมกันจัดตั้งสมาคมแพทย์แผนโบราณแห่ง ประเทศไทยขึ้น ณ วัดเทพธิดาราม พระนครกรุงเทพ โดยการนำของหมอใหญ่ สีตะวาทีน และได้มี การเปิดสอนวิชาแพทย์แผนโบราณทั้งเวชกรรม เกษตรกรรม หัตถเวชกรรม หมอนวดแผนโบราณ และการผดุงครรภ์โบราณ มีประชาชนสนใจเข้าเรียนเป็นจำนวนมาก

พ.ศ. 2479 ได้มีการยกเลิกพระราชบัญญัติการแพทย์แผนโบราณ พ.ศ. 2466 และได้ ประกาศพระราชบัญญัติ พ.ศ. 2479 ขึ้นใหม่ อนุญาตให้มีการประกอบโรคศิลปะแผนโบราณได้ ภายใต้พระราชบัญญัตินี้ โดยกำหนดไว้ในมาตรา 4 ว่า “การประกอบโรคศิลปะแพทย์แผนโบราณ” หมายความว่า การประกอบโรคศิลปะโดยอาศัยความรู้จากตำราหรือการเรียนสืบต่อกันมา อันมิใช่ การศึกษาตามหลักวิทยาศาสตร์และ ได้จัดแบ่งการแพทย์แผนโบราณออกเป็น 3 สาขา คือ สาขาเวช กรรม สาขาเกษตรกรรม สาขาการผดุงครรภ์ ให้มีการเรียนแบบสืบทอดความรู้ดั้งเดิมและสามารถยื่น สมัครสอบรับใบสมัครโรคศิลปะจากกระทรวงสาธารณสุขได้ปีละ 1 ครั้ง

สมัยรัชกาลที่ 9 พ.ศ. 2500 คณะอาจารย์บางส่วนจากสมาคมแพทย์แผนโบราณแห่งประเทศไทยวัดเทพธิดารามได้ร่วมกันจัดตั้งสมาคมแพทย์แผนโบราณขึ้นอีกแห่งหนึ่งที่วัดพระเชตุพน (วัด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพธิ์) ท่าเตียน กรุงเทพฯ และได้ขอใบอนุญาตจากกระทรวงศึกษาธิการจัดตั้งโรงเรียนแพทย์แผนโบราณขึ้น โดยมีท่านเจ้าคุณพระธรรมวโรดม เจ้าอาวาสและท่านเจ้าคุณพระวิเชียรธรรมคุณาธาร รองเจ้าอาวาสเป็นผู้อุปการะตั้งเป็นโรงเรียนแพทย์แผนโบราณแห่งแรก

ต่อมาคณาจารย์และลูกศิษย์ที่จบจากโรงเรียนแพทย์แผนโบราณวัดพระเชตุพน(วัดโพธิ์) ก็ได้มีการรวมกลุ่มกันจัดตั้งเป็นกลุ่มสมาคมฯอีกมากมายกระจายไปทั่วประเทศดังเช่นสมาคมแพทย์แผนโบราณวัดปรินายก สมาคมแพทย์แผนโบราณวัดสามพระยา เป็นต้น

ปี พ.ศ.2523 ศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ แพทย์แผนปัจจุบันได้เห็นความสำคัญของการแพทย์แผนโบราณว่ามีคุณอนันต์ สามารถนำพาชีวิตคนไทยให้รอดพ้นมาจนทุกวันนี้ได้ ท่านจึงได้รวบรวมแพทย์แผนโบราณและแผนปัจจุบันที่เห็นคุณค่าของแพทย์แผนโบราณ ก่อตั้งมูลนิธิฟื้นฟูส่งเสริมการแพทย์แผนโบราณเดิมขึ้น ภายใต้องค์อุปถัมภ์ของสมเด็จพระญาณสังวร พระสังฆราชสกลสังฆปริณายกและภายใต้พระราชูปถัมภ์ของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ปี พ.ศ. 2525 มูลนิธิฟื้นฟูส่งเสริมการแพทย์แผนไทยเดิม ก็ได้จัดตั้งโรงเรียนแพทย์แผนโบราณ ประยุกต์ขึ้นเป็นแห่งแรกของประเทศ ภายใต้ชื่อ “โรงเรียนอายุรเวทวิทยาลัย”

ปี พ.ศ. 2536 ได้มีกลุ่มคณะแพทย์แผนปัจจุบันและแพทย์แผนโบราณ ได้ร่วมกันก่อตั้งการแพทย์แผนไทยขึ้นในกระทรวงสาธารณสุข (นวดแผนไทย)

ปี พ.ศ. 2547 มหาวิทยาลัยมหิดล ศิริราช จะรับหลักสูตรอายุรเวทวิทยาลัยเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งในคณะมหาวิทยาลัยมหิดล

2.6.2 การจำแนกรูปแบบการนวดแผนไทย

ปัจจุบันการนวดไทยจำแนกได้ 2 แบบ ดังนี้

1) การนวดแผนไทยแบบราชสำนัก หมายถึงการนวดที่ถวายพระมหากษัตริย์ และเจ้านายชั้นสูงในราชสำนัก การนวดแบบราชสำนักพิจารณาคุณสมบัติของผู้เรียน อย่างประณีตถี่ถ้วน และการสอนมีขั้นตอนจรรยาบรรณของการนวด ต้องสุภาพมาก ใช้อวัยวะได้น้อย และต้องตรงตามจุด ต้องฝึกสมาธิ ฝึกมือ เป็นการนวดที่มีเอกลักษณ์เฉพาะ ต้องเรียนรู้เรื่องสรีระของร่างกาย แนวทางเดินของเส้น การวินิจฉัยอาการต่างๆ ที่เป็นหัวใจของการนวดคือ เรื่องของเส้นประธานสิบ และธาตุทั้งสี่ การนวดแบบราชสำนัก เป็นกระบวนการดูแลสุขภาพ บำบัดความผิดปกติเพื่อรักษาความเจ็บป่วย

2) การนวดแบบเชลยศักดิ์ หมายถึง การนวดแบบสามัญชน ที่มีการสืบทอดฝึกฝนตามแบบแผนของวัฒนธรรมท้องถิ่น หรือพวกเชลยที่ต้องทำงานหนัก ซึ่งเหมาะสำหรับชาวบ้านจะนวดกันเอง โดยใช้มือและอวัยวะส่วนอื่นๆ เข้ามาร่วม เช่น เท้า เข่า สอก นับเป็นที่รู้จักแพร่หลายในสังคมไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 ประเภทของการนวด

นวดแผนไทยหรือนวดตัว (Thai massage)

การนวดแบบไทยหรือการนวดแผนโบราณนั้นมีประโยชน์ทางการแพทย์มากกว่าแค่บำบัดอาการปวดเมื่อยเท่านั้น แต่เนื่องจากปัจจุบันวิวัฒนาการทางการแพทย์เจริญก้าวหน้ามากขึ้น ทำให้การบำบัดรักษาโรคต่างๆ ด้วยการนวดแบบสมัยก่อนนั้นกลืนหายไปทำให้ปัจจุบันเราได้ทราบข้อมูลแค่เพียงการนวดใช้รักษาได้เฉพาะอาการปวดเมื่อยซึ่งแท้จริงแล้วการนวดมีประโยชน์มากกว่านั้น

การนวดแผนโบราณเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่มีมาตั้งแต่โบราณเกิดจากสัญชาตญาณของการอยู่รอด เมื่อมีอาการปวดเมื่อยหรือเจ็บป่วยก็มักจะลูบไล้บีบนวบริเวณดังกล่าวทำให้อาการปวดเมื่อยคลายลงสัญชาตญาณที่ไปจับ สัมผัส อุณหภูมิบริเวณนั้นการกระทำแบบนี้สามารถวิเคราะห์ย้อนกลับไปยังจุดเริ่มต้นของวิวัฒนาการมนุษย์ไม่เพียงแต่มนุษย์แต่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจะใช้มือหรือเท้ามาเพื่อระงับความเจ็บปวด การนวดในปัจจุบันก็พัฒนามาจากการจดจำและจัดระบบการกระทำและจดจำทางเหล่านี้ที่แรกก็เกินไปโดยไม่ได้ตั้งใจต่อมาเริ่มสังเกตเห็นผลของการบีบนวดในบางจุดหรือบางวิธีที่ได้ผลจึงเก็บไว้เป็นประสบการณ์และกลายเป็นความรู้ที่สืบทอดต่อกันมา

การนวดจึงกลายเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีบทบาทรักษาอาการหรือโรคภัยบางอย่าง การบีบนวดร่างกายนั้นถือว่าช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของโลหิตช่วยเปิดเส้นทางของเส้นเลือดที่ติดตันให้ขยายตัว กล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นทำให้รู้สึกผ่อนคลายสบายตัว

การนวดยังถือว่าเป็นการรักษาหรือบำบัดแบบโบราณที่อาจเรียกว่าเก่าแก่ที่สุดในโลกก็ได้ ดังนั้นการนวดจึงอาจเรียกได้ว่าเป็นศาสตร์แห่งความผ่อนคลายเนื่องจากปัจจุบันวิธีการนวดมีความหลากหลายมากขึ้นทั้งนวดแบบไทยๆที่เราคุ้นเคยกันดี ไปจนถึงนวดแบบสปาที่มีน้ำหอมระเหย น้ำมันจากธรรมชาติเข้ามามีส่วนประกอบแต่การนวดทุกแบบนี้ก็มีจุดหมายเดียวกันคือเพื่อความผ่อนคลายสบายเนื้อ สบายตัวและรักษาอาการจากการเจ็บปวด

การนวดไม่ใช่เพื่อรักษาความเจ็บป่วยเท่านั้น แต่มีคุณค่าต่อสุขภาพเป็นกระบวนการในการดูแลสุขภาพและรักษาโรค โดยอาศัยการสัมผัสอย่างมีหลักการระหว่างผู้ที่ให้การรักษาก็คือหมอนวดกับผู้ป่วยที่รับการรักษา การนวดจะส่งผลโดยตรงทั้งร่างกายและจิตใจกล้ามเนื้อผ่อนคลายรักษาอาการปวดเมื่อยของร่างกาย อาการเคล็ดขัดจุกเสียดสามารถสลดขึ้นกระปรี้กระเปร่าจิตใจผ่อนคลายได้เป็นอย่างดีการนวดนั้นมีส่วนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลส่งเสริมความสัมพันธ์ภายในครอบครัวและสังคมอีกทางหนึ่ง

นวดฝ่าเท้า (Foot massage)

นับเป็นเวลากว่า 3,000 ปีมาแล้วชาวจีนเชื่อว่าฝ่าเท้าเปรียบเสมือนกระจกส่องสุขภาพ

และปัจจุบันการนวดกดจุดฝ่าเท้า(Reflexology) ได้รับการยอมรับว่าสามารถใช้รักษาหรือร่วมกับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรักษาโรคต่างๆ อย่างได้ผลเพื่อปรับการทำงานของอวัยวะให้สู่สภาพสมดุลตามปกติซึ่งเราสามารถนำไปปฏิบัติได้ด้วยตนเอง

นอกจากจะนวดกระตุ้นเพื่อรักษาโรคแล้วแม้ว่าคุณจะไม่ได้เจ็บป่วยอะไรถ้าหมั่นนวดกระตุ้นทั่วฝ่าเท้าทั้งสองข้างอยู่เป็นประจำวันละ 10 - 20 นาที ก็จะช่วยให้ร่างกายมีสุขภาพแข็งแรงมีความต้านทานโรคเพิ่มขึ้นวิธีนวดกดจุดโดยใช้แท่งไม้ วางแท่งไม้ลงตรงบริเวณที่จะนวดกระตุ้นแล้วค่อยๆ ออกแรงกดซ้ำๆ พอารู้สึกเจ็บบริเวณนั้น ค่อยๆ ผ่อนแรงกดแล้วนวดกระตุ้นซ้ำอีก ระยะเวลาวันละแต่ละครั้งของการรักษาประมาณ 20 - 30 นาที

ก่อนการนวดกระตุ้นเพื่อรักษาโรคใดก็ตามจะต้องนวดกระตุ้นพื้นที่สะท้อนของเส้นประสาทช่องท้อง(บริเวณกลางฝ่าเท้า)ก่อนทุกครั้งประมาณ 3 - 5 นาที จะทำให้ระบบประสาทร่างกายผ่อนคลายผลการรักษาดีขึ้น แล้วจึงนวดรักษาจุดอื่นๆ ที่ต้องการ โรคที่สามารถรักษาได้ปวดศีรษะ ปวดไหล่ ต้นคอ คัดจมูก นอนไม่หลับ ท้องผูก หอบหืด หลอดเลือดหัวใจตีบตัน ดับอัสเสบ เรือรัง เบาหวาน ไตวายเรื้อรัง ความดันโลหิตสูง ต้อ หวัด ภูมิแพ้ แผลในกระเพาะอาหาร ศีรษะล้าน อ้วน เครียดด้วยหมดประจำเดือน ประจำเดือนผิดปกติ พัฒนาความจำเสริมภูมิคุ้มกันร่างกายชะลอความแก่

ข้อควรระวังในการรักษาด้วยวิธีนวดกดจุดฝ่าเท้าให้ร่างกายอยู่ในสภาพผ่อนคลายไม่ตึงเครียดอยู่ในสถานที่อบอุ่นสบาย ล้างมือ ล้างเท้าให้สะอาด ถอดเข็มขัด นาฬิกา แหวน ฯลฯ ไม่ควรนวดในช่วงกินอาหารเสร็จใหม่ๆ ขณะร่างกายกำลังอ่อนเพลียมาก ภายหลังดื่มสุราหรือภายหลังอาบน้ำเสร็จทันที โรคที่ไม่ควรรักษาด้วยวิธีนวดกดจุดฝ่าเท้าโรคติดเชื้อ ไข้สูง โรคที่ต้องรักษาด้วยการผ่าตัด หญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะเสี่ยงต่างๆ กระดูกหัก โรคหลอดเลือด หลอดน้ำเหลืองอักเสบหรืออุดตัน

ความลับของการนวดฝ่าเท้าระบบการทำงานของร่างกายเรานั้นซับซ้อนยิ่งนักแต่ละส่วนของอวัยวะมีกลไกที่เชื่อมโยงกันอย่างน่าอัศจรรย์ ภาวะกดดันในบางจุดบางบริเวณในร่างกายสามารถส่งผลให้เกิดความเจ็บไข้ได้ป่วยไปยังอีกส่วนได้ซึ่งก็แน่นอนว่ามันหมายความว่าถ้าเราไม่ทำการกระตุ้นหรือบำบัดรักษาเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาสะท้อนกลับในอีกจุดหนึ่งก็จะสามารถส่งผลดีไปยังส่วนที่มีปัญหาได้สามารถบำบัดโรคและฟื้นฟูสุขภาพได้อีกทางหนึ่ง นอกจากจะมุ่งแต่การรักษาโดยใช้หยูกยาแต่เพียงอย่างเดียวเมื่อการนวดและกดจุดเท้ามีผลสืบเนื่องไปยังอวัยวะภายในจึงได้ประโยชน์ที่ว่านอกจากจะบำบัดโรคภัยแล้วยังส่งผลถึงเรื่องความสวยความงามได้อีกด้วยเพราะการที่คนเราจะมีผิวดีหรือผอมสวยได้ก็ล้วนขึ้นอยู่กับความมีประสิทธิภาพของการทำงานของกลไกภายในเป็นสำคัญ

นวดน้ำมัน (Oil massage)

การนวดน้ำมันเป็นการนวดทั้งตัวเริ่มจากการนวดในท่านอนหงายที่ท้องซึ่งถือว่าเป็น

การกระตุ้นจุดเริ่มต้นของเส้นต่างๆ จากนั้นก็นวดขาซ้ายเริ่มจากต้นขาลงมาจนฝ่าเท้าลงไปแนวขาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านนอกสลับไปกับการนวดต้นขาขวาแล้วตามด้วยนวดแนวแขน นวดฝ่ามือ ทำในและนอกแล้ว เปลี่ยนเป็นท่านอนคว่ำโดยเริ่มจากนวดเอวและหลัง นวดขาด้านในแล้วจบด้วยท่านั่ง จากนั้นก็นวด แนวบ่า แนวคอ และสิ้นสุดการนวดโดยปกติจะใช้เวลานวดครบหลักสูตรประมาณ 1-2 ชั่วโมง การนวดเสมือนยาอายุวัฒนะเพราะทำให้เพิ่มการไหลเวียนโลหิตทำให้เนื้อเยื่อของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายได้รับสารอาหารและออกซิเจนจากเม็ดเลือดแดงได้ดีขึ้นขณะเดียวกันยังช่วยถ่ายเทของเสีย และท็อกซินได้ดี

2.6.4 ประโยชน์จากการนวด

ด้านการส่งเสริมสุขภาพ

การนวดเสมือนยาอายุวัฒนะ เพราะทำให้เพิ่มการไหลเวียนของเลือดและน้ำเหลืองทั่วร่างกาย ซึ่งจะทำให้เนื้อเยื่อของอวัยวะต่างๆ ได้รับสารอาหารและออกซิเจนจากเม็ดเลือดแดงได้ดีขึ้น ในขณะเดียวกันก็ช่วยถ่ายเทของเสียและท็อกซินได้ดีขึ้นด้วย นอกจากนี้การนวดอาจจะมีผลต่อระบบต่อมไร้ท่อซึ่งหลั่งฮอร์โมนต่างๆ ที่ทำให้อวัยวะต่างๆ ทำงานเป็นปกติ สุขภาพสมบูรณ์แข็งแรง เป็นผลให้อายุยืนยาวในทางอ้อม

ด้านการป้องกันโรค

การนวดที่ค่อนข้างรุนแรงจะมีผลกระตุ้นภูมิคุ้มกันของร่างกาย สำหรับผู้ที่ต้องนอนอยู่บนเตียงเป็นเวลานานๆ การนวดป้องกันการเกิดแผลกดทับตามส่วนที่ผิวหนังสัมผัสกระดูกอยู่ การนวดบริเวณบ่าและคอจะช่วยป้องกันอาการปวดศีรษะได้ การนวดบริเวณหลังและขา ก่อนประจำเดือนจะมาช่วยป้องกันการปวดประจำเดือนได้

ด้านการรักษาโรค

การนวดไทยสามารถใช้ในการลดอาการปวด แก่เคล็ด ขัด ยอก ลดการอักเสบ และลดการติดขัดของกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อ การนวดไทยสามารถคลายเครียด แก้เป็นลม ลดอาการจุกเสียด แก้ท้องผูก ช่วยให้มีผลกลับเข้าสู่ตำแหน่งเดิมได้ง่ายขึ้น (มดลูกเข้าอู่)

ด้านการฟื้นฟูสมรรถภาพ

การนวดไทยช่วยกระตุ้นให้กล้ามเนื้อที่เป็นอัมพาต อัมพาตฟื้นตัวเร็วขึ้น ช่วยฟื้นฟูสมรรถภาพเด็กพิการ เป็นต้น

2.6.5 ศักยภาพและคุณสมบัติของผู้ประกอบการ

ผู้สนใจทำธุรกิจนวดแผนไทย ต้องมีศักยภาพและคุณสมบัติพื้นฐาน ดังนี้

- มีใจรักในการให้บริการ การนวดแผนไทยเป็นธุรกิจประเภทการบริการ ผู้ประกอบการต้องมีใจรักการให้บริการ มีความซื่อสัตย์ จริงใจ พุดจาไพเราะ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีศีลธรรม และมีสัมมาอาชีวะ การนวดเป็นการบริการแบบตัวต่อตัว โอกาสใกล้ชิด และสัมผัสร่างกายลูกค้ามีอยู่ตลอดเวลา และคนไทยก็ไม่ได้ถือว่าการถูกเนื้อต้องตัวกันเป็นเรื่องธรรมดา ผู้ประกอบอาชีพนี้จึงควรระมัดระวังเป็นพิเศษ ต้องให้บริการด้วยความบริสุทธิ์ใจและมีศีลธรรม

- มีพื้นฐานความรู้ด้านการนวดแผนไทย ผู้ประกอบการควรมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการนวดแผนไทยเพื่อให้เข้าใจธุรกิจนี้อย่างถ่องแท้ หรือผ่านการอบรมจากสถานฝึกอบรมที่มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับอย่างน้อย 30-75 ชั่วโมง หรือประมาณ 15-45 วัน

- มีทำเลที่เหมาะสมในการดำเนินธุรกิจ ที่ตั้งของสถานประกอบการธุรกิจนวดแผนไทย ควรอยู่ในทำเลที่มองเห็นชัดเจน การเดินทางสะดวก

2.7 ทฤษฎีพฤติกรรม ความพึงพอใจและความต้องการของผู้บริโภค

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค อันสาเหตุความที่มาจากความพึงพอใจ (Cooper-Heewit, 1990, design for Daily Life, พิไลวรรณ ประกอบผล, 2540, พฤติกรรมผู้บริโภคและอคูลย์ จตุรงค์กุล, 2542, การตลาดและจิตวิทยา) ซึ่งในปัจจุบันสังคมไทยก้าวสู่ยุควัตถุนิยมการแข่งขันทางการตลาดและผลิตภัณฑ์ก็เช่นกัน ใช้หลักเกณฑ์จากความต้องการของผู้บริโภคเป็นหลัก จึงเกิดการซื้อขายนั่น หมายความว่า ผู้ผลิต ผู้สร้าง และนักออกแบบต้องทราบว่า พฤติกรรมซื้อของกลุ่มเป้าหมายนั้นมีหลักเกณฑ์ที่สามารถนำมาพิจารณาที่ผู้ศึกษานำมาพิจารณาดังนี้

2.7.1 แรงจูงใจซื้อ (Buying Motive)

การกระทำใดของคนเราต้องมีเหตุที่มาสอด บางครั้งเรารู้ตัวดีว่าทำไมจึงกระทำเช่นนั้น แต่บางครั้งเราไม่รู้ตั้งและบอกไม่ได้ว่าทำไมจึงกระทำ จากการศึกษาด้านจิตวิทยา พบว่าคนเราทุกคนมีความต้องการ (Need) และความอยากได้ (Want) ในสิ่งต่าง ๆ อยู่โดยธรรมชาติและถูกสิ่งเร้ากระตุ้น เช่น ต้องการอาหารมาบำบัดความหิว ต้องการเครื่องนุ่งห่มมาปกปิดร่างกาย ห่อหุ้มให้อบอุ่น ให้สวยงามต้องการที่อยู่อาศัยให้ปลอดภัยสะดวกสบาย ต้องการให้ผู้อื่นยอมรับความสามารถ ความเด่นของตนเอง ต้องการให้สังคมยอมรับ ยกย่องนับถือ เป็นเช่นนี้อยู่ตลอดเวลา หากแต่เมื่อมีความต้องการไม่มาก จะไม่แสดงออกหรือมีพฤติกรรมแสวงหาสิ่งบำบัดความต้องการนั้น ๆ โดยธรรมชาติ จะเกิดพลังผลักดัน (Drive) ที่เกิดจากการกระแสเพิ่มขึ้นของความต้องการนั้น ๆ จากการกระตุ้นให้บุคคลนั้นต้องแสวงหาสิ่งที่จะบำบัดความต้องการ ทำให้ตนเองเกิดความพอใจให้ได้ เหตุที่มาของการกระทำเรียกว่า แรงจูงใจ (Motive)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1.2 แรงจูงใจขั้นพื้นฐาน และแรงจูงใจขั้นเลือกเฟ้น (Primary and Selective Motive)

1) แรงจูงใจขั้นพื้นฐาน (Primary Motive) เป็นแรงจูงใจที่เกิดขึ้นจากความต้องการในสินค้าและบริการนั้นโดยตรง และเป็นแรงจูงใจที่จะนำไปสู่การซื้อ แรงจูงใจนี้เป็นแรงจูงใจที่เกิดขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยตัวกระตุ้นจากภายนอกกระตุ้น ตัวอย่างเช่น เมื่อเวลาหิวก็มีความต้องการอาหาร หรือกระหายน้ำ มีความต้องการน้ำดื่ม เมื่อเกิดอุบัติเหตุมีบาดเจ็บ มีความต้องการหาสิ่งบำบัดห้ามเลือดและรักษาบาดแผล เมื่อเวลาฝนตกหนักหลังคารั่วก็เกิดความต้องการที่จะหาอุปกรณ์บางอย่างเพื่อมาใช้สำหรับกันหลังคารั่วก็เกิดความต้องการที่จะหาอุปกรณ์บางอย่างเพื่อมาใช้สำหรับกันหลังคารั่ว นั้น สิ่งเหล่านี้เป็นความต้องการที่เกิดขึ้นเองโดยตรง ถือได้ว่าเป็นแรงจูงใจขั้นพื้นฐาน

2) แรงจูงใจขั้นเลือกเฟ้น (Selective Motive) เป็นแรงจูงใจขั้นต่อเนื่องจากแรงจูงใจขั้นต่อเนื่องจากแรงจูงใจขั้นพื้นฐาน เมื่อผู้บริโภคเกิดแรงจูงใจขั้นพื้นฐานแล้วความต้องการของผู้บริโภคจะเข้าสู่แรงจูงใจ ขั้นเลือกเฟ้น คือ พยายามจะเลือกสินค้าที่คิดว่าดีที่สุดสำหรับคน ในช่วงนี้นักการตลาดจะต้องพยายามศึกษาความต้องการและพยายามทำให้ผู้บริโภคมีความเข้าใจว่าสินค้าที่ผลิตขึ้นมาเป็นสินค้ามีความเหมาะสมกับผู้บริโภคมากที่สุด

2.7.1.2 แรงจูงใจทางอารมณ์และแรงจูงใจที่มีเหตุผล (Emotional and Economic Buying Motive)

แรงจูงใจด้านอารมณ์จะเกิดความรู้สึกของผู้ซื้อและผู้ซื้อจะไม่เสียเวลาในการพิจารณาไตร่ตรองว่าสมควรหรือไม่ให้ผลคุ้มค่าหรือไม่ ตรงกันข้ามกับแรงจูงใจที่มีเหตุผล ผู้ซื้อจะตัดสินใจซื้อได้ เมื่อผ่านการไตร่ตรองถึงผลได้เสียอย่างรอบคอบแล้ว ดังนั้นนักการตลาดจะต้องศึกษาว่าผลิตภัณฑ์ที่จะเสนอขาย ตลาดเป้าหมายของคนใช้แรงจูงใจด้านอารมณ์หรือเหตุผลหรืออาจใช้ทั้ง 2 อย่างร่วมกัน แต่จะมีเหตุผลจูงใจที่มีน้ำหนักมากกว่าเสมอ

1) ประเภทของแรงจูงใจในการซื้อสินค้าโดยใช้อารมณ์ (Type of Emotional buying Motive) และแรงจูงใจที่รู้ตัวหรือไม่รู้ตัวหรือไม่รู้ตัวในการซื้อสินค้า (Conscious and subconscious buying Motive)

แรงจูงใจที่เกิดขึ้นโดยรู้ตัว หมายความว่า ผู้บริโภครู้ว่าตนเองมีความต้องการในสินค้าที่ผู้บริโภครู้สึกสนใจและคำนึงถึงอยู่เสมอ ในกรณีนี้ผู้บริโภคจะพยายามแสวงหาสินค้าเอง ไม่จำเป็นต้องอาศัยกลยุทธ์ทางการตลาด หรือต้องใช้บทบาททางด้านการส่งเสริมการขายการโฆษณากระตุ้นให้ผู้บริโภคนั้นเกิดความต้องการ แต่ถ้าเป็นแรงจูงใจที่ไม่รู้ตัวในการซื้อสินค้าเป็นการจูงใจโดยที่ผู้บริโภคยังไม่ได้สนใจ ยังไม่ได้สังเกตเห็นแต่อย่างใด จึงจำเป็นต้องมีการกระตุ้นให้ผู้บริโภคได้ทราบ และตระหนักถึงความต้องการก่อน ตัวอย่างเช่น แม่บ้านหุงข้าวด้วยเตาถ่าน นักการตลาดพยายามกระตุ้นให้เขาเปลี่ยนไปใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้า พยายามให้ข้อมูลเพื่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้เขาสนใจ ดังนั้น ถ้าเป็นการจงใจในกรณีนี้ บทบาทของการโฆษณาจะเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องอย่างมาก

พฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภค (Consumer buying Behaviors) และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภค (Factors Influence Consumer Buying Behaviors)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลในการกำหนดพฤติกรรมการซื้อที่แตกต่างกันของผู้บริโภคแต่ละคน มีทั้งปัจจัยที่เกิดจากตัวผู้บริโภคเองและปัจจัยที่มาจากสัมพันธระหว่างบุคคล

ปัจจัยด้านลักษณะเฉพาะของบุคคล

บุคคลที่มีความแตกต่างในเรื่อง เพศ อายุ รายได้ สถานภาพของครอบครัว และอาชีพจะมีความต้องการความคิดเห็นต่าง ๆ แยกต่างไปตามปัจจัยเหล่านี้ ดังนั้น จึงต้องศึกษาพื้นฐานเฉพาะบุคคล ผู้มีอายุแตกต่างกันไม่ต้องการเป้าหมายในชีวิตเหมือนกัน เด็ก ๆ ต้องการความสนุกสนาน วัยรุ่นต้องการให้เพื่อนฝูงยอมรับ ต้องการอิสระในการแสดงออก ผู้ใหญ่ต้องการประสบความสำเร็จในอาชีพ และมีฐานะมั่นคง ผู้สูงอายุต้องการความสงบสุข เป็นต้น ผู้มีรายได้น้อยต้องการสินค้าราคาถูกพอสมควร คุณภาพใช้ได้ปริมาณให้เพียงพอ แต่ผู้มีรายได้สูงการสินค้าคุณภาพเยี่ยมราคาไม่เกี่ยง ปริมาณไม่ต้องการ

ในสมัยก่อน เพศหญิง และชายจะแสดงออกถึงความแตกต่างที่แยกกันได้อย่างชัดเจน แต่ปัจจุบันนี้มีผลิตภัณฑ์หลายชนิดที่สามารถเสนอขายทั้งชายและหญิงโดยไม่แยกเพศ เช่น เสื้อผ้าลำลอง รองเท้าผ้าใบ ถุงเท้า บริการทำผม กีฬา กิจกรรมด้านบันเทิง รวมไปถึงการเลือกอาชีพ เป็นต้น

ปัจจัยทางด้านจิตวิทยา

- ความต้องการและแรงจูงใจ (Need and Motives) ได้กล่าวถึงสาเหตุเบื้องต้นในการซื้อผลิตภัณฑ์ว่าผู้บริโภคจะต้องเกิดความต้องการเป็นแรงจูงใจให้กระทำการซื้อไปบำบัดความต้องการและความต้องการแต่ละบุคคลจะไม่เหมือนกัน มีหลาย ๆ ลักษณะหลายระดับความต้องการ สามารถนำหลักของ A. H. Maslow ในเรื่อง Hierarchy of need มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาความต้องการของผู้บริโภค ให้ทราบว่าความต้องการด้านร่างกาย ต้องการความปลอดภัย ต้องการให้สังคมยอมรับ ต้องการมีฐานะเด่น ต้องการประสบความสำเร็จในชีวิตและมีชื่อเสียง เมื่อทราบว่าผู้ซื้อที่มีแรงจูงใจหรือความต้องการระดับใด นักการตลาดจะเลือกกลยุทธ์ที่เหมาะสมมาใช้กระตุ้นความต้องการได้ถูกต้อง จะนำไปสู่การซื้อได้

- การรับรู้ (Perception) การรับรู้ของแต่ละบุคคลมีระดับความเร็วช้าแตกต่างกัน บางคนเข้าใจเรื่องราวที่ผ่านมาในการรับรู้ได้รวดเร็ว แต่บางคนต้องการบอกเล่าช้า ๆ หลาย ๆ ครั้ง จึงจะรับรู้เข้าใจได้ นอกจากนั้นด้วยปัจจัยประกอบด้านสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ จะทำให้การแปลความหมายจากการรับรู้แตกต่างกันออกไป การเสนอข้อมูลเพื่อสร้างแรงกระตุ้นให้เกิดการซื้อ จึงต้องศึกษาลักษณะการรับรู้ของกลุ่มตลาดเป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทักษะ (Attitude) ความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางบวกหรือลบ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการรับรู้ เช่น ผู้บริโภคที่มีทัศนคติไม่ดีต่ออาหารสำเร็จรูปว่าเป็นอาหารที่ไม่ถูกหลักโภชนาการไม่สด เป็นของค้างมานาน จะต้องพยายามเปลี่ยนทัศนคติของผู้บริโภคให้ได้ ให้เกิดการยอมรับได้ การให้ข้อมูลมาก ๆ พร้อมตัวอย่าง หรือการสาธิตทดลองซ้ำ ๆ จะช่วยเปลี่ยนแปลงทัศนคติได้

- การเรียนรู้ (Learning) นักจิตวิทยากล่าวถึงพฤติกรรมของคนเราเปลี่ยนแปลงได้จากทฤษฎีการเรียนรู้จะกล่าวถึงองค์ประกอบที่เป็นเหตุเป็นผล คือ การถูกกระตุ้น (Stimulus) และการตอบสนอง (Response) ซึ่งนักการตลาดได้นำทฤษฎีนี้ไปใช้ทำการส่งเสริมการตลาด การกระตุ้นซ้ำ ๆ ด้วยการโฆษณา การแจกตัวอย่าง การสาธิต ฯลฯ เป็นการกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองด้วยการซ้ำผลิตภัณฑ์ที่พอเห็นนั้น

- ความคิดเกี่ยวกับตนเอง (Self-concept) แต่ละบุคคลจะมีความคิดเกี่ยวกับตนเองในลักษณะต่าง ๆ และมีพฤติกรรมไปตามความคิดนั้น เช่น คิดว่าตนเองสุขภาพแข็งแรง จะไม่สนใจอาหารเสริม จะไม่สนใจไปพบแพทย์ จะมูมนะทำงาน แต่ถ้าคิดถึงว่าตนเองเป็นคนอ่อนแอ จะปฏิบัติในด้านตรงข้ามได้คิดว่าตนเองมีความฉลาด มีความสามารถสูง มีความเด่น จะพยายามซื้อสินค้าที่ตอบสนองในการเสริมความเชื่อมั่นของตนเองให้สูงขึ้นใหม่ได้

ปัจจัยที่มาจากตัวบุคคลเหล่านี้ จะแตกต่างกันอย่างไร จะมีอิทธิพลจากปัจจัยด้านกลุ่มสังคมมาสัมพันธ์ด้วย นักการตลาดจึงต้องศึกษาอิทธิพลที่มาจากสังคมที่กลุ่มบุคคลนั้นนำมาพิจารณาร่วมกัน

- เพื่อสร้างความพอใจให้กับประสาทสัมผัส (Satisfaction) ประสาทสัมผัสในที่นี้หมายถึง ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การได้ยิน ได้ดมกลิ่น ได้มองเห็น ได้ลิ้มรส และได้สัมผัส สิ่งเหล่านี้ถือว่าเป็นแรงจูงใจสำคัญที่จะทำให้ผู้บริโภคบรรลุความพอใจดังกล่าว

2.7.1.3 ประเภทของแรงจูงใจในการซื้อสินค้าโดยการใช้เหตุผล (Types of Economic Buying Motive)

- ความสะดวก (Hamdiness) ผู้บริโภคจะซื้อสินค้าโดยคำนึงถึงความสะดวกสบายต่าง ๆ เช่น ซื้อเฟอร์นิเจอร์ไว้ใช้ในบ้าน เพื่อต้องการความสะดวกสบายเพราะมีความจำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวันและยังเป็นของใช้ตกแต่งบ้านได้อีกด้วย ซื้อเครื่องดูดฝุ่น เครื่องซักผ้า เพื่อทำให้สามารถทำงานบ้านได้อย่างสะดวกสบายและประหยัดเวลาในการทำงานอย่างมากด้วย

- ประสิทธิภาพในการทำงานของสินค้า (Efficiency in operation or use) ผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพที่ดี สามารถจะตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ดีกว่า เช่น เครื่องทุนแรงสามารถทำงานแทนผู้บริโภคได้หรือน้ำยาซักผ้าขาว มีคุณสมบัติพิเศษที่ดีกว่าผงซักฟอกธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สามารถใช้ประโยชน์ได้หลาย ๆ ทาง (Dependability in uses) เน้นถึงคุณสมบัติทางประโยชน์ใช้สอย หน้าที่การใช้งาน และประโยชน์ที่ใช้สอยรองอื่น ๆ ซื่อสินค้าชนิดหนึ่งสามารถทำประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น หม้อหุงข้าวไฟฟ้าใช้หุงข้าว ใช้ต้ม และใช้แกงได้ หรือเครื่องปั่น ก็จะสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ปั่นน้ำผลไม้ ปั่นหรือบดเครื่องแกง ปั่นอาหารเหลวทำเนื้อหรือหมูสับผู้บริโภคสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่าการซื้อ อุปกรณ์หลายชิ้น

- เป็นสินค้าที่มีบริการที่เชื่อถือได้ (Reliability of auxiliary services) เมื่อซื้อสินค้านั้นไปแล้วทำให้ผู้บริโภคมีความเชื่อมั่นได้ว่า สินค้านั้นมีคุณภาพดีจริงเพราะมีบริการที่เชื่อถือได้ เช่น การซื้อนาฬิกา ถ้าซื้อนาฬิกาจากแผงลอยริมถนน ราคาถูกแต่ไม่มีการรับประกันคุณภาพ ดังนั้นผู้ซื้อจะค่อนข้างเสี่ยงหากสินค้านั้นเสียหายและชำรุด แต่ถ้าหากซื้อนาฬิกาจากบริษัทตัวแทนโดยตรงถึงแม้ว่าสินค้าราคาแพงกว่า แต่มีการรับประกันคุณภาพ ทำให้ผู้บริโภคความไว้วางใจในการซื้อ

- เป็นสินค้าราคาไม่แพง (Reasonable price inexpensive) หมายถึงประโยชน์ใช้สอย , ความงามในรูปลักษณ์ หรือการใช้วัสดุที่ดีขึ้นมีคุณภาพเมื่อพิจารณาแล้วผู้ซื้อตัดสินใจซื้อเพราะความคุ้มค่าด้วยราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพ

- เป็นสินค้าที่ซื้อแล้วก่อให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้น (Enhancement of earning) การประหยัดการซื้อ คือ การซื้อผลิตภัณฑ์ในราคาต่ำ ส่วนการประหยัดในการใช้ คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้งานต่ำ เช่น การประหยัดพลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านหลายชนิดที่โฆษณาอยู่ ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ หรือรถยนต์ที่ประหยัดพลังงาน สินค้าคุณภาพดีที่ราคาแพง ไม่เสียบ่อย ใช้ได้ทนทาน ทำให้ประหยัดเช่นกัน

- เป็นสินค้าที่ซื้อแล้วสร้างภาพพจน์ที่ดีต่อผู้ใช้ (Build Up Image) หมายถึงผู้ซื้อคำนึงถึง ว่าสินค้าที่ซื่อนั้นช่วยสร้างภาพพจน์ที่บ่งบอกสภาพของตนเองซึ่งบุคลิกของสินค้าสามารถอธิบายบุคลิกของคนที่ใช้สินค้านี้ว่าเป็นคนเช่นไร มีฐานะ อาชีพ สังคม รสนิยมอย่างไร

2.7.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค โดยเฉพาะกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการทำวิจัยในโครงการนี้ ผู้วิจัยใช้การแบ่งกลุ่มของผู้บริโภคด้วยการพิจารณาคุณลักษณะของผู้บริโภคจากปัจจัยดังต่อไปนี้

- อายุ
- สถานภาพทางเศรษฐกิจ/ตำแหน่งหน้าที่การงาน
- สถานภาพทางการศึกษา
- สถานภาพทางครอบครัว

ความถึงปัจจัยอื่น ๆ เช่น พื้นฐานการดำเนินชีวิต, ทักษะคติ, รสนิยม, วัฒนธรรม, ความเชื่อ, ศาสนา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากปัจจัยดังกล่าวมาสามารถแบ่งกลุ่มผู้บริโภคออกเป็น 4 กลุ่ม ได้ดังนี้

2.7.2.1 กลุ่มผู้บริโภคระดับสูง (High-End Group)

หากพิจารณาปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้แล้วสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : ส่วนมากอายุอยู่ระหว่าง 35-60 ปี

ด้านรายได้ : ส่วนมากมีรายได้จากกิจการของตนเอง หรือมีตำแหน่งในองค์กรในระดับสูง

ด้านการศึกษา : ส่วนมากมีการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี แต่บางส่วนมีการศึกษาไม่ดึก แต่มีฐานะดีขึ้นจากการค้าขายหรือมรดก

ด้านสถานภาพ : มากกว่าร้อยละ 80 เป็นกลุ่มที่สมรส และเป็นครอบครัวใหญ่ ดังนั้นที่อยู่อาศัยจึงมีขนาดใหญ่มีบริเวณ บ้าน เช่น บ้านเดี่ยวราคาแพง

ข้อดี : มีกำลังซื้อสูง นิยมซื้อสินค้าตามความพอใจมากกว่า แม้ว่าสินค้านั้นมีราคาแพงทั้งนี้ เพราะมีรูปแบบให้เลือกได้มาก

ข้อเสีย : ไม่สามารถกำหนดกลุ่มช่วงอายุหรือการศึกษาเป็นรูปธรรมได้อย่างชัดเจน ในการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ ของกลุ่มนี้อาจมีความแตกต่างกันอย่างมากเนื่องจากปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจซื้อ ตัวอย่าง เช่น ผู้บริโภคระดับสูงที่มีเชื้อสายจีน นิยมโต๊ะประดับมุขมากกว่าเฟอร์นิเจอร์สไตล์โมเดิร์น แต่ในขณะเดียวกัน กลุ่มที่ได้รับอิทธิพลจากตะวันตกนิยมแบบหลังมากกว่า

2.7.2.2 กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง-สูง (Middle-High Group)

หากพิจารณาปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ แล้วสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : ประมาณ 90% มีอายุ 30 ปีขึ้นไป

ด้านรายได้ : มีรายได้ค่อนข้างสูง ประมาณ 25,000 - 700,000 บาท/เดือน เนื่องจากตำแหน่งหน้าที่งานที่ดีมีรสนิยม ประสบความสำเร็จพอสมควรเป็นที่ยอมรับในสังคม

ด้านการศึกษา : เกือบทั้งหมดมีการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี

ด้านสถานภาพ : มีกลุ่มที่โสด และสมรสแล้ว ในสัดส่วนที่แตกต่างกันไม่มากนักรูปแบบในการอยู่อาศัยจึงเป็น บ้านเดี่ยว ทาวน์เฮาส์ หรือคอนโดมิเนียมขนาดใหญ่

ข้อดี : สามารถพิจารณาถึงปัจจัยด้านอายุ การศึกษาตลอดจนสถานภาพที่เป็นรูปธรรมได้ชัดเจน กล่าวคือ เป็นกลุ่มคนวัยทำงานที่มีความมั่นคงทั้งในด้านการเงินและหน้าที่การงานมีกำลังซื้อ

ข้อเสีย : การซื้อใช้เหตุผลมากเกินไป โดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยควบคู่กับราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพมากกว่าความพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2.3 กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง (Middle group)

ลักษณะของกลุ่มผู้บริโภคในกลุ่มนี้เป็นกลุ่มคนวัยหนุ่มสาว เป็นคนรุ่นใหม่ สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ

1) กลุ่มวัยเริ่มต้นทำงาน แนวคิดของกลุ่มนี้ได้รับอิทธิพลจากตะวันตกมากขึ้นมีการแยกตัวจากที่อาศัยร่วมกับพ่อแม่ ออกมาอยู่ตามลำพังหรือกับผู้อื่น จึงเป็นเหตุ ให้พฤติกรรมในการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ เน้นที่ประโยชน์ใช้สอยคุ้มค่ามากที่สุด สามารถถอดประกอบได้ง่าย น้ำหนักเบา สะดวกในการขนย้าย และให้ความสำคัญด้านราคาควบคู่ไปกับคุณภาพมากกว่าสองกลุ่มแรก

หากพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้แล้วจะสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : ส่วนมากอายุอยู่ระหว่าง 23-30 ปี

ด้านรายได้ : มีรายได้ปานกลาง ส่วนมากอยู่ในช่วง 9,000-25,000 บาท

ด้านการศึกษา : ตั้งแต่ระดับ ปวช. ปวส. ปริญญาตรี และอาจถึงปริญญาโท

ด้านสถานภาพ : กล่าวได้ว่าช่วงนี้เป็นการเริ่มต้นสร้างฐานะดังนั้นร้อยละ 80 เป็นโสด

2) กลุ่มวัยเรียน กลุ่มนี้จะมีความใกล้เคียงกับกลุ่มวัยเริ่มต้นทำงาน กล่าวคือ มีความจำเป็นต้องแยกออกจากครอบครัวมาอยู่ตามลำพังหรืออยู่กับเพื่อนฝูง เพื่อความสะดวกในการเดินทางเหมือนกัน การอยู่อาศัยแบบชั่วคราว เช่น หอพัก บ้านเช่า หรือ คอนโดมิเนียม ในกรณีผู้ปกครองมีกำลังซื้อสูง

หากพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้แล้วสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : มีอายุประมาณ 18-22 ปี

ด้านรายได้ : ยังมีรายได้เป็นของตนเองแต่สามารถพิจารณาจากรายได้และฐานะของผู้ปกครองได้ กล่าวคือส่วนใหญ่แล้วจะมีรายได้ปานกลาง-ดี

ด้านการศึกษา : ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาในระดับสูง แม้ว่าจะกำลังศึกษาอยู่

ด้านสถานภาพ : โสด

2.7.2.4 กลุ่มผู้บริโภคระดับล่าง (Low Group)

เป็นกลุ่มผู้บริโภคที่อยู่ล่างสุดของตลาดจากการสำรวจการเคหะแห่งชาติ (ปี 2540) ได้ทำการแบ่งคนจนในเมืองออกเป็น 3 กลุ่มคือ

1) จนระดับหนึ่ง มาจากต่างจังหวัด มีงานทำไม่แน่นอน ขาดรายได้ หรือพวกเขาเช่ากินค่า

2) จนระดับที่สอง พอมีรายได้ มีงานทำ สามารถห่อหุ้มพักในระดับราคา 500-1,000 บาท/เดือนได้ ไม่ค่อยลำบากเรื่องการเงินอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) จนวนระดับที่สาม กลุ่มนี้อยู่ในเมืองมานานพอสมควร มีรายได้ที่มากขึ้น สามารถผ่อนบ้าน ราคารถได้ สามารถส่งลูกเรียนได้ มีความต้องการ ใช้สอยสินค้าได้ตามอัธยาศัยสามารถซื้อเฟอร์นิเจอร์ใช้ได้ตามความจำเป็น และเน้นประโยชน์ใช้สอยและราคาเป็นหลักโดยไม่จำกัดแบบ

หากพิจารณาปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ แล้วสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : คนกลุ่มนี้มีระดับที่หลากหลายมีอายุอยู่ในทุกช่วงอายุ

ด้านรายได้ : จัดว่ามีรายได้ แต่อยู่ในระดับต่ำ ส่วนมากรายได้ที่ได้รับคือค่าแรงขั้นต่ำนั่นเอง (ประมาณ 5,000-7,000 บาท/เดือน)

ด้านการศึกษา : ระดับการศึกษาค่อนข้างต่ำ ส่วนมากอยู่ในระดับไม่ถึงปริญญาตรี

ด้านสถานภาพ : มีทั้งโสดและสมรสแล้ว ส่วนมากจะอาศัยกันเป็นครอบครัวใหญ่ในที่อยู่อาศัยประเภทแฟลต ห้องเช่า บ้านเช่าราคาถูก

ที่มา : (สำนักงานสถิติแห่งชาติ รายได้ของประชากรไทยปี 2546, การเคหะแห่งชาติปี 2540)

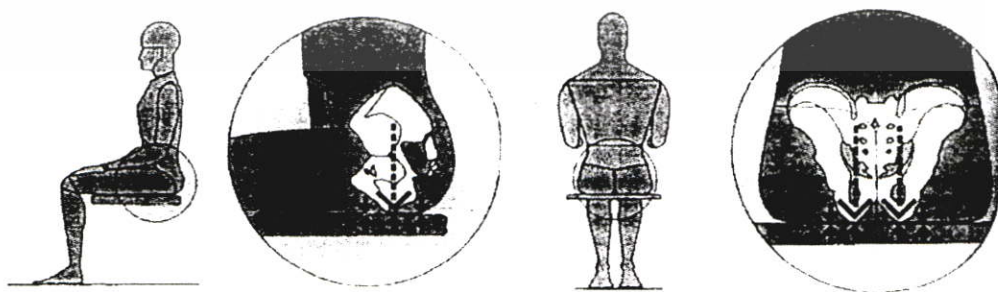
2.8 สัดส่วนมนุษย์ที่มีผลต่อการออกแบบ

ความสูงเก้าอี้ ขนาดความสูงสัมพันธ์กับส่วนสัดของผู้ใช้ ขนาดความสูงที่เหมาะสม คือ นั่งแล้วเท้าวางราบพื้นได้พอดีและสบาย

พนักพิงหลัง ควรมีเบาะสำหรับรับแผ่นหลังและพนักพิงควรจะเอียงไปด้านหลังเล็กน้อยเพื่อจะได้พิงได้สบาย

มุมเอียงของที่นั่ง เก้าอี้ทำงานแผ่นพื้นที่นั่งจะเอียงเพียงเล็กน้อย และพนักพิงหลังจะเอียงไปทางด้านหลังเช่นกัน เพื่อให้การนั่งกระชับมั่นคงและพิงพนักได้อย่างสบาย

การนั่งของมนุษย์ ในการนั่งของมนุษย์น้ำหนักประมาณ 75% ได้วางลงบนพื้นที่ 4 ตารางนิ้ว หรือ 26 ตารางเซนติเมตร ดังรูป ได้แสดงการวางน้ำหนักตัวของมนุษย์ลงที่พื้นที่รองรับ

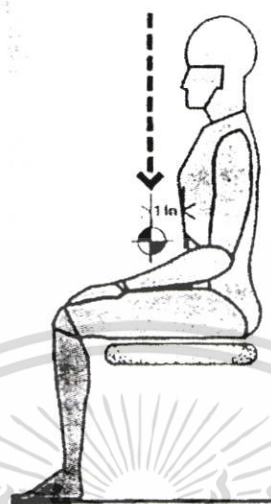


ภาพที่ 2.44 แสดงการถ่ายน้ำหนักลงบนพื้นที่นั่ง

ที่มา : (อุดมศักดิ์ สาริบุตร, 2539 : 65)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลการวางน้ำหนักตัวลงบนพื้นที่นั่งจึงเป็นที่มาของการออกแบบที่นั่งสามารถรองรับน้ำหนักได้อย่างเหมาะสม



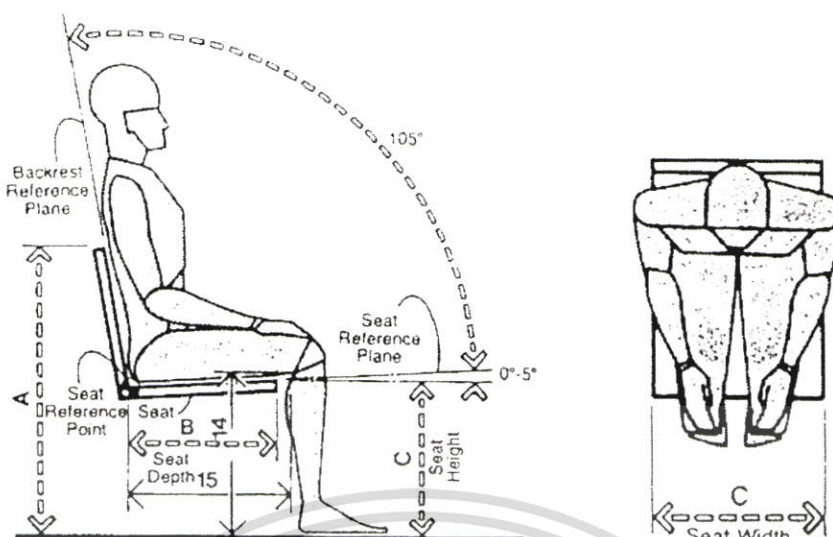
ภาพที่ 2.45 แสดงการถ่ายน้ำหนักลงบนพื้นที่นั่ง

ที่มา : (อุดมศักดิ์ สาริบุตร, 2539 : 65)

ตารางที่ 2.8 แสดงขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่จำเป็นสำหรับการออกแบบเก้าอี้

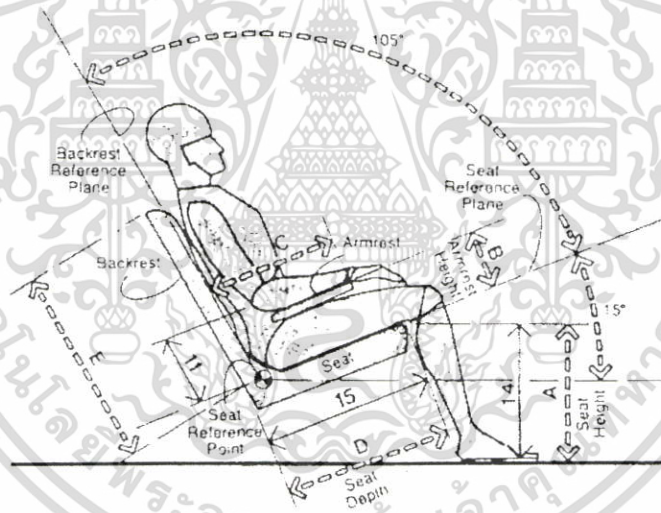
หน่วยการวัด	ชาย	หญิง
	cm	cm
A	49.0	44.5
B	54.9	53.3
C	29.5	27.9
D	63.5	63.5
E	93.0	88.1
F	50.5	49.0
G	40.4	43.4
H	48.3	48.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.46 แสดงเก้าอี้ทั่วไป

ที่มา : (อุดมศักดิ์ สาริบุตร, 2539 : 65)



ภาพที่ 2.47 แสดงเก้าอี้นั่งสบาย

ที่มา : (อุดมศักดิ์ สาริบุตร, 2539 : 65)

2.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง (2548) ได้ศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สำหรับบ้านพักอาศัย โดยผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ 3 ประการคือ เพื่อต้องการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สำหรับบ้านพักอาศัย เพื่อต้องการทดสอบความแข็งแรงของเก้าอี้ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173 และเพื่อต้องการหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเก้าอี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ ผู้ที่อาศัยอยู่ในโครงการบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดสรร เขต มินบุรี ลาดกระบัง หนองจอก กทม. จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบร่างเก้าอี้ และแบบทดสอบระดับความคิดเห็นในด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความงามของรูปทรง ด้านโครงสร้างความแข็งแรง ด้านวัสดุและด้านการผลิต ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบ 3 ท่าน ด้านการผลิต 3 ท่าน และด้านวัสดุ 3 ท่าน การทดสอบด้านความแข็งแรงของเก้าอี้ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173 ทำได้โดยการใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เก้าอี้ต้นแบบตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรมของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม โดยทดสอบทั้งสิ้น 9 ขั้นตอน การหาความพึงพอใจจากผู้ใช้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ เก้าอี้ต้นแบบ พร้อมแบบสอบถาม นำไปให้ผู้ทดลองนั่งและประเมินหาความพึงพอใจด้วยแบบสอบถาม ซึ่งนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

จากการวิจัยพบว่า จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งสามด้าน จำนวน 9 ท่าน ในด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความงามของรูปทรง ด้านโครงสร้างความแข็งแรง ด้านวัสดุ และด้านการผลิต รูปแบบของเก้าอี้ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.09 ซึ่งหมายความว่า ผลการประเมินเก้าอี้สำหรับบ้านพักอาศัย โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ประเมินให้ทุกด้านโดยรวมอยู่ในระดับดี และผลการประเมินความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ซึ่งหมายความว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับพอใจมาก

ซัชรินทร์ สถิตธรรมรงค์ (2547) ได้ศึกษาและพัฒนาชุดเฟอร์นิเจอร์รับแขกภายในสำหรับบ้านเอื้ออาทร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาเฟอร์นิเจอร์ชุดรับแขกภายในของบ้านเอื้ออาทร รังสิต คลอง 3 ปทุมธานี เพื่อประเมินรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ชุดรับแขกตามความคิดของผู้บริโภค และ ผู้เชี่ยวชาญ และเพื่อทดสอบความแข็งแรงของชุดรับแขกตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ ครอบครัวในโครงการบ้านเอื้ออาทร ถนนเลียบคลอง 3 ตำบลคลองสาม อำเภอกลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถามถึงความต้องการเบื้องต้น แบบประเมินผู้ทรงคุณวุฒิ และแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้เฟอร์นิเจอร์ชุดรับแขกภายในสำหรับบ้านเอื้ออาทร การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่าผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน พบว่าค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.03 ซึ่งหมายความว่า ผลการประเมินของชุดเฟอร์นิเจอร์รับแขกภายในสำหรับบ้านเอื้ออาทร ทุกด้านโดยรวมอยู่ในเหมาะสมมาก และผลการประเมินความพึงพอใจ ทั้ง 3 ด้านค่าเฉลี่ยรวมมีค่า 3.85 ซึ่งหมายความว่า ผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับพอใจมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยไว้ ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ทำการวิจัย
- 3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือ
- 3.4 ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ผู้วิจัยกำหนดประชากรทั้งหมดเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

- 1) กลุ่มประกอบการธุรกิจนวดแผนไทย
- 2) กลุ่มผู้ใช้บริการนวดแผนไทยในจังหวัดกรุงเทพมหานคร

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive -Sampling) ได้แก่

- 1) ตัวแทนของประชากรกลุ่มผู้ประกอบการธุรกิจนวดแผนไทยจำนวน 3 คน
- 2) ตัวแทนของกลุ่มผู้ใช้บริการนวดแผนไทยในจังหวัดกรุงเทพมหานครจำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ทำการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็น แบบประเมินความเหมาะสม และแบบประเมินความพึงพอใจ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) แบบสอบถามความคิดเห็น เป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open-End Items) สำหรับใช้สอบถามความคิดเห็นจากผู้ประกอบการธุรกิจนวดแผนไทย เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการสนับสนุนการออกแบบ

2) แบบประเมินความเหมาะสม สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญแบบประเมินรูปแบบการออกแบบ แก้อีพักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน โดยประเมินจากหลักการออกแบบ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านโครงสร้าง ด้านวัสดุ และด้านความสวยงาม

โดยใช้การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | |
|-----------|--------------------------------|
| 5 หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด |
| 4 หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมาก |
| 3 หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง |
| 2 หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อย |
| 1 หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |

3) แบบประเมินความพึงพอใจ สำหรับสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน ของกลุ่มผู้ใช้บริการนวดแผนไทยในจังหวัดกรุงเทพมหานครจำนวน 30 ชุด โดยประเมินจากหลักการออกแบบ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านรูปแบบ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านวัสดุที่มีคุณค่า และด้านความสวยงาม

โดยใช้การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

- | | |
|-----------|--------------------------------|
| 5 หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด |
| 4 หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับมาก |
| 3 หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง |
| 2 หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับน้อย |
| 1 หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด |

3.2.2 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งศึกษารูปแบบการสร้างแบบสอบถามและแบบประเมิน จากนั้นจึงดำเนินการสร้างแบบสอบถามและแบบประเมินฉบับร่าง แล้วจึงนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC Index of Item Objective Congruence) ว่าแต่ละข้อคำถามตรงกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัยหรือไม่ เพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิ คือ

ผศ. ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3. ขั้นตอนการออกแบบ

ขั้นตอนการออกแบบของงานวิจัยผู้วิจัยได้ทำการออกแบบแบบร่าง (Sketch Design) โดยนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมในการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ รวมทั้งหมด 3 ท่าน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผศ. บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง รักษาการคณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์ ประชา พิจักขณา รองคณบดีฝ่ายบริหารและวางแผน
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
3. ผศ. ธเนศ ภิรมย์การ อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและ
การออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

และนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมในการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วย
ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ รวมทั้งหมด 3 ท่าน ดังนี้

1. ดร. ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและ
การออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์ คมปกรณ์ แก้วเมฆ อาจารย์ประจำภาควิชาออกแบบภายใน
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3. อาจารย์ ชีรทัต เลิศจำเริญกุล อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและ
การออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจาก
แผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน โดยการศึกษาจากเอกสาร บทความ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมี
ลำดับขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

**3.4.1 เก็บรวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์ม
น้ำมัน** จากผู้ประกอบการธุรกิจนวดแผนไทยด้วยแบบสอบถาม เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลและ
ดำเนินการออกแบบเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน จากโครงการธุรกิจนวดแผนไทย ดังนี้

- 1) หัตถ์ไท่ย นวดแผนไทย สาขา 1 ซอยสุขุมวิท 55 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร
- 2) นวดแผนไทย บ้านสุขโข ซอยสุขุมวิท 79 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร
- 3) พิมมาลัย ซอยสุขุมวิท 81 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 เก็บข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของงานออกแบบ ด้วยการประเมินแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุจำนวน 3 ท่าน

3.4.3 เก็บข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน จากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการนวดแผนไทยจำนวน 30 คน จากนั้นเพื่อนำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมไปวิเคราะห์ผลต่อไป

3.5. การวิเคราะห์ข้อมูล

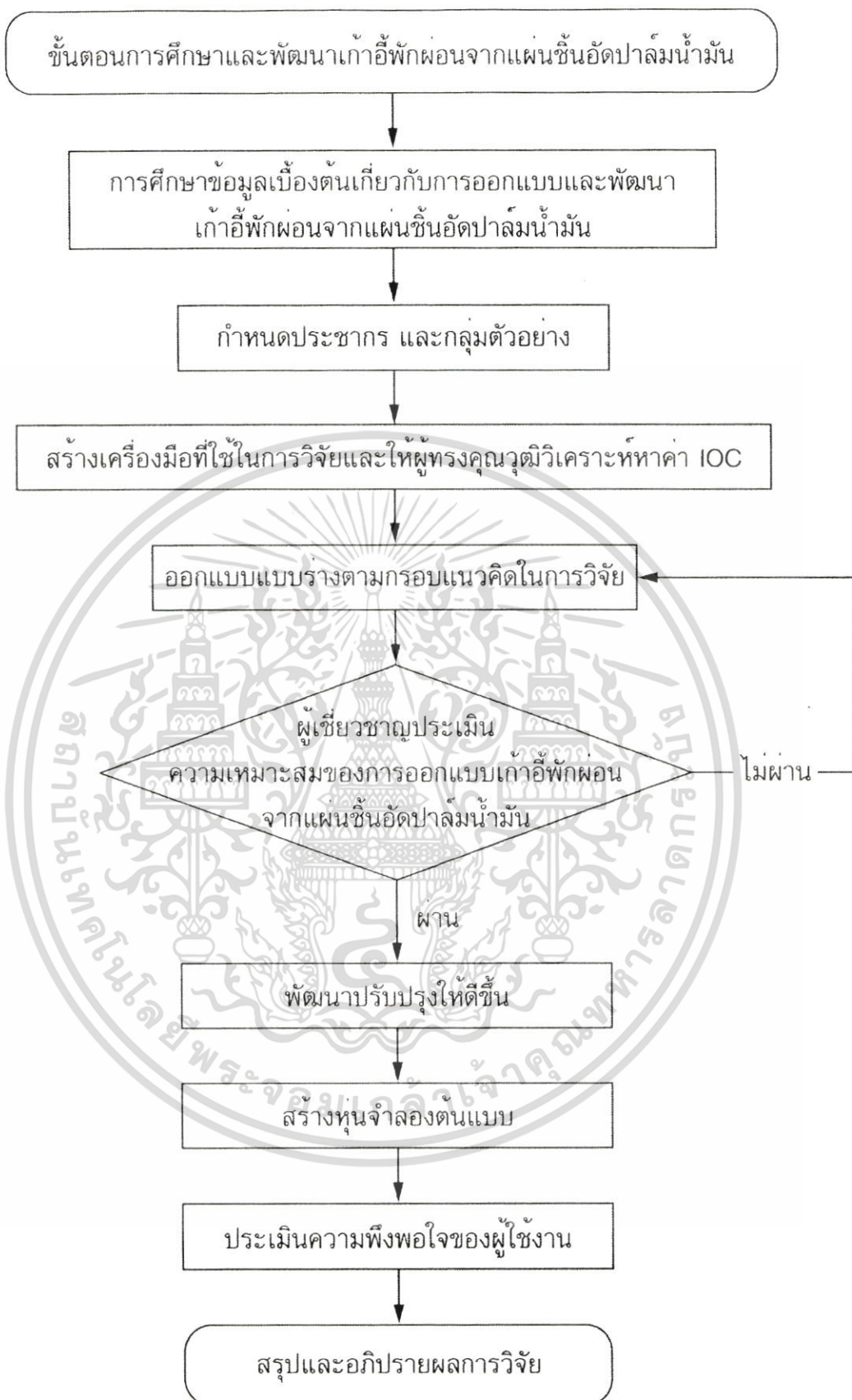
ข้อมูลที่ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันจากผู้ประกอบการธุรกิจนวดแผนไทย และข้อมูลจากการประเมินความเหมาะสมของงานออกแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และด้านวัสดุ ผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ของระดับความเหมาะสม โดยแบ่งเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50 - 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

จากนั้นจึงนำข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการนวดแผนไทย มาวิเคราะห์ผลโดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ของระดับความพึงพอใจ

4.50 - 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

จากขั้นตอนการดำเนินการวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมด สามารถสรุปเป็นแผนภูมิขั้นตอนการดำเนินการวิจัยการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ภาพแสดงแผนภูมิกระบวนการขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
การศึกษาและพัฒนาแก้อีพ๊อค่อนจากแผ่นชั้นอัดปาล์มน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากได้ดำเนินงานตามวิธีการดำเนินการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาและพัฒนาแก๊สอัดพ่นจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน ประเมินความเหมาะสมในการออกแบบ ตลอดจนศึกษาความพึงพอใจ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผล โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์การศึกษาและพัฒนาแก๊สอัดพ่นจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

ตอนที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

4.1 ผลการวิเคราะห์การศึกษาและพัฒนาแก๊สอัดพ่นจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาและพัฒนาแก๊สอัดพ่นจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันจากผู้ประกอบการธุรกิจนวดแผนไทย และผลการประเมินความเหมาะสมในการออกแบบแก๊สอัดพ่นจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาและพัฒนาแก๊สอัดพ่นจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันจากผู้ประกอบการธุรกิจนวดแผนไทย

ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาและพัฒนาแก๊สอัดพ่นจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open-End Items) โดยวิเคราะห์ความคิดเห็นเป็นความเรียง พบว่า ผู้ประกอบการได้ดำเนินธุรกิจมาแล้วเป็นเวลา 3-7 ปี ช่วงเวลาในการเปิดบริการ คือ 10.00 - 23.00 น. จำนวนผู้เข้าใช้บริการ 30-60 คนต่อวัน ผู้ใช้บริการธุรกิจนวดแผนไทยทั้งเพศชายและเพศหญิงมีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน โดยมีอายุอยู่ในช่วง 25-60 ปี เครื่องเรือนที่ใช้งานในธุรกิจปัจจุบันได้แก่ แก๊สอัดพ่นแบบบุหนั่งสังเคราะห์ มีข้อดี คือ หูหนา และมีขนาดที่กว้างทำให้ผู้เข้ามาใช้บริการนั่งสบาย ข้อเสีย คือ เก็บความร้อน และปรับเปลี่ยนการจัดวางได้ยากเนื่องจากมีขนาดใหญ่ และรูปแบบไม่ส่งเสริมภาพลักษณ์ของการประกอบธุรกิจนวดแผนไทย และแก๊สอัดพ่นแบบไม้สัก มีข้อดีคือ มีความสวยงาม ทำด้วยวัสดุธรรมชาติ จึงสอดคล้องกับรูปแบบการประกอบธุรกิจนวดแผนไทย แต่มีข้อเสียคือ มีน้ำหนักมาก เคลื่อนย้ายไม่สะดวก และมีราคาแพง ความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องเรือนที่ผลิตจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน คือ รูปแบบ รูปทรง ลวดลาย ที่ส่งเสริมภาพลักษณ์ในการประกอบธุรกิจนวดแผนไทย หาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

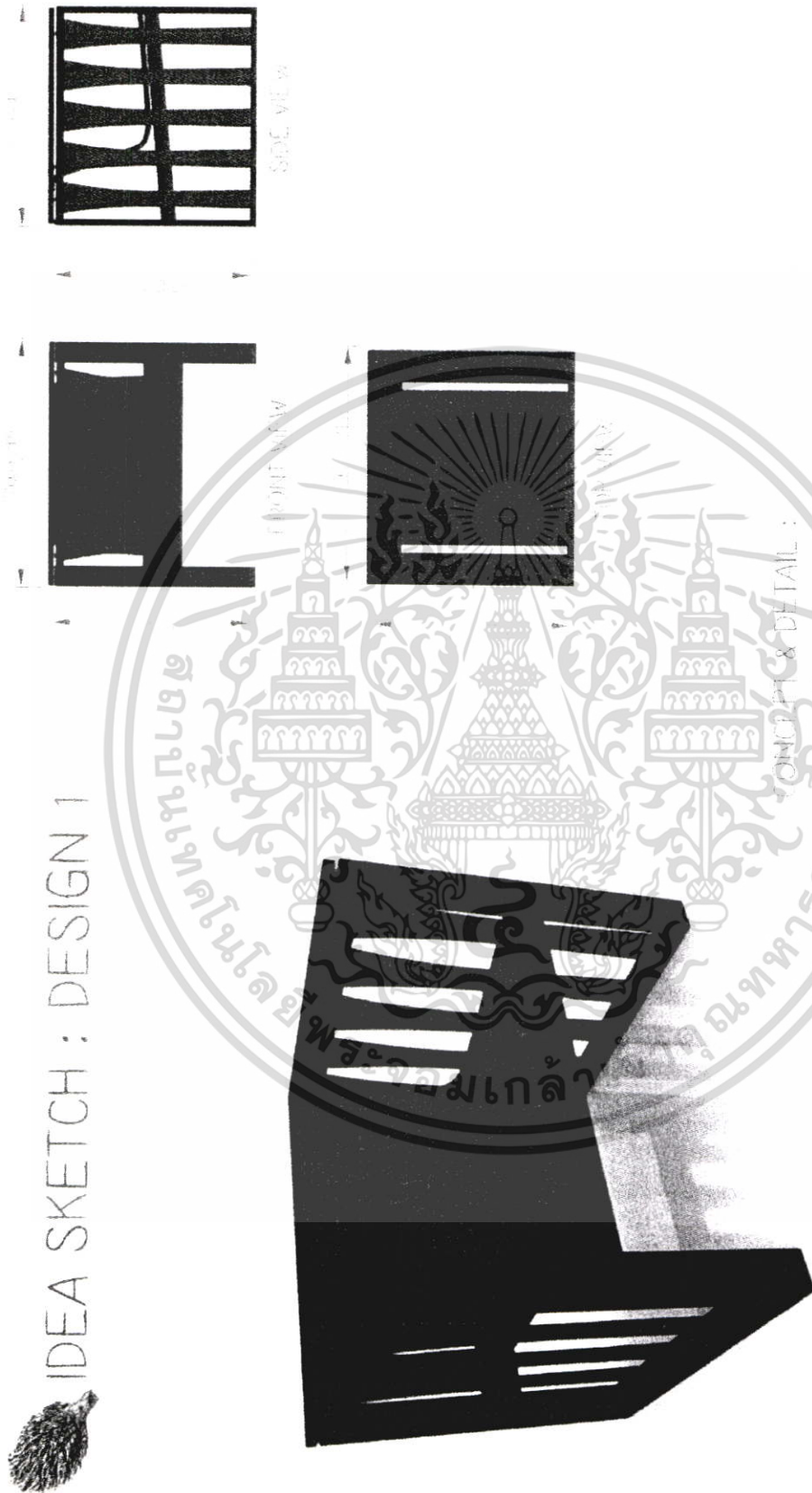
สามารถใช้ประโยชน์ได้เทียบเท่าเครื่องเรือนจากไม้จริง มีความสวยงาม ดูแลรักษาง่าย แสดงออกถึงการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผู้ประกอบธุรกิจจิวเวลเลนไทยมีความคิดเห็นว่ามีค่านาสนใจที่จะนำมาใช้ในธุรกิจของตน

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยได้แนวทางในการออกแบบเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นชิ้นอัดปาڵ์มน้ำมันให้สอดคล้องกับความพึงพอใจของผู้ใช้งาน คือ เก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นชิ้นอัดปาڵ์มน้ำมัน กรณีศึกษาสำหรับใช้ในธุรกิจจิวเวลเลนไทยนั้น ในด้านการใช้งานต้องสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์คือ สำหรับนั่งพักผ่อน หรือพักคอยชั่วคราว มีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน มีความสบายขณะนั่ง รูปแบบของเก้าอี้เน้นการดึงดูดสายตา นำไปใช้งาน อีกทั้งแสดงออกถึงการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ในการประกอบธุรกิจจิวเวลเลนไทย

ส่วนแนวทางในการออกแบบเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นชิ้นอัดปาڵ์มน้ำมันให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดในการออกแบบ โดยคำนึงถึงหลักการออกแบบ ของ อุดมศักดิ์ สาริบุตร คือ ด้านหน้าที่ใช้สอย คือ ใช้นั่งพักผ่อน หรือ นั่งพักคอยชั่วคราว นั่งสบาย มีความสะดวกในการใช้งาน สอดคล้องกับสรีระร่างกายของกลุ่มผู้ใช้งาน คือ เพศชาย-หญิง อายุระหว่าง 25-60 ปี ด้านโครงสร้าง มีความแข็งแรง รองรับน้ำหนักได้ดี การประกอบ ข้อต่อ จุดยึด มีความทนทาน มีความปลอดภัยในการใช้งาน ด้านวัสดุ ที่นำมาใช้งานสอดคล้องกับการใช้งาน มีความแข็งแรง วัสดุที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ด้านความสวยงาม คือ รูปแบบ รูปทรงมีความสวยงาม ดึงดูดสายตา หลากหลาย สี สัน และพื้นผิว สวยงาม กลมกลืนกัน บ่งบอกถึงรสนิยมที่ดีของผู้ใช้งาน ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีแก่สถานที่

4.1.2 ผลการออกแบบเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นชิ้นอัดปาڵ์มน้ำมัน

ในเบื้องต้นผู้วิจัยดำเนินการออกแบบร่าง เพื่อนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม 6 แบบ โดยมีรายละเอียดของการออกแบบและผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.1 แสดงการแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นชิ้นอัดพลาสติก 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



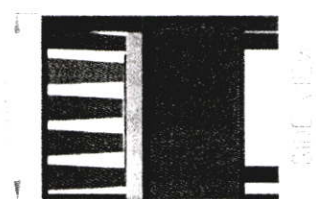
ภาพที่ 4.2 แสดงการแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นฉันทันนํ้าแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.3 แสดงการแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอดปาล์มน้ำมันแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

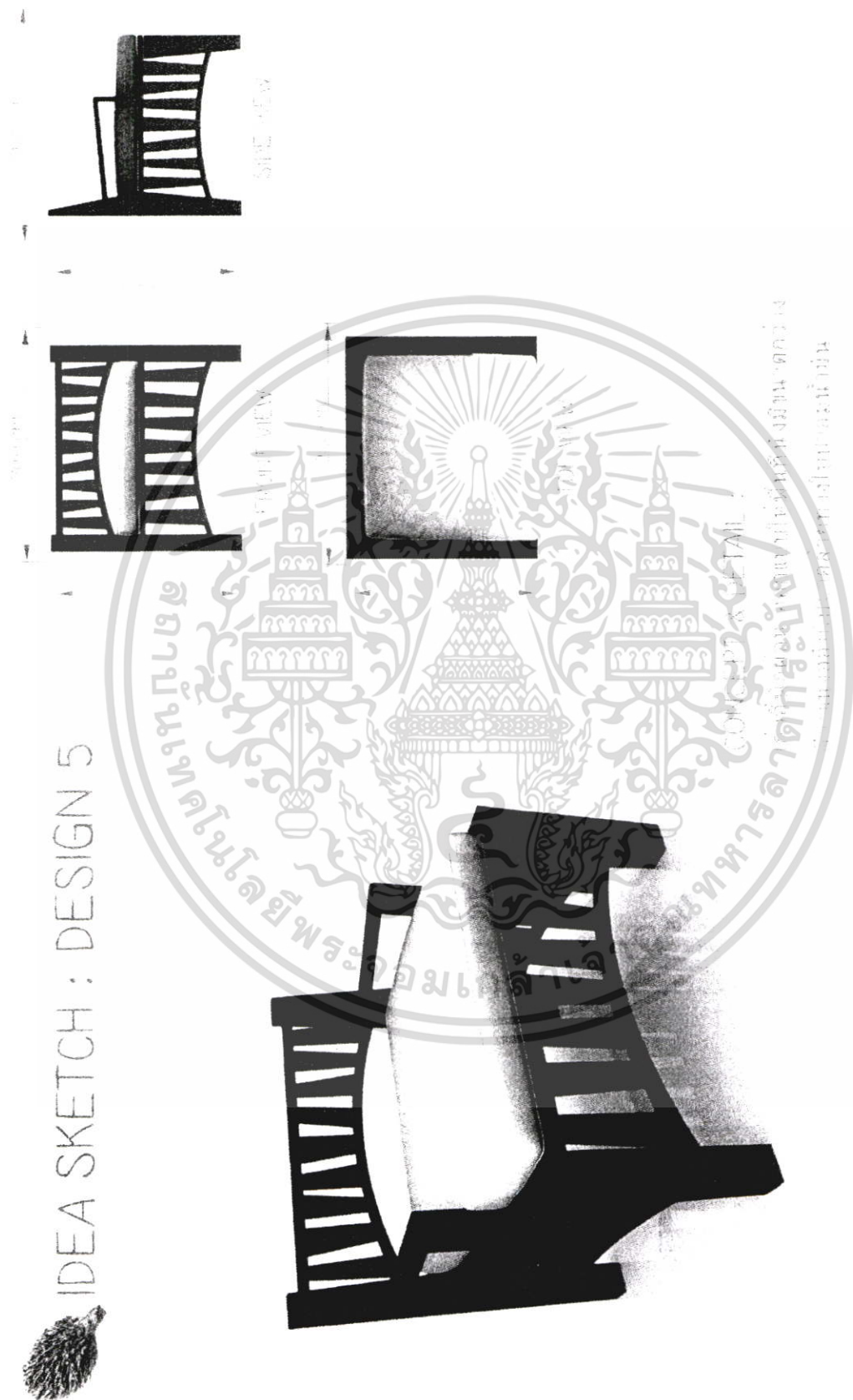


IDEA SKETCH : DESIGN 4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.4 แสดงการแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มแบบที่ 4



ภาพที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบการเกิดพหุคูณจากแผนผังอดาลิสมานแบบที่ 5



ภาพที่ 4.6 แสดงการแบบร่างเก้าอี้พนักนอนจากแผ่นฉันทน์ไม้แบบที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิเคราะห์การประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากการพิจารณาแบบร่างทั้ง 6 แบบแล้ว ปรากฏผลดังนี้

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน ในภาพรวม แบบที่ 4 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีรายละเอียดของความคิดเห็นในแต่ละด้าน ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
	แบบที่ 1			แบบที่ 2			แบบที่ 3		
	$\bar{X}$	SD.	ระดับความเหมาะสม	$\bar{X}$	SD.	ระดับความเหมาะสม	$\bar{X}$	SD.	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านหน้าที่ใช้สอย									
1.1 มีความเหมาะสมกับการใช้นั่งพักผ่อน หรือนั่งพักคอยชั่วคราว	3.50	0.55	มาก	3.33	0.52	ปานกลาง	4.17	0.41	มาก
1.2 นั่งสบาย สอดคล้องกับสรีระร่างกายของกลุ่มผู้ใช้งาน คือ เพศชาย-หญิง อายุ 25-60 ปี	3.33	0.52	ปานกลาง	3.17	0.41	ปานกลาง	3.84	0.41	มาก
1.3 มีความสะดวกในการใช้งาน ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.50	0.55	มากที่สุด	4.50	0.55	มากที่สุด	4.50	0.55	มากที่สุด
1.4 ดูแลรักษา ทำความสะอาด ซ่อมบำรุงได้ง่าย	3.83	0.75	มาก	3.50	0.55	มาก	3.17	0.41	ปานกลาง
2. ด้านโครงสร้าง									
2.1 มีความแข็งแรง รองรับน้ำหนักได้ดี	3.50	0.55	มาก	3.68	0.51	มาก	3.67	0.52	มาก
2.2 การประกอบ ข้อต่อ จุดยึด มีความทนทาน	3.67	0.52	มาก	3.50	0.55	มาก	3.33	0.52	ปานกลาง
2.3 มีความปลอดภัยในการใช้งาน คือ มีความสมดุล ไม่หกคะเมน ดีลิ่งกา และ ไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดที่คม หรือ แหว่งทะลุออกมาระหว่างใช้งาน	4.67	0.52	มากที่สุด	3.50	0.55	มาก	4.33	0.52	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
	แบบที่ 1			แบบที่ 2			แบบที่ 3		
	$\bar{X}$	SD.	ระดับความเหมาะสม	$\bar{X}$	SD.	ระดับความเหมาะสม	$\bar{X}$	SD.	ระดับความเหมาะสม
2.4 สามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้	3.83	0.75	มาก	3.67	0.52	มาก	3.17	0.75	ปานกลาง
3. ด้านวัสดุ									
3.1 วัสดุที่นำมาใช้งานสอดคล้องกับการใช้งาน	4.67	0.52	มากที่สุด	4.17	0.41	มาก	4.67	0.20	มากที่สุด
3.2 วัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน	4.33	0.52	มาก	3.50	0.55	มาก	4.33	0.52	มาก
3.3 วัสดุสามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรม	3.50	0.41	มาก	3.17	0.52	มาก	4.17	0.48	มาก
3.4 วัสดุที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิตแปรรูป และย่อยสลายของวัสดุ นั้นไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม	3.86	0.41	มาก	4.50	0.52	มากที่สุด	4.50	0.55	มากที่สุด
4. ด้านความสวยงาม									
4.1 รูปแบบ รูปทรงมีความสวยงาม ดึงดูดสายตา สดใส สีสัน และพื้นผิว สวยงามกลมกลืนกัน	3.17	0.41	ปานกลาง	3.50	0.55	มาก	4.00	0.63	มาก
4.2 บ่งบอกถึงรสนิยมที่ดีของผู้ใช้งาน	3.33	0.52	ปานกลาง	3.50	0.55	มาก	4.17	0.75	มาก
4.3 ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีแก่สถานที่ คือ ธุรกิจนวดแผนไทย	3.67	0.52	มาก	3.33	0.52	ปานกลาง	4.00	0.63	มาก
4.4 มีความประณีตเรียบร้อย	3.33	0.52	ปานกลาง	3.50	0.55	มาก	4.33	0.52	มาก
รวม	3.85	0.54	มาก	3.67	0.52	มาก	4.00	0.52	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ
การออกแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
	แบบที่ 4			แบบที่ 5			แบบที่ 6		
	$\bar{X}$	SD.	ระดับความเหมาะสม	$\bar{X}$	SD.	ระดับความเหมาะสม	$\bar{X}$	SD.	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านหน้าที่ใช้สอย									
1.1 มีความเหมาะสมกับการใช้นั่งพักผ่อน หรือนั่งพักคอยชั่วคราว	4.17	0.41	มาก	4.17	0.41	มาก	4.17	0.41	มาก
1.2 นั่งสบาย สอดคล้องกับสรีระร่างกายของกลุ่มผู้ใช้งาน คือ เพศชาย-หญิง อายุ 25-60 ปี	3.33	0.52	ปานกลาง	3.67	0.52	ปานกลาง	3.84	0.00	มาก
1.3 มีความสะดวกในการใช้งาน ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.50	0.55	มากที่สุด	4.50	0.55	มากที่สุด	4.43	0.55	มาก
1.4 ดูแลรักษา ทำความสะอาด ซ่อมบำรุงได้ง่าย	4.00	0.63	มาก	3.50	0.55	มาก	3.50	0.52	มาก
2. ด้านโครงสร้าง									
2.1 มีความแข็งแรง รองรับน้ำหนักได้ดี	3.83	0.41	มาก	3.83	0.41	มาก	3.33	0.52	ปานกลาง
2.2 การประกอบ ข้อต่อ จุดยึด มีความทนทาน	3.83	0.41	มาก	4.00	0.00	มาก	4.17	0.52	มาก
2.3 มีความปลอดภัยในการใช้งาน คือ มีความสมดุล ไม่หกคะเมนตีลังกา และ ไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดที่คม หรือ เหวี่ยงหลุดออกมาระหว่างใช้งาน	4.33	0.52	มาก	4.50	0.55	มากที่สุด	3.84	0.52	มาก
2.4 สามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้	4.00	0.63	มาก	3.67	0.85	มาก	4.43	0.63	มาก
3. ด้านวัสดุ	4.67	0.52	มากที่สุด	4.67	0.52	มากที่สุด	3.33	0.52	ปานกลาง
3.1 วัสดุที่นำมาใช้งานสอดคล้องกับการใช้งาน									
3.2 วัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน	4.33	0.52	มาก	4.33	0.52	มาก	3.50	0.52	มาก
3.3 วัสดุสามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรม	3.83	0.41	มาก	3.83	0.41	มาก	4.17	0.41	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
	แบบที่ 4			แบบที่ 5			แบบที่ 6		
	$\bar{X}$	SD.	ระดับความเหมาะสม	$\bar{X}$	SD.	ระดับความเหมาะสม	$\bar{X}$	SD.	ระดับความเหมาะสม
3.4 วัสดุที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิตแปรรูป และย่อยสลายของวัสดุ นั้นไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม	4.50	0.55	มากที่สุด	4.50	0.55	มากที่สุด	4.33	0.55	มาก
4. ด้านความสวยงาม									
4.1 รูปแบบ รูปทรงมีความสวยงาม ดึงดูดสายตา ลวดลาย สี สัน และพื้นผิว สวยงาม กลมกลืนกัน	4.17	0.41	มาก	3.83	0.75	มาก	4.33	0.75	มาก
4.2 บ่งบอกถึงรสนิยมที่ดีของผู้ใช้งาน	4.00	0.63	มาก	3.33	0.52	ปานกลาง	4.17	0.52	มาก
4.3 ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีแก่สถานที่ คือ ธุรกิจนวดแผนไทย	4.17	0.75	มาก	3.33	0.52	ปานกลาง	3.84	0.55	มาก
4.4 มีความประณีตเรียบร้อย	4.00	0.00	มาก	3.50	0.55	มาก	4.43	0.52	มาก
รวม	4.10	0.50	มาก	3.94	0.51	มาก	3.83	0.50	มาก

จากตารางที่ 4.1 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน พบว่าในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่า ($\bar{X}=4.10$) โดยพิจารณาเป็นลำดับได้ดังนี้ วัสดุที่นำมาใช้งานสอดคล้องกับการใช้งาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X}=4.67$) รองลงมาคือ มีความสะดวกในการใช้งาน ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน วัสดุที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิตแปรรูป และย่อยสลายของวัสดุนั้นไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X}=4.50$) มีความปลอดภัยในการใช้งาน คือ มีความสมดุล ไม่หกคะเมน ดีลังกา ไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดที่คม หรือ แหว่งทะลุออกมา ระหว่างใช้งาน และวัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่า ($\bar{X}=4.33$) มีความเหมาะสมกับการใช้นั่งพักผ่อน หรือนั่งพักคอยชั่วคราว รูปแบบรูปทรงมีความสวยงาม ดึงดูดสายตา ลวดลาย สี สัน และพื้นผิว สวยงาม กลมกลืนกัน ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีแก่สถานที่ คือ ธุรกิจนวดแผนไทย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่า ($\bar{X}=4.17$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดูแลรักษา ทำความสะอาด ซ่อมบำรุงได้ง่าย สามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ บ่งบอกถึงรสนิยมที่ดีของผู้ใช้งาน มีความประณีตเรียบร้อย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่า ($\bar{X}=4.00$) มีความแข็งแรง รองรับน้ำหนักได้ดี การประกอบ ข้อต่อ จุดยึด มีความทนทาน วัสดุสามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่า ($\bar{X}=3.83$) และ นั่งสบาย สอดคล้องกับสรีระร่างกายของกลุ่มผู้ใช้งาน คือ เพศชาย-หญิง อายุ 25-60 ปี มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่า ($\bar{X}=3.33$)

จากการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า

1) การศึกษาขนาดความหนาของแผ่นขึ้นอัดจากปาล์มน้ำมัน ว่าความหนาที่เหมาะสมกับการผลิตเก้าอี้พักผ่อนนั้น ควรมีความหนาเท่าไร เพื่อให้มีความแข็งแรง และสามารถรับน้ำหนักของผู้ใช้งานได้

2) การใช้ประโยชน์จากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันนั้น ต้องพิจารณาลักษณะของวัตถุดิบพื้นผิว ลวดลาย สี เพื่อพิจารณาว่าควรมีการตกแต่งปิดผิวเพิ่มเติมหรือไม่ เช่น การเคลือบ การทำสี การบุด้วยวัสดุเสริมอื่นๆ เป็นต้น

3) วิธีการยึด และการเข้าไม้ต่างๆ ที่จะใช้กับวัสดุที่เป็นแผ่นขึ้นอัด ต้องระมัดระวังให้มากขึ้นกว่าการเข้าไม้จริง เพราะเมื่อมีการเจาะ หรือการเพลาะไม้ ในส่วนที่แผ่นขึ้นอัดถูกเจาะนั้นอาจจะมีการยุบ อาจทำให้อายุการใช้งานลดลง จึงอาจแก้ไขให้เหมาะสมด้วยการใช้ตะปู หรือหมุด

4) การออกแบบในส่วนที่โค้งกลม ต้องระมัดระวัง เพราะจะเป็นส่วนที่บอบบาง อาจชำรุดหรือปริ ฉีก ได้ง่าย จึงควรตีโครงไม้เสริม

5) ในการออกแบบพัฒนารูปแบบเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันนั้น ควรนำรูปทรงทางกายภาพของปาล์มน้ำมันมาใช้ร่วมด้วย เพื่อให้เกิดความน่าสนใจในงานออกแบบมากยิ่งขึ้น

6) การออกแบบพัฒนารูปแบบเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันนั้น หากมีแนวทางในการออกแบบให้สามารถจัดวางเดี่ยว หรือเป็นกลุ่ม หลากหลายรูปแบบ จะทำให้สามารถปรับใช้ได้ในพื้นที่ที่มีขนาดหลากหลาย

แบบร่างที่ 4 มีความเหมาะสมที่สุด ผู้วิจัยจึงได้นำไปพัฒนาการออกแบบเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน ดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 แบบจำลองเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

ประกอบด้วยผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันของกลุ่มผู้ใช้งาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากการวิเคราะห์ผลของความพึงพอใจที่มีต่อแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีรายละเอียดของระดับความพึงพอใจในแต่ละด้าน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจที่มีต่อเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันของกลุ่มผู้ใช้งาน (n = 30)

รายการประเมิน	ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง		
	$\bar{X}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านรูปแบบ			
1.1 มีรูปแบบ รูปทรง ที่สวยงาม	4.13	0.68	มาก
1.2 ดึงดูดสายตา น่าใช้งาน	4.30	0.65	มาก
1.3 มีความประณีตเรียบร้อย	3.47	0.62	ปานกลาง
2. ด้านประโยชน์ใช้สอย			
2.1 มีความพึงพอใจในการนั่งพักผ่อน หรือนั่งพักคอยชั่วคราว	4.00	0.64	มาก
2.2 สอดคล้องกับสรีระร่างกายของกลุ่มผู้ใช้งาน คือ เพศชาย-หญิง อายุ 25-60 ปี	3.80	0.71	มาก
2.3 ดูแลรักษา ทำความสะอาด ซ่อมบำรุงได้ง่าย	3.43	0.60	ปานกลาง
3. ด้านวัสดุที่มีคุณค่า			
3.1 วัสดุมีพื้นผิว ลวดลายที่สวยงามในตัวเอง	4.30	0.61	มาก
3.2 วัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน	4.10	0.52	มาก
3.3 วัสดุที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิต แปรรูป และย่อยสลายของวัสดุนั้นไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม	4.67	0.48	มากที่สุด
4. ด้านช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดี			
4.1 บ่งบอกถึงรสนิยมที่ดีของผู้ใช้งาน	4.60	0.50	มากที่สุด
4.2 ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีแก่สถานที่ คือ ธุรกิจนวดแผนไทย	4.73	0.45	มากที่สุด
รวม	4.12	0.59	มาก

จากตารางที่ 4.2 แสดงความคิดเห็นของกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน พบว่าในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่า ($\bar{X}=4.12$) โดยพิจารณาเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับได้ดังนี้ ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีแก่สถานที่ คือ ชุรักจินวณแผนไทย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X}=4.73$) รองลงมาคือ วัสดุที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิต แปรรูป และย่อยสลายของวัสดุนั้นไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X}=4.67$) บ่งบอกถึงรสนิยมที่ดีของผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X}=4.60$) ดึงดูดสายตา น่าใช้งาน วัสดุมีพื้นผิว ลวดลายที่สวยงามในตัวเอง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่า ($\bar{X}=4.30$) มีรูปแบบ รูปทรง ที่สวยงาม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่า ($\bar{X}=4.13$) วัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่า ($\bar{X}=4.10$) มีความพึงพอใจในการนั่งพักผ่อน หรือนั่งพักคอยชั่วคราว มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่า ($\bar{X}=4.00$) สอดคล้องกับสรีระร่างกายของกลุ่มผู้ใช้งาน คือ เพศชาย-หญิง อายุ 25-60 ปี มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่า ($\bar{X}=3.80$) มีความประณีตเรียบร้อย ปี มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง มีค่า ($\bar{X}=3.47$) ปี และดูแลรักษา ทำความสะอาด ซ่อมบำรุงได้ง่ายมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง มีค่า ($\bar{X}=3.43$)

จากการวิเคราะห์การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นชั้นอัดปาڵมน้ำมันของกลุ่มผู้ใช้งานพบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากมีค่า ($\bar{X}=4.12$)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการศึกษาและพัฒนาแก๊สอัดพ่นจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน ผู้วิจัยมีวิธิตำเนินงาน และการวิเคราะห์ผลตามขั้นตอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ การศึกษาและพัฒนาแก๊สอัดพ่นจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน และการศึกษาความพึงพอใจเกี่ยวกับแก๊สอัดพ่นจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน จนได้ผลสรุปของการวิจัย โดยแบ่งขั้นตอนการนำเสนอ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่ได้จากการออกแบบและพัฒนาแก๊สอัดพ่นจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน มีรายละเอียดของการวิจัยดังต่อไปนี้

5.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ผู้วิจัยกำหนดประชากรทั้งหมดเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

- 1) กลุ่มประกอบการธุรกิจนวดแผนไทย
- 2) กลุ่มผู้ใช้บริการนวดแผนไทยในจังหวัดกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive -Sampling) ได้แก่

- 1) ตัวแทนของประชากรกลุ่มผู้ประกอบการธุรกิจนวดแผนไทยจำนวน 3 คน
- 2) ตัวแทนของกลุ่มผู้ใช้บริการนวดแผนไทยในจังหวัดกรุงเทพมหานครจำนวน 30 คน

5.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสอบถามความคิดเห็น แบบประเมินผลการออกแบบ และแบบประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับการออกแบบแก๊สอัดพ่นจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

5.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการแจกแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบแก๊สอัดพ่นจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน และแจกแบบประเมินผลการออกแบบแก๊สอัดพ่นจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันแก่ผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึงแจกแบบประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับแก๊สอัดพ่นจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน แก่กลุ่มผู้ใช้บริการนวดแผนไทยในจังหวัดกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 การออกแบบ ผู้วิจัยนำข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากการวิเคราะห์ความคิดเห็น เกี่ยวกับการออกแบบเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน จากนั้นจึงนำผลงานทั้งหมดให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม และนำมาวิเคราะห์ผลเพื่อปรับปรุงและผลิตเป็นผลงานจริง

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน โดยการหาค่าร้อยละ วิเคราะห์ข้อมูลการประเมินงานออกแบบเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ของระดับความเหมาะสม และวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจเกี่ยวกับเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ของระดับความพึงพอใจ และบรรยายผลข้อมูลทั้งหมด

5.1.6 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลในด้านการประเมินความเหมาะสมของงานออกแบบจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน มีค่า ($\bar{X}=3.94$) อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

สรุปผลในด้านความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน มีค่า ($\bar{X}=4.14$) อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัยเรื่องการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากการสรุปผลการวิจัยในครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันที่ได้พัฒนาและออกแบบให้สอดคล้องกับกับการใช้งานนั้น ต้องอาศัยทฤษฎีและปัจจัยต่างๆมาเป็นแนวทางในการออกแบบ ดังนี้

ด้านประโยชน์ใช้สอย ต้องมีความเหมาะสมกับการใช้งาน คือ ใช้นั่งพักผ่อน หรือพักคอยชั่วคราว มีความเหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้งาน และสามารถใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน สอดคล้องกับงานวิจัยของบรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง (2548) ซึ่งศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนสำหรับบ้านพักอาศัยว่าหน้าที่ใช้สอยของเก้าอี้ที่นั่งต้องเพียงพอกับวัตถุประสงค์ในการใช้งานตามที่ได้กำหนดไว้

ด้านวัสดุ พบว่าแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมันนั้น เป็นการนำเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาทำให้เกิดประโยชน์ มีความเหมาะสมกับการใช้งาน เพราะมีความแข็งแรง ทนทาน และสามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ไม่แตกต่างจากไม้จริงแต่อย่างใด อีกทั้งยังมีพื้นผิว และลวดลายสีสันทันในตัวเอง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ อดุลย์ จาตุรงกุล (2542) ว่า วัสดุที่มีคุณค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบด้วย เลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับงาน วัสดุมีความสวยงามในตัวเอง แข็งแรง ทนทาน และไม่สร้างมลภาวะให้สิ่งแวดล้อม

ด้านรูปแบบและด้านการส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดี พบว่าเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์ม น้ำมันสามารถดึงดูดสายตาผู้ใช้งาน กลมกลืนกับสถานที่ที่นำไปใช้งาน มีความประณีตเรียบร้อย ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ อุดมศักดิ์ สาริบุตร(2549)ว่ารูปทรง สี สันของผลิตภัณฑ์ต้องมีความสวยงาม ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ทางจิตใจ ทางความรู้สึก

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์ม น้ำมัน ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

- 1) แนวคิดในการพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์ม น้ำมันนี้ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือเฟอร์นิเจอร์ประเภทอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับธุรกิจขนาดแผนไทยได้
- 2) แนวทางการออกแบบที่ใช้ทฤษฎีและหลักการนี้ สามารถนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์หรือใช้ในการตกแต่งภายในของ โรงแรม รีสอร์ท หรือบ้านพักอาศัยที่ต้องการภาพลักษณ์ที่เป็นธรรมชาติ

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ศึกษาและวิจัยแนวทางในการพัฒนารูปแบบของเฟอร์นิเจอร์หรือผลิตภัณฑ์หรือเฟอร์นิเจอร์ประเภทอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับธุรกิจขนาดแผนไทย
- 2) ศึกษาและวิจัยด้านวัสดุ การตกแต่งผิววัสดุ เพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ต่อไป
- 3) ศึกษาถึงวัสดุที่จะนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน โดยศึกษาวัสดุที่มีความสอดคล้องทั้งใน รูปแบบ และการใช้งาน เพื่อให้เกิดรูปแบบในแนวทางอื่นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

การประชุมป่าไม้ประจำปี 2545. กรมป่าไม้.

กิตติพงษ์ ตั้งกิจ. 2543. “ความเหมาะสมของการผลิตแผ่นใยไม้อัดจากทางใบ ลำต้นและทะลายผล
เปล้าของปาล์มน้ำมัน”. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ฉกรรจ์ สังข์ทอง. มปป. ปาล์มน้ำมัน. เซาท์เทิร์นเพรสแอนด์พับลิเคชั่น

ธวัชชานนท์ สิปปภากุล. 2548. การยศาสตร์และกายวิภาคเชิงกล. วาดศิลป์.

นักรบ พิมพ์ขาว. 2552. คู่มือทำธุรกิจสุขใจขนาดคนไทย. Think Beyond.

บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง. 2548. “การศึกษาและพัฒนาแก้วสำหรับบ้านพักอาศัย”. กรุงเทพฯ:
สารนิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์. มปป. ปาล์มน้ำมันพืชพลังงานที่ยั่งยืนแห่งอนาคต. เพชรกระรัต.

ประนต กุลประสูต. 2547. เทคนิคงานไม้. แอคทีฟพรีน.

ภูริ สาโคตร. 2550. “การศึกษาและพัฒนาเฟอร์นิเจอร์สำหรับสปา”. กรุงเทพฯ: สารนิพนธ์
ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วรธรรม อุ่นจิตติชัย. 2550. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2550. สำนักการจัดการป่าไม้และผลิตผล

วรธรรม อุ่นจิตติชัย. 2550. ผลิตภัณฑ์วัสดุทดแทนไม้จากเศษไม้และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร.

สำนักการจัดการป่าไม้และผลิตผลปี 2550.

สาคร คันธโชติ. 2528. การออกแบบเครื่องเรือน. โอเอส พรินต์ติ้งเฮาส์.

สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้. 2549. การนำเศษไม้เหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์.

สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้. 2549. วัสดุทดแทนไม้เพื่อธรรมชาติที่ยั่งยืน.

อคุลย์ จาตุรงกกุล. 2542. การตลาดและจิตวิทยา. บุ๊คลิง.

อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549. เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. โอเดียนสโตร์.

อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2550. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. โอเดียนสโตร์.

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. เข้าถึงได้จาก <http://www.doa.go.th>. 2 มีนาคม 2551

องค์ความรู้ปาล์มน้ำมัน. เข้าถึงได้จาก <http://www.kribi.go.th>. 5 มีนาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / **2054** วันที่ ๑๑ กรกฎาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

ด้วย นางสาวรัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวรัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

๑๕/๗/๕๒ ผู้ทรงคุณวุฒิ
(ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2054

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๒ กรกฎาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัสดุเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.ทรงกลด จารุสมบัติ

ด้วย นางสาวรัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นชั้นอัดปาڵ์ม
น้ำมัน”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัสดุเพื่อการวิจัยของ นางสาวรัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ สธ 0524.04 / 2654

วันที่ 11 กันยายน 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง

ด้วย นางสาวรัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์ม
น้ำมัน” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเพื่อการวิจัยของ
นางสาวรัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ เสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ศาสตราจารย์ ดร. วิมลรัตน์ วัฒนศิริ
วิมลรัตน์ วัฒนศิริ 2552/๓๑/๕๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 /2530

วันที่ ๗ กันยายน 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ธนศ ภิรมย์การ

ด้วย นางสาวรัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นชั้นอัดปาล์ม
น้ำมัน” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเพื่อการวิจัยของ
นางสาวรัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญเดช ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

จรูญเดช ตรีเมธสุนทร

13 ต.ค. 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2530

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗ กันยายน 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ประชา พิจักขณา

ด้วย นางสาวรัตนдіกาล มณีรัตนฤกษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด
กระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเพื่อการวิจัยของ
นางสาวรัตนдіกาล มณีรัตนฤกษ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

ติดต่อนักศึกษา โทร.083-131-2525

บัณฑิตให้คณาจารย์และเจ้าหน้าที่

(นายประชา พิจักขณา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์หรือเงื่อนไขด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงแหล่งที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 9 กย. 2552



ที่ ศธ 0524.04/ 2530

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗ กันยายน 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์คมปกรณ์ แก้วเมฆ

ด้วย นางสาวศันติกา มณีรัตนฤกษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาตัมน้ำมัน”

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเพื่อการวิจัยของ นางสาวศันติกา มณีรัตนฤกษ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ เสกขันธ์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

วิมลวิมลกุล
20/9/52

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

ติดต่อนักศึกษา โทร.083-131-2525

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / **2054**

วันที่ ๕๒ กรกฎาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัสดุเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ธีรภัทร เลิศล้ำทองกุล

ด้วย นางสาวรัตนดิภา มณีรัตนฤกษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์ม
น้ำมัน” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัสดุเพื่อการวิจัยของ นางสาวรัตนดิภา มณีรัตนฤกษ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างย้งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญศักดิ์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

อ.ดร.ไพฑูริย์ อ.ดร.น.ดร.น.

อ.ดร.น.

อ.ดร.น.ดร.น.ดร.น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบบประเมินภาพจำลองจากผู้เชี่ยวชาญ

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของการประเมินเพื่อหาความเหมาะสมในการพัฒนารูปแบบแก้อัปเดตจากแผ่นซีดีแผ่นน้ำมัน ได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1 คะแนน	สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์
0 คะแนน	สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์
-1 คะแนน	สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

นิยามศัพท์

- 1. ด้านหน้าที่ใช้สอย** ประกอบด้วย การออกแบบให้มีหน้าที่ใช้สอยเหมาะสมกับการใช้งาน สามารถทำหน้าที่ได้ตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ ใช้นั่งพักผ่อน หรือนั่งพักคอยชั่วคราว นั่งสบาย มีความสะดวกในการใช้งาน สอดคล้องกับสรีระร่างกายของกลุ่มผู้ใช้งาน คือ เพศชาย-หญิง อายุระหว่าง 25-60 ปี มีความสะดวกในการใช้งาน ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน อีกทั้งมีการดูแลรักษา ซ่อมบำรุง หรือทำความสะอาดได้ง่าย
- 2. ด้านโครงสร้าง** ประกอบด้วย มีความแข็งแรง รองรับน้ำหนักได้ดี การประกอบ ข้อต่อ จุดยึด มีความทนทาน มีความปลอดภัยในการใช้งาน คือ มีความสมดุล ไม่หกคะเมน ตีลังกา และไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดที่คม หรือ เหวี่ยงหลุดออกมากระหว่างใช้งาน และสามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้
- 3. ด้านวัสดุ** ประกอบด้วย วัสดุมาใช้งานสอดคล้องกับการใช้งาน มีความแข็งแรง ทนทาน มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ และเป็นวัสดุที่ใช้ไม่มีผลกระทบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิต แปรรูป และย่อยสลายของวัสดุนั้นไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม

4. ด้านความสวยงาม ประกอบด้วย รูปแบบ รูปทรงมีความสวยงาม ดึงดูดสายตา ลวดลาย สีสัน และพื้นผิว สวยงาม กลมกลืนกัน บ่งบอกถึงรสนิยมที่ดีของผู้ใช้งาน ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีแก่สถานที่ มีความประณีตเรียบร้อย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความคิดเห็น	การให้คะแนน			
	1	0	-1	หมายเหตุ
1. ด้านหน้าที่ใช้สอย				
1.1 มีความเหมาะสมกับการใช้นั่งพักผ่อน หรือนั่งพักคอยชั่วคราว				
1.2 นั่งสบาย สอดคล้องกับสรีระร่างกายของกลุ่มผู้ใช้งาน คือ เพศชาย-หญิง อายุ 25-60 ปี				
1.3 มีความสะดวกในการใช้งาน ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน				
1.4 ดูแลรักษา ทำความสะอาด ซ่อมบำรุงได้ง่าย				
2. ด้านโครงสร้าง				
2.1 มีความแข็งแรง รองรับน้ำหนักได้ดี				
2.2 การประกอบ ข้อต่อ จุดยึด มีความทนทาน				
2.3 มีความปลอดภัยในการใช้งาน คือ มีความสมดุล ไม่หกคะเมน ตีลังกา และ ไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดที่คม หรือ เหวี่ยงหลุดออกมาระหว่างใช้งาน				
2.4 สามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้				
3. ด้านวัสดุ				
3.1 วัสดุที่นำมาใช้งานสอดคล้องกับการใช้งาน				
3.2 วัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน				
3.3 วัสดุสามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรม				
3.4 วัสดุที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิต แปรรูป และย่อยสลายของวัสดุ นั้นไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม				
4. ด้านความสวยงาม				
4.1 รูปแบบ รูปทรงมีความสวยงาม ดึงดูดสายตา หลากหลาย สี สัน และพื้นผิว สวยงาม กลมกลืนกัน				
4.2 บ่งบอกถึงรสนิยมที่ดีของผู้ใช้งาน				
4.3 ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีแก่สถานที่ คือ รุทกจินตนาประเทศไทย				
4.4 มีความประณีตเรียบร้อย				

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิเป็นอย่างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของการประเมินเพื่อหาความพึงพอใจในการพัฒนารูปแบบเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน ได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- | | |
|----------|--|
| +1 คะแนน | สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| 0 คะแนน | สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| -1 คะแนน | สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ |

นิยามศัพท์

กรอบแนวคิดด้านความพึงพอใจต่อรูปแบบของเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน ผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎีของคูเปอร์ ฮิววิต (Cooper-Hewitt, 1990, Design of Daily life) ประยุกต์ผสมผสานกับทฤษฎีของพิไลวรรณ ประกอบผล (2540: พฤติกรรมผู้บริโภค.) และอดุลย์ จาตุรงค์กุล (2542: การตลาดและจิตวิทยา.) ซึ่งมีหลักการดังต่อไปนี้

1. ด้านรูปแบบ ประกอบด้วย มีรูปแบบรูปทรงที่สวยงาม ดึงดูดสายตา น่าใช้งาน มีความประณีต เรียบร้อย
2. ด้านประโยชน์ใช้สอย ประกอบด้วย การออกแบบให้มีหน้าที่ใช้สอยเหมาะสมกับการใช้งาน สามารถทำหน้าที่ได้ตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ ใช้ในการนั่งพักผ่อน หรือนั่งพักคอยชั่วคราว สอดคล้องกับสรีระร่างกายของผู้ใช้งาน คือ เพศชาย-หญิง อายุ 25-60 ปี และสามารถดูแลรักษา ทำความสะอาด ซ่อมบำรุงได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **ด้านวัสดุที่มีคุณค่า** ประกอบด้วย เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน วัสดุมีพื้นผิว ลวดลายที่สวยงามในตัวเอง มีความแข็งแรง ทนทาน และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิต แปรรูป และย่อยสลายของวัสดุนั้นไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม

4. **ด้านที่ช่วยสร้างภาพพจน์ที่ดี** ประกอบด้วย บ่งบอกถึงรสนิยมที่ดีของผู้ใช้งาน ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีแก่สถานที่ คือ ธุรกิจนวดแผนไทย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความพึงพอใจ	การให้คะแนน			
	1	0	-1	หมายเหตุ
1. ด้านรูปแบบ				
1.1 มีรูปแบบ รูปทรง ที่สวยงาม				
1.2 ดึงดูดสายตา น่าใช้งาน				
1.3 มีความประณีตเรียบร้อย				
2. ด้านประโยชน์ใช้สอย				
2.1 มีความพึงพอใจในการนั่งพักผ่อน หรือนั่งพักคอยชั่วคราว				
2.2 สอดคล้องกับสรีระร่างกายของกลุ่มผู้ใช้งาน คือ เพศชาย-หญิง อายุ 25-60 ปี				
2.3 ดูแลรักษา ทำความสะอาด ซ่อมบำรุงได้ง่าย				
3. ด้านวัสดุที่มีคุณค่า				
3.1 วัสดุมีพื้นผิว สดสวยที่สวยงามในตัวเอง				
3.2 วัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน				
3.3 วัสดุที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิต แปรรูป และย่อยสลายของวัสดุนั้น ไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม				
4. ด้านช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดี				
4.1 บ่งบอกถึงรสนิยมที่ดีของผู้ใช้งาน				
4.2 ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีแก่สถานที่ คือ รุทกจินวณแผนไทย				

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิเป็นอย่างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบบสอบถามผู้ประกอบการธุรกิจนวัตกรรมไทย

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลของแบบสอบถามนี้ไปทำการสรุป ผู้วิจัยจึงขอความกรุณาจากท่านช่วยตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงเพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาและพัฒนาแก้อีพักผ่อนจากแผ่นชั้นอัดปาล์มน้ำมัน

แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการทำวิจัยเท่านั้น การวิเคราะห์และการนำเสนอจะจัดทำในภาพรวม ดังนั้น คำตอบจากแบบสอบถามจึงไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อตัวท่านและบุคคลที่เกี่ยวข้องกับตัวท่านแต่อย่างใด

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาแก้อีพักผ่อนจากแผ่นชั้นอัดปาล์มน้ำมัน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

นางสาว รัตน์ติกา มณีรัตนฤกษ์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ชื่อโครงการธุรกิจ.....
2. ระยะเวลาในการดำเนินธุรกิจ.....
3. ช่วงเวลาในการเปิดบริการ.....
4. จำนวนผู้เข้าใช้บริการต่อวัน.....
5. ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่เป็นเพศใด.....
6. ช่วงอายุของผู้เข้าใช้บริการ.....
7. เครื่องเรือนที่ท่านใช้งานในโครงการธุรกิจ ในปัจจุบัน มีลักษณะอย่างไร และมีข้อดี ข้อเสีย
อย่างไรบ้าง

8. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรในการตกแต่งร้านด้วยเครื่องเรือนจากแผ่นหินอัดปาถม้ำมัน

9. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่าน ที่กรุณาสละเวลาในการตอบแบบสอบถาม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบบประเมินภาพจำลองจากผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลของแบบประเมินนี้ไปทำการสรุป ผู้วิจัยจึงขอความกรุณาจากท่านช่วยตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

แบบประเมิน ชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสม ในการพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

แบบประเมินชุดนี้จัดทำขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการทำวิจัยเท่านั้น การวิเคราะห์และการนำเสนอจะจัดทำในภาพรวม ดังนั้น คำตอบจากแบบประเมินจึงไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อตัวท่าน และบุคคลที่เกี่ยวข้องกับตัวท่านแต่อย่างใด

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

นางสาว รัตนดิศกาล มณีรัตนฤกษ์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

1. ชื่อผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง / หน้าที่ในปัจจุบัน.....
3. ผู้ประเมินเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้าน

() ด้านการออกแบบ
() ด้านวัสดุ

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสม ในการพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

จากภาพจำลอง 6 แบบ

คำชี้แจง โปรดพิจารณารูปแบบผลิตภัณฑ์จากภาพจำลองแล้วทำเครื่องหมาย ○ ลงในตัวเลขที่ตรงกับระดับการประเมินของท่าน โดยผู้วิจัยได้กำหนดตัวเลขระดับของความเหมาะสมดังต่อไปนี้

- 5 หมายถึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก
- 4 หมายถึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี
- 3 หมายถึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

รายการประเมินความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบ		
	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1. ด้านหน้าที่ใช้สอย			
1.1 มีความเหมาะสมกับการใช้นั่งพักผ่อน หรือนั่งพักคอยชั่วคราว	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.2 นั่งสบาย สอดคล้องกับสรีระร่างกายของกลุ่มผู้ใช้งาน คือ เพศชาย-หญิง อายุ 25-60 ปี	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.3 มีความสะดวกในการใช้งาน ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.4 ดูแลรักษา ทำความสะอาด ซ่อมบำรุงได้ง่าย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
2. ด้านโครงสร้าง			
2.1 มีความแข็งแรง รองรับน้ำหนักได้ดี	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
2.2 การประกอบ ข้อต่อ จุดยึด มีความทนทาน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
2.3 มีความปลอดภัยในการใช้งาน คือ มีความสมดุล ไม่หกคะเมน ตีลังกา และ ไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดที่คม หรือ แหว่งทะลุออกมาระหว่างใช้งาน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
2.4 สามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3. ด้านวัสดุ			
3.1 วัสดุที่นำมาใช้งานสอดคล้องกับการใช้งาน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3.2 วัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3.3 วัสดุสามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรม	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3.4 วัสดุที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิต แปรรูป และย่อยสลายของวัสดุ นั้นไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4. ด้านความสวยงาม			
4.1 รูปแบบ รูปทรงมีความสวยงาม ดึงดูดสายตา ลวดลาย สี สัน และพื้นผิว สวยงาม กลมกลืนกัน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.2 บ่งบอกถึงรสนิยมที่ดีของผู้ใช้งาน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.3 ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีแก่สถานที่ คือ รุทกิกจนวดแผนไทย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.4 มีความประณีตเรียบร้อย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบ		
	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6
1. ด้านหน้าที่ใช้สอย			
1.1 มีความเหมาะสมกับการใช้นั่งพักผ่อน หรือนั่งพักคอยชั่วคราว	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.2 นั่งสบาย สอดคล้องกับสรีระร่างกายของกลุ่มผู้ใช้งาน คือ เพศชาย-หญิง อายุ 25-60 ปี	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.3 มีความสะดวกในการใช้งาน ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.4 ดูแลรักษา ทำความสะอาด ซ่อมบำรุงได้ง่าย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
2. ด้านโครงสร้าง			
2.1 มีความแข็งแรง รองรับน้ำหนักได้ดี	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
2.2 การประกอบ ข้อต่อ จุดยึด มีความทนทาน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
2.3 มีความปลอดภัยในการใช้งาน คือ มีความสมดุล ไม่หกคะเมน ตีลังกา และ ไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดที่ล้ม หรือ เทหะลุออกมาระหว่างใช้งาน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
2.4 สามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3. ด้านวัสดุ			
3.1 วัสดุที่นำมาใช้งานสอดคล้องกับการใช้งาน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3.2 วัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน มือโยการใช้งานที่ยาวนาน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3.3 วัสดุสามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรม	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3.4 วัสดุที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิต แปรรูป และย่อยสลายของวัสดุ นั้นไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4. ด้านความสวยงาม			
4.1 รูปแบบ รูปทรงมีความสวยงาม ดึงดูดสายตา ลวดลาย สี สัน และพื้นผิว สวยงาม กลมกลืนกัน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.2 บ่งบอกถึงรสนิยมที่ดีของผู้ใช้งาน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.3 ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีแก่สถานที่ คือ ธุรกิจในวุดแผนไทย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.4 มีความประณีตเรียบร้อย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่ม

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นอื่น ๆ หรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของท่าน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่าน ที่กรุณาสละเวลาในการตอบแบบประเมิน





สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบบประเมินภาพความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลของแบบประเมินนี้ไปทำการสรุป ผู้วิจัยจึงขอความกรุณาจากท่านช่วยตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาและพัฒนาแก้อีพักผ่อนจากแผ่นชั้นอัดปาล์มน้ำมัน

แบบประเมิน ชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ใช้งาน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจ ในการพัฒนาแก้อีพักผ่อนจากแผ่นชั้นอัดปาล์ม น้ำมัน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

แบบประเมินชุดนี้จัดทำขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการทำวิจัยเท่านั้น การวิเคราะห์และการนำเสนอจะจัดทำในภาพรวม ดังนั้น คำตอบจากแบบประเมินจึงไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อตัวท่าน และบุคคลที่เกี่ยวข้องกับตัวท่านแต่อย่างใด

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาแก้อีพักผ่อนจากแผ่นชั้นอัดปาล์มน้ำมัน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

นางสาว รัตน์ติกา มณีรัตนฤกษ์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ใช้งาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องหน้าข้อความซึ่งตรงกับความเป็นจริงของท่าน

1. เพศ

() ชาย

() หญิง

2. อายุ

() ต่ำกว่า 20 ปี

() 21 – 30 ปี

() 31-40 ปี

() 40 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสม ในการพัฒนาเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นชั้นอัดปาล์มน้ำมัน

คำชี้แจง โปรดพิจารณารูปแบบผลิตภัณฑ์จากภาพจำลองแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินของท่าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านรูปแบบ 1.1 มีรูปแบบ รูปทรง ที่สวยงาม 1.2 ดึงดูดสายตา น่าใช้งาน 1.3 มีความประณีตเรียบร้อย					
2. ด้านประโยชน์ใช้สอย 2.1 มีความพึงพอใจในการนั่งพักผ่อน หรือนั่งพักคอยชั่วคราว 2.2 สอดคล้องกับสรีระร่างกายของกลุ่มผู้ใช้งาน คือ เพศชาย-หญิง อายุ 25-60 ปี 2.3 ดูแลรักษา ทำความสะอาด ซ่อมบำรุงได้ง่าย					
3. ด้านวัสดุที่มีคุณค่า 3.1 วัสดุมีพื้นผิว ลวดลายที่สวยงามในตัวเอง 3.2 วัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน 3.3 วัสดุที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิต แปรรูป และย่อยสลายของวัสดุนั้นไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม					
4. ด้านช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดี 4.1 บ่งบอกถึงรสนิยมที่ดีของผู้ใช้งาน 4.2 ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีแก่สถานที่ คือ ชุมชนในวัดพระปฐมเจดีย์ราชวรมหาวิหาร					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่ม

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นอื่น ๆ หรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของท่าน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่าน ที่กรุณาสละเวลาในการตอบแบบประเมิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

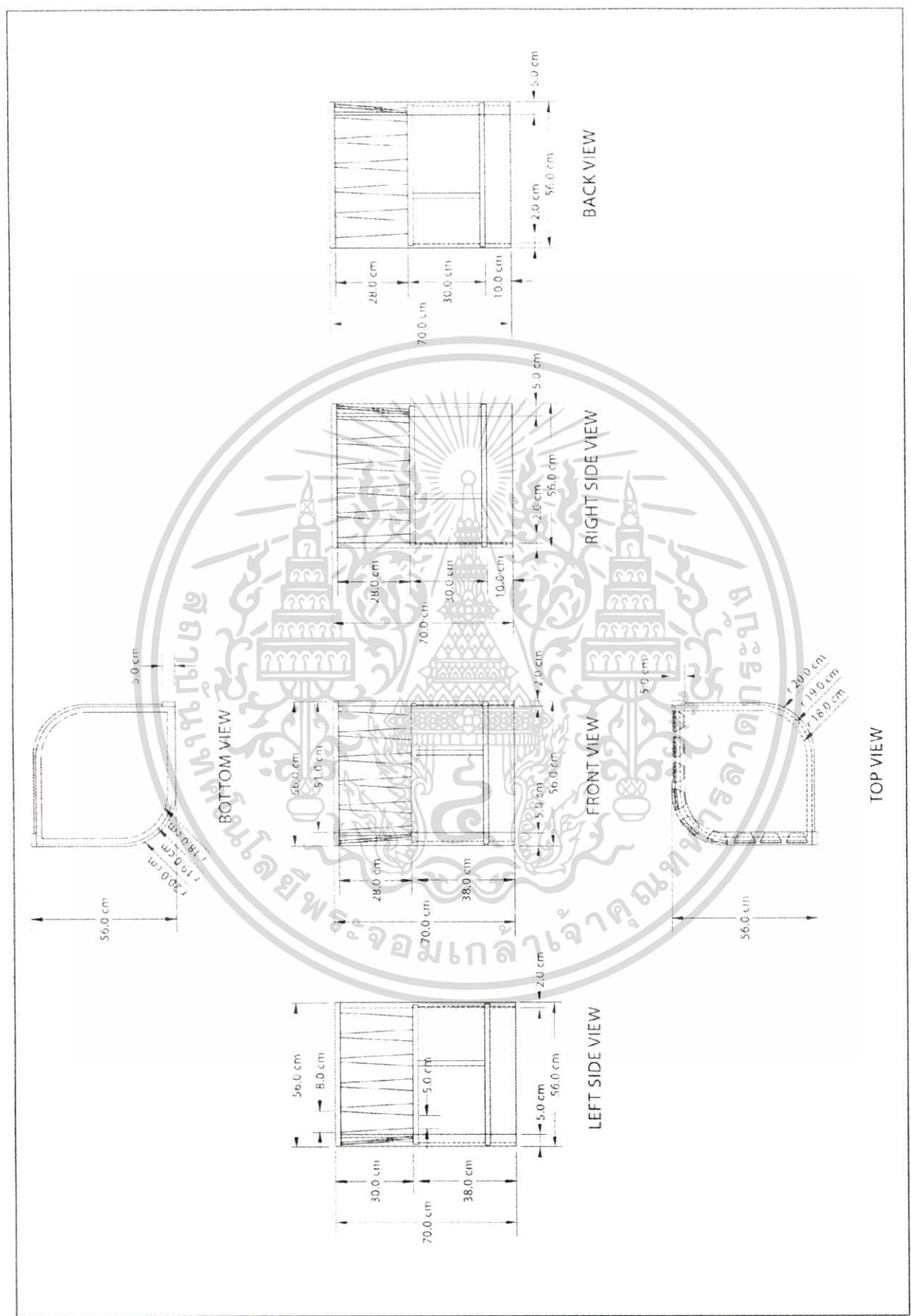


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบจำลองเก้าอี้พนักนอนจากแผ่นชั้นอัดปาสน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



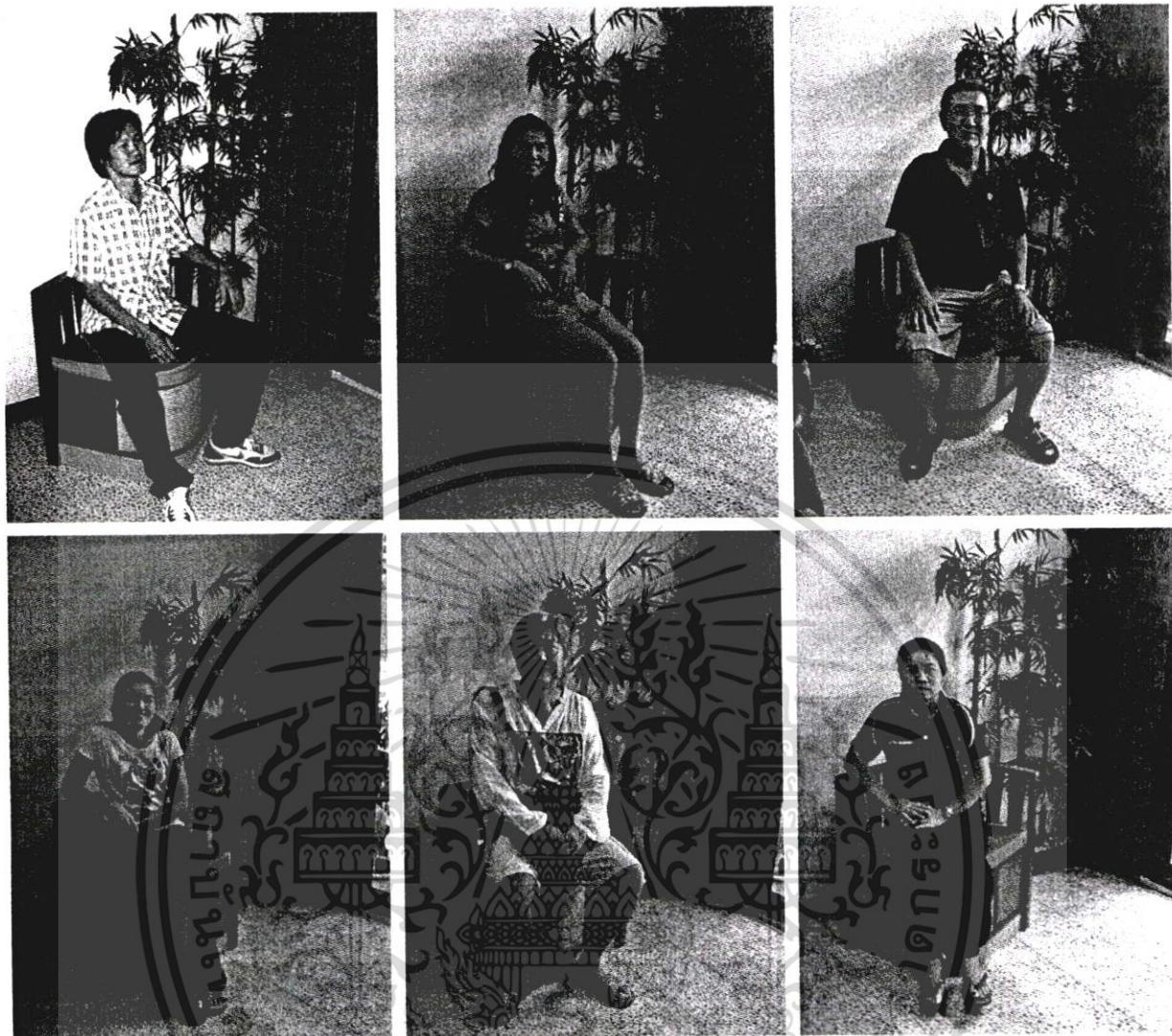
การเขียนแบบเพื่อการผลิตชิ้นก่อสร้างจากแผ่นฉนวนน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพจำลองการใช้งานเก้าอี้พักผ่อนจากแผ่นขึ้นอัดปาล์มน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพการใช้งานของกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวรัตนติกาล มณีรัตนฤกษ์
วันเดือนปีเกิด	29 มิถุนายน 2527
ที่อยู่ปัจจุบัน	23 หมู่บ้านชนาทอง ซ.อ่อนนุช 19 ถ. สุขุมวิท 77 แขวง สวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250 โทร. 08-3131-2525
ประวัติการศึกษา	ปี 2549 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ปี 2552 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	ปี 2550 ตำแหน่งนักออกแบบ บริษัท 25 Advertising จำกัด ปัจจุบัน ตำแหน่งนักออกแบบ บริษัท โอเซียนกลาส จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้