

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

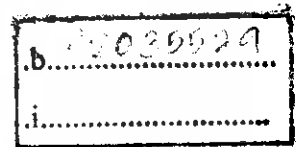
โครงการออกแบบพร้อมมือทอร่วมกับเส้นยางสำหรับบริษัท ไทยปิ๊ง จำกัด



โดย  
นางสาวหทัย ลิขิตวัฒนารักษ์ รหัส 46020216

รฟ.  
๒๕๕๑๓  
๑๕๕๐-๒๕๕๑

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 95147  
วัน,เดือน,ปี..... 21 พ.ค. 2552



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งคานหลักสูตร  
ปริญญาตรีสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2550-๕๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบอนุญาตผลิต

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังอนุมัติ  
ให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์  
บัณฑิต



.....  
*Signature*

(อาจารย์ จารุพัชร อาชวะสมิต)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบพรมทอมือทอร่วมกับเส้นใยสำหรับบริษัท ไทยปิ๊ง
จำกัด	
ชื่อนักศึกษา	นางสาวหทัย ลิขิตวิวัฒนาบุรุษย์ รหัส 46020216
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบัน	เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2550

---

## บทนำ

พรม เป็นวัสดุพื้นอีกชนิดหนึ่งที่มีความนิยมนิยม เพราะลวดลายอันสวยงามความสบายในยามที่เท้าสัมผัส ทำให้รู้สึกดี พรมปูพื้น แบ่งเป็นหลายประเภทตามลักษณะการทอ หรือ วัสดุที่ผลิต ซึ่งมีทั้งเส้นใยธรรมชาติ และเส้นใยสังเคราะห์ พรมคุณภาพสูงที่เป็นที่นิยมคือพรมที่ทอจากขนแกะ หรือไหม

ปัจจุบันมีพรมหลากหลายชนิดที่เราสามารถพบได้ ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น โดยพรมทอที่เป็นชนิดของการทอพรมชนิดหนึ่งที่เกิดโดยใช้หลักการขั้วกันของเส้นด้ายยืนและพุ่งเพื่อให้เกิดลวดลายต่างๆ โดยการกำหนดด้วย คานเหยียบ(shaft หรือ harness) เป็นตัวบังคับด้ายยืนและด้ายพุ่งให้ขั้ว ในลักษณะต่างๆทำให้เกิดลวดลายที่หลากหลาย เส้นใยของการทอพรมชนิดนี้จึงขึ้นอยู่กับข้อกำหนดโครงสร้างที่ทำให้เกิดลวดลายที่สวยงาม

โดยพรมจีน จะมีลักษณะการใช้งานและขนาดที่สามารถเคลื่อนที่ได้ง่าย ทำมีส่วนที่มีความหนืดในระหว่างการใช้งานเรียกว่าแผ่น Anti-slip เป็นใยชนิดหนึ่งที่มีลักษณะเหมือนโครงสร้างคานเหยียบ มีส่วนผสมของยาง ซึ่งจะติดอยู่ด้านหลังของพรมจีน เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุกับผู้นั่ง โคน และกันลื่น

แผ่น Anti-slip มีลักษณะการใช้งานคือ ติดทางด้านหลังของแผ่นพรม ซึ่งทำให้พรมใช้งานได้ด้านเดียว การนำคุณสมบัติของยาง ที่มีความสามารถกันลื่น ได้ มาปรับเปลี่ยนรูปร่างให้มีลักษณะที่สอดคล้องกับการเกิด โครงสร้างของพรมทอ โดยฉีกเส้นใยออกมาลักษณะเส้นเพื่อให้อุดประกบกับเส้นพุ่งอื่นๆ เนื่องจากคุณสมบัติของยางที่มีความหนืดจะสามารถช่วยในการกันลื่นได้ และยังสามารถคงเส้นใยของพรมทอไว้ได้ เป็นทางเลือกใหม่ อีกทั้งเป็นการลดต้นทุนวัตถุดิบ

จากข้อมูลดังกล่าวทำให้มีแนวคิดที่จะออกแบบพรมทอให้มีภาพลักษณ์ที่ตอบสนองต่อพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย ด้วยรูปแบบของลวดลาย โครงสร้างที่มีเส้นใยทอร่วม คงไว้ด้วยความสวยงามของโครงสร้างพรมทอได้อย่างชัดเจน และรวมไปถึงวิธีการใช้งานที่ง่ายและสะดวกเหมาะสมกับ life style คนเมืองเพื่อเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายสำหรับกลุ่มเป้าหมายใหม่ที่กำลังเพิ่มขึ้นในตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถลุล่วงตามจุดประสงค์มาได้เพราะได้รับความช่วยเหลือ  
กำลังใจ และความห่วงใยที่ติดต่อมา จึงอยากขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

อันดับแรกขอขอบพระคุณพ่อแม่ ที่เป็นกำลังใจและกำลังใจทรัพย์ ตลอดทั้งการเรียนทั้ง  
5 ปีที่ผ่านมา ทำให้ข้าพเจ้าได้มีทุกวันนี้ โดยเฉพาะกำลังใจไม่อย่างนั้นคงไม่มีแรงต่อสู้กับเรื่องต่างๆ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ จารุพัชร อาชวสมิต สำหรับคำสั่งสอน ความรู้ต่างๆที่มอบให้ และ  
โอกาสต่างๆที่ได้มอบให้ ทำให้ได้มุมมองใหม่ๆนอกจากการเรียน ทำให้ได้ประสบการณ์  
ที่หลากหลายทำให้ได้ทำในแนวทางที่ตัวเองถนัด รู้สึก โชคดีที่ได้อาจารย์เป็นที่ปรึกษาจริงๆค่ะและ  
กำลังใจในการทำงาน

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.สมพิศ พุสกุล สำหรับคำปรึกษาและแนวความคิดต่างๆ  
ที่ได้นำมาใช้ในงานวิทยานิพนธ์และงานในชีวิตจริง ถึงแม้จะไม่ได้จบในภาคไอทีก็ตามค่ะ ขอขอบคุณ  
อาจารย์มากค่ะ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ปาณสาร ,อาจารย์ ช้างสำหรับคำติชม ของอาจารย์ทำให้หนูขี้มัว  
ลอบ และจะพัฒนาตัวเองต่อไปให้สมกับที่อาจารย์แนะนำค่ะ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ภาควิชาศิลปประยุกต์อุตสาหกรรม ที่ได้ให้ความรู้ และ  
ประสบการณ์เกี่ยวกับงานออกแบบ ตลอดทั้ง 5 ปีที่ผ่านมา รู้สึก โชคดีและภูมิใจค่ะที่ได้  
เรียน สอ. ที่ลาดกระบัง

อาจารย์แพทคะถึงหนูจะ ไม่ได้เจออาจารย์แต่อยากบอกอาจารย์ว่าอาจารย์เป็นหนึ่งใน  
กำลังใจสำคัญของหนูค่ะ

ขอบคุณอากง อาม่า และอาม่าปะป๊า แม่คู่ย อี้เล็ก อี้ม้วย และญาติทุกคน ที่เป็นกำลังใจ  
สำคัญ

ขอบคุณบู๊ง บูม บี บิว แบงค์ ไบรท์ แบน เบนญ บอสและบุญ น้องๆ ทุกคน ที่ช่วยแบ่งกัน  
ไปปรี้นท์งาน

ขอบคุณดวงสำหรับกำลังใจตลอดแปดปีที่ผ่านมา

ขอบคุณเอ็กซ์สำหรับความช่วยเหลือทุกอย่างและกำลังใจจวบจนวินาทีสุดท้ายและเป็น  
เพื่อนที่ดีเสมอมา

ขอบคุณมีคอยช่วยเหลือและกำลังใจ คำปรึกษา และเป็นเพื่อนที่ดีเสมอมา

ขอบคุณน้องคึก สำหรับกำลังใจนะ

ขอบคุณน้องๆ ที่มาคอยอยู่ช่วยเป็นลูกมือในคอนไฟนอล ถ้าไม่ได้น้องพี่ก็แยอีก  
เหมือนกัน

ขอบคุณเปเป่ พีเบนซ์ และลินน์ถึงแม้จะอยู่ไกลแต่กำลังใจมีส่งมาตลอดขอบคุณนะเพื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบคุณเพื่อน โรงเรียนสาธิตปทุมวันรุ่น 45 ที่แม้จะไม่ได้ช่ำชองหลายทีเดียวกัน แนท  
แนน เมะ ที่เป็นกำลังใจให้

ขอบคุณเพื่อนกลุ่ม textile คิก หมิง ที่ร่วมฝ่าฟันอุปสรรคมาด้วยกันจนจบขอบคุณ  
นะ

ขอบคุณเอ็มเพื่อนรหัสที่น่ารัก

ขอบคุณพี่รหัส น้องรหัส และเพื่อนรหัส ที่คอยช่วยเหลือตลอดมา

ขอบคุณเพื่อนๆสอ. สำหรับความเป็นเพื่อนที่ดีให้กันตลอดมา รุ่งยังงี้ก็ขอบคุณ

ขอบคุณพี่ที่ไทป์ทุกคนนะคะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

หน้า

บทที่

1. บทนำ	
ความเป็นมา	9
ความสำคัญของวิทยานิพนธ์	12
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	12
ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข	12
ความเป็นไปได้ของโครงการ	13
ขอบเขตของการทำวิทยานิพนธ์	14
แนวทางการศึกษาวิจัย	15
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	16
คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	16
แหล่งอ้างอิง	16
2. การค้นคว้าและสรุปผลข้อมูล	
ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท ไทปิง จำกัด	17
- ประวัติความเป็นมาของบริษัท	17
- นโยบายและแนวทางการออกแบบ	17
ข้อมูลเกี่ยวกับพรมปูพื้น	22
ชนิดของการทอ	23
วัสดุที่ใช้ในการทอ	25
- เส้นใยธรรมชาติ	
- เส้นใยสังเคราะห์	
สรุปแนวทางการพัฒนาพรม	
ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย	
- ประเภทกลุ่มผู้บริโภคของบริษัท ไทปิง จำกัด	26
- พฤติกรรมการซื้อ	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
ฝ้าย	28
- คุณสมบัติของฝ้าย	29
- การใช้ประโยชน์และการดูแลรักษา	29
ไหม	
- คุณสมบัติ	31
- การใช้ประโยชน์และการดูแลรักษา	31
วิสโคส เรยอน(Viscose rayon)	
- คุณสมบัติ	32
- การใช้ประโยชน์และการดูแลรักษา	33
คุณสมบัติการดูแลรักษาและการทดสอบด้วยการเผา	33
การผสมเส้นใย	38
ยางธรรมชาติ	41
- ประวัติยางธรรมชาติ	41
- การผลิต	41
- สภาพของยาง	42
- การนำไปใช้งาน	42
- การปลูกยางในประเทศไทย	43
ยางสังเคราะห์	48
- การผลิตยางสังเคราะห์	48
- ชนิดของยางสังเคราะห์	48
ข้อมูลเทคนิค และการตกแต่งด้วยสกรีนพรอยด์	50
ผ้าสกรีน	52
ยางปาดสกรีน	52
การสร้างแม่พิมพ์	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทอ	59
- อุปกรณ์ที่ใช้	59
- ผ้าทอลายขั้ว	66
- ผ้าทอลายสอง	68
- ผ้าทอลายตัวน	69
- การคำนวณหาหน้าหนักเส้นด้าย	70
การดูแลรักษาพรม	73
3. การพัฒนาการออกแบบ	
แบบร่างและพัฒนาการออกแบบ	74
สรุปผลการออกแบบและความเห็นของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	74
4. การนำเสนอผลงานการออกแบบ	89
- ลายพรมขนาดต่างๆ	
5. บทสรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะ	98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการภาพประกอบ

	หน้า
ภาพที่ 1 โรงงานบริษัท ไทปิง จำกัด	18
ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์พรม บริษัท ไทปิง จำกัด	19
ภาพที่ 3 การทอพรม Brand Royal Weave	19
ภาพที่ 4 แสดงพรม Brand Royal Weave 1	20
ภาพที่ 5 แสดงพรม Brand Royal Weave 2	20
ภาพที่ 6 แสดงพรม Brand Royal Weave 3	20
ภาพที่ 7 แสดงพรม Brand Royal Weave 4	21
ภาพที่ 8 แสดงพรม Brand Royal Weave 5	21
ภาพที่ 9 แสดงพรม Brand Royal Weave 6	21
ภาพที่ 10 แสดงพรมทั้งผืน(Wall to wall)	22
ภาพที่ 11 แสดงพรมจีน (Rugs) 1	23
ภาพที่ 12 แสดงพรมจีน (Rugs) 2	23
ภาพที่ 13 แสดงการทอพรมแบบขนห้วง	23
ภาพที่ 14 แสดงการทอพรมแบบตัด	24
ภาพที่ 15 แสดงการทอพรมแบบตัดและห้วง	24
ภาพที่ 16 แสดงการทอพรมแบบซากกี	24
ภาพที่ 17 แสดงการทอพรมแบบทอกี	25
ภาพที่ 18 แสดงด้านหลังของพรมที่ติดแผ่นAnti-slip	26
ภาพที่ 19 แสดงลายทั้งสองด้านพรมทอกีชนิดที่ติดAnti-slip	26
ภาพที่ 20 แสดงภาพในสไตล์ Classic Natural	27
ภาพที่ 21 ฝ้าย	28
ภาพที่ 22 เส้นใยไหม	30
ภาพที่ 23 เส้นใยไหม	30
ภาพที่ 24 ฝ้าย	34
ภาพที่ 25 ฝ้ายลินิน	34
ภาพที่ 26 ไหม	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการภาพประกอบ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 27 ผ้าขนสัตว์	36
ภาพที่ 28 ขนสัตว์	36
ภาพที่ 29 ขนสัตว์	36
ภาพที่ 30 สักกะหลาด	36
ภาพที่ 31 ผ้าไนลอน	37
ภาพที่ 32 เส้นใยขนาด 1.8 มม.	50
ภาพที่ 33 เส้นใยขนาด 2.0 มม.	50
ภาพที่ 34 เส้นใยขนาด 3.0 และ 4.8 มม.	50
ภาพที่ 35 แสดงยางสกรีนต่างๆ	50
ภาพที่ 36 กระดาษพรอยด์	57
ภาพที่ 37 ภาพแสดงการทดลองสกรีนพรอยด์บนพรหมทอกี้	58
ภาพที่ 38 ภาพแสดงการทดลองสกรีนพรอยด์บนพรหมทอกี้	58
ภาพที่ 39 แสดงเครื่องในการทอ (หูก)	59
ภาพที่ 40 ดอกหวี	59
ภาพที่ 41 ไน	60
ภาพที่ 42 หลอดด้ายคัน	60
ภาพที่ 43 รางคัน	60
ภาพที่ 44 หลักคัน	60
ภาพที่ 45 ฟืม หรือ ฟินหวี	61
ภาพที่ 46 ตะขอเกี่ยวด้าย	61
ภาพที่ 47 เครื่องรองตอนเข้าฟืม	61
ภาพที่ 48 ลูกหัด	61
ภาพที่ 49 ไม้มัด	62
ภาพที่ 50 ไม้ขัดด้าย	62
ภาพที่ 51 เครื่องม้วนด้าย	62
ภาพที่ 52 ฟืม หรือ ฟินหวี	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการภาพประกอบ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 53 เขาหูก	63
ภาพที่ 54 กระสวย	63
ภาพที่ 55 ไม้แกนม้วนผ้า	64
ภาพที่ 56 กานเหยียบ	64
ภาพที่ 57 สายกระดูก	64
ภาพที่ 58 ระหัดถักด้าย	64
ภาพที่ 59 หลอดด้ายพุ่ง	65
ภาพที่ 60 หลอดด้ายปั่น	65
ภาพที่ 61 ผัง	65
ภาพที่ 62 ไม้ปั่นด้าย	66
ภาพที่ 63 แสดงลายขัดในผ้าทอ	66
ภาพที่ 64 แสดงลายขัดในผ้าทอ	67
ภาพที่ 65 แสดงลายขัดในผ้าทอ	67
ภาพที่ 66 แสดงลายขัดในผ้าทอ	67
ภาพที่ 67 แสดงลายของผ้าทอลายสอง	68
ภาพที่ 68 แสดงลายของผ้าทอลายสอง	68
ภาพที่ 69 แสดงลายของผ้าทอลายสอง	69
ภาพที่ 70 แสดงลายของผ้าทอลายตัวน	69
ภาพที่ 71 แสดงลายของผ้าทอลายตัวน	69
ภาพที่ 72 แสดงลายของผ้าทอลายตัวน	69
ภาพที่ 73 แสดงลายของผ้าทอลายตัวน	69
ภาพที่ 74 แสดงการติดตั้งแผ่น Anti-slip	74
ภาพที่ 75 Study Model 1	76
ภาพที่ 76 Study Model 2	76
ภาพที่ 77 Study Model 3	77
ภาพที่ 78 Study Model 4	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการภาพประกอบ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 79 Study Model 5	78
ภาพที่ 80 Study Model 6	79
ภาพที่ 81 Study Model 7	79
ภาพที่ 82 Study Model 8	80
ภาพที่ 83 Study Model 9	80
ภาพที่ 84 Study Model 10	80
ภาพที่ 85 Study Model 11	81
ภาพที่ 86 Study Model 12	81
ภาพที่ 87 Experiment 1	82
ภาพที่ 88 Experiment 2	82
ภาพที่ 89 Experiment 3	82
ภาพที่ 90 Experiment 4	83
ภาพที่ 91 Experiment 5	83
ภาพที่ 92 Experiment 6	83
ภาพที่ 93 Experiment 7	84
ภาพที่ 94 Experiment 8	84
ภาพที่ 95 Experiment 9	84
ภาพที่ 96 Experiment 10	85
ภาพที่ 97 Experiment 11	85
ภาพที่ 98 Experiment 12	85
ภาพที่ 99 Experiment 13	86
ภาพที่ 100 Experiment 14	86
ภาพที่ 101 ภาพแสดงก่อนการสกรีนพรอยด์	87
ภาพที่ 102 ภาพแสดงหลังการสกรีนพรอยด์	87
ภาพที่ 103 ลายพรอม SCOTISH CARPET	89
ภาพที่ 104 ลายพรอม FURLY WHITE CARPET	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 105 ลายพรม FURLY BROWN CARPET	90
ภาพที่ 106 ลายพรม SCOTISHY FURLY CARPET	90
ภาพที่ 107 ลายพรม MAPPY CARPET	91
ภาพที่ 108 ลายพรม PLANNY CARPET	91
ภาพที่ 109 การตกแต่งบ้านด้วยพรม	92
ภาพที่ 110 การตกแต่งบ้านด้วยพรม	93
ภาพที่ 111 การตกแต่งบ้านด้วยพรม	94
ภาพที่ 112 การตกแต่งบ้านด้วยพรม	95
ภาพที่ 113 การตกแต่งบ้านด้วยพรม	96
ภาพที่ 114 การตกแต่งบ้านด้วยพรม	97



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

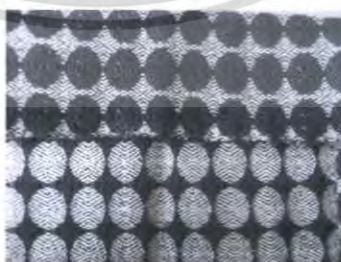
#### 1.ความเป็นมา

พรม เป็นวัสดุปูพื้นอีกชนิดหนึ่งที่มีความนิยม เพราะลวดลายอันสวยงามความสบายในยามที่เท้าสัมผัส ทำให้รู้สึกดี พรมปูพื้น แบ่งเป็นหลายประเภทตามลักษณะการทอ หรือ วัสดุที่ผลิตซึ่งมีทั้งเส้นใยธรรมชาติ และเส้นใยสังเคราะห์ พรมคุณภาพสูงที่เป็นที่นิยมคือพรมที่ทอจากขนแกะหรือไหม พรมที่เป็นที่นิยมอีกชนิดหนึ่งคือ พรมที่ทำจากไหม ส่วนพรมชนิดอื่นๆ จะเป็นพรมที่ทอจากฝ้าย และเส้นใยสังเคราะห์ จำพวก โนลอน อะคริลิก โพรลีนหรือเพลีน เป็นต้น พรมแบ่งออกได้เป็นหลากหลายชนิด แต่ละชนิดนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย อันดับแรกขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ในการผลิต ดังที่กล่าวไว้แล้ว และ ลักษณะการผลิต เช่นพรมทอมือ อาทิเช่น พรมเปอร์เซีย พรมHand tufted และพรมที่ผลิตด้วยเครื่องจักร อีกวิธีที่แบ่งชนิดของพรมคือการแบ่งจากเทคนิคในการทอ ซึ่งเทคนิคการทอพรมจะมีทั้งการทอแบบห่วง (loop) จะมีความทนทาน เหมาะกับบริเวณที่มีการใช้งานมากๆ และการทอแบบขมวด (cut) คือการยิงเส้นด้ายจากด้านหลังของตัวผ้าพื้น ทำให้เกิดการพุ่งของเส้นด้ายตามลวดลายที่กำหนด แล้วสามารถนำมาตกแต่งด้วยการตัดเพื่อทำให้เกิดมิติได้อีกด้วย ปัจจุบันมีพรมหลากหลายชนิดที่เราสามารถพบได้ ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น โดยพรมทอก็เป็นชนิดของการทอพรมชนิดหนึ่งที่ผลิตโดยใช้หลักการขัดกันของเส้นด้ายยืนและพุ่งเพื่อให้เกิดลวดลายต่างๆ โดยการกำหนดด้วย คานเหยียบ(shaft หรือ harness) เป็นตัวบังคับด้ายยืนและด้ายพุ่งให้ขัด ในลักษณะต่างๆทำให้เกิดลวดลายที่หลากหลาย เส้นหัวของการทอพรมชนิดนี้จึงขึ้นอยู่กับข้อกำหนด โครงสร้างที่ทำให้เกิดลวดลายที่ความสวยงาม

พรมทอก็ต่างจากพรมทอมือ และทอด้วยเครื่องจักร คือ สามารถพลิกได้ทั้งสองด้าน



(ตัวอย่าง ลายทั้งสองด้านของพรมทอก็)

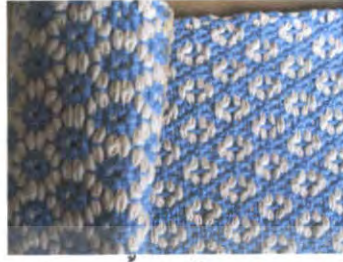


(ตัวอย่าง ลายทั้งสองด้านของพรมทอก็)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ตัวอย่าง ลายทั้งสองด้านของพรมทอگی)



(ตัวอย่าง ลายทั้งสองด้านของพรมทอگی)



(ถักทอผ้า)

พรมยังเป็นอีกหนึ่งทางเลือกเพื่อปรับเปลี่ยนความรู้สึกใหม่ๆ ให้กับบ้าน และ สำนักงาน ง่ายต่อการทำความสะอาด และการเคลื่อนย้ายอีกด้วย พรมขึ้น จะมีลักษณะการใช้งานและขนาดที่สามารถเคลื่อนที่ได้ง่าย ทำมีส่วนที่มีความหนืดในระหว่างการ ใช้งานเรียกว่าแผ่น Anti-slip เป็นโยชน์ชนิดหนึ่งที่มีลักษณะเหมือน โครงสร้างตาข่าย มีส่วนผสมของยาง ซึ่งจะติดอยู่ด้านหลังของพรมขึ้น เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุกับผู้บริ โภค และกันลื่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ( ตัวอย่าง แผ่น Anti - slip )

แผ่น Anti-slip มีลักษณะการใช้งานคือ ติดทางด้านหลังของแผ่นพรม ซึ่งทำให้พรมใช้งานได้ด้านเดียว การนำคุณสมบัติของยาง ที่มีความสามารถกันลื่นได้ มาปรับเปลี่ยนรูปร่างให้มีลักษณะที่สอดคล้องกับการเกิด โครงสร้างของพรมทอ โดยฉีดยางออกมาลักษณะเส้นเพื่อให้ทอประกอกับเส้นพุ่งอื่นๆ เนื่องจากคุณสมบัติ ของยางที่มีความหนักในจะสามารถช่วยในการกันลื่นได้ และยังสามารถคงเส้นของพรมทอไว้ได้ เป็น ทางเลือกใหม่ อีกทั้งเป็นการลดต้นทุนวัตถุดิบ



(ตัวอย่าง ด้านหลังของพรมทอที่ติด Anti-slip)



(ตัวอย่าง ลายทั้งสองด้าน พรมทอที่ชนิดติด Anti-slip)



(การติดตั้ง Anti- slip)



(การติดตั้ง Anti- slip)

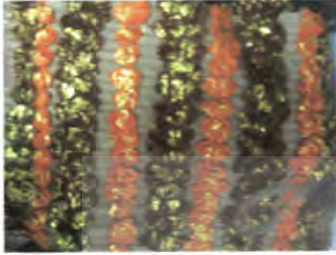


(ตัวอย่าง การทดลองสกรีนฟรอยด์บนพรมทอ)



(ตัวอย่าง การทดลองสกรีนฟรอยด์บนพรมทอ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ตัวอย่าง การทดลองสกรีนฟรอยด์บนพรอมทอกี้)



(ตัวอย่าง การทดลองสกรีนฟรอยด์บนพรอมทอกี้)

## 2.ความสำคัญของวิทยานิพนธ์

การทอพรอมแบบทอกี้โดยนำเส้นใยประสานเข้าไปด้วย เป็นการทอพรอมเทคนิคหนึ่งที่ทอพรอมแล้วยังคงลวดลายที่สวยงาม และเป็นการกันลื่นให้พรอมไปในตัว ลดขั้นตอนการใช้แผ่นยางกันลื่นมาติดที่ด้านหลังของพรอม จึงเป็นการลดการใช้ทรัพยากร ลดต้นทุนและลดเวลา แรงงานในการผลิตอีกด้วย

## 3.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.เสนอแนะและพัฒนาวัสดุชนิดใหม่ที่มีคุณสมบัติกันลื่นที่จะใช้เป็นเส้นพุ่ง นำมาทอพรอมโดยยังคงความงามของพรอมทอกี้ได้อย่างครบถ้วน
- 2.เพื่อศึกษาและพัฒนาารูปแบบพรอมขึ้นทอกี้ให้สามารถคงไว้ซึ่งเสน่ห์ของการทอกี้และสามารถใช้งานได้ทั้ง 2 ด้าน
- 3.เสนอแนะแนวทางการปรับปรุงงานของพรอมทอกี้ด้วยเทคนิค การรีดแบบ High frequency บนวัสดุอย่าง

## 4.ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไข

ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางการแก้ไข
------------------	----------------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.พรมปกติสามารถทำให้เกิดอุบัติเหตุจากการ ลื่นไถล ไม่ปลอดภัยในการทำงาน จึงต้องมี Anti-Slip	1.การออกแบบ Surface Design ที่ใช้กับพรมทอที่ เช่น ทดลองใช้เส้นพุ่งที่มีความหนืด
2.โดยปกติแล้ว พรมทอที่สร้างลวดลายให้สามารถนำมาใช้ได้ทั้ง 2 ด้าน แต่เมื่อติด Anti-Slip แล้ว ทำให้สามารถใช้งานได้เพียงด้านเดียว	2.ทดลองใช้เส้นพุ่งที่มีความหนืด แต่ยังคงวางไว้ได้ในคุณสมบัติการกันลื่นของ Anti-slip กล่าวคือ ศึกษาและพัฒนาการฉีดยางให้มีลักษณะเป็นเส้น และนำมาทอพร้อมกับโครงสร้างของพรมทอที่เลย ก่อให้เกิด Surface Design ที่สวยงามและใช้ประโยชน์ของวัสดุ
3.พรมที่เกิดจากการทอที่ เนื่องจากมีโครงสร้างของการทอทำให้มีลักษณะการจับชิ้นงาน ที่ยุ่งยากกว่าพรมชนิดอื่น กล่าวคือ มีเส้นด้ายขึ้นที่เหลื่อมจากการทอ การจะจับชิ้นงานสำเร็จ จึงค่อนข้างยาก	3. ยางมีคุณสมบัติ การละลายได้ดีและสามารถกลับมารวมตัวได้อีก อาจื่อนำมาเป็นจุดที่จะเก็บชิ้นงานของพรมทอที่มีลักษณะ เส้นด้ายที่ต้องเก็บ อาจจะมีการหลอมละลายยางให้รวมตัวกันเพื่อเป็นการช่วยในการจับชิ้นงานได้สวยงาม แต่ยังไม่สามารถแก้ปัญหานี้ได้

## 5.ความเป็นไปได้ของโครงการ

### 1.ด้านนโยบาย

เนื่องจากทางบริษัท Thailand carpet Manufacturing Plc. Ltd มีวัตถุประสงค์ที่จะผลิตและพัฒนาสินค้าที่ได้มาตรฐาน เพื่อตอบสนองรสนิยมของผู้ที่เห็นคุณค่าในการออกแบบ ให้ขึ้นชื่อได้ว่าพรมทุกชิ้นเป็นพรมคุณภาพดีประจวบกับศิลปะชั้นเยี่ยม โครงการนี้จึงเกิดขึ้นเพื่อตอบสนองนโยบายของทางบริษัท โดยเป็นการออกแบบและพัฒนาวัสดุที่เป็นทางเลือกใหม่ในการผลิตพรมให้กับทางบริษัท

### 2.ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ

การใช้เส้นยางสามารถช่วยลดการใช้แผ่นยางกันลื่น ซึ่งเป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศช่วยลดเวลา และ แรงงานในการผลิตพรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.ความเป็นไปได้ทางสังคมและสิ่งแวดล้อม

โครงการนี้เป็นการกระตุ้นให้ผู้ผลิตรายอื่นๆในประเทศเล็งเห็นถึงความสำคัญของการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยคำนึงถึงคุณสมบัติของวัสดุที่มีอยู่อย่างแท้จริง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและเป็นทางเลือกที่เปิดกว้างสำหรับผู้บริโภค

### **6.ขอบเขตของการทำวิทยานิพนธ์**

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาวัสดุใหม่ที่สามารถนำมาใช้ในการทอพรมทอกีได้อย่างสวยงามและตอบรับประโยชน์ใช้สอยของพรมอย่างเต็มที่ ซึ่งได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1. ออกแบบโครงสร้างลายพรมทอกี โดยใช้เส้นไหมขนแกะและใย โดยมีการสกรีนฟรอยด์คกแต่งในขั้นตอนสุดท้าย สำหรับพรมจีน

#### 2.ตัวแปรที่ศึกษา

- 1) วัสดุที่ใช้ในการทอ
- 2) โครงสร้างลายทอ
- 3) คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุที่นำมาใช้ทอ
- 4) กรรมวิธีที่ใช้ในการสกรีนคกแต่ง
- 5) วัสดุที่ใช้ในการสกรีนคกแต่ง
- 6) คุณสมบัติและการใช้งานของเครื่องรีดร้อนแบบ High Frequency

#### 3.ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ

พรมลายที่ 1	จำนวน 1 ชิ้น	ขนาด 4'×6' ฟุต
พรมลายที่ 2	จำนวน 1 ชิ้น	ขนาด 4'×6' ฟุต
พรมลายที่ 3	จำนวน 1 ชิ้น	ขนาด 5'×9' ฟุต
พรมลายที่ 4	จำนวน 1 ชิ้น	ขนาด 5'×9' ฟุต
พรมลายที่ 5	จำนวน 1 ชิ้น	ขนาด 9'×12' ฟุต
พรมปูหน้าเตียง	จำนวน 1 ชิ้น	ขนาด 8'×3' ฟุต

#### 4.ออกแบบพรมให้กับกลุ่มผู้บริโภคที่มีลักษณะดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กลุ่มผู้บริโภควัยทำงานในช่วงอายุ 30 - 50 ปี มีกำลังซื้อค่อนข้างสูง
- มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนประมาณ 45,000 บาทขึ้นไป

กลุ่มผู้บริโภครุ่นนี้มี Lifestyle ชอบสิ่งที่ยืดหยุ่น แต่มีลูกเล่นในตัว เลือกซื้อสิ่งของที่ตอบสนองความต้องการและอำนวยความสะดวกได้เป็นอย่างดี

5. ออกแบบพรมทอให้มีกรเก็บริมนงาน จากยางลวดลายต่างๆด้วยเครื่องรีดร้อนแบบ High frequency

## 7.แนวทางทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท THAILAND CARPET MANUFACTURING PUBLIC COMPANY LIMITED (TCM)
  - ศึกษาเป้าหมายของบริษัท TCM และ แบรินด์ Royal Weave
  - ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่นำออกจำหน่ายในปัจจุบัน
2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์พรม
  - ศึกษาขนาดสัดส่วนของพรม
  - ศึกษาพรมชนิดต่างๆ
  - ความน่าสนใจและเอกลักษณ์เด่น ของพรมชนิดต่างๆ
3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายผู้บริโภค
  - ศึกษาพฤติกรรมและลักษณะการใช้งาน
  - ปัญหาที่พบในการใช้พรม
4. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของยาง
  - ศึกษาส่วนประกอบของยาง
  - การฉีดเส้นยาง
  - การหลอมละลาย และการเซ็ท ตัวของยาง
5. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างผ้าทอ
  - ส่วนประกอบของการทอผ้า
  - ศึกษาเทคนิคการทอผ้า
6. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ ลวดลายผ้าทอ ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศึกษาลักษณะส่วนต่างๆ ของ โครงสร้างลาย
- ศึกษาโครงสร้างลาย
- ศึกษาการเขียนลาย

#### 7. ศึกษา การสกินฟรอยด์

- ความคงทนของพื้นผิวสกรีนฟรอยด์

8. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสีและองค์ประกอบสีที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในโครงการ รวมถึงความนิยมในช่วงนั้น (Trend) ด้วย

#### 8.ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. วัสดุทางเลือกที่เลือกใช้สามารถกันลื่นได้ ทดแทนการใช้Anti-Slipได้
2. การscreen ฟรอยด์สามารถใช้ได้จริงกับพรมขนแกะและยาง
3. วัสดุทางเลือกที่นำมาผสมผสานกับด้ายขนแกะ สามารถใช้ผลิตพรมที่มีความงามทัดเทียมกับพรมขนแกะเดิม
4. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศ เป็นการลดสินค้านำเข้าจากต่างชาติ
5. พรมยังสามารถใช้ได้ 2 หน้า

#### 9.คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

- 1.พรมทอที่ หมายถึง พรมที่เกิดจากโครงสร้างผ้าทอ คือ มีเส้นด้ายพุ่ง และเส้นด้ายยืน ทำให้เกิดการขัดกันของ เส้นด้าย ออกมาเป็นพื้นผิว
2. Anti-slip หมายถึง แผ่นยางที่ ติดด้านหลังของพรม เพื่อป้องกันการลื่นจากพรม
- 3.เครื่องรีดร้อน High Frequency หมายถึง เครื่องรีด ความถี่สูง สามารถควบคุมความร้อน ในการรีดได้ดี สามารถ แยกช่วง การให้ความร้อน จนถึงจุดหลอมละลาย

#### 10.ข้ออ้างอิง

- [www.home.co.th/suggest/detail.asp?suggestid=110](http://www.home.co.th/suggest/detail.asp?suggestid=110)
- [www.taiping.co.th](http://www.taiping.co.th)
- [www.rehau.com](http://www.rehau.com)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การค้นคว้าและสรุปผลข้อมูล

#### 1.ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท ไทปิ๊ง จำกัด

##### 1.1 ประวัติความเป็นมาของบริษัท

บริษัท THAILAND CARPET MANUFACTURING PLC LTD. นั้นได้เริ่มเปิดดำเนินการในปี 2510 ในชื่อ “ ไทปิ๊ง ” ได้มีการพัฒนาขบวนการผลิตพรมด้วยโรงงานที่ทันสมัยขนาด 46,000 ตารางเมตร มีช่างทอพรมจำนวนมากกว่า 750 คน เป็นหนึ่งในผู้นำการผลิตพรมของโลก พรมไทปิ๊งใช้ เส้นใยขนแกะ 100% จากนิวซีแลนด์เพื่อผลิตเป็นพรมทอมือ พรมทอจักร พรมทอเครื่องอิเล็กทรอนิกส์และพรมทอกี

##### 1.2 นโยบายและแนวทางการออกแบบ

คุณฉัตรพล ทีปสุวรรณ รองประธานฝ่ายการตลาดและขาย บริษัท อุตสาหกรรมพรมไทย จำกัด (มหาชน) ได้ปรับปรุงทิศทางในการบริหารของไทปิ๊งเสียใหม่ หลังจากที่ตลาดรวมพรมปี 2544 ทุกบริษัทได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ 11 กันยายนในประเทศสหรัฐอเมริกา ส่งผลต่อยอดสั่งซื้อพรมชะงักไป บริษัทจึงได้ใช้เวลาในช่วง 2 ปีที่ผ่านมาทำการปรับเสริมประสิทธิภาพการบริหาร การทำงาน และการตลาดใหม่ โดยได้นำแบรนด์พรมไทปิ๊ง ซึ่งทำตลาดในประเทศ กับแบรนด์รอยัลไทย สำหรับตลาดส่งออก กลับสู่ตลาดใหม่อีกครั้งในรูปแบบการตลาดเชิงรุก โดยปีนี้จะมีความชัดเจนมากขึ้น ทั้งกลยุทธ์การตลาด การเข้าร่วมงานแสดงสินค้า การเปิดตัวสู่สาธารณะมากขึ้นผ่านสื่อทั้งในและต่างประเทศ

95147

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไทป์ง ทำตลาดในประเทศมาเป็นเวลาประมาณ 30 ปี มีความโดดเด่นเรื่องพรหมทอมือ ตลาดหลักแบ่งเป็นกลุ่ม บ้านพักอาศัย โรงแรม ห้องจัดเลี้ยง โดยมีจุดแข็งของผลิตภัณฑ์ อยู่ที่การผลิตตามความต้องการของลูกค้า (Customized) การกำหนดสี และลวดลายที่แล้วแต่ลูกค้าจะนำแบบมาให้ จากนั้นก็จะผลิตและจัดส่งให้ลูกค้า ตลาดเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นตลาดโครงการเป็นสัดส่วน 70% อาทิ โครงการโรงพยาบาลนครกลุ่มเอสเอฟเอ็กซ์ ซีเนม่า ที่มาบุญครอง เซ็นทรัลลาดพร้าว และพญา และของเครือเมเจอร์ ที่สาขารังสิต และพระราม 3 ที่เหลือเป็นรายย่อย การทำตลาดในประเทศ จะทำตลาดในหลายรูปแบบ ได้แก่ การจัดโปรแกรมการให้ความรู้ด้านการดูแลรักษาพรหม การป้องกันแบคทีเรีย เชื้อรา การให้บริการซักพรหมหลังการขาย ทั้งนี้เพื่อลดจุดอ่อนของพรหมในช่วงที่ผ่านมาในเรื่องของการเป็นแหล่งของฝุ่น เชื้อโรค เป็นต้น เพื่อช่วยการขยายตลาด รวมถึงการเน้นเทคโนโลยี Micro Ban เป็นวัสดุเคมีใส่เข้าไปในกระบวนการผลิต เพื่อป้องกันเชื้อราและแบคทีเรีย

ทางบริษัทมีพันธมิตรในตลาด ได้แก่ Santus Bio-Air, อะมิน่า แอร์, ทันออนซีรี่ บาจา ในการทำการตลาดร่วมกัน ในการให้ความรู้สินค้าและวิธีการดูแลรักษาเพื่อให้ใช้งานพรหมได้นาน

“เราเป็นผู้นำตลาดในเรื่องความแปลกใหม่และการสร้างมูลค่าเพิ่มในตัวสินค้า นโยบายคือ ต้องการรักษาความเป็นเบอร์ 1 ในตลาด เมื่อตลาดสังหาริมทรัพย์เริ่มกลับมา โอกาสของตลาดพรหมที่จะรุกไปในธุรกิจโรงแรม และธุรกิจเอนเตอร์เทนเมนท์จะมีปริมาณที่เพิ่มขึ้นมากกว่าตลาดที่อยู่อาศัย” นายณัฐพลกำหนดสัดส่วนการถือครองการตลาด การ์เปท อินเตอร์เนชันแนล จะมีสัดส่วนอยู่ที่ 45% ส่วนไทป์ง จะมีอยู่ประมาณ 35% ที่เหลือเป็นตลาดที่กระจายกันไปในแต่ละแบรนด์ จากมูลค่าตลาดรวมของพรหม จะอยู่ที่ประมาณ 1,000 ล้านบาท



ภาพที่ 1 โรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนหน้านี้ ได้ทำการตลาดโดยต้องการเน้นย้ำในเรื่องของการเป็นที่รับรู้และยอมรับในตลาด (Brand Awareness) ซึ่งเราเป็นอันดับ 1 ในตลาด แต่ในเรื่องของยอดขาย เรามาเป็นที่ 2 เพราะคู่แข่งจะเน้นการขายเป็นปริมาณที่มากกว่า อาทิ พรหมรถยนต์ ซึ่งส่วนใหญ่พรหมเป็นสีเดียวทั้งสิ้น

สำหรับตลาดต่างประเทศ บริษัทจะใช้แบรนด์ Royal Thai ทำตลาดอยู่ใน 5 กลุ่มหลัก แบ่งเป็น

1. สหรัฐอเมริกาและแคนาดา
2. ยุโรป
3. ตะวันออกกลาง
4. เอเชียแปซิฟิก
5. ญี่ปุ่นและเกาหลี

โดยแต่ละโซนจะมีตัวแทนจำหน่ายร่วมกันทำตลาดอยู่ รวมทั้ง 5 โซนประมาณ 10 ราย



ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์พรหม บริษัท ไทยอิง จำกัด

ปัจจุบันมีการทำแนวทางใหม่ ในรูปของแบรนด์ Royal Weave ซึ่งเป็นพรหมที่อก้โดยพัฒนา แนวทางและรูปแบบวัสดุแปลกใหม่ ให้กับกลุ่มผู้บริโภค ให้มีทางเลือกที่หลากหลาย



ภาพที่ 3 การทอพรหม Brand Royal Weave

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในวงจำกัดเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 พรหม Brand Royal Weave



ภาพที่ 5 พรหม Brand Royal Weave



ภาพที่ 6 พรหม Brand Royal Weave

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 พรหม Brand Royal Weave



ภาพที่ 8 พรหม Brand Royal Weave



ภาพที่ 9 พรหม Brand Royal Weave

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากในรูปจะสังเกตเห็นถึงเอกลักษณ์และรูปแบบของพรมทอที่ที่มีความหลากหลายในวัสดุ และเทคนิคที่นำมาผสมผสาน

Royal Weave เป็นแนวทางเลือกใหม่ให้แก่ผู้บริโภคที่มีความต้องการที่จะบริโภคสินค้า และผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่ โดยยังคงมุ่งเน้นลูกค้ากลุ่มบริษัท ไทยปิง จำกัด

## 2. ข้อมูลเกี่ยวกับพรมปูพื้น

พรมสามารถแบ่งได้หลายชนิด ตามวัสดุที่ใช้ในการผลิต ซึ่งมีทั้งจากเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ หรือจะแบ่งตามลักษณะของการผลิต จะมีทั้งแบบผลิตด้วยการทอมือ อาทิเช่น พรมเปอร์เซีย พรมยิวด้วยมือ (Hand tufted) และการผลิตด้วยเครื่องจักร พรมมีหน้ากว้างได้หลากหลายตั้งแต่ 40 เซนติเมตร หรือ 6 เมตรหรือมากกว่าตามหน้ากว้างของกึ่งพรม วิธีการที่แบ่งชนิดของพรมคือการแบ่งจากเทคนิคในการทอ ซึ่งเทคนิคการทอพรมจะมีทั้งการทอแบบห่วง (loop) จะมีความทนทาน เหมาะกับบริเวณที่มีการใช้งานมากๆ และการทอแบบขนตัด (cut) คือการยิงเส้นด้ายจากด้านหลังของตัวผ้าพื้น ทำให้เกิดการพุ่งของเส้นด้ายตามลวดลายที่กำหนด แล้วสามารถนำมวดตกแต่งด้วยการตัดเพื่อทำให้เกิดมิติได้อีกด้วย ปัจจุบันมีพรมหลากหลายชนิดที่เราสามารถพบได้ ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น โดยพรมทอที่เป็นชนิดของการทอพรมชนิดหนึ่งที่ใช้รูปแบบของการทอพรมเป็นเอกลักษณ์ การทอก็คือการทอพรมที่ลักษณะของการทอด้วย จะทอเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งซึ่งด้วยการทอแบบนี้จะทำให้เกิดลวดลายสวยงามต่างๆ โดยการกำหนดด้วย ลานเหยียบ คือการบังคับตัวทอและสอดเส้นด้ายพุ่งในลักษณะต่างๆทำให้เกิดหลากหลายลวดลาย เส้นที่ขของของการทอพรมชนิดทอที่จึ้นขึ้นกับการกำหนด โครงสร้างที่ทำให้เกิดลวดลายที่มีความสวยงามทั้ง 2 ด้านของพรม

พรมแบ่งตามลักษณะการติดตั้งได้เป็น 2 ประเภทคือ

### 2.1. พรมแบบทั้งผืน (Wall to wall) เป็นพรมที่ปูทั้งผืนบนพื้นห้อง



ภาพที่ 10 พรมแบบทั้งผืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ส่วนหนึ่งหรือการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2. พรมจีน (Rugs) เป็นพรมที่สามารถเคลื่อนย้ายได้เพราะมีหลายขนาดให้เลือกสรรพรมแต่ละประเภทสามารถแบ่งได้ตามรูปแบบการทอดังนี้



### ลักษณะพื้นผิวของการทอพรมชนิดต่างๆ

ก. พรมทอมือ (Hand tufted) และ พรมทอจักร (Pass tufted)

1. การทอแบบขนห่อ (Loop pile) เป็นพรมทอที่มีลักษณะปลายขนเป็นรูปห่วง ซึ่งทำให้พรมมีความทนทานเป็นพิเศษ แต่ผิวสัมผัสที่ได้ค่อนข้างแข็งและหยาบไม่ค่อยนุ่มนวล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในงานวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัยหรือข้อผิดพลาด กรุณาแจ้งไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การทอแบบตัด (Cut pile) เป็นพรมทอที่มีลักษณะปลายขนตัด ทำให้เส้นพรมที่ได้มีความนุ่มนวลกว่าแบบห่วง แต่การทอแบบนี้เส้นพรมที่ได้จะไม่เป็นระเบียบเท่าแบบห่วงจึงทำให้เสีรูปทรงได้ง่าย



ภาพที่ 14 การทอแบบตัด

3. การทอแบบตัดและแบบห่วง (Cut & loop) เป็นพรมที่มีการทอแบบผสมผสานทำให้เกิดลวดลายสลับมีผิวสัมผัสทั้งสองแบบในผืนเดียว



ภาพที่ 15 การทอแบบตัดและแบบห่วง

4. การทอแบบแช็คกี้ (Shaggy) เป็นการนำใช้ลักษณะเส้นใยที่มีความยาวและเส้น โดมาทอ จึงทำให้พรมมีขนฟองฟู และผิวสัมผัสนุ่มนวล แต่ต้องดูแลรักษาพิถีพิถัน



ภาพที่ 16 การทอแบบแช็คกี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข. พรหมทอก

เป็นการทอพรหมจากเครื่องทอที่จะให้พื้นผิวเรียบ (flat weave) ค้ายืนและพุ่งจะเอนราบ



ภาพที่ 17 พรหมทอก

### วัสดุที่ใช้ในการทอพรหมมี 2 แหล่งใหญ่คือ

1. จากเส้นใยธรรมชาติ เช่น ขนสัตว์ เส้นใยไหม เส้นใยปอกระเจา เส้นใยมะพร้าว ฝ้ายลินิน
2. จากเส้นใยที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น เช่น เส้นใยไนลอน (Nylon), โพลีเอสเตอร์ (polyester), โพลีโพรไพลีน (polypropylene), อะคริลิก (acrylic)

### ขนาดสัดส่วนของพรหมปูพื้นในตลาดทั่วไป

ขนาด = กว้าง x ยาว

40 x 60 เซนติเมตร

60 x 90 เซนติเมตร

80 x 200 เซนติเมตร

90 x 150 เซนติเมตร

120 x 180 เซนติเมตร

170 x 210 เซนติเมตร

พรหมทอกของบริษัทอุตสาหกรรมพรหมไทยสามารถทอได้หน้ากว้างตั้งแต่ 30 เซนติเมตรถึง 5.5 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 ด้านหลังของพรมทอที่ทิดัด Anti-slip



ภาพที่ 19 ลายทั้งสองด้าน พรมทอที่ทิดัด Anti-slip

### พฤติกรรมการซื้อ

ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มผู้บริโภคที่ซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อนำไปตกแต่งภายในบ้านของตนเองโดยตรง โดยจะพิจารณาทั้งในด้านรูปแบบ ลวดลาย และสีสันทันทีที่มีความสวยงาม น่าสนใจและมีความทนทาน ซึ่งการซื้อนั้นจะเป็นไปตามรสนิยมส่วนตัวของแต่ละบุคคล ไม่ได้มีกฎตายตัวใดๆ ซึ่งกลุ่มคนเหล่านี้เป็นกลุ่มคนที่มีการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีเหตุผลในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่จะนำไปตกแต่งบ้านที่อยู่อาศัยของตน จึงมักนิยมสินค้าที่มีประโยชน์ใช้สอยและยังคงมีรูปแบบที่สวยงาม และดูมีราคา

### สรุปแนวทางในการออกแบบ

แนวทางในการออกแบบอ้างอิง สไตล์ Classic Natural เป็นสไตล์การนำความเป็นธรรมชาติ และสีของธรรมชาติ ส่วนมากจะเน้นไปในเรื่องของโทนสีที่ ดูสบายตา เบา และเป็นธรรมชาติมากที่สุด ซึ่งเหมาะกับสภาพแวดล้อมทั่วไป ที่ต้องการเข้าสู่ธรรมชาติ พักผ่อน ด้วยโทนสีสบายตา เกิดจากการนำธรรมชาติเข้ามาผสมผสานกับยุคปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## Classic Natural

ภาพที่ 20 สไลด์ Classic Natural

#### 4. ข้อมูลวัสดุที่ใช้ในการทอพรมมี

วัสดุที่ใช้ในการทอพรมมี 2 แหล่งใหญ่คือ

1. จากเส้นใยธรรมชาติ เช่น ขนสัตว์ เส้นใยไหม เส้นใยปอกระเจา เส้นใยมะพร้าว ฝ้ายลินิน
2. จากเส้นใยที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น เช่น เส้นใยไนลอน (Nylon), โพลีเอสเตอร์ (polyester), โพลีโพรไพลีน (polypropylene), อะคริลิก (acrylic)

#### ประเภทเส้นใย

1. ใยธรรมชาติ (Natural Fiber) ได้แก่ ฝ้าย ลินิน ไหม ขนสัตว์ ใยหินและอื่น ๆ เช่น ใยสปรด ใยกันชง ใยกล้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โยสังเคราะห์จากสารเคมี (Chemical Synthetic Fiber) มีมากกว่า 30 ชนิด ที่ใช้มากในวงการสิ่งทอ ได้แก่ ไนลอน โพลีเอสเตอร์ อีไครลิก โมคาไครลิก และสเปนเด็กซ์

3. โยสังเคราะห์จากวัสดุธรรมชาติ (Natural Synthetic Fiber) ได้แก่ เรยอน และอซิเตท เส้นใยธรรมชาติแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ เส้นใยจากพืชหรือเส้นใยเซลลูโลส เส้นใยจากสัตว์หรือเส้นใยโปรตีน เส้นใยแร่ โลหะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### เส้นใยจากพืชหรือเส้นใยเซลลูโลส (Cellulose fibers)

เส้นใยเซลลูโลสเป็นคาร์โบไฮเดรตชนิดหนึ่งเกิดจากเซลลูโลสยึดเกาะกันด้วยพันธะเคมีเป็น โมเลกุลใหญ่มีสูตรทางเคมีเป็น  $(C_6H_{10}O_5)_x$

โครงสร้างเคมีของเซลลูโลสมีความสำคัญต่อคุณสมบัติของเส้นใย กล่าวคือในโมเลกุลเซลลูโลสจะเกิดจากหน่วยโมเลกุลซ้ำ (Repeat units) คือ เซลโลไบโอส (Cellobiose) ยึดจับกันเป็นสายยาว การจัดเรียงตัวของโมเลกุลเซลลูโลสมีความเป็นระเบียบ (Crystalline) ค่อนข้างมากคือ 85 – 95 % และระหว่างสายโมเลกุลจะมีการยึดจับกันด้วยพันธะไฮโดรเจนเป็นระยะๆ ซึ่งมีผลทำให้เส้นใยเซลลูโลสมีความเหนียวแข็งแรงค่อนข้างสูง

### ฝ้าย (Cotton)

ฝ้ายเป็นใยเก่าแก่ชนิดหนึ่งซึ่งรู้จักและใช้กันมาตั้งแต่สมัยโบราณจนกระทั่งถึงปัจจุบัน แม้จะมีเส้นใยชนิดใหม่ๆ เกิดขึ้นมาก แต่ฝ้ายก็ยังคงเป็นเส้นใยที่ใช้กันมากที่สุด เราจะพบผ้าฝ้ายหรือผ้าผสมใยฝ้ายอยู่ทั่วไปรอบๆ ตัวเรา เช่น เสื้อ กระโปรง ผ้าปูที่นอน ผ้าห่ม ผ้าเช็ดตัว ผ้าเช็ดหน้า หรือผ้าปูม่าน

ฝ้ายมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Gossypium* spp มีทั้งหมด 20 ชนิด

ปัจจุบันประเทศที่ผลิตฝ้ายที่สำคัญคือ สหรัฐอเมริกา สหภาพโซเวียต สาธารณรัฐประชาชนจีน อินเดีย ตุรกี ปากีสถาน บราซิล ในประเทศไทยปลูกฝ้ายกันมากทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง จังหวัดที่มีการปลูกฝ้ายมากคือ จังหวัดเลย นครสวรรค์ ลพบุรี เพชรบูรณ์ ปราจีนบุรี สุโขทัย จันทบุรี อุทัยธานี



ภาพที่ 21 ฝ้าย

## คุณสมบัติของเส้นใยฝ้าย

### 1) รูปร่างและส่วนประกอบทางเคมี

เส้นใยฝ้ายนั้นเป็นใยสั้น (Staple) มีความยาวทั่วไปเฉลี่ย 0.3 – 5.5 ซม. (1/8 – 2 ¼ นิ้ว) สีของใยฝ้ายมีตั้งแต่ขาวไปจนถึงเหลืองเทา ใยฝ้ายมีส่วนประกอบเป็นเซลลูโลส 87 – 90% เซลลูโลสของฝ้ายเป็นโมเลกุลใหญ่ ประกอบด้วยกลูโคสในสายโซ่โพลีเมอร์ถึง 9,000 – 10,000 หน่วย

### 2) สมบัติทางกายภาพ

ความยาวของเส้นใย 0.3 – 5.5 ซม. (1/8 – 2 ¼ นิ้ว) สีขาว ครีมน้ำตาลหรือเทา การสะท้อนแสงไม่ดีนัก มีความมันต่ำ นอกจากฝ้ายที่ผ่านการชุบค่า เส้นใย จะพองกลม ทำให้ความมันเพิ่มขึ้น ความเหนียวขณะแห้งมีความเหนียว 3.0 – 5.0 กรัม/เดนเชอร์ เมื่อเปียกความเหนียวเพิ่มเป็น 3.6 – 6.0 กรัม/เดนเชอร์ ความคืนตัวต่ำ ฝ้ายจึงยับง่าย ความทนต่อการซักดู พอใช้จนถึงดี ความคงรูปไม่ดี ฝ้ายที่ไม่ได้ผ่านการดกแต่งสำเร็จด้วยค่า (Mercerization) เมื่อซักฟอกจะหดตัว การดูดความชื้นได้ต่าง ๆ กันตามสภาวะ

### 3) สมบัติทางเคมี

ฝ้ายมีความคงทนต่อสารฟอกขาวทุกชนิด ทนความร้อนต่อค่าได้ดี แต่ไม่ทนต่อกรดแก่ ทนต่อความร้อนและแสงแดดได้ดี แสงแดดไม่ทำอันตรายต่อผ้าที่ตากแดดจนแห้ง แต่ถ้าปล่อยให้ถูกแสงสว่างเป็นระยะเวลานานและตลอดเวลาจะทำให้เซลลูโลสออกซิไดซ์ ซึ่งทำให้ผ้าลดความเหนียวได้ และเปลี่ยนเป็นสีเหลือง การซักตากผ้าฝ้ายควรให้แห้งสนิท การรีดควรใช้อุณหภูมิ 218°C หรือ 425°F สีย้อมที่ใช้ย้อมผ้าได้ คือ สีไครครี แอคทีฟ วัต เนฟทอล และที่ย้อมติดเส้นใยได้ทนมากที่สุด คือ สีวัต

### 4) สมบัติทางชีวภาพ

ฝ้ายที่อยู่ในสภาพเปียกชื้น และอับจะไม่ทนต่อเชื้อเห็ดรา โดยราคาจะขึ้นได้ง่ายบนฝ้าย ทำให้เกิดจุดดำฝังแน่นในเส้นใย แบคทีเรียจะทำให้เสื้อผ้าที่หมักแฉะไว้นาน ๆ มีกลิ่นเหม็นและเปื่อยขาดได้ง่าย

### 5) สมบัติในการติดไฟ

ติดไฟจะลุกลามอย่างรวดเร็ว

### 6) สมบัติในการเป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อน

ฝ้ายเป็นตัวนำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี

### การใช้ประโยชน์และการดูแลรักษา

ผ้าฝ้ายมีความเหมาะสมที่จะใช้ประโยชน์หลายด้าน ทั้งการทำเป็นเสื้อผ้า เครื่องใช้ในบ้าน งานอุตสาหกรรม สำหรับการ ใช้ทำเสื้อผ้ามีความเหมาะสมอย่างยิ่ง เนื่องจากผ้าฝ้ายให้ความสบายในการสวมใส่หลายประการ เช่น เป็นตัวนำความร้อนที่ดีจึงไม่สะสมความร้อน ดูดความเปียกชื้นได้ดี และระเหยไปได้เร็ว

ผ้าจึงดูดซับความเปียกชื้นได้อยู่เรื่อย ๆ คล้ายไส้ตะเกียงดูดซับน้ำมัน คุณสมบัตินี้เรียกว่า Wickability ผ้าไม่สะสมประจุไฟฟ้าสถิต จึงเหมาะจะสวมใส่ในขณะทำกิจกรรมกลางแจ้งและมีความชื้นต่ำ

ผ้าฝ้ายบาง น้ำหนักเบา เช่น ฝ้ายลินิน (Muslin) ฝ้ายแก้วอร์แกนดิ (organdy) ฝ้ายบาติส (batiste)เหมาะใช้ทำเสื้อผ้าเด็กอ่อน ผ้าเช็ดหน้า ตกแต่งหรือตัดเป็นเสื้อผ้าสตรีตามแบบที่เหมาะสม

ผ้าฝ้ายหนาปานกลาง เช่น ฝ้ายปอปลิน (poplin) ฝ้ายทافته้า (taffeta) ฝ้ายพิมพ์ลายตาราง (percale) ฝ้ายออกซ์ฟอร์ด (oxford) ฝ้ายสำลี (flannel) เหมาะสำหรับใช้ตัดเสื้อผ้า เช่น เสื้อเชิ้ต เสื้อตัวเดียว เสื้อคลุม เสื้อนอน เครื่องใช้ในบ้าน ปลอกหมอน ผ้าปูที่นอน

ผ้าฝ้ายหนามาก เช่น เสิร์จ (serge) การ์บาดิน (gabardine) เหมาะสำหรับตัดกางเกง กระโปรง สูท เครื่องแบบ ผ้าขนหนู (terry) เหมาะที่จะใช้ทำผ้าเช็ดตัว เช็ดหน้า เสื้อกันหนาว เสื้อคลุม ผ้ากำมะหยี่ (velvet, velveteen) ใช้ตัดเสื้อผ้าที่สวยงามหรูหรา ฝ้ายเดนิม (denim) หรือที่เรียกกันว่า ฝ้ายยีนส์ ใช้ตัดกางเกง กระโปรง เสื้อแจ็กเกต ผ้ากำมะหยี่ลูกฟูก (corduroy) ใช้ตัดกางเกง เสื้อแจ็กเกต ผ้าใบ (canvas) ใช้ทำเต็นท์ เป็นต้น

### เส้นใยโปรตีน

เส้นใยโปรตีนคือ เส้นใยที่ได้จากขนของสัตว์ เช่น เส้นใยขนแกะ ขนแพะ ขนกระต่าย หรือได้จากโปรตีนที่หมอนไหมปล่อยออกมา เป็นเส้นใยจากต่อมที่ปากเพื่อจะสร้างเส้นใยล้อมรอบตัวเมือจะกลายเป็นดักแด้ เส้นใยชนิดนี้คือ เส้นใยไหม เส้นใยที่ได้จากขนของสัตว์นั้น ถ้าเป็นเส้นยาวและหยาบไม่อ่อนนุ่มเรียกว่า ขน (Hair) เช่น ที่ได้จากแกะ แพะ อูฐ แต่ถ้าเป็นเส้นละเอียดอ่อนนุ่ม เรียกว่า เฟอร์ (Fur) เช่น เฟอร์ของกระต่าย มิงค์ เส้นใยโปรตีนธรรมชาติที่คนนิยมนำมาผลิตเป็นผ้ามากที่สุดคือ ไหม (Silk) และขนแกะ (Wool)

### ไหม (Silk)

ไหมเป็นเส้นใยโปรตีนที่มีคุณสมบัติดีเหมาะแก่การทำเป็นเสื้อผ้า เพราะให้ความสบายความสวยงามดูมีค่า และมีความทนทาน



ภาพที่ 22 เส้นใยไหม



ภาพที่ 23 เส้นใยไหม

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของงานวิจัยเพื่อการศึกษาค้นคว้าเพื่อประโยชน์ด้านการศึกษา  
ไม่ว่าจะเห็นหรือได้ยิน ก็ให้แจ้งให้ทราบเพื่อจะได้แจ้งให้เจ้าของลิขสิทธิ์ที่สมควรได้ไปใช้

## สมบัติของเส้นใยไหม

### 1) รูปร่างและส่วนประกอบทางเคมี

ความยาวของเส้นใยไหมประมาณ 400 – 700 เมตรต่อรัง โดยทั่วไปเส้นใยจากรังไหมเป็นโปรตีน 97% นอกจากนั้นเป็นจีฟังก์ คาร์โบไฮเดรต วัตถุประสงค์ สารอนินทรีย์

### 2) สมบัติทางกายภาพ

ความเหนียว 2.4 – 5.1 กรัม/เคนเซอร์ ยืดตัวได้สูงสุด 15% ถ้ายืดตัวออกไป 2 จะหดตัวกลับได้ 90% การคืนตัวอยู่ในระดับปานกลาง ทนต่อการขูดถูได้ดี ทนต่อการขีดขีดได้ดี เมื่อผ่านการซักผ้าจะหด แต่เมื่อคิ่งหรือรีดก็จะกลับเข้าสู่ขนาดเดิมได้ ดูดความชื้นได้ 11%

### 3) สมบัติทางเคมี

ไม่ควรใช้สารฟอกขาวชนิดที่มีคลอรีนเป็นส่วนประกอบกับไหม เพราะทำให้เส้นใยลดความเหนียว แข็งแรง ควรใช้สารฟอกขาวที่ไม่แรง กรดแร่เข้มข้นและด่างเข้มข้นจะละลายไหมได้ กรดไนตริกจะทำให้ไหมสีเหลือง ทนต่อสารทำลายอินทรีย์ทุกชนิดได้ แสงแดดและความร้อนสูงจะทำให้เส้นใยลดความเหนียวลง เนื่องจากทำให้โปรตีนสลายตัวได้เร็วขึ้น การย้อมสีสามารถย้อมติดได้ดีด้วย สีโคเรก สีกรด สีเบสิก และสีวัต

### 4) สมบัติทางชีวภาพ

ไหมมีความทนต่อการเกิดเชื้อราได้ดี แมลงไม่กัดกินหากไม่มีสิ่งสกปรกติดอยู่ที่ผ้า

### 5) สมบัติในการติดไฟ

เมื่อติดไฟจะลุกไหม้ช้า ๆ เมื่อนำออกจากแหล่งให้ความร้อนเปลวไฟจะดับเองได้

### 6) สมบัติในการเป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อน

เป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนที่ไม่ดี

## การใช้ประโยชน์และการดูแลรักษา

ไหมใช้ประโยชน์ได้มากเมื่อนำไปทอหรือถักเป็นผืนผ้าหนาหรือบางได้ตามความต้องการเช่น ผ้าชนิดบางเหมาะสำหรับใช้ทำเสื้อผ้าเนื้อละเอียดบางเบา ผ้าพันคอ ผ้าคลุมผม เนคไท โบลิไท ผ้าชนิดหนาเหมาะใช้ตัดเสื้อ กางเกง หรือเสื้อผ้าเมืองหนาว ผ้าที่มีเนื้อหนายาบเหมาะจะใช้ทำผ้าม่าน เครื่องประดับบ้าน เฟอร์นิเจอร์ ผ้าคลุมเตียง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### เส้นใยประดิษฐ์ (Man – made fibers)

เส้นใยประดิษฐ์ คือ เส้นใยที่ผู้ผลิตทำขึ้นโดยการนำสารโพลิเมอร์ธรรมชาติ หรือสารเคมี โมเลกุลเล็กๆ ไปทำปฏิกิริยาเคมีที่เหมาะสมจนได้สาร โพลิเมอร์ แล้วนำสารโพลิเมอร์นั้นไปทำเส้นใย อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. เส้นใยประดิษฐ์ที่ทำจากสารโพลิเมอร์ธรรมชาติ โดยนำวัตถุดิบที่เป็นเซลลูโลสหรือ โปรตีน มาทำปฏิกิริยาเคมีตามขั้นตอนจนได้สาร โพลิเมอร์ขั้นหนืดแล้วนำไปอัดเป็นเส้นใยเช่นวิสโคส เรยอน เซลลูโลสอะซิเตท แอชลอน ฯลฯ

2. เส้นใยประดิษฐ์ที่ผลิตจากสารเคมีโมเลกุลเล็ก โดยนำวัตถุดิบที่เป็นสารเริ่มต้น เช่น เอทิลีน โพรพิลีน เบนซีน นาฟทาลีน ไซลีน ฯลฯ มาทำปฏิกิริยาตามขั้นตอน จนได้สารโพลิเมอร์ แล้วอัดออกเป็นเส้นใย อาจเรียกเส้นใยที่ทำโดยวิธีนี้ว่า เส้นใยสังเคราะห์ (Synthetic fibers) เช่น ไนลอน โพลีเอสเตอร์ อะคริลิก สเปนเดกซ์ เป็นต้น

การผลิตเส้นใยประดิษฐ์นั้นต้องมีวัตถุดิบที่เป็นสารเริ่มต้นการผลิต ซึ่งส่วนใหญ่ได้มาจาก น้ำมันปิโตรเลียม และต้องใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อผลิตโพลิเมอร์ (Polymerization) เทคโนโลยี การอัดเส้นใย (Fiber spinning) และขั้นตอนการทำให้เส้น ใยที่ผลิตได้มีสมบัติที่ดีเพิ่มขึ้นเหมาะสำหรับ ใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เส้นใยประดิษฐ์ที่ควรรู้มีดังนี้

#### วิสโคส เรยอน (Viscose rayon)

เรยอนเป็นเส้นใยที่มีความมัน อ่อนนุ่ม คล้ายไหม ผลิตออกใหม่เป็นที่นิยมมาก ต่อมาเมื่อได้มีการ ผลิตเส้นใยสังเคราะห์ได้ ความนิยมในเรยอนจึงลดต่ำลง

#### คุณสมบัติของเส้นใยวิสโคสเรยอน

##### 1) รูปร่างและส่วนประกอบทางเคมี

เส้นใยเรยอนเป็น Cellulose polymer เช่นเดียวกับฝ้าย แต่มีจำนวนกลูโคสในสายโมเลกุลต่ำกว่าจำนวน กลูโคสใน โมเลกุลของเซลลูโลสในเส้น ใยฝ้าย

##### 2.) สมบัติทางกายภาพ

ความเหนียว ขึ้นอยู่กับชนิดของเรยอน ถ้าเป็นธรรมดา มีค่า 2 กรัม/เคนเยอร์ เมื่อเปียกความเหนียวจะ ลดลง ชนิด High wet modulus มีค่า 4.5 กรัม/เคนเยอร์ ความทนต่อการขัดถูต่ำ การดูดความชื้น 12 – 13 %

### 3) สมบัติทางเคมี

ทนสารฟอกขาวได้ทั้งชนิดออกซิไดซ์ และรีดิวซ์ ไม่ทนต่อกรดแก่ ค่างเข้มข้น จะทำให้เส้นใยพองตัว และลดความเหนียวลง ทนต่อสารทำลายอินทรีย์ ความร้อนสูงเกิน 300°F จะทำให้เส้นใยลดความแข็งแรง สามารถย่อยสลายได้ง่ายด้วยสไปโดเรค วัต ซัลเฟอร์

### 4) สมบัติทางชีวภาพ

ไม่ทนต่อเชื้อรา หากขึ้นอับและสกปรกแมลงบางชนิดจะชอบกัดกิน โดยเฉพาะผ้าสกปรก

### 5) สมบัติการติดไฟ

ลุกติดไฟได้ง่าย รวดเร็ว

### 6) สมบัติการเป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อน

เป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนที่ดี

#### การใช้ประโยชน์และการดูแลรักษา

ผ้าที่ผลิตจากเส้นใยวิสโคสเรยอน จะมีลักษณะอ่อนนุ่มเป็นมันคล้ายผ้าไหม สวมใส่สบายแต่จะยับง่าย จึงเหมาะที่จะผลิตเป็นผ้าโดยนำไปผสมกับเส้นใยชนิดอื่น เช่น โพลีเอสเตอร์ อคริลิก ไนลอน การดูแลรักษาทำเช่นเดียวกับผ้าฝ้าย

### **คุณสมบัติการดูแลรักษาและการทดสอบด้วยการเผา**

#### **1 ไยธรรมชาติ**

ฝ้าย (Cotton) เป็นใยเซลลูโลสได้จากดอกของฝ้าย ผ้าที่ผลิตจากฝ้ายพันธุ์ดีเส้นใยยาว ผิวของผ้าจะเรียบเนียน และทนทาน คุณภาพของผ้าฝ้ายขึ้นอยู่กับพันธุ์ ความยาวและความเรียบของเส้นใย ใยฝ้ายเองไม่ใคร่แข็งแรงนัก แต่เมื่อนำมาทอเป็นผ้า จะได้ผ้าที่แข็งแรง ยิ่งทอเนื้อหนา-แน่นจะยิ่งแข็งแรง ทนทาน คุณความขึ้นดีเหมาะสำหรับทำผ้าเช็ดตัว ผ้าเช็ดหน้า ผ้าฝ้ายเนื้อบางถึงเนื้อหนานปานกลาง ใช้เป็นชุดสวมในฤดูร้อนจะรู้สึกเย็นสบาย คุณลักษณะเด่นของผ้าฝ้ายคือ

- ยับง่าย รีดให้เรียบ ได้ยาก แต่ปัจจุบันมีการตกแต่ง (Finish) ทำให้ผ้าไม่ใคร่ยับและรีดให้เรียบได้ ง่ายขึ้น
- ชักได้ด้วยผงซักฟอก ชักรีดได้ที่อุณหภูมิสูง
- แมลงไม่กินแต่จะขึ้นรา
- ติดไฟ ไม่มียาง ไหม้เหมือนกระดาษ เด้ามีสีเทา นุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 24 ฝ้าย

ลินิน (Linen) ทำจากต้น flax สามารถนำมาผลิตเป็นผ้าที่มีเนื้อบางมาก ๆ จนถึงผ้าเนื้อหนา มาก เป็นเส้นใยธรรมชาติที่แข็งแรงที่สุด ใช้จนผ้าสึกบางจึงขาด ฝ้ายมีความเงามัน ผิวเรียบแข็ง ดูดซับน้ำได้ดีคุณสมบัติเด่นของผ้าฝ้ายคือ

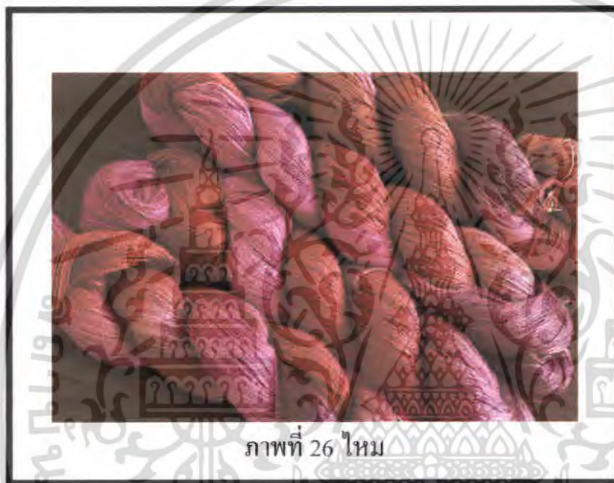
- ยับง่าย รีดให้เรียบ ได้ยาก ควรตากแห้งกันยับ
- ซักด้วยผงซักฟอก รีดขณะชื้นที่อุณหภูมิสูง
- ถ้าเก็บผ้าลินินไว้นาน ๆ ต้องม้วนใส่แกนเก็บไว้ เพราะถ้าพับรอยพับจะหัก
- ลักษณะการติดไฟเหมือนฝ้าย



ภาพที่ 25 ฝ้ายลินิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไหม (Silk) เป็นเส้นใยโปรตีน ได้จากรัง (Cocoon) ของไหม ฝ้ายมีความมันนุ่มเป็นเงา ไม่ไคร้ยับ คงรูปร่างได้ดีเหมาะสำหรับตัดชุด ดูดความชื้นได้ดี มีคุณสมบัติพิเศษคือ สามารถปรับตัวให้เข้ากับอุณหภูมิได้ดี จะรู้สึกเย็นสบายในหน้าร้อน และจะอบอุ่นในหน้าหนาว การซักผ้าไหม ถ้าจะให้คงความเงามัน คงรูปร่างควรซักแห้ง ไหมบางชนิดซักได้ด้วยมือในน้ำสบู่อุ่นๆ (ผงซักฟอกจะทำลายความเงามันของไหม) ใช้ผ้าหมาด ๆ ปิดทับขณะรีด เผาไฟจะหดหนีไฟ พองตัว ตัดไฟได้



ภาพที่ 26 ไหม

ขนสัตว์ (wool) ผลิตจากขนสัตว์หลายชนิด เช่น แกะ แพะ อูฐ และกระต่าย แต่ที่ผลิตมากที่สุดได้แก่ขนแกะ ขนสัตว์จะให้ความอบอุ่นเพราะมันนำความร้อน ดูดความชื้นได้ดีจึงสามารถถ่ายเทความร้อนจากร่างกายหรือบรรยากาศทำให้ไม่เหนอะหนะเวลาสวมใส่ เมื่อถูกความร้อนและชื้น ฝ้ายขนสัตว์จะเชื่อมติดกันเป็นแผ่น หดทุกครั้งเมื่อเปียก (Progressive Shrinkage) จึงไม่แนะนำให้ซักเอง ควรส่งร้านที่มีความชำนาญในการซักรีดผ้าขนสัตว์ เว้นเสียจากจะมีป้ายที่ติดมากับเสื้อบอกไว้ว่า ซักรีดได้ (Washable) ฝ้ายขนสัตว์บางชนิดจะตกแต่งกันหด (Shrinkage Control) และป้องกันไม่ให้เชื่อมติดกันเมื่อซักรีด วิธีการดูแลรักษาอย่างง่าย คือใช้แปรงนุ่ม ๆ แปรงฝุ่นออกทุกครั้งหลังการใช้ ถ้าถูกน้ำให้สับคอกอย่างแปรงขณะผ้าเปียก แขนงในที่ที่มีอากาศโปร่ง อย่าใช้เสื้อผ้าชุดเดียวติดต่อกันหลายวัน เพราะเมื่อขนสัตว์ถูกแรงถูไถไปมานาน ๆ จะแข็งเป็นมัน บางชนิดขนจะหลุดถ้าจะเก็บฝ้ายขนสัตว์ไว้ ควรซักแห้ง เก็บในถุงพลาสติกชนิดให้สนิท มอด (Moth) ชอบกินขนสัตว์มาก ผ้าทอขนสัตว์จะผลิตจากด้าย 2 ประเภท ทำให้คุณสมบัติและราคาต่างกันมากผ้าที่ผลิตจากด้าย woolen เรียก woolen fabric ทำจากเส้นใยที่ผ่านการสาวครั้งเดียว เส้นใยมีความสั้น ยาว ปนกัน ฝ้ายค่อนข้างหยาบ บริเวณที่ถูกน้ำหนักกดทับเช่นศอกเข้ากันมักจะเป่งโป่งเป็นตุ่มและเรียบเป็นมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ้าที่ผลิตจากด้าย Worsted เรียก Worsted Fabric ทำจากเส้นใยที่ผ่านการสาวสองครั้ง เส้นใยเล็ก ยาว ละเอียด ด้ายเข้าเกลียวแน่น ฝ้านุ่มเบา ละเอียดราคาแพง กว่า Woolen มาก



ภาพที่ 27 ฝ้ายขนสัตว์



ภาพที่ 28 ขนสัตว์



ภาพที่ 29 ขนสัตว์



ภาพที่ 30 สักกะหลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2 ไยสังเคราะห์จากสารเคมี

ไยสังเคราะห์จากสารเคมีทุกชนิด จะมีคุณสมบัติเป็น Thermoplastic fiber คือเมื่อถูกความร้อนสูงจะละลาย จึงต้องซักรีดด้วยอุณหภูมิต่ำ ไม่ลวกความชื้น ใสแล้วเหนอะตัว นอกจากจะตกแต่งให้ดูความชื้น หรือถัก ทอโปร่งให้อากาศถ่ายเทเข้าออกได้ เช่น เสื้อ T-shirt ซักรีดง่าย แห้งเร็ว ไม่ยับหรือไม่ค่อยยับ

**ไนลอน (Nylon)** Dr. W. H. Carothers แห่งบริษัท Du Pont อเมริกา ค้นพบเมื่อ 1930 ครั้งแรกได้เป็นเส้น ๆ นำมาทำแปรงสีฟัน ในปี ค.ศ. 1940 ผลิตเป็นถุงน่องสตรี หลังจากนั้นได้พัฒนาเป็นเสื้อผ้าและของใช้มากมาย หลายชนิดเส้นไยมีความเหนียว แข็งแรงทนทานมาก ยืดหยุ่นง่าย เมื่อถูกไฟจะละลาย ไม่ใคร่ไหม้ ออกจากไฟจะดับ ถ้าเป็นก้อนแข็งบีบไม่แตก



ภาพที่ 31 ผ้าไนลอน

**พอลิเอสเตอร์ (Polyester)** เส้นไยยาวมีลักษณะนุ่ม เงามัน เส้นไยสั้นมีลักษณะคล้ายฝ้าย และขนสัตว์ จึงเป็นเส้นไยที่ใช้เลียนแบบ และผสมกับเส้นไยอื่นได้ดี ใช้มากในวงการอุตสาหกรรมเสื้อผ้า ดูดความชื้นได้น้อย น้ำหนักเบา ไม่ค่อยยับ รีดจับจีบถาวรได้ มักผลิตเป็นผ้าประเภท Wash and Wear คือ รีดเพียงเล็กน้อย หรือไม่จำเป็นต้องรีด ปัญหาที่พบคือ ถ้าผลิตจากไยสั้นใช้ไปแล้วจะเป็นขุย เมื่อเผาจะละลายเป็นยางสีดำ ถ้าเผาจนสิ้นสุดถ้าบางส่วนจะกรอบ

**อคริลิกและโมดาโครลิค (Acrylic & Modacrylic)** มีคุณสมบัติคล้ายกัน แต่โมดาโครลิคไม่ติดไฟ ปัจจุบันได้เดิมสารป้องกันการติดไฟในขบวนการผลิตอคริลิกลักษณะคล้ายขนสัตว์ ใช้ทำขนสัตว์เทียม ผลิตผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีขน ข้อมือ สิว ขางาม และหูดหระหระ คุแลร์กขาง่าย ไม่เชื่อมติดกัน ไม่หด แห้งง่าย ทนต่อการซักฟอก นิยมใช้ทำ เสื้อเวดเตอร์ ผ้าห่ม ถุงเท้า เสื้อผ้าขนหนา ๆ พรหมปูพื้น ผสมกับเส้นใยขนสัตว์ทำให้น้ำหนักเบา คุแลร์กขาง่ายขึ้น อะไครลิกเมื่อเผาไฟ จะละลายไหม้เป็นยาง

**สเปนเด็กซ์ (Spandex)** เป็นใยสังเคราะห์ที่รู้จักกันในนาม Lycra คึงยัดได้ 6-7 เท่าของความยาวเดิม ด้านทานแรงคึงได้สูง ใช้ทำเครื่องรัดทรงสตรี ยางยืดและกิจการแพทย์

### 3 ใยสังเคราะห์จากวัตถุดิบธรรมชาติ

เรยอน และอซิเตท เป็นใยเซลลูโลสประดิษฐ์จากเศษใยฝ้าย และหรือเศษเนื้อไม้

**เรยอน (Rayon)** ต้นทุนการผลิตค่อนข้างถูกสามารถผลิตเส้นใยที่ใช้เลียนแบบเส้นใยอื่นได้ดี เมื่อผสมกับเส้นใยอื่นทำให้ผ้าอุกกลง นุ่ม สวยงาม เรยอนมีคุณสมบัติคล้ายใยธรรมชาติ เป็นผ้าที่ขยับง่าย คลายยับยาก รีดเรียบทิ้งไว้จะลู่ลงมา เส้นใยมีความเงามันคล้ายไหม คุดซับน้ำได้ดี เบ็องง่าย ติดไฟได้รวดเร็ว ลักษณะการไหม้จะคล้ายฝ้าย แต่ไหม้ได้เร็วกว่า

**อซิเตท (Acetate)** ผ้าเนื้อนุ่ม เป็นเงามัน ส่วนใหญ่ใช้ทำผ้าแพรต่วน มักผสมกับอซิเตทเข้ากับเส้นใยอื่น เพื่อลดต้นทุนหรือเพิ่มคุณสมบัติของเส้นใย เช่น

- ผสมกับขนสัตว์ ทำให้ผ้าคงรูปดี เหนียว ราคาอุกกลง
- ผสมกับเรยอน ทำให้ขยับน้อยลง เหนียว คงทนขึ้น ผ้ารักษารูปทรงได้ดีขึ้น รีดให้เรียบได้ง่าย

ขึ้น

อซิเตท มีคุณสมบัติคล้ายใยสังเคราะห์จากสารเคมี ไม่ขยับง่าย ไม่หด ไม่คุดความชื้น ใส่แล้วเหนอะหนะ แต่จะคุดซึ่มของเหลวได้ดี รีดให้เรียบได้ง่ายแต่ต้องใช้อุณหภูมิต่ำเพราะไม่ทนความร้อน คุดความร้อนสูงจะละลาย ละลายใน Acetone และยาล้างเล็บ

### การผสมเส้นใย

การผสมเส้นใยเป็นการนำเส้นใย ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมาผสมกัน เพื่อช่วยเสริมคุณภาพและคุณสมบัติที่คึงซึ่งกันและกัน เช่น สวมใส่สบาย ซักรีดง่าย ทนทาน และสวยงาม

อัตราส่วนในการผสมเส้นใยแต่ละชนิด ไม่เหมือนกัน ได้มีการกำหนดอัตราส่วน การผสมไว้เพื่อจะได้เป็นมาตรฐานคึงวกัน เช่น

Polyester 65 : Cotton 35 - ผ้าไม่ต้อยยับ คุดซับความชื้นได้ดี

Polyester 50 : Cotton 50 - ผ้าจะทนทานไม่ใคร่ยับ คุดซับความชื้นได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Wool 85 : Nylon 15 - แข็งแรง ทนทานมากขึ้น

Nylon 60 : Rayon 40 - ทำให้เรยอนทนทาน และดูดซับความชื้น

Acrylic 55 : ขนสัตว์ 45 - ฝ้านุ่ม เบาล ดูแลรักษาง่ายขึ้น

### วัสดุยางที่จะนำมาศึกษาการฉีดเป็นเส้นยาง

แหล่งผลิตยางธรรมชาติที่ใหญ่ที่สุดในโลกคือ แถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้คิดเป็นร้อยละ 90 ของแหล่งผลิตทั้งหมด ส่วนที่เหลือมาจากแอฟริกากลาง ซึ่งพันธุ์ยางที่ผลิตในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ พันธุ์ฮีเวีย บราซิลเลียนซิส (Hevea Brasiliensis) น้ำยางที่ได้จากต้นยางมีลักษณะเป็นเม็ดขยงเล็ก ๆ กระจายอยู่ในน้ำ (emulsion) มีปริมาณของแข็งประมาณร้อยละ 30-40 การใส่กรดอะซิติกเจือจางลงในน้ำยาง ทำให้น้ำยางจับตัวเป็นก้อน เกิดการแยกชั้นระหว่างเนื้อยางและน้ำ ส่วนน้ำที่ปนอยู่ในยางจะถูกกำจัดออกไปโดยการรีดด้วยลูกกลิ้ง 2 ลูกกลิ้ง วิธีการหลัก ๆ ที่จะทำใหยางแห้งสนิทมี 2 วิธีคือ การรมควันยาง และการทำยางเครพ แต่เนื่องจากยางผลิตได้มาจากเกษตรกรจากแหล่งที่แตกต่างกัน ทำให้ต้องมีการแบ่งชั้นของยางตามความบริสุทธิ์ของยางนั้น ๆ

**พอลิเมอร์** (อังกฤษ: Polymer) หลายคนอาจจะเคยได้ยินว่าพอลิเมอร์ (polymer) เป็นสารโมเลกุลขนาดใหญ่ ซึ่งอาจจะสับสนกับสารในกลุ่มสารแมโครโมเลกุล (Macromolecule) แต่ พอลิเมอร์จะต้องประกอบไปด้วยหน่วยซ้ำกัน (repeating unit) ซึ่งความหมายนี้อาจจะทำให้เราไม่สามารถที่จะระบุเอาสารหลาย ๆ อย่างที่มีสมบัติอย่างพอลิเมอร์ เช่น สารพวกไขมันที่มีแต่ละหน่วยที่ไม่ซ้ำกันนั้นจะเป็นเพียงแค่สารแมโครโมเลกุล เนื่องจากความหมายของพอลิเมอร์นั้นก็มาจากรากศัพท์กรีกสำคัญ 2 คำ คือ Poly (จำนวนมาก) และ Meros (ส่วน หรือ หน่วย)

### **รูปแบบการใช้งานของพอลิเมอร์**

พอลิเมอร์ที่เรามีการใช้งานในชีวิตประจำวันนั้น สามารถแบ่งออกตามลักษณะทางกายภาพได้ออกมากว้าง ๆ ได้ 4 แบบ ก็คือ

**เส้นใย** เป็นพอลิเมอร์กลุ่มที่แข็งแรงที่สุด เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของเส้นใยนั้นมีขนาดเล็กมาก ตัวพอลิเมอร์เองจึงจำเป็นต้องรับแรงในแนวแกนเส้นใยให้ได้สูงสุด เส้นใยจึงมีลักษณะทางกายภาพที่ดูเบาบาง แต่มีความแข็งแรงสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**พลาสติก** มีความแข็งแรงรองจากเส้นใย แม้ว่าการใช้งานพลาสติกนั้น จะมีมิติความกว้าง ยาว สูง มากกว่าเส้นใยหลายเท่า ทำให้ดูเหมือนว่าแข็งแรงกว่าเส้นใย แต่ถ้าวางนำพลาสติกไปฉีกให้มีความบางเท่าเส้นใย จะพบว่ามันแข็งแรงน้อยกว่ามาก

ยาง มีจุดเด่นคือความยืดหยุ่นสูง เราจึงไม่เปรียบเทียบเรื่องความแข็งแรง แต่มักจะคำนึงถึงค่าเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาด (Elongation at break) และแรงดึงที่จุดขาด (Load at break) แทน นอกจากนี้พอลิเมอร์ในกลุ่มนี้จำเป็นต้องมีการคืนตัวกลับได้ดีด้วย (Recovery property) จึงต้องมีการเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโซ่โมเลกุลด้วยการเชื่อมขวาง (Crosslink) ซึ่งจุดที่เชื่อมขวางนี้ควรจะอยู่ห่างกันในระยะที่เหมาะสม เนื่องจากหากถี่เกินไป ยางที่ได้จะมีลักษณะแข็งไม่ยืดหยุ่น ในขณะที่ถ้าห่างเกินไป ก็จะได้ยางที่มีลักษณะนิ่มเกินไป

**สารละลายและลาเทกซ์** ใช้งานในรูปของพอลิเมอร์ที่กระจายตัวในของเหลวอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นตัวทำละลายของพอลิเมอร์เอง หรือกระจายตัวเป็นอิมัลชันในน้ำ ลักษณะการใช้งานคือเป็น กาว สีทาบ้าน เซลล์แล็ก หรือ สารเคลือบผิวอื่น ๆ พอลิเมอร์ในกลุ่มนี้ควรจะกระจายตัวได้ดี และมีความสามารถในการเชื่อมขวางได้ในสถานะที่มีแสง หรือแก๊ซออกซิเจนได้ หรือไม่ก็สามารถที่จะนำตัวเองไปเกี่ยวพัน (Entanglement) กับวัสดุอื่น ๆ ได้

**ชนิดของพอลิเมอร์ (แบ่งตามโครงสร้างโมเลกุล)**

เมื่อพิจารณาการเชื่อมโยงระหว่างสายโซ่โมเลกุล (Crosslinking) เราสามารถแบ่งชนิดของพอลิเมอร์ได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้

**Thermoplastic polymers** เป็นพอลิเมอร์สายตรงหรือกิ่ง ไม่มีการเชื่อมโยงระหว่างสายโซ่โมเลกุล ส่งผลให้สายโซ่โมเลกุลยับตัวง่ายเมื่อได้รับแรงหรือความร้อน สามารถหลอมและไหลได้เมื่อได้รับความร้อน เป็นส่วนประกอบหลักในพลาสติกอ่อน เช่น Polyethylene ในถุงพลาสติก

**Elastomers** เป็นพอลิเมอร์ที่มีการเชื่อมโยงระหว่างสายโซ่โมเลกุลเล็กน้อย ซึ่งทำหน้าที่ดึงสายโซ่โมเลกุลกลับมาให้อยู่ในสภาพเดิม เมื่อปล่อยแรงกระทำ

**Thermosetting polymers** เป็นพอลิเมอร์ที่มีการเชื่อมโยงระหว่างสายโซ่โมเลกุลอย่างหนาแน่น ส่งผลให้สายโซ่โมเลกุลขยับตัวยากเมื่อได้รับแรงหรือความร้อน วัสดุที่มีพอลิเมอร์ชนิดนี้เป็นองค์ประกอบหลัก จึงรับแรงได้ดี และไม่หลอมเหลวเมื่อได้รับความร้อน อย่างไรก็ตาม เมื่อความร้อนสูงถึงอุณหภูมิสลายตัว (Degradation temperature) วัสดุจะสลายตัวไปเนื่องจากพันธะเคมีแตกหัก พอลิเมอร์ชนิดนี้ เป็นส่วนประกอบหลักในพลาสติกแข็ง เช่น ถ้วยชามเมลามีน หลังคาไฟเบอร์ (Thermosets เสริมใยแก้ว)

### ยางธรรมชาติ

ยางธรรมชาติ คือวัสดุพอลิเมอร์ที่มีต้นกำเนิดจากของเหลวของพืชบางชนิด ซึ่งมีลักษณะเป็นของเหลวสีขาวคล้ายน้ำมัน มีสมบัติเป็นคอลลอยด์ อนุภาคเล็ก มีตัวกลางเป็นน้ำ

### ประวัติยางธรรมชาติ

ยางธรรมชาติเป็นน้ำยางจากต้นไม้ยืนต้น มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งคือยางพารา หรือต้นยางพารา<sup>[1]</sup> ยางพารามีถิ่นกำเนิดบริเวณลุ่มน้ำเมซอน ประเทศบราซิล และเปรู ทวีปอเมริกาใต้ ซึ่งชาวอินเดียนแดงเผ่ามายัน ในอเมริกากลาง ได้รู้จักการนำยางพารามาใช้ก่อนปี พ.ศ. 2000 โดยการจุ่มเท้าลงในน้ำยางดิบเพื่อทำเป็นรองเท้า ส่วนเผ่าอื่น ๆ ก็นำยางไปใช้ประโยชน์ ในการทำผ้ากันฝน ทำขวดใส่น้ำ แปะทำลูกบอลขงเล่นเกมต่าง ๆ เป็นต้น จนกระทั่งคริสโตเฟอร์ โคลัมบัสได้เดินทางมาสำรวจทวีปอเมริกาใต้ ในระหว่างปี พ.ศ. 2036-2039 และได้พบกับชาวพื้นเมืองเกาะไฮติที่กำลังเล่นลูกบอลขงซึ่งสามารถกระดอนได้ ทำให้คณะผู้เดินทางสำรวจประหลาดใจจึงเรียกว่า "ลูกบอลผีสิง"

ต่อมาในปี พ.ศ. 2279 นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศสชื่อชาลส์ มาริเดอลา คองตามินน์ (Charles Merie de la Condamine) ได้ให้ชื่อเรียกยางตามคำพื้นเมืองของชาวไมกาว่า "คาโอชู" (Caoutchouc) ซึ่งแปลว่าต้นไม้ร้องไห้ และให้ชื่อเรียกของเหลวที่มีลักษณะข้นขาวคล้ายน้ำมันซึ่งไหลออกมาจากต้นยางเมื่อกรีดเป็นรอยแผลว่า ลาเทกซ์ (latex) และใน พ.ศ. 2369 ฟาราเดย์ (Faraday) ได้รายงานว่ายางธรรมชาติเป็นสารที่ประกอบด้วยธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจน มีสูตรเอมไพริคัล คือ  $C_5H_8$  หลังจากนั้นจึงได้มีการปรับปรุงสมบัติของยางพาราเพื่อให้ใช้งานได้กว้างขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์

### การผลิตยางธรรมชาติ

แหล่งผลิตยางธรรมชาติที่ใหญ่ที่สุดในโลกคือ แถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้คิดเป็นร้อยละ 90 ของแหล่งผลิตทั้งหมด ส่วนที่เหลือมาจากแอฟริกากลาง<sup>[2]</sup> ซึ่งพันธุ์ยางที่ผลิตในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ พันธุ์ฮีเวีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พราซีลเลี่ยนซิส (Hevea brasiliensis) น้ำยางที่กรี๊ดได้จากต้นจะเรียกว่าน้ำยางสด (field latex) น้ำยางที่ได้จากต้นยางมีลักษณะเป็นเม็ดขยงเล็ก ๆ กระจายอยู่ในน้ำ (emulsion) มีลักษณะเป็นของเหลวสีขาว มีสภาพเป็นคอลลอยด์ มีปริมาณของแข็งประมาณร้อยละ 30-40 pH 6.5-7 น้ำยางมีความหนาแน่นประมาณ 0.975-0.980 กรัมต่อมิลลิลิตร มีความหนืด 12-15 เซนติพอยส์ ส่วนประกอบในน้ำยางสดแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนที่เป็นเนื้อยาง 35%

2. ส่วนที่ไม่ใช่ยาง 65%

1. ส่วนที่เป็นน้ำ 55%

2. ส่วนของลูทอยด์ 10%

น้ำยางสดที่กรี๊ดได้จากต้นยาง จะคงสภาพความเป็นน้ำยางอยู่ได้ไม่เกิน 6 ชั่วโมง เนื่องจากแบคทีเรียในอากาศ และจากเปลือกของต้นยางขณะกรี๊ดยางจะลงไปใต้น้ำยาง และกินสารอาหารที่อยู่ในน้ำยาง เช่น โปรตีน น้ำตาล ฟอสโฟไลปิด โดยแบคทีเรียจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นหลังจากแบคทีเรียกินสารอาหาร คือ จะเกิดการย่อยสลายได้เป็นก๊าซชนิดต่าง ๆ เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน เริ่มเกิดการบูดเน่าและส่งกลิ่นเหม็น การที่มีกรดที่ระเหยง่ายเหล่านี้ในน้ำยางเพิ่มมากขึ้น จะส่งผลให้ค่า pH ของน้ำยางเปลี่ยนแปลงลดลง ดังนั้นน้ำยางจึงเกิดการสูญเสีย

สภาพของยาง ซึ่งสังเกตได้จาก น้ำยางจะค่อย ๆ หนืดขึ้น เนื่องจากอนุภาคของยางเริ่มจับตัวเป็นเม็ดเล็ก ๆ และจับตัวเป็นก้อนใหญ่ขึ้น จนน้ำยางสูญเสียสภาพโดยน้ำยางจะแยกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นเนื้อยาง และส่วนที่เป็นเซรุ่ม ดังนั้นเพื่อป้องกันการสูญเสียสภาพของน้ำยางไม่ให้อนุภาคของเม็ดยางเกิดการรวมตัวกันเองตามธรรมชาติ จึงมีการใส่สารเคมีลงไปใต้น้ำยางเพื่อเก็บรักษาน้ำยางให้คงสภาพเป็นของเหลว โดยสารเคมีที่ใช้ในการเก็บรักษาน้ำยางเรียกว่า สารป้องกันการจับตัว (Anticoagulant) ได้แก่ แอมโมเนีย โซเดียมซัลไฟด์ พอร์มาลดีไฮด์ เป็นต้น เพื่อที่รักษาน้ำยางไม่ให้เสียสูญเสียสภาพ

การนำยางธรรมชาติไปใช้งานมีอยู่ 2 รูปแบบคือ รูปแบบน้ำยาง และรูปแบบยางแห้ง ในรูปแบบน้ำยางนั้นน้ำยางสดจะถูกนำมาแยกน้ำออกเพื่อเพิ่มความเข้มข้นของเนื้อยางขั้นตอนนี้ก่อนด้วยวิธีการต่าง ๆ แต่ที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมคือการใช้เครื่องเซนตริฟิวส์ ในขณะที่การเตรียมยางแห้งนั้นมักจะใช้วิธีการใส่กรดอะซิติกลงในน้ำยางสด การใส่กรดอะซิติกลงใต้น้ำยาง ทำให้น้ำยางจับตัวเป็นก้อน เกิดการแยกชั้นระหว่างเนื้อยางและน้ำ ส่วนน้ำที่ปนอยู่ในยางจะถูกกำจัดออกไปโดยการรีดด้วยลูกกลิ้ง 2 ลูกกลิ้ง วิธีการหลัก ๆ ที่จะทำให้น้ำยางแห้งสนิทมี 2 วิธีคือ การรมควันยาง และการทำยางเครพ แต่เนื่องจากยางผลิตได้มาจากเกษตรกรจากแหล่งที่แตกต่างกัน ทำให้ต้องมีการแบ่งชั้นของยางตามความบริสุทธิ์ของยางนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การกรีดยาง

การกรีดยางเพื่อให้สะดวกต่อการกรีด และยังคงรักษาความสะอาดของถ้วยรองรับน้ำยางนั้นควรคำนึงถึงระดับความเอียงของรอยกรีดและความคมของมีดที่ใช้กรีดซึ่งต้องคมอยู่เสมอ

เวลากรีดยาง : ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการกรีดยางมากที่สุดคือ ช่วง 6.00-8.00 น. เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่สามารถมองเห็นต้นยางได้อย่างชัดเจนและได้ปริมาณน้ำยางใกล้เคียงกับการกรีดยางในตอนเช้ามีด แต่การกรีดยางในช่วงเวลา 1.00-4.00 น. จะให้ปริมาณยางมากกว่าการกรีดยางในตอนเช้าอยู่ร้อยละ 4-5 ซึ่งเป็นช่วงที่ได้ปริมาณน้ำยางมากที่สุดด้วย แต่การกรีดยางในตอนเช้ามีดมีข้อเสีย คือ ง่ายต่อการกรีดบาดเชื้อเจริญส่งผลให้เกิดโรคหน้ายางทั้งยังเป็นการสิ้นเปลืองและไม่มีความปลอดภัยจากสัตว์ร้ายหรือโจรผู้ร้าย

การหยุดพักกรีด : ในฤดูแล้ง ใบไม้ผลัดใบหรือฤดูที่มีการผลิใบใหม่ จะหยุดพักการกรีดยางเนื่องจากมีผลต่อการเจริญเติบโตของใบและต้นยาง การกรีดยางในขณะที่ต้นยางเปียก จะทำให้เกิดโรคเส้นดำหรือเปลือกเน่าได้

การเพิ่มจำนวนกรีด : สามารถเพิ่มจำนวนวันกรีดได้โดย

การเพิ่มวันกรีด : สามารถกรีดในช่วงผลัดใบแต่จะได้น้ำยางในปริมาณน้อย ไม่ควรเร่งน้ำยางโดยใช้สารเคมีควรกรีดเท่าที่จำเป็นและในช่วงฤดูผลิใบต้องไม่มีการกรีดอีก

การกรีดยางขาดเซย : วันกรีดที่เสียไปในฤดูฝนสามารถกรีดทดแทนได้แต่ไม่ควรเกินกว่า 2 วันในรอบกรีดแปลงเดิม และสามารถกรีดสายในช่วงเวลา 6.00-8.00 น. หากเกิดฝนตกทั้งคืน

การกรีดสาย : เมื่อต้นยางเปียกหรือเกิดฝนตกสามารถกรีดหลังเวลาปกติโดยการกรีดสายซึ่งจะกรีดในช่วงเช้าหรือเย็นแต่ในช่วงอากาศร้อนจัดไม่ควรทำการกรีด

## การปลูกยางในประเทศไทย

การปลูกยางในประเทศไทยไม่มีการบันทึกเป็นหลักฐานที่แน่นอน แต่คาดว่าน่าจะเริ่มมีการปลูกในช่วงประมาณปี พ.ศ. 2442-2444 ซึ่งพระยารัษฎานุประดิษฐ์ มหิศรภักดี หรือ คอซิมบี๊ ณ ระนอง เข้าเมืองตรังในขณะนั้น ได้นำเมล็ดยางพารามาปลูกที่อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง เป็นครั้งแรก ซึ่งชาวบ้านเรียกต้นยางชุดแรกนี้ว่า "ต้นยางเทศา" และต่อมาได้มีการขยายพันธุ์ยางมาปลูกในบริเวณจังหวัดตรัง และนราธิวาส ในปี พ.ศ. 2454 ได้มีการนำพันธุ์ยางมาปลูกในจังหวัดจันทบุรี ซึ่งเป็นภาคตะวันออกของประเทศไทย โดยหลวงราชไมตรี หรือ ปุ่มปูลมศรี เป็นผู้นำพันธุ์ยางมาปลูก และนับจากนั้นเป็นต้นมาได้มีการขยายพันธุ์ปลูกยางพารา ไปทั่วทั้ง 14 จังหวัดในภาคใต้ และ 3 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากนี้ยังมีการขยายพันธุ์ยางมาปลูกในภาคกลาง ภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 เป็นต้นมา ยางพาราที่กลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย และมีการผลิตเป็นอันดับหนึ่งของโลก

ยางพาราประเภทยางดิบ ผลิตภัณฑ์ยางและไม้ยางพารา สามารถทำรายได้การส่งออกเป็นอันดับสองของประเทศ ยางพาราจึงถือว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย และมีการส่งออกยางธรรมชาติมาเป็นอันดับหนึ่งของโลกมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 ซึ่งในปี 2543 มีผลผลิตจากยางธรรมชาติประมาณ 2.4 ล้านตัน มีมูลค่าทั้งสิ้นประมาณ 124,000 ล้านบาท และพื้นที่ที่มีการปลูกยางส่วนใหญ่จะอยู่ในภาคใต้และภาคตะวันออก และกำลังจะมีการขยายการปลูกเพิ่มขึ้น ไปยังภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก พื้นที่ที่เหมาะสมแก่การปลูกยางทั่วประเทศมีทั้งหมด 55.1 ล้านไร่ แต่พื้นที่ปลูกจริง มีประมาณ 12.4 ล้านไร่เท่านั้น

### รูปแบบของยางธรรมชาติ

ยางธรรมชาติสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภทตามลักษณะรูปแบบของยางดิบ ได้แก่

1. น้ำยาง
2. น้ำยางสด
3. น้ำยางข้น

### ยางธรรมชาติที่นำไปแปรรูป

1. ยางแผ่นสิ่งแห้ง: ยางที่ได้จากการนำน้ำยางมาจับตัวเป็นแผ่น โดยสารเคมีที่ใช้จะต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด ส่วนการทำให้แห้งอาจใช้วิธีการผึ่งลมในที่ร่ม หรือ อบใน โรงอบก็ได้แต่ต้องปราศจากควัน

2. ยางแผ่นรมควัน

3. ยางเครพ

4. ยางแท่ง: ก่อนปี 2508 ยางธรรมชาติที่ผลิตขึ้นมา ส่วนใหญ่จะผลิตในรูปของยางแผ่นรมควัน ยางเครพ หรือน้ำยางข้น ซึ่งยางธรรมชาติเหล่านี้จะไม่มีมาตรฐานการจัดชั้นยางที่ชัดเจน ตามปกติจะใช้สายตาในการพิจารณาตัดสินชั้นยาง ต่อมาในปี 2508 สถาบันวิจัยยางมาเลเซีย (Rubber Research Institute of Malaysia) ได้มีการผลิตยางแท่งขึ้นเป็นแห่งแรก เพื่อเป็นการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพของยางธรรมชาติให้ได้มาตรฐานเหมาะสมกับการใช้งาน จนทำให้ยางแท่งเป็นยางธรรมชาติชนิดแรกที่ผลิตมาโดยมีการควบคุมคุณภาพให้ได้มาตรฐาน ตลอดจนมีการระบุคุณภาพของยางดิบที่ผลิตได้แน่นอน

5. ยางแท่งความหนืดคงที่: เป็นยางที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการควบคุมความหนืดของยางที่ใช้ในการแปรรูป เช่น อุตสาหกรรมยางท่อ, อุตสาหกรรมทำกาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ยางสกิม: ยางสกิมเป็นยางธรรมชาติที่ได้จากการจับตัวน้ำยางสกิม (skim latex) ด้วยกรดแล้วนำยางที่ได้ไปทำการรีดแผ่นและทำให้แห้ง โดยน้ำยางสกิมเป็นน้ำส่วนที่เหลือจากการทำน้ำยางข้นด้วยการนำน้ำยางสดมาทำการเซนทริฟิวส์ แยกอนุภาคเม็ดยางออกจากน้ำ ซึ่งอนุภาคเม็ดยางเบาว่าน้ำ ส่วนใหญ่จึงแยกตัวออกไปเป็นน้ำยางข้น น้ำยางข้นที่ได้มีปริมาณเนื้อยางอยู่ร้อยละ 60-63 ซึ่งน้ำยางสกิมคือส่วนที่เหลือจากการเซนทริฟิวส์แยกเนื้อยางส่วนใหญ่ออกไปแล้ว ก็ยังมีส่วนของเนื้อยางออกมาด้วย ซึ่งเป็นเนื้อยางที่มีขนาดอนุภาคเล็ก ๆ มีปริมาณเนื้อยางอยู่ร้อยละ 3-6

#### การควบคุมความหนืดของยาง

ยางแห้งพันธุ์ต่าง ๆ เมื่อนำเอามาทดสอบค่าความหนืดภายใต้อุณหภูมิและเวลาเดียวกัน (ML1+4;100°C) ค่าความหนืดจะอยู่ที่ 43-100 หน่วยมูนี่ แต่ถ้าทิ้งยางแห้งนี้ไว้สัก 2-4 เดือน ยางก็จะมีค่าความหนืดเพิ่มขึ้นจากเดิมเป็น 74-126 หน่วยมูนี่ ดังนั้นจึงต้องมีการปรับสภาพค่าความหนืดของยางให้คงที่หรือสม่ำเสมอ จึงต้องมีการใช้สารเคมีประเภท ไฮดรอกซิลามีนไฮโดรคลอไรด์ ซึ่งเป็นสารเคมีที่ควบคุมความหนืดของยางให้มีค่าก่อนข้างสม่ำเสมอ ซึ่งสารเคมีที่ใส่เข้าไปจะเข้าไปทำปฏิกิริยากับอนุมูลของอนุมูลอิสระในโครงสร้างโมเลกุลยาง จึงทำให้ภายในระหว่างโมเลกุลยางที่เก็บไว้ไม่มีพันธะไฮโดรเจนเกิดขึ้น ความหนืดของยางจึงไม่เพิ่มขึ้น โดยค่าความหนืดเมื่อใช้สารควบคุมความหนืดจะอยู่ที่ 37-99 หน่วยมูนี่ ความหนืดถือเป็นเรื่องที่สำคัญมากในทางอุตสาหกรรมที่จะต้องนำเอายางธรรมชาติมาเข้าสู่กระบวนการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ จึงต้องมีการปรับสภาพความหนืดของยางธรรมชาติให้มีค่าที่คงที่

#### โครงสร้างหลักที่มีผลกระทบต่อสมบัติของยางธรรมชาติ

ยางธรรมชาติมีชื่อทางเคมีคือ ซิส-1,4-พอลิไอโซพรีน (cis-1,4-polyisoprene) เป็นโมเลกุลที่ประกอบด้วยคาร์บอนและไฮโดรเจนล้วน ทำให้มีสมบัติไม่ทนต่อน้ำมัน แต่เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี ใน 1 โมเลกุลจะประกอบด้วยหน่วยของไอโซพรีน ( $C_5H_8$ ) มาต่อกันเป็นสายโซ่ยาวแบบเส้นตรงใน 1 หน่วยไอโซพรีนจะมีพันธะคู่และหมู่อัลฟามะทิลีนที่ว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยา ทำให้สามารถวัลคาไนซ์ได้ด้วยกำมะถัน และทำให้ยางทำปฏิกิริยาได้ง่ายด้วยออกซิเจนและโอโซน ทำให้ยางเกิดการเสื่อมสภาพได้ง่ายเช่นเดียวกัน ดังนั้นการออกสูตรยางจำเป็นจะต้องมีแอนติออกซิแดนท์และแอนตี้โอโซนเนนทร์ร่วมด้วย

ยางธรรมชาติมีสายโซ่ที่เคลื่อนไหวง่าย ทำให้ยางธรรมชาติคงสภาพยืดหยุ่นได้ดี มีอุณหภูมิของการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว ประมาณ  $-72^{\circ}C$  สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิต่ำมาก สำหรับความสม่ำเสมอในโครงสร้างโมเลกุล ทำให้ยางธรรมชาติสามารถตกผลึกได้เมื่อยืด การเกิดผลึกเนื่องจากการยืดตัวยังทำให้ยางคงรูปมีสมบัติเชิงกลดีขึ้น นั่นคือ ยางจะมีความทนทานต่อแรงดึง ความทนทานต่อการฉีกขาด และ

ความต้านทานต่อการขาดสูงขึ้น ยางธรรมชาติมีน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยสูง อยู่ในช่วง 200,000 ถึง 400,000 และมีการกระจายตัวของน้ำหนักโมเลกุลกว้างมาก ทำให้ยางแข็งเกินไปที่จะนำไปแปรรูปโดยตรง จะต้องมีการบดขย้างก่อนที่จะนำไปใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการบดขย้างโดยทั่วไปจะใช้เครื่องบดขย้างสองลูกกลิ้ง

### ยางธรรมชาติประเภทอื่น ๆ (ปรับสภาพโครงสร้าง)

ยางฮีเวียพลัส เอ็มจี (Heveaplus MG): ยางธรรมชาติที่มีการปรับสภาพโครงสร้างให้มีโครงสร้างโมเลกุลของเทอร์โมพลาสติกโคโพรโพลีเมอร์ของยางเป็นสายโซ่หลัก (Backbone chain) และโครงสร้างของพอลิเมทิลเมทาคริเลต (Polymethyl methacrylate) เป็นสายโซ่ที่มาก่อกับยางธรรมชาติ (Graft chain) เรียกว่า กราฟโคพอลิเมอร์

ยางธรรมชาติอีพอกไซด์ (ENR): ยางธรรมชาติอีพอกไซด์ เป็นยางที่นำยางธรรมชาติมาปรับโครงสร้างโดยใช้สารเคมีจำพวกกรดเปอร์ออกไซด์ (Peroxy acid) ซึ่งยางจะมีลักษณะเป็นสีน้ำตาลเข้มกว่ายางธรรมชาติปกติ ซึ่งสามารถเตรียมได้ทั้งชนิดน้ำยางและยางแห้ง โดยมีการผลิตขึ้นเพื่อปรับปรุงสมบัติบางประการของยางธรรมชาติให้ดีขึ้น เช่น ทำให้ยางมีความเป็นขี้ผึ้งมากขึ้น สามารถทนต่อน้ำมันและตัวทำละลายที่ไม่มีขี้ผึ้งได้มากขึ้น สามารถทนต่อโอโซน และการซึมผ่านของอากาศได้ดี เพราะพันธะคู่ในโครงสร้างยางธรรมชาติมีปริมาณน้อยลง อย่างไรก็ตามก็จะมีสมบัติบางประการที่ด้อยกว่ายางธรรมชาติ เช่น มีความยืดหยุ่นต่ำลง และหากนำไปวัลคาไนซ์ด้วยกำมะถันยางจะไม่ทนต่อความร้อน ยาง ENR มักใช้ในอุตสาหกรรมกาว หรือสารยึดติดรองเท้า สี และยางรถยนต์ เป็นต้น

ยางผง (Powder Rubber): ยางผง เป็นยางที่ผลิตออกมาในลักษณะที่เป็นเม็ด เพื่อให้สะดวกในการใช้งาน กล่าวคือสามารถใช้งานในลักษณะการผลิตแบบต่อเนื่องได้และสามารถใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องผ่านการบดหรือตัดขย้าง

ยางธรรมชาติสกัดโปรตีน (DPNR): ยางธรรมชาติสกัดโปรตีนเป็นยางที่มีการคัดแปลงสภาพของยางเพื่อให้มีปริมาณโปรตีนในยางต่ำซึ่งจะเป็นการลดปริมาณไนโตรเจนและปริมาณเถ้าในยาง เนื่องจากการที่ยางมีโปรตีนในยาง (ร้อยละ 1) ทำให้ยางเกิดการวัลคาไนซ์เร็ว สมบัติบางประการของผลิตภัณฑ์ไม้ดี ไม่สามารถนำมาใช้งานในด้านวิศวกรรมได้ เนื่องจากสมบัติความทนทานต่อแรงกดหรือแรงกระแทกต่ำ และอาจมีการเกิดอาการแพ้โปรตีนในผลิตภัณฑ์ที่มีการสัมผัสโดยตรง เช่น ลูกมือ ทำให้มีความจำเป็นต้องลดปริมาณโปรตีนโดยการเตรียมน้ำยางที่มีโปรตีนต่ำก่อนนำไปทำผลิตภัณฑ์ หรือ ล้างน้ำหลาย ๆ ครั้ง สำหรับผลิตภัณฑ์ที่แยกโปรตีนด้วยการละลายน้ำได้

**ยางไซโคลซ์ (Cyclised Rubber):** ยางที่ปรับสภาพโครงสร้างโมเลกุลของยาง โดยให้โมเลกุลของยางเกิดการเชื่อมโยงกันเองจนเป็นวง ทำให้มีสัดส่วนของพันธะที่ไม่อิ่มตัวลดลง ทำให้สมบัติยางเปลี่ยนไปและมี ความแข็งแรงขึ้น

**ยางเอสพี (SP Rubber):** ยางเอสพีหมายถึงยางที่มีส่วนผสมของยางวัลคาไนซ์ เช่น ยางเอสพี 20 คือ ยางที่มีส่วนผสมของยางวัลคาไนซ์อยู่ 20 ส่วนในยาง 100 ส่วน เป็นต้น ปัจจุบันมีการผลิตยางเอสพีเกรดต่าง ๆ เช่น SP20, SP40, SP50, PA57, PA80 เป็นต้น การเตรียมยางเอสพี สามารถเตรียมได้จากน้ำยางวัลคาไนซ์ คือ การนำ น้ำยางธรรมชาติที่เก็บรักษาด้วยแอมโมเนีย มาใส่สารเคมีวัลคาไนซ์ และการเตรียมยางเอสพีจากส่วนผสมของ น้ำยางธรรมชาติ 2 ชนิด คือ น้ำยางชนิดธรรมดา และน้ำยางใส่สารเคมีวัลคาไนซ์ซึ่งการเตรียมนี้นี้ขึ้นอยู่กับการใช้งาน แต่การใช้สัดส่วนของน้ำยางทั้ง 2 ชนิด ขึ้นอยู่กับยางเอสพีที่ต้องการทำด้วย ยางธรรมชาติเอสพี ใน โครงสร้างของโมเลกุลของยาง มีพันธะเชื่อมโยงกันบางส่วน ทำให้ยางสามารถรักษารูปร่างได้ซึ่งจะนิยมใช้ เป็นส่วนผสมของยางเพื่อช่วยในการแปรรูป

#### การผสมยางธรรมชาติกับพอลิเมอร์ชนิดอื่น

ยางธรรมชาติเป็นยางที่มีสมบัติเด่นด้านความเหนียวติดกันที่ดี, สมบัติด้านการขึ้นรูปที่ดี, ความร้อนสะสม ในขณะการใช้งานต่ำ เป็นต้น แต่ก็มีสมบัติบางประการที่เป็นข้อด้อย ดังนั้นในการแก้ไขข้อด้อยนั้น สามารถทำ ได้โดยการเลือกเอาสมบัติที่ดีจากยางสังเคราะห์ชนิดอื่นมาทดแทน เช่น สมบัติด้านความทนทานต่อการขีดข่วนของ ยางบิวทาไดอีน (BR), สมบัติความทนทานต่อน้ำมันของยางไนไตรล์ (NBR), สมบัติความทนทานต่อความร้อน และโอโซนของยาง EPDM เป็นต้น โดยการผสมยางธรรมชาติกับยางสังเคราะห์เหล่านี้เข้าด้วยกัน แต่การที่จะ ผสมให้เข้ากันได้ นั้นยางสังเคราะห์ชนิดนั้น ๆ ต้องไม่มีความเป็นขั้วเหมือนกับยางธรรมชาติ จึงจะทำให้ยางผสม รวมเข้ากันเป็นเฟสเดียวกันได้ดีขึ้น เช่น ยาง BR, SBR, EPDM และ NBR(เกรดที่มีอะคริโลไนไตรล์ต่ำ ๆ) ซึ่ง ปัจจุบันนี้มีผลโดยตรงต่อสมบัติของยางผสมที่ได้ นั้น มีดังนี้

**ความเหนียวของยาง:** ยางธรรมชาติก่อนที่จะทำการผสมต้องทำการบดเพื่อลดความเหนียวในตอนเริ่มต้น การผสมให้เท่ากับยางสังเคราะห์หรือใกล้เคียงซึ่งจะทำให้ยางทั้งสองผสมเข้ากันได้ดีขึ้น

**ระบบการวัลคาไนซ์ของยาง:** ระบบที่ใช้ในการวัลคาไนซ์ต้องมีความเหมือนหรือแตกต่างกันไม่มากนัก เพื่อป้องกันการแยกเฟสของยางผสมขณะที่ทำการผสมยาง

ความเป็นขี้ของยาง: ในกรณีที่ทำการผสมยางที่มีความเป็นขี้แตกต่างกันมาก ควรพิจารณาถึงความสามารถในการกระจายตัวของสารเคมีในยางแต่ละชนิด โดยเฉพาะสารตัวเร่งและสารตัวเติม เพราะสารเหล่านี้มีแนวโน้มที่จะกระจายตัวได้ดีในยางที่มีความเป็นขี้ ซึ่งอาจส่งผลให้ยางผสมมีสมบัติต่างจากที่ควรจะเป็น หากการกระจายตัวของสารเคมีไม่ดีเท่าที่ควร

### ยางสังเคราะห์

ยางสังเคราะห์ได้มีการผลิตมานานแล้ว ตั้งแต่ ค.ศ. 1940 ซึ่งสาเหตุที่ทำให้มีการผลิตยางสังเคราะห์ขึ้นในอดีต เนื่องจากการขาดแคลนยางธรรมชาติที่ใช้ในการผลิตอาวุธยุทโธปกรณ์และปัญหาในการขนส่งจากแหล่งผลิตในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 จนถึงปัจจุบันได้มีการพัฒนาการผลิตยางสังเคราะห์เพื่อให้ได้ยางที่มีคุณสมบัติตามต้องการในการใช้งานที่สภาวะต่าง ๆ เช่น ที่สภาวะทนต่อน้ำมัน ทนความร้อน ทนความเย็น เป็นต้น

การใช้งานยางสังเคราะห์จะแบ่งตามการใช้งานออกเป็น 2 ประเภทคือ

ยางสำหรับงานทั่วไป (Commodity rubbers) เช่น IR (Isoprene Rubber) BR (Butadiene Rubber)

ยางสำหรับงานสภาวะพิเศษ (Specialty rubbers) เช่น การใช้งานในสภาวะอากาศร้อนจัด หนาวจัด หรือ สภาวะที่มีการสัมผัสกับน้ำมัน ได้แก่ Silicone, Acrylate rubber เป็นต้น

การผลิตยางสังเคราะห์ เป็นจะผลิตโดยการทำปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน (Polymerization) ซึ่งการพอลิเมอไรเซชันคือ ปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์ (Polymer) จากมอนอเมอร์ (Monomer) โดยพอลิเมอร์ ในที่นี้คือ ยางสังเคราะห์ที่ต้องการผลิต ในส่วนของมอนอเมอร์คือสารตั้งต้นในการทำปฏิกิริยานั้นเอง

### ชนิดของยางสังเคราะห์

ยางบิวไทล์ (Butyl Rubber, IIR): ยางบิวไทล์เป็นโคพอลิเมอร์ระหว่างมอนอเมอร์ของไอโซพรีน และไอโซบิวทาลีน เพื่อที่จะรักษาสมบัติเด่นของไอโซบิวทาลีนไว้ ยางบิวไทล์จะมีปริมาณไอโซพรีนเพียงเล็กน้อย (ประมาณ 0.5-3 โมลเปอร์เซ็นต์) เพียงเพื่อให้สามารถวัลคาไนซ์ด้วยกำมะถันได้เท่านั้น เนื่องจากพอลิไอโซบิวทาลีนไม่มีพันธะคู่ที่ว่องไวต่อการทำปฏิกิริยา อย่างไรก็ตามการที่มีปริมาณไอโซพรีนเพียงเล็กน้อยนี้ทำให้การวัลคาไนซ์ยางบิวไทล์เป็นไปอย่างช้ามาก ทำให้เกิดปัญหาในการสุกร่วมกับยางไม่อิมตัวอื่น ๆ ยางบิวไทล์มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยอยู่ในช่วง 300,000 ถึง 500,000 มีค่าความหนืดมูนี่ (ML1+4 100°C) อยู่ในช่วง 40 ถึง 70 การกระจายขนาดโมเลกุลค่อนข้างจะกว้าง ทำให้การแปรรูปยางบิวไทล์ทำได้ง่าย ยางบิวไทล์มีสมบัติที่ดีหลายประการ คือ ทนต่อการออกซิเดชัน ทนต่อโอโซน ทนต่อความดันไอน้ำได้สูง และมีความเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี อย่างไรก็ตาม เนื่องจากยางบิวไทล์ปล่อยให้ก๊าซซึมผ่านได้ต่ำมาก ทำให้ตลาดส่วนใหญ่ของยางบิวไทล์ คือ ยางในรถยนต์ทุกขนาด

ยางบิวตาไดอิน (Butadiene Rubber, BR) หรือ ยางบิวนา (Buna Rubber): ผลิตจากปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบสารละลาย (solution polymerization) ซึ่งมีการจัดเรียงตัวได้ทั้งแบบ cis-1,4 แบบ tran-1,4 และแบบ vinyl-1,2 โดยยางชนิดนี้จะมีน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยประมาณ 250,000-300,000 มีสมบัติเด่นด้านความยืดหยุ่น ความต้านทานต่อการขีดถู ความสามารถในการหักงอที่อุณหภูมิค่า ความร้อนสะสมในยางต่ำ และเป็นยางที่ไม่มีขี้ผึ้งทนต่อน้ำมันหรือตัวทำละลายที่ไม่มีขี้ผึ้ง ยางบิวตาไดอินส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมยางล้อ เพราะเป็นยางที่มีความต้านทานต่อการขีดถูสูง และมักถูกนำไปทำใส่ในลูกกอล์ฟและลูกฟุตบอลเนื่องจากมีสมบัติด้านการกระเด็นตัวที่ดี

ยางสไตรีนบิวตาไดอิน (Styrene-Butadiene Rubber, SBR): ยางสไตรีนบิวตาไดอิน หรือยาง SBR เป็นยางสังเคราะห์ที่เตรียมขึ้น โดยการนำสไตรีนมาโคพอลิเมอไรซ์กับบิวตาไดอิน โดยวิธีพอลิเมอไรเซชันแบบอิมัลชัน (emulsion polymerization) โดยเรียกยางที่ได้ว่า E-SBR และอาจใช้วิธีพอลิเมอไรเซชันแบบสารละลาย (solution polymerization) เรียกว่า L-SBR โดยทั่วไปสัดส่วนของสไตรีนต่อบิวตาไดอินอยู่ในช่วง 23-40%

ยางซิลิโคน (Silicone Rubber): เป็นยางสังเคราะห์ที่ใช้งานเฉพาะอย่างและราคาสูง เป็นได้ทั้งสารอินทรีย์และอนินทรีย์พร้อม ๆ กัน เนื่องจากโมเลกุลมีโครงสร้างของสายโซ่หลักประกอบด้วย ซิลิกอน (Si) กับออกซิเจน (O) และมีหมู่ข้างเคียงเป็นสารพวกไฮโดรคาร์บอน ซึ่งต่างจากพอลิเมอร์ชนิดอื่น ๆ ทำให้ยางซิลิโคน ทนทานต่อความร้อนได้สูง และยังสามารถออกสูตราบยังให้ทนทานความร้อนได้สูงประมาณ 300°C ยางซิลิโคนมีช่องว่างระหว่างโมเลกุลที่สูงและมีความทนทานต่อแรงดึงต่ำ เนื่องจากมีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลต่ำมาก

ยางคลอโรพรีน (Chloroprene Rubber, CR): มีชื่อทางการค้าว่า ยางนีโอพรีน (Neoprene Rubber) เป็นยางที่สังเคราะห์จากมอนอเมอร์ของคลอโรพรีน ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม โมเลกุลของยาง CR สามารถจัดเรียงตัวได้อย่างเป็นระเบียบสามารถตกผลึกได้เมื่อถึง มีสมบัติคล้ายยางธรรมชาติ ยาง CR เป็นยางที่มีขี้ผึ้งเนื่องจากประกอบด้วยอะตอมของคลอรีน ทำให้ยางชนิดนี้มีสมบัติด้านการทนไฟ, ความทนต่อสารเคมีและน้ำมัน ซึ่งผลิตภัณฑ์ยางที่ใช้งานในลักษณะดังกล่าวได้แก่ ยางซีล, ยางสายพานลำเลียงในเหมืองแร่ เป็นต้น



ภาพที่ 32 เส้นใยขนาด 1.8 มม.



ภาพที่ 33 เส้นใยขนาด 2.0 มม.



ภาพที่ 34 เส้นใยขนาด 3.0 มม.



ภาพที่ 35 เส้นใยขนาด 4.8 มม.

## 5. ข้อมูลเทคนิคและขบวนการผลิต

### การตกแต่งด้วยการสกรีนพรอยด์

การตกแต่งด้วยการสกรีนพรอยด์ คือ การสกรีนกาวลงบนชิ้นงานและใช้ความร้อน เพื่อถ่ายพรอยด์ให้ติดกับกาวที่สกรีนไว้ โดยการสร้างลวดลายสามารถกำหนดได้โดยบล็อกสกรีน โดยสกรีนกาวจะได้ลวดลายที่กำหนด โดยบล็อก และเมื่อทิ้งให้กาวแห้ง จะนำกระดาษพรอยด์มาปิดทับ และถ่ายลายด้วยความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การพิมพ์สกรีนขั้นพื้นฐาน

การพิมพ์สกรีนขั้นพื้นฐานเป็นระบบการพิมพ์ที่มีขั้นตอนการทำงานที่ง่าย สามารถจำแนกออกได้ 3 ขั้นตอน คือ

1. การเตรียมแม่พิมพ์สกรีน (Pre-Stencil)
2. การสร้างแม่พิมพ์ (Stencil)
3. การพิมพ์ (Pre-Stencil)

### การเตรียมแม่พิมพ์สกรีน ( Pre-Stencil )

กระบวนการเตรียมแม่พิมพ์ จัดเป็นปัจจัยที่สำคัญอันดับแรกของการพิมพ์สกรีน โดยเริ่มศึกษาเรียนรู้ ตั้งแต่หลักของการพิมพ์เบื้องต้น การพิจารณาเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ และขั้นตอน วิธีการปฏิบัติงานก่อนทำแม่พิมพ์

#### การเลือกใช้กรอบ



กรอบไม้ ( Wooden Frame )



กรอบอลูมิเนียม ( Aluminium Frame )

#### ฟิล์มใช้เตรียม และสร้างแม่พิมพ์สกรีน

ฟิล์มที่ใช้ในการทำต้นแบบ เช่น พลาสติกเขียนแบบ และฟิล์มที่ใช้ประกอบในการเขียนแบบ ซึ่งมีความหนา และความใส ให้เลือกหลายๆ ชนิด ฟิล์มเหล่านี้ทำมาจากโพลีเอสเตอร์ ที่มีความทนทาน และเหมาะสมต่อการใช้เป็นพิเศษ

#### ฟิล์มต้นแบบ

เช่น พลาสติกเขียนแบบ

ฟิล์มสำหรับเครื่อง LASER PRINTER

ฟิล์มหน้ากากส้วม ฟิล์มตัดทำต้นฉบับ

#### ฟิล์มทำแม่พิมพ์สกรีน

เช่น ฟิล์มน้ำ ฟิล์มตัดทำแม่พิมพ์หมึกพิมพ์เชื่อน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟิล์มเขียว ฟิล์มตัดทำแม่พิมพ์หมึกพิมพ์เชื้อน้ำ  
 ฟิล์มถ่ายม่วง ทำแม่พิมพ์งานพิมพ์ภาพถ่าย  
 ฟิล์มถ่ายแดง ทำแม่พิมพ์งานพิมพ์ที่ลายภาพละเอียด  
 ฟิล์มแคปิลเลอรีซ์ ทำแม่พิมพ์งานพิมพ์ทุกชนิด

### ผ้าสกรีน

ผ้าสกรีนสแตนเลส (Stainless Steel Screen Mesh) ผ้าที่ทอจากเส้นด้ายปลอดสนิมประเภทสแตนเลส ทนทานต่อสารเคมีสูง สามารถชิงได้ความตึงสูงสุดโดยไม่สูญเสียความตึงเมื่อขึงเสร็จ คงสภาพได้ดี ทนต่อ อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงขณะพิมพ์งาน ส่วนใหญ่นิยมใช้นำมาพิมพ์เซรามิก และแผงวงจรไฟฟ้า เป็นต้น

### ยางปาดสกรีน (Squeegee)

หมายถึง แปรงปาดหรือลูกกลิ้ง สำหรับในด้านการซิลค์สกรีน อุปกรณ์ที่จะพาสีพิมพ์ในบดล็อกสกรีน จากข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง โดยที่สีได้รับแรงกดจากยางปาด ให้ผ่านผ้าสกรีนลงไปบนวัสดุที่พิมพ์ ใช้สำหรับ ปาดกาวอัดหรือสีพิมพ์



ภาพที่ 36 ยางสกรีนต่างๆ

มีให้เลือกตามความเหมาะสมของ งานพิมพ์แต่ละประเภท แต่ละแบบจะสามารถปาดหมึกพิมพ์ให้ไหล ผ่านรูเปิดของ ผ้าสกรีนได้มากน้อยไม่เท่ากัน ทั้งนี้การจะเลือกใช้ยางปาดหน้าตัดแบบใดนั้นจะขึ้นอยู่กับลักษณะ ของวัสดุที่ใช้ในการพิมพ์



#### 1. ยางปาดสกรีนชนิดสี่เหลี่ยม

ยางปาดรูปตัวยู (U Shape Squeegee)

ประเภทการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 2. ยางปาดสกกรีนชนิดแหลมข้างเดียว

ยางปาดรูปตัววี ( V Shape Squeegee )

ประเภทการใช้งาน ผ้า เลื่อยยึด กระดาษ ไม้ พลาสติก



## 3. ยางปาดสกกรีนชนิดแหลมข้างเดียว

ประเภทการใช้งาน กระดาษ ไม้ สติกเกอร์ โลหะ ผ้ายึดทุกชนิด

### วิธีการขึงสกกรีน

### วิธีการล้างทำความสะอาดสกกรีน

ทั้งนี้สามารถแบ่งขั้นตอนวิธีการปฏิบัติได้ 2 ขั้นตอนดังนี้

#### 1. การขึงสกกรีน

ปัจจุบันนิยมทำกันอยู่ 2 วิธี ได้แก่ การขึงด้วยมือ และการขึงด้วยเครื่อง การขึงด้วยมือนั้นเป็นวิธีการที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย แต่ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้กับงานพิมพ์จำนวนมากๆ หรือในงานพิมพ์หลายสี เนื่องจากคุณภาพของสกกรีนที่ได้มีความตึงของผ้าที่ไม่สม่ำเสมอทำให้พิมพ์ที่ได้ไม่ตรงกับตำแหน่งลายผ้าที่ต้องการ หรือเมื่อมีการทำความสะอาดบ่อยครั้งและมีการพิมพ์งานต่อเนื่องเป็นเวลานาน จะทำให้ผ้าสกกรีนขาดง่าย ส่วนการขึงด้วย -

เครื่องเป็นวิธีที่นิยมมากเนื่องจากการขึงด้วยวิธีนี้จะให้งานพิมพ์ที่ออกมามีคุณภาพสูงขึ้น สามารถเก็บรายละเอียดของภาพได้ดี โดยเฉพาะกรณีที่ต้องการพิมพ์หลายสี ดังนั้นจึงมีการจำหน่ายกรอบสกกรีนที่ขึงด้วยเครื่องสำเร็จแล้ว ซึ่งเป็นการสะดวกและได้งานที่มีคุณภาพดี

#### 2. การทำความสะอาดสกกรีน

ผ้าสกกรีนที่ขึงลงบนกรอบเสร็จใหม่ยังมีคราบสิ่งสกปรกและไขมันติดอยู่ ดังนั้นก่อนที่จะนำสกกรีนไปสร้างแม่พิมพ์ ควรล้างทำความสะอาดก่อน ซึ่งเมื่อนำสกกรีนไปสร้างแม่พิมพ์ แล้วจะสามารถสร้างแม่พิมพ์ได้ง่าย แม่พิมพ์มีความทนทาน สามารถพิมพ์งานได้จำนวนมากๆ และมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

โดยมีขั้นตอนปฏิบัติดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

1. สกรีนที่จึงเสร็จเรียบร้อยแล้ว
2. ครีมหักผ้าสกรีน
3. น้ำยาล้างไขผ้าสกรีน
4. แปรงขนนุ่ม
5. ฟองน้ำ
6. ไครเออร์

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. ทำสกรีนให้เปียกด้วยน้ำสะอาด ใช้แปรงขนนุ่มจุ่มครีมหักผ้าทาลงบนสกรีนแล้วขัดเป็นวงกลมหรือก้นหอยให้ทั่วทั้งสองด้าน ทิ้งไว้ประมาณ 3-5 นาที
2. ล้างออกด้วยน้ำสะอาด(ครีมหักผ้านี้จะช่วยให้กาวอัดเกาะติดกับผ้าสกรีนดียิ่งขึ้น เมื่อนำไปสร้างแม่พิมพ์แล้วจะมีความทนทานพิมพ์งานได้จำนวนมาก
3. เสร็จแล้วใช้ฟองน้ำชุบน้ำยาล้างไขผ้าสกรีน เช็ดทำความสะอาดสกรีนทั้ง 2 ด้านเพื่อขจัดคราบสิ่งสกปรกและไขมันทิ้งไว้ประมาณ 3-5 นาที(มักไม่ใช้กัน)
4. ล้างออกด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง จากนั้นเป่าด้วยไครเออร์หรือนำไปตากแดดให้แห้ง จะได้สกรีนที่พร้อมจะนำไปสร้างแม่พิมพ์ได้ทันที

### การสร้างแม่พิมพ์ ( Stencil )

แม่พิมพ์ที่ใช้ในงานพิมพ์สกรีน ปัจจุบันที่นิยมทำกันอยู่มีหลายชนิด ขึ้นอยู่กับชนิดและลักษณะรูปทรงของวัสดุที่พิมพ์ ประเภทของหมึกพิมพ์และความหยาบหรือละเอียดของต้นฉบับที่ต้องการพิมพ์นั้นยังรวมถึงเทคนิคการพิมพ์และความหยาบหรือละเอียดของต้นฉบับที่ต้องการพิมพ์ นอกจากนี้ยังรวมถึงเทคนิคการพิมพ์ของแต่ละบุคคลด้วย

การสร้างแม่พิมพ์สกรีนแบ่งออกได้ 2 วิธี คือ

1. การสร้างแม่พิมพ์โดยไม่ใช้แสง ( Non-Exposure )
2. การสร้างแม่พิมพ์ด้วยวิธีฉายด้วยแสง ( Exposure )

### การสร้างแม่พิมพ์โดยไม่ใช้แสง ( Non-Exposure )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีนี้สามารถทำได้ง่าย สะดวก รวดเร็วและลงทุนน้อย ประหยัดเวลาไม่ต้องอาศัยวัสดุอุปกรณ์มากนัก เหมาะสำหรับงานพิมพ์ที่มีลายภาพค่อนข้างหยาบ โดยมีขั้นตอนการสร้างหลายวิธี โดยจะยกตัวอย่างการสร้างแม่พิมพ์โดยวิธีฟิล์มน้ำ

การสร้างแม่พิมพ์โดยวิธีฟิล์มน้ำใช้กับงานพิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์น้ำมันทุกประเภทสามารถล้างแม่พิมพ์ทิ้งได้ด้วยน้ำสะอาดหลังจากใช้งานเสร็จ

### วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

1. สกรีนพร้อมทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว
2. ตัดฟิล์มน้ำให้ใหญ่กว่าแบบเล็กน้อย นำไปติดลึกลงเข้ากับแบบที่เขียนไว้โดยหยาด้านเนื้อฟิล์มขึ้น
3. ใช้มีดตัดฟิล์มกรีดเบาๆตามลวดลาย ระวังอย่าคมมีดหนักจนเกินไป เพราะจะทำให้แผ่นพลาสติกที่รองหลังฟิล์มขาดภาพที่ได้จะไม่สมบูรณ์
4. เมื่อตัดเสร็จ ให้แกะหรือลอกเนื้อฟิล์มในส่วนที่ต้องการให้หมึกพิมพ์ไหลผ่านลงไปติดบนวัสดุพิมพ์ออกทิ้งไปโดยใช้ปลายมีดสกดตามมุมของลายให้เผยขึ้นแล้วลอกออกด้วยมือจนหมด
5. แกะแบบออก จากนั้นนำฟิล์มที่ได้วางลงบนแผ่นรอง เช่น กระดาษ หรือวัสดุแผ่นเรียบโดยหยาด้านเนื้อฟิล์มขึ้น(แผ่นรองฟิล์มจะต้องมีขนาดใหญ่กว่าเนื้อฟิล์มแต่ควรมีขนาดเล็กกว่ากรอบสกรีนรอบใน เพื่อช่วยให้แผ่นฟิล์มแนบสนิทกับผ้าสกรีนมากที่สุด)
6. นำสกรีนที่เตรียมไว้วางทับลงบนแผ่นฟิล์มจากนั้นใช้มีดกดทับสกรีนเอาไว้เพื่อให้ผ้าสกรีนแนบกับฟิล์ม
7. ใช้เศษผ้านุ่มๆ หรือสำลีชุบน้ำสะอาดพอหมาดๆ เช็ดลงบนผ้าสกรีน โดยเช็ดไปทางเดียวกันอย่างช้าๆ เพื่อให้น้ำซึมผ่านรูเปิดของผ้าสกรีนลงไปถูกเนื้อฟิล์มให้ละลายติดกับผ้าสกรีนได้อย่างทั่วถึง จากนั้นวางกระดาษหรือหนังสือพิมพ์วางบนผ้าสกรีนและใช้ลูกกลิ้ง กลิ้งกดทับไปมาเพื่อดูดซับน้ำส่วนที่ตกค้างอยู่ออกให้หมด
8. แล้วย่านสกรีนที่ติดฟิล์มแล้วไปเป่าด้วยลมเย็นหรือลมอุ่นจนแห้งสนิท
9. ลอกแผ่นพลาสติกใสรองหลังฟิล์มออก
10. อุดรอยร้าวต่างๆ ด้วยกาวอุดสกรีน
11. เมื่อพิมพ์งานเสร็จ ต้องการเปลี่ยนแบบ ลายภาพใหม่ ให้นำสกรีนไปล้างออกด้วยน้ำยาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การสร้างแม่พิมพ์ด้วยวิธีถ่ายภาพด้วยแสง ( Exposure )

เป็นการสร้างแม่พิมพ์ด้วยการใช้กาวอัดผสมสารไวแสง หรือแผ่นฟิล์มถ่ายภาพชนิดต่างๆ มาเคลือบลงบนผ้าสกกรีน จากนั้นติดแบบถ่ายหรือลายภาพที่ทำขึ้น นำไปถ่ายด้วยคลื่นแสงยู.วี. เพื่อสร้างภาพบนสกกรีน แม่พิมพ์วิธีนิยมใช้มากที่สุด เนื่องจากให้ภาพหรืองานพิมพ์ที่มีรายละเอียดเหมือนต้นฉบับมาก มีหลายวิธี จะขอยกตัวอย่างวิธีกาวอัด

#### วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

1. สกกรีนที่ซิงและทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว
2. ไครเออร์ ตู้อบหรือพัดลม
3. กาวอัดและสารไวแสง
4. ตู้ถ่ายสกกรีน
5. ขางปาดหรือรางปาด
6. พงล้างกาวอัด
7. แบบถ่ายหรือต้นแบบ

#### ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. ผสมกาวอัดกับสารไวแสงตามชนิดของกาวอัดที่ใช้ในอัตราส่วนที่กำหนด คนให้เข้ากันทิ้งไว้ให้กาวอัดเซตตัว
2. เคลือบกาวอัดที่ผสมแล้วลงบนสกกรีน โดยใช้ขางปาด รางปาด หรือเครื่องปาดกาว ตามความเหมาะสม
3. นำสกกรีนเข้าในห้องมืดที่มีแสงสลัวๆ จากนั้นเป่าด้วยลมเย็นหรือลมอุ่นจนแห้งสนิท
4. นำแบบถ่าย วางลงบนสกกรีนด้านนอก โดยวางให้อยู่บริเวณกึ่งกลางสกกรีนมากที่สุด จากนั้นใช้เทปใสติดเพื่อยึดแบบถ่ายให้ติดกับสกกรีนได้แนบสนิท
5. นำไปฉายแสงตามเวลาที่กำหนด
6. เมื่อฉายแสงเสร็จแล้ว นำไปแช่ในน้ำสะอาดประมาณ 5 – 10 นาที จากนั้นให้ใช้แรงดันน้ำฉีดล้างอีกครั้ง เพื่อเก็บรายละเอียดของภาพ
7. นำแม่พิมพ์สกกรีน ไปเป่าให้แห้ง

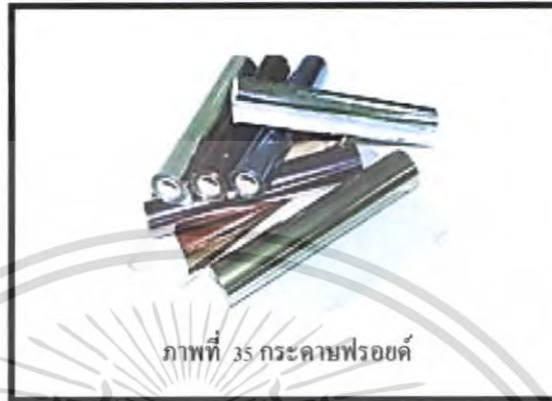
#### การสกกรีนฟรอยด์

การสกกรีนฟรอยด์ คือ การสกกรีนกาวลวดลายต่างๆ ตามบล็อกสกกรีน เมื่อได้กาวตามลวดลายที่ต้องการแล้ว จะมีการถ่ายฟรอยด์ด้วยความร้อนลงบนชิ้นงานที่มีกาวอยู่ ทำให้เกิดลวดลายตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์การสกรีนฟรอยด์

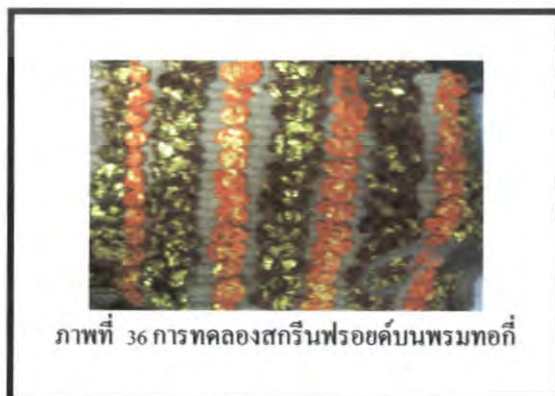
1. กระจกฟรอยด์
2. กาวสกรีน
3. บล๊อคลาย
4. ไม้ปาด
5. เครื่องรีดร้อน



ภาพที่ 35 กระจกฟรอยด์

## วิธีทำ

1. สกรีนกาวลงบนผ้า รอให้กาวแห้งหรือใช้ไดร์เป่าลมเป่าให้แห้ง
2. นำผ้าไปวางบนเครื่อง Heat โดยรองกระจกไว้ใต้ผ้า
3. วางฟรอยด์ลงบนผ้า โดยให้ด้านที่มีสีอยู่ด้านบน
4. ปิดกระจกทับลงบนแผ่นฟรอยด์
5. กดเครื่อง Heat ลงมา โดยตั้งอุณหภูมิ 180 °c ตั้งเวลา 30 วินาที
6. ลอกแผ่นฟรอยด์ออก ฟรอยด์จะติดตามลวดลายที่พิมพ์กาวไว้



ภาพที่ 36 การทดลองสกรีนฟรอยด์บนพรหมทอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 37 การทดลองสกรีนฟรอยด์บนพรหมทอกี้



ภาพที่ 38 การทดลองสกรีนฟรอยด์บนพรหมทอกี้

การสกรีนฟรอยด์นั้นเป็นการสกรีนด้วยความร้อนใช้เป็นการตกแต่งในส่วนของชั้นพิมพ์ที่ไม่มีกรทอด้วยเส้นยาง เป็นการนำเอาเทคนิคการสกรีนมาดัดแปลง โดยการทดลองนี้ได้ผ่านการซักล้างในระบบอุตสาหกรรม 3 ครั้ง ลวดลายยังคงไม่หลุดลอก

#### ผลิตภัณฑ์สีพิมพ์และอุปกรณ์สีสกรีน

บริษัทจำหน่ายสีพิมพ์และอุปกรณ์สีสกรีนที่มีในท้องตลาด

1. บริษัทสกาลาซิคส์สกรีน จำกัด
2. บริษัท ไทยสกรีนสโตร์ จำกัดและบริษัท สยามกราฟฟิก เอเจนซี่ จำกัด
3. บริษัท กุลวงศ์ จำกัด เป็นบริษัทในเครือ ชัยบูรณ์กรุ๊ป
4. บริษัท วินสันสกรีน จำกัด
5. JIDANO
6. Chromacry
7. Pebeo
8. Twins

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การทอ

"การทอ" ถือเป็นศิลปะและหัตถกรรมหรืองานฝีมืออย่างหนึ่งที่มีมาตั้งแต่สมัยโบราณ เป็นกรรมวิธีการผลิตผืนผ้าโดยใช้เส้นด้ายพุ่งและเส้นด้ายยืนมาขัดประสานกันจนได้เป็นผืนผ้า ทั้งนี้ต้องมีเครื่องมือในการทอ เรียกว่า หูก หรือ กี่



เครื่องมือที่ใช้ในการทอผ้าเกาะยอแต่เดิมใช้กี่มือหรือที่ชาวบ้านในภาคใต้เรียกว่า “เก” “กี่” หรือ “หูก” ซึ่งพัฒนามาจากหลักการเบื้องต้นที่ต้องการให้มีการขัดสายกันระหว่างด้ายเส้นยืนกับด้ายเส้นพุ่งเป็นจำนวนมากเพียงพอที่จะทำให้เกิดเป็นผืนผ้าขึ้นได้ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการทอผ้า ปัจจุบันเรียกเครื่องมือที่ใช้ทอผ้าเกาะยอว่า “กี่กระตุก” โดยเครื่องมือที่ใช้ในการทอผ้าประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ 2 ส่วน ดังนี้

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมด้าย
2. อุปกรณ์สำหรับการทอผ้า

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมด้าย ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้



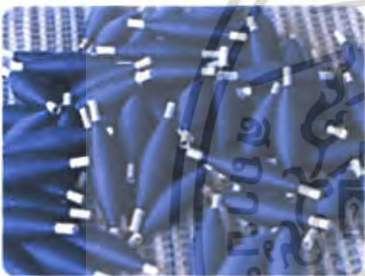
1.1 ดอกหวี เป็นอุปกรณ์สำหรับหมุนเพื่อกรอเส้นด้ายสีต่างๆเข้าหลอดด้าย มีลักษณะคล้ายกังหันลมมีแกนกลางวางบนฐานไม้สองข้าง ส่วนกลางของ ดอกหวีมีช่องสำหรับใส่เส้นด้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 41

1.2 ไน เป็นอุปกรณ์กรอเส้นด้ายอย่างหนึ่ง มีลักษณะเป็นช่องสำหรับใส่แกนม้วนด้าย ซึ่งผูกโยงกับดอกหวึง ปัจจุบันมีการนำมอเตอร์ไฟฟ้ามาเป็นตัวช่วยหมุน เมื่อมอเตอร์ไฟฟ้าทำงาน เส้นด้ายในดอกหวึงจะหมุนด้ายมาเก็บไว้ในแกนม้วนด้าย



ภาพที่ 42

1.3 หลอดด้ายคัน ( ลูกคัน ) เป็นอุปกรณ์สำหรับใช้ในการคันเส้นด้าย โดยเส้นด้ายทุกเส้นจะถูกม้วนหรือพันเก็บไว้ในหลอดคัน ซึ่งมีลักษณะเป็นหลอดยาวประมาณ 8 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว จำนวน 152 หลอด หลอดคันทำจากไม้ไผ่ แต่ปัจจุบันใช้ท่อน้ำพลาสติกแทน



ภาพที่ 43

1.4 รวงคัน เป็นอุปกรณ์สำหรับเรียงหลอดด้ายคันเพื่อเตรียมไว้สำหรับขั้นตอนการเดินเส้นด้ายต่อไป รวงคันมีลักษณะเป็นแถว 2 ชั้น มีแกนสำหรับใส่หลอดด้ายคันจำนวน 152 แกนอยู่บนเสาสูงประมาณ 1.5 เมตร ยาวประมาณ 5-8 เมตร



ภาพที่ 44

1.5 หลักคัน เป็นอุปกรณ์สำหรับพันเส้นด้ายที่คันตามจำนวนความยาวที่ต้องการมีลักษณะ เป็สี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้างประมาณ 2 เมตร ยาว 5-8 เมตร ที่หัวหลักคันมีหลักสูงประมาณ 6 นิ้ว จำนวนประมาณ 20 หลักอยู่ทั้งสองด้าน





ภาพที่ 49

1.10 ไม้นัด เป็นไม้ที่สอดอยู่ในช่องด้ายยืน เพื่อช่วยให้ด้ายไม่พันกัน



ภาพที่ 50

1.11 ไม้ขัดด้าย หรือ ฟันปลา เป็นอุปกรณ์สำหรับขัดระหัดม้วนผ้าเพื่อไม่ให้ระหัดม้วนผ้า ขยับเขยื้อนได้ ทำให้เส้นด้ายคงอยู่ตลอดเวลา เมื่อถึงขั้นตอนการทอผ้าก็จะง่ายขึ้น



ภาพที่ 51

1.12 เครื่องม้วนด้าย ใช้สำหรับม้วนด้ายเข้าหลอดด้ายยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. อุปกรณ์สำหรับทอผ้า ประกอบด้วยส่วนต่าง ดังนี้



ภาพที่ 52

2.1 ฟืม หรือ ฟันหวี มีลักษณะคล้ายหวี ขาวเท่ากับ ความกว้างของหน้าผ้าทำด้วยโลหะ มีลักษณะเป็นซี่เล็ก ๆ มี กรอบทำด้วยไม้หรือโลหะ แต่ละซี่ของฟืมจะเป็นช่องสำหรับ สอดด้ายยืน เข้าไป เป็นการจัดเรียงด้ายยืนให้ห่างกันตามความ ละเอียดของเนื้อผ้า เป็นส่วนที่ใช้กระทบให้เส้นด้ายที่ทอเรียง ติดกันแน่นเป็นผืนผ้า ฟืมสมัยโบราณทำด้วยไม้ เกะสลักเป็น รูปนกหรือเป็นลวดลายต่าง ๆ สวยงามมาก



ภาพที่ 53

2.2 เขานุก หรือ ตะกอ / ตะกอ คือส่วนที่ใช้สอดด้ายเป็น ด้ายยืน และแบ่งด้ายยืนออกเป็นหมู่ๆ ตามต้องการ เพื่อที่จะพุ่ง กระสวยเข้าหากัน ได้สะดวก เขานุกมีอยู่ 2 อัน แต่ละอันเวลาสอดด้าย ต้องสอดสลับกัน ไปเส้นหนึ่งเว้นเส้นหนึ่ง ที่เขานุกจะมีเชือกผูกแขวน ไว้กับคานบน โดยผูกเชือก เส้นเดียวสามารถจะเลื่อนไปมาได้ ส่วนล่างผูกเชือกติดกับคานเหยียบหรือตีนเหยียบไว้ เพื่อเวลา ต้องการดึงด้ายให้เป็นช่องก็ใช้เท้าเหยียบคานเหยียบนี้ คานเหยียบจะ เป็นตัวดึงเขานุกให้เลื่อนขึ้นลง ถ้าหากต้องการทอเป็นลายๆ ก็ต้องใช้ คานเหยียบหลายอัน เช่น ลายสองใช้คานเหยียบ 4 อัน เรียก ทอ 4 ตะกอ ลายสามใช้คานเหยียบ 6 อัน เรียก ทอ 6 ตะกอ จำนวนตะกอที่ ช่างทอผ้าเกาะยอ ใช้ มีตั้งแต่ 2-12 ตะกอ ผ้าผืนใดที่ทอหลายตะกอถือ ว่ามีคุณภาพดีมีลวดลายที่ละเอียด สวยงาม และมีราคาแพง



ภาพที่ 54

2.3 กระสวย คือไม้ที่เป็นรูปรีเวตรงปลายทั้งสองข้าง ตรง กลางใหญ่ และมีร่องสำหรับใส่หลอดด้ายพุ่ง ใช้สำหรับ พุ่งสอด ไปในช่องด้ายยืนระหว่างการทอผ้า หลังจากที่ช่าง ทอเหยียบคานเหยียบให้เขานุกแยกเส้นด้ายยืนแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 55

2.4 ไม้แกนม้วนผ้า หรือ ไม้ก้าน ชาวบ้านเกาะยอ เรียกว่า “ ฟื้นรับผ้า ” เป็นไม้ที่ใช้ สำหรับม้วนผ้าที่ทอแล้ว ไม้แกนม้วนผ้ามีขนาดความยาวเท่ากับกึ่งหรือเท่ากับ ความกว้างของหน้าผ้า



ภาพที่ 56

2.5 ถานเหยียบ หรือ ดินเหยียบ เป็น ไม้ใช้สำหรับเหยียบ เครื่องบังคับตะกอก เพื่อให้เชือก ที่โยงต่อมาจากเขาหูกหรือ ตะกอกดึงด้ายขึ้น ให้แยกออกเป็นหมู่ ขณะที่ช่างทอพุ่ง กระสวยด้ายพุ่ง เข้าไปขัดด้ายขึ้นให้เกิดเป็นลวดลายต่าง ๆ



ภาพที่ 57

2.6 สายกระตุก หรือ เขือกดึงเวลาพุ่งกระสวย จึง เกิดศัพท์ว่า “กักระตุก” โดยช่างทอผ้าจะใช้มือข้างหนึ่งกระตุก สายเชือกนี้ กระสวยก็จะแล่น ไปแล่นมาเอง และใช้มืออีกข้างดึง ฟืมให้กระแทก เนื้อผ้าที่ทอแล้วให้แน่น



ภาพที่ 58

2.7 ระหัดถักด้าย เป็น ไม้ระหัดสำหรับม้วนด้าย ยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 59

2.8 หลอดด้ายพุ่ง เป็นหลอดไม้ไผ่ที่บรรจุด้ายสีต่าง ๆ สอดอยู่ในรางกระสวยเพื่อใช้พุ่ง ไปขัดด้ายยืนในขณะที่ช่างทอกำลังทอผ้าและกระตุกสายกระตุกไปหลอดเส้นด้ายพุ่งก็จะพุ่งไปขัดกับ เส้นด้ายยืนเกิดเป็นลายผ้าตามต้องการ



ภาพที่ 60

2.9 หลอดด้ายยืน เป็นหลอดด้ายหลักที่จึงอยู่ในก้น โดยสอดผ่านพืมเรียบร้อยแล้ว มีลักษณะ อยู่ในแนวตั้ง



ภาพที่ 61

2.10 ผัง เป็นไม้สำหรับค้ำความกว้างของผ้าให้หน้าผ้าตึงพอดีกับพืม เพื่อว่าจะได้สะดวกเวลาทอ และเส้นด้ายตรงลายไม่กดไปกดมา ด้านหัวและด้านท้ายของผังจะผูกเข็มไว้เพื่อใช้สอดริมผ้าทั้งสองข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



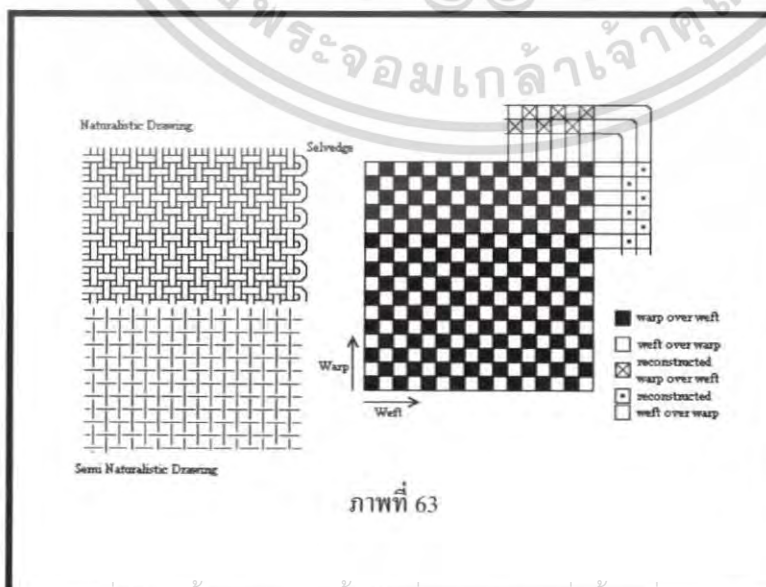
ภาพที่ 62

2.11 ไนปั่นด้าย เป็นอุปกรณ์ที่แยกออกมาจากกี่ทอผ้า ใช้สำหรับปั่นด้ายเข้ากระสวย และปั่นด้ายขึ้นเข้าระหัดถักด้าย

ผ้าทอ เป็นผ้าที่มีโครงสร้างการทอเกิดจากการใช้เส้นด้ายสองชุด คือ เส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งสานขัดตั้งฉากกัน การทอทำให้เกิดโครงสร้างผ้า ได้หลายแบบ แต่ละแบบมีสมบัติและลวดลายแตกต่างกัน การทอผ้า (Weaving) มีแบบและวิธีการต่างๆ ซึ่งแบ่งได้เป็นการทอโครงสร้าง 3 แบบ คือ ผ้าทอลายขัด (Plain weave) ผ้าทอลายสอง (Twill weave) และผ้าทอลายควั่น (Satin weave) ผ้าที่ทอพื้นฐานจะมีผิวสัมผัสเรียบ แข็งแรง ทนทาน นักออกแบบควรศึกษาโครงสร้างและสมบัติของผ้า และเลือกใช้ให้เหมาะสม

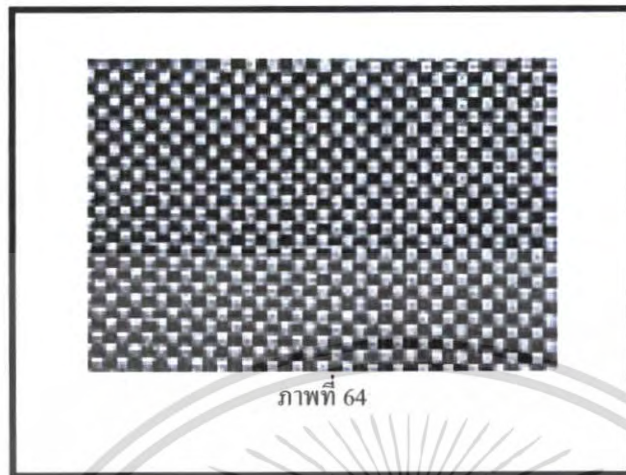
#### 7.2.1.1 ผ้าทอลายขัด (Plain weave)

ผ้าทอลายขัดธรรมดา เป็นผ้าทอที่ใช้เส้นด้ายพุ่งสอดเข้าเส้นด้ายยืน 1 เส้น แล้วข้ามด้ายยืนเส้นถัดไป 1 เส้น แล้วทอซ้ำเช่นนั้นถัดไปเรื่อยๆ สมบัติผ้าทอลายขัดแบบเรียบ จะเป็นผ้าที่มีความแข็งแรง ผิวเรียบ ให้สัมผัสที่สบาย เหมาะสำหรับการทำผ้าเช็ดหน้า เสื้อผ้าเด็กอ่อน ผ้าที่ได้จะมีเนื้อผ้าเรียบเนียน แข็งแรง ให้สัมผัสสบาย

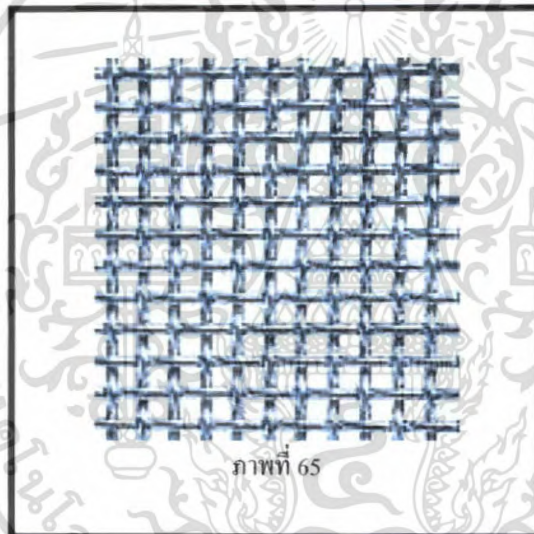


ภาพที่ 63

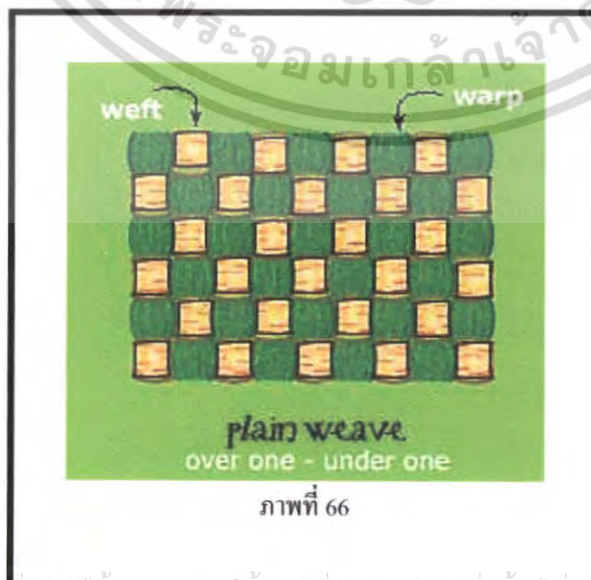
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 64



ภาพที่ 65

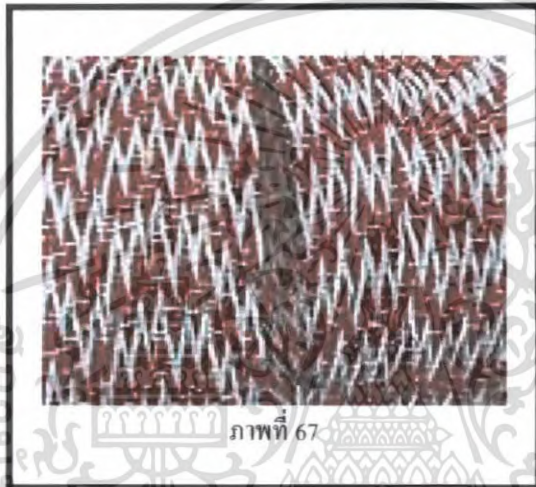


ภาพที่ 66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.2.1.2 ผ้าทอลายสอง (Twill weave)

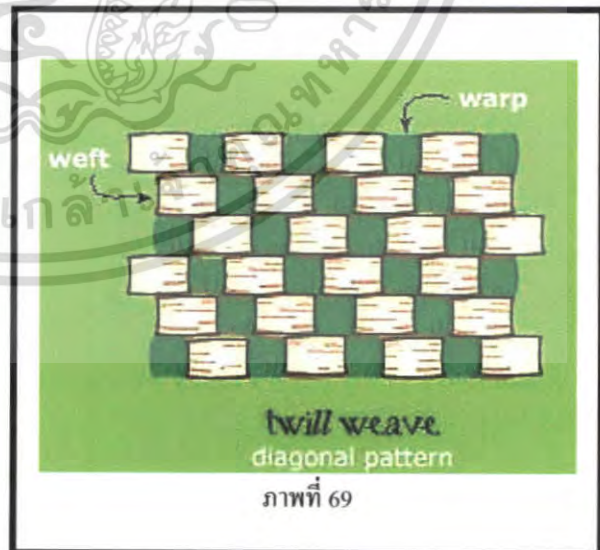
ผ้าทอลายสอง เป็นผ้าที่มีโครงสร้างที่ใช้เส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งสานขัดกัน เกิดเส้นลอยเรียงเป็นแนวทะแยงมุม อาจใช้อัตราส่วนการทอ 2/1 หรือ 2/2 ก็ได้ สมบัติผ้าทอลายสอง มีโครงสร้างที่มีเส้นด้ายลอยยาวกว่าแบบทอลายขัด มีความทนทาน ทนต่อการขัดสี ได้ดีกว่าผ้าทอลายขัด มีความโค้งงอได้ดี ไม่ยับง่าย เหมาะสำหรับการทำเสื้อแจ็คเกต เสื้อกันฝน



ภาพที่ 67



ภาพที่ 68

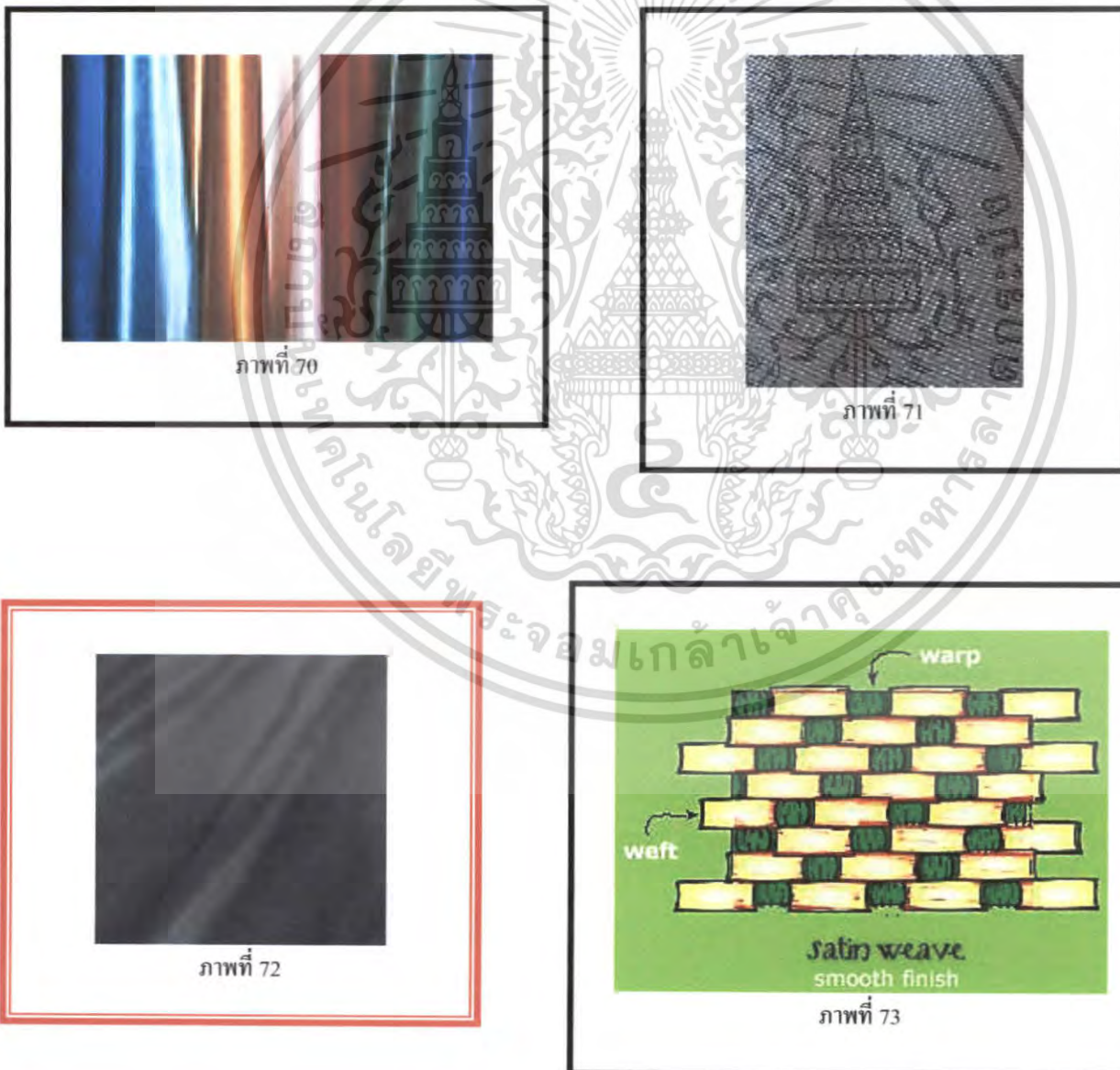


ภาพที่ 69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.2.1.3 ผ้าทอลายตัวน (Satin weave)

ผ้าทอลายตัวน เป็นโครงสร้างผ้าทอตัดแปลงมาจากผ้าทอลายสอง โดยทำให้เส้นด้ายลอยที่เกิดขึ้นมีความยาวมากกว่าเส้นลอยของผ้าทอลายสอง การกำหนดให้เส้นด้ายพุ่งข้ามไปยังเส้นด้ายยืนหลายเส้น แต่พุ่งลอดไปเพียงเส้นเดียว แล้วสลับต่อเนื่องกันไป เช่น อัตราส่วน 4/1 แนวเส้นลอยคล้ายลายสอง แคตผิวหน้าเรียบ ลื่น และสะท้อนแสงได้ดี สมบัติผ้าตัวนจะมีความมัน ไม่ค่อยยับ เนื้อผ้าค่อนข้างแน่น ผ้าตัวนเหมาะที่จะใช้เป็นผ้ารองในเสื้อ ใ้คเสื้อแจ็คเกต เพราะให้ความสบายในขณะสวมใส่ และให้ความอบอุ่นได้ดีด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การคำนวณหาน้ำหนักเส้นด้าย

### 1. การคำนวณหาเส้นด้ายขึ้นประเภทเส้นใยสั้น

$$\text{น้ำหนักเส้นด้ายขึ้น} = \frac{\text{จำนวนเส้นด้ายขึ้นต่อ 1 นิ้ว} \times \text{ความกว้างหน้าผ้า} \times \text{ความยาวที่ผ้าต้องการ}}{\text{ความยาวของเบอร์ด้าย (840 หลา)} \times \text{เบอร์ด้ายขึ้น}}$$

#### ตัวอย่างที่ 1

- จำนวนเส้นด้ายขึ้นต่อ 1 นิ้ว	=	60	เส้น
- ความกว้างของหน้าผ้า	=	38	นิ้ว
- ความยาวผ้าที่ต้องการ	=	60	หลา
- เบอร์ของด้ายขึ้น	=	20	

#### แทนค่าตัวอย่าง

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักด้ายขึ้นที่ต้องการทราบ} &= \frac{60 \times 38 \times 60}{840 \times 20} \\ \text{น้ำหนักด้ายขึ้นที่ต้องการทราบ} &= 7.14 \quad \text{ปอนด์} \\ \text{หรือ} \quad &= \frac{7.14}{2.2} = 3.24 \quad \text{กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 ต้องการผ้าหน้ากว้าง 40 นิ้ว ยาว 40 หลา ใช้พื้นที่เบอร์ 40 ใช้เส้นด้ายเบอร์ 20 ต้องใช้เส้นด้ายหนักเท่าใด

#### วิธีคำนวณ

ความยาวผ้า 40 หลา จะต้องบวกเศษที่ติดค้างอยู่ที่กึ่งทอผ้าและหดตัวของผ้า

#### ประมาณ

$$1 \text{ หลา} = 41 \text{ หลา}$$

ใช้พื้นที่เบอร์ 40 หน้ากว้างของผ้า 40 นิ้ว (ระบบพื้นที่มีจำนวนชี้เท่ากับเบอร์พื้นที่ต่อระยะ 2 นิ้ว หรือระยะ 1 นิ้วจะมีจำนวนช่องพื้นที่ =  $\frac{\text{เบอร์พื้นที่}}{2}$ ) เช่น พื้นที่เบอร์ 40 ใน 1 นิ้ว

$$\begin{aligned}
 \text{ถ้าหน้าผ้ากว้าง 40 นิ้ว จะมีพื้นที่} &= 40 \times 20 &= & 800 \text{ ไร่} \\
 \text{ร้อยด้ายในพื้นทวีของละ 2 เส้น} &\text{ ดังนั้นจะมีเส้นด้าย } 800 \times 2 &= & 1600 \text{ เส้น} \\
 \text{ริมผ้าเพิ่มอีกข้างละ 4 ไร่ เป็น 8 เส้น มีริมผ้า 2 ข้าง} & &= & 16 \text{ เส้น} \\
 \text{รวมเส้นด้ายขึ้น} & 1600+16 &= & 1616 \text{ เส้น}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวของเส้นด้ายขึ้น} &= \text{ความยาวของผ้าที่บวกเศษหัว-ท้าย} \times \text{จำนวนเส้นด้ายขึ้น} &= & 41 \times 1616 \\
 & &= & 66256 \text{ หลา}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น น้ำหนักของเส้นด้ายขึ้น} &= & 66256 \\
 & & \underline{840 \times 20}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{หรือ} &= \frac{3.94}{2.2} &= & 1.79 \text{ กิโลกรัม} \\
 & &= & 3.94 \text{ ปอนด์}
 \end{aligned}$$

หมายเหตุ การคำนวณในตัวอย่างที่ 1 เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการทอแบบอุตสาหกรรม  
การคำนวณในตัวอย่างที่ 2 เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการทอแบบที่กระตุก

## 2. การคำนวณหาน้ำหนักของเส้นด้ายพุ่งประเภทเส้นใยสั้น

$$\begin{aligned}
 \text{น้ำหนักเส้นด้ายพุ่ง} &= \frac{\text{จำนวนเส้นด้ายพุ่งใน 1 นิ้ว} \times \text{ความกว้างหน้าผ้า} \times \text{ความยาวผ้าที่ต้องการ}}{\text{ความกว้างของด้ายเบอร์ 1 (840 หลา)} \times \text{เส้นด้ายพุ่ง}}
 \end{aligned}$$

ตัวอย่าง

$$\begin{aligned}
 \text{- จำนวนเส้นด้ายพุ่งใน 1 นิ้ว} &= & 50 \text{ เส้น} \\
 \text{- ความกว้างหน้าผ้า} &= & 38 \text{ นิ้ว} \\
 \text{- ความยาวผ้าที่ต้องการ} &= & 60 \text{ นิ้ว} \\
 \text{- ด้ายพุ่งเบอร์} &= & 20
 \end{aligned}$$

แทนค่าตามตัวอย่าง

$$\begin{aligned}
 \text{น้ำหนักด้ายพุ่งที่ต้องการ} &= & \frac{50 \times 38 \times 60}{840 \times 20}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{น้ำหนักด้ายพุ่งที่ต้องการ} &= & 6.785 \text{ ปอนด์}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{หรือ} &= \frac{6.785}{2.2} &= & 3.08 \text{ ปอนด์}
 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การคำนวณหาน้ำหนักเส้นด้ายยืนและด้ายพุ่งประเภทใยขาว

$$\text{น้ำหนักด้ายยืน} = \frac{\text{จำนวนเส้นด้ายยืนใน 1 นิ้ว} \times \text{ความกว้างผ้า} \times \text{ความยาวผ้า} \times \text{เบอร์เส้นด้ายยืน}}{9000}$$

แทนค่าตามตัวอย่าง

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักของเส้นยืน} &= \frac{80 \times 40 \times 40 \times 80}{9000} \\ &= 1267.2 \quad \text{กรัม} \end{aligned}$$

หมายเหตุ สูตรหาน้ำหนักเส้นด้ายพุ่งจะใช้สูตรเดียวกัน

4. การคำนวณการเดินด้ายยืน การคำนวณหาจำนวนครั้งในการเดินด้ายยืนสิ่งที่ต้องกำหนด คือ

- ความกว้างหน้าผ้า
- จำนวนหลอดด้าย
- ความยาวของผ้า
- จำนวนเส้นด้ายในแต่ละช่องของฟันหวี

ตัวอย่าง ต้องการผ้าหน้ากว้าง 40 นิ้ว ยาว 20 เมตร ใช้ฟันหวีเบอร์ 40 ใช้หลอดด้ายภายในการเดินด้ายทั้งหมด 40 หลอด แต่ละช่องในฟันหวีใช้ 2 เส้น ต้องเดินด้ายทั้งหมดกี่เที่ยว

ขั้นตอนการคำนวณ

ความกว้างหน้า	=	40	นิ้ว
ฟันหวีเบอร์ 40 จำนวนช่องฟันหวี	= $\frac{40 \times 40}{2}$	= 800	เที่ยว
หลอดด้าย 2 หลอด จะได้	=	1	ซี่ฟันหวี
หลอดด้าย 40 หลอด จะได้ 40	=	20	ซี่ฟันหวี
	<hr style="width: 10%; margin: 0 auto;"/>		
เดินด้าย 20 ซี่ฟันหวี	=	1	ครั้ง
เดินด้าย 800 ซี่ฟันหวี	=	40	ครั้ง
ดังนั้น ในการทอครั้งนี้ต้องเดินด้าย	=	40	เที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การดูแลรักษาพระม

- พระมบ้าน      ควรส่งซักให้แก่ผู้รับซักพระม โดยเฉพาะ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง  
 ชุดฝุ่น 2 อาทิตย์ต่อ 1 ครั้ง
- พระมติดตั้ง      ชุดฝุ่นอาทิตย์ละ 2 ครั้ง  
 ซักล้างด้วยเครื่องซักพระม ปีละ 2 ครั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

#### การพัฒนาการออกแบบ

1. แบบร่างและพัฒนาการออกแบบ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

1.2 การออกแบบลวดลายผ้า

2. สรุปผลการออกแบบและความเห็นของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

1.แบบร่างและพัฒนาการออกแบบ

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

ขั้นตอนแรกเริ่มจากศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จาก บริษัท ไทยปิง จำกัด ผลิตภัณฑ์เดิมวัตถุดิบและรายละเอียดอื่นๆ เพื่อกำหนดขอบเขตในการออกแบบ



ภาพที่ 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การติดตั้ง Anti Slip บนพรมทอ

ตารางการทดลองความคงทนของวัสดุกันลื่น

	การซัก ครั้งที่ 1	การซัก ครั้งที่ 2	การซัก ครั้งที่ 3
พรมทอมือ ทอร่วมกับวัสดุยาง 	ยังคงสภาพ เดิม	ยังคงสภาพ เดิม	ยังคงสภาพ เดิม
พรมทอมือ ติดตั้ง Anti Slip ด้านหลัง 	ยังคงสภาพ เดิม	เริ่มมีการแยก ของแผ่น Anti Slip ออกจากพรม	เริ่มมีการแยก ของแผ่น Anti Slip ออกจากพรม

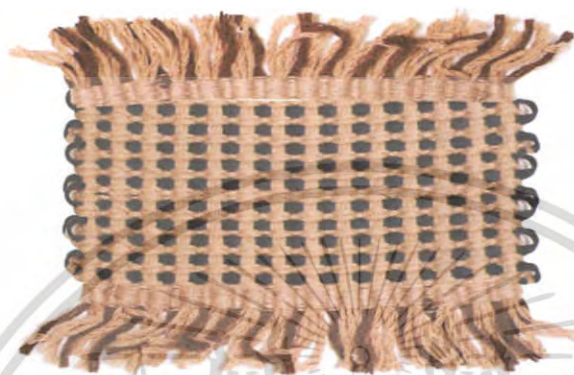
เพื่อการตกแต่งที่สวยงาม พิธีพิธีมีความคิดที่เปิดกว้างสามารถรับสิ่งใหม่ๆ ที่สำคัญ คือได้เห็น  
คุณค่าของเอกลักษณ์พรมทอมือและวัสดุที่นำมาใช้ในการทอ

### 1.2 ขั้นตอนการออกแบบ

เริ่มจากการศึกษาและค้นหาแรงบันดาลใจที่สอดคล้องกันซึ่งได้รับจากสี่สัณฐานธรรมชาติ สามารถนำมาใช้  
เป็นแนวคิดในการออกแบบได้หลากหลาย ต่อมาได้ศึกษาดังลักษณะเด่นเฉพาะ มาออกแบบลายพรมทอ และทำ  
ตัวอย่างพรมทอก่อน(Handloom) เพื่อแก้ไขได้ง่ายเมื่อทอในขั้นตอนสุดท้าย

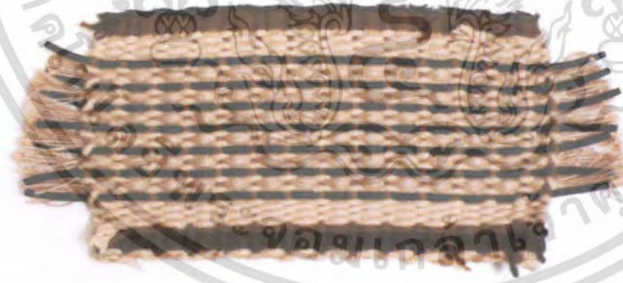
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างพรมทอมือ ทอร่วมกับวัสดุยาง



ภาพที่ 75 study model 1

ด้ายพุ่ง เส้นยาวเหล็กยม, ภูเขา  
ด้ายยืน วูล



ภาพที่ 76 study model 2

ด้ายพุ่ง เส้นยาวกลม, วูล  
ด้ายยืน วูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



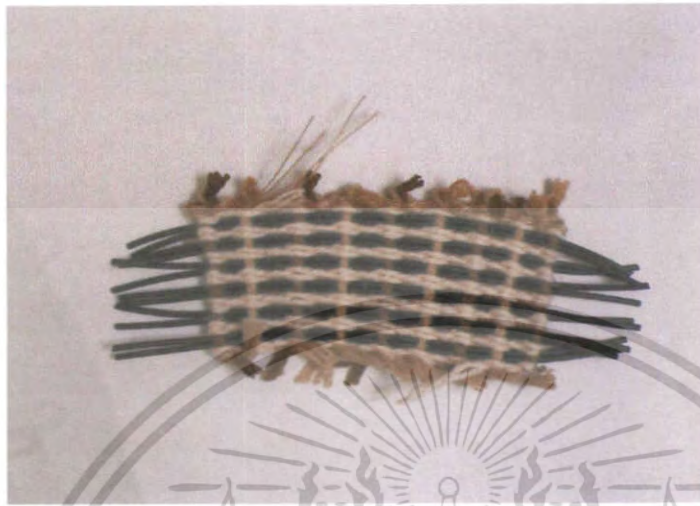
ภาพที่ 77 Study model 3

ด้ายพุ่ง เส้นยาวกลม, ภูเก็ต, ภูเก็ต  
ด้ายยืน ภูเก็ต

ภาพที่ 78 Study model 4

ด้ายพุ่ง เส้นยาวกลม, ยาวเหลี่ยม  
ด้ายยืน ภูเก็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 79 Study Model 5

ด้ายพุ่ง เส้นยาวกลม, วูล

ด้ายยืน วูล

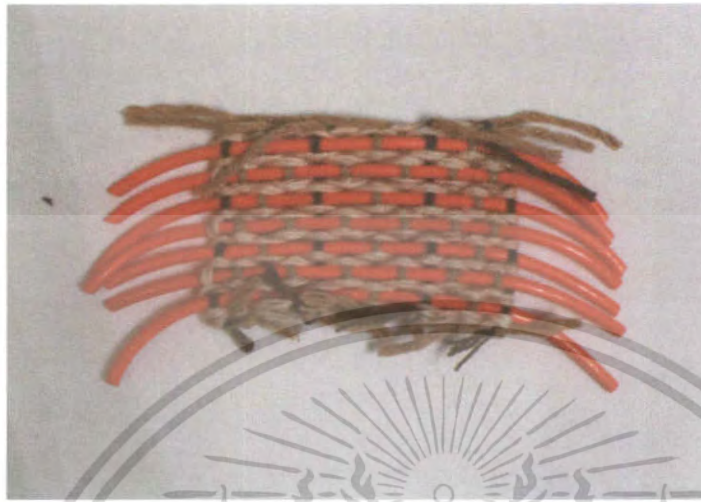


ภาพที่ 80 Study model 6

ด้ายพุ่ง ด้ายยาวกลม, วูล

ด้ายยืน วูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 81 Study Model 7

ด้ายพุ่ง ด้ายยาวกลม, วูล

ด้ายยืน วูล

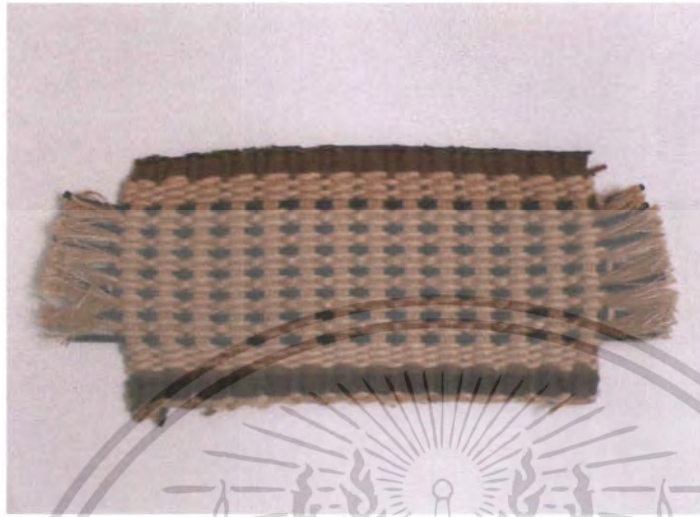


ภาพที่ 82 Study Model 8

ด้ายพุ่ง ด้ายกลม, วูล

ด้ายยืน วูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 83 Study Model 9

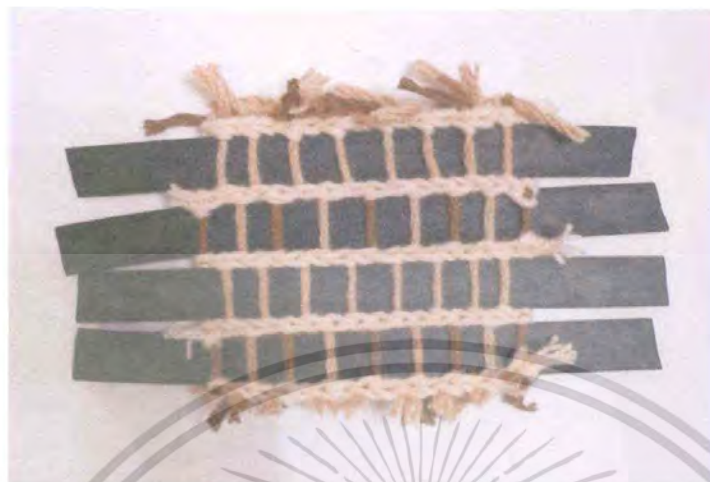
ด้ายพุ่ง ด้ายจุด, วูล, ยาวกลม  
ด้ายยืน วูล



ภาพที่ 84 Study Model 10

ด้ายพุ่ง ด้ายยาวกลม, เหลี่ยม  
ด้ายยืน วูล

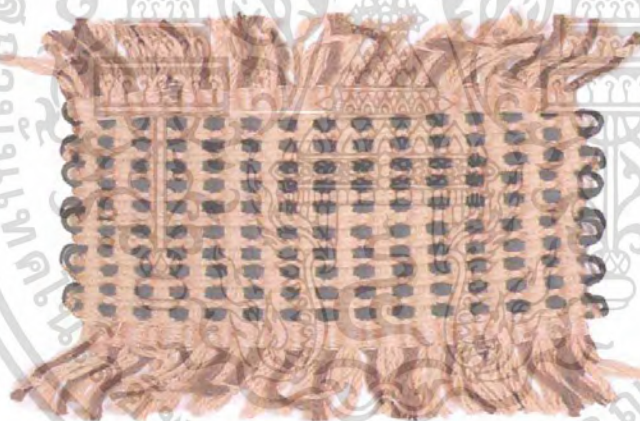
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 85 Study Model 11

ด้ายพุ่ง ยาวแบน, วูล

ด้ายยืน วูล



ภาพที่ 86 Study Model 12

ด้ายพุ่ง ด้ายยาวแบน, วูล

ด้ายยืน วูล

ขั้นตอนการทดลองนำลวดลายต่างๆที่ได้จากการทอศึกษาโครงสร้างขนาดเล็ก โดยได้นำมาปรับแต่งให้เป็น พรหมในขนาดที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Experiment



ภาพที่ 87 Experiment 1

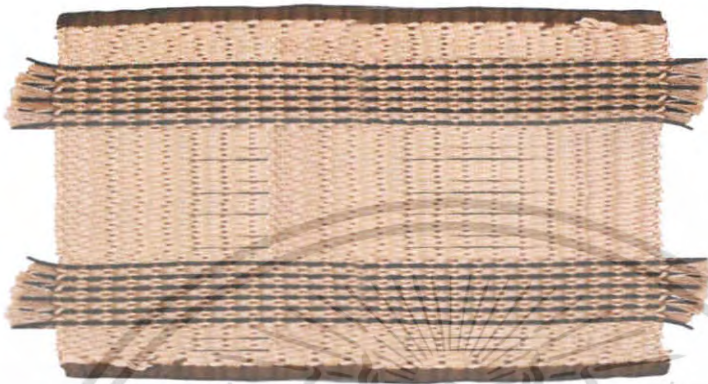


ภาพที่ 88 Experiment 2

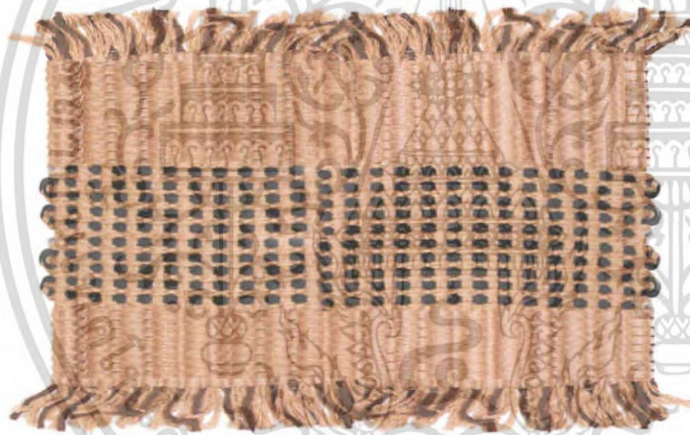


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 89 Experiment 3



ภาพที่ 90 Experiment 4



ภาพที่ 91 Experiment 5



ภาพที่ 92 Experiment 6

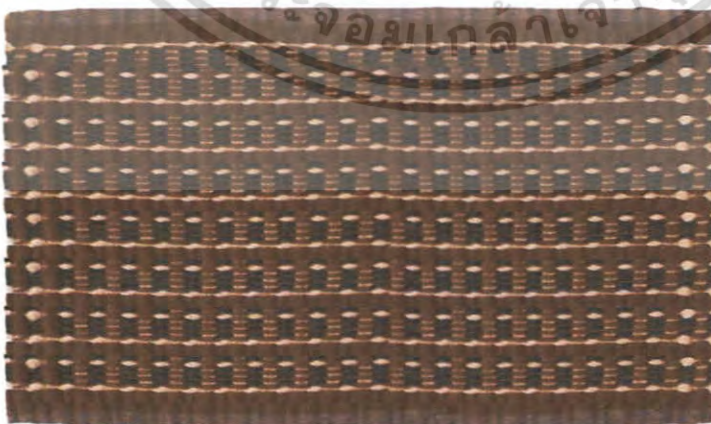
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 93 Experiment 7

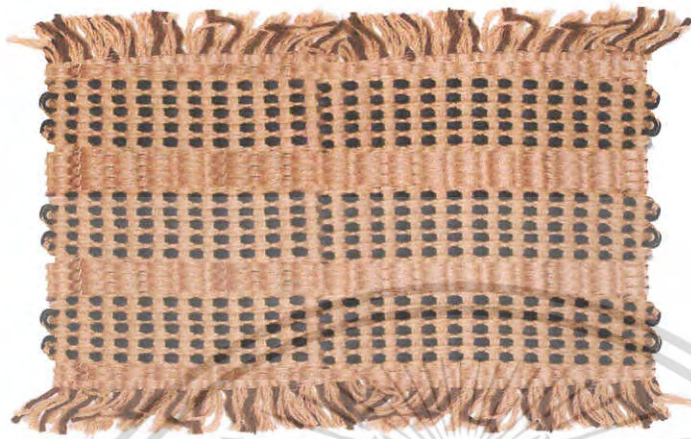


ภาพที่ 94 Experiment 8



ภาพที่ 95 Experiment 9

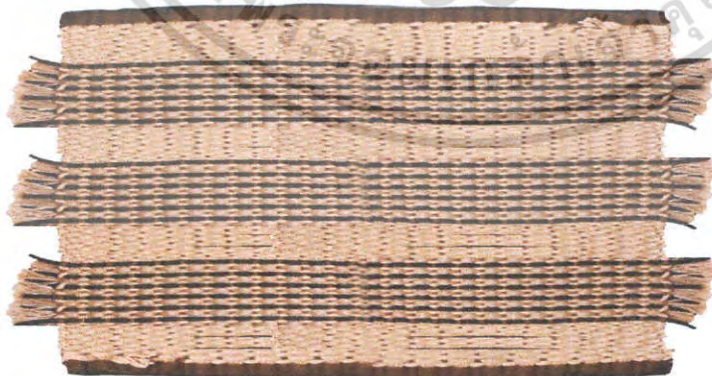
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 96 Experiment 10

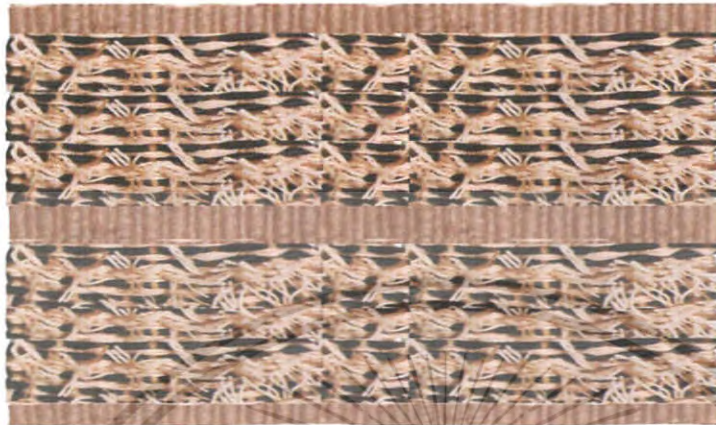


ภาพที่ 97 Experiment 11

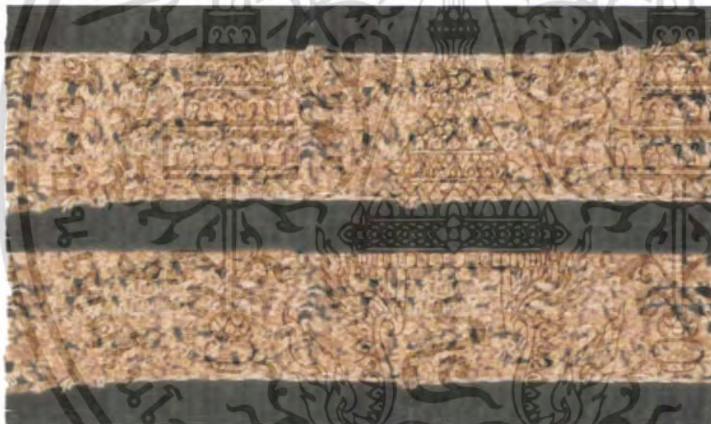


ภาพที่ 98 Experiment 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 99 Experiment 13



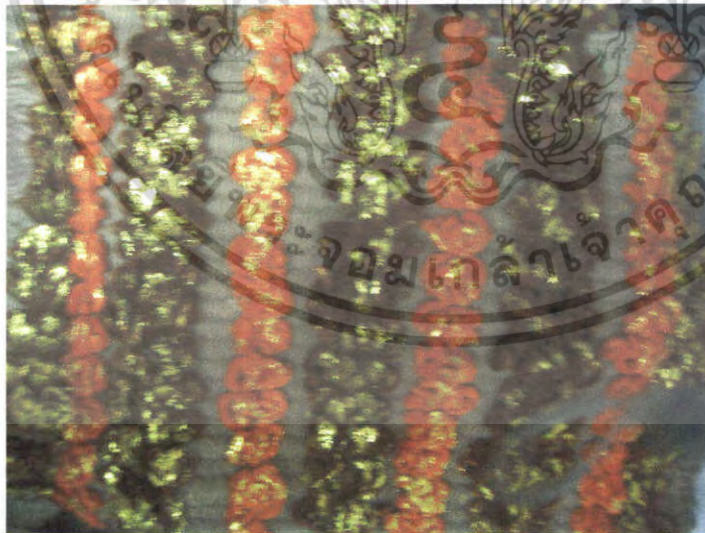
ภาพที่ 100 Experiment 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เทคนิคการสกรีนฟรอยด์



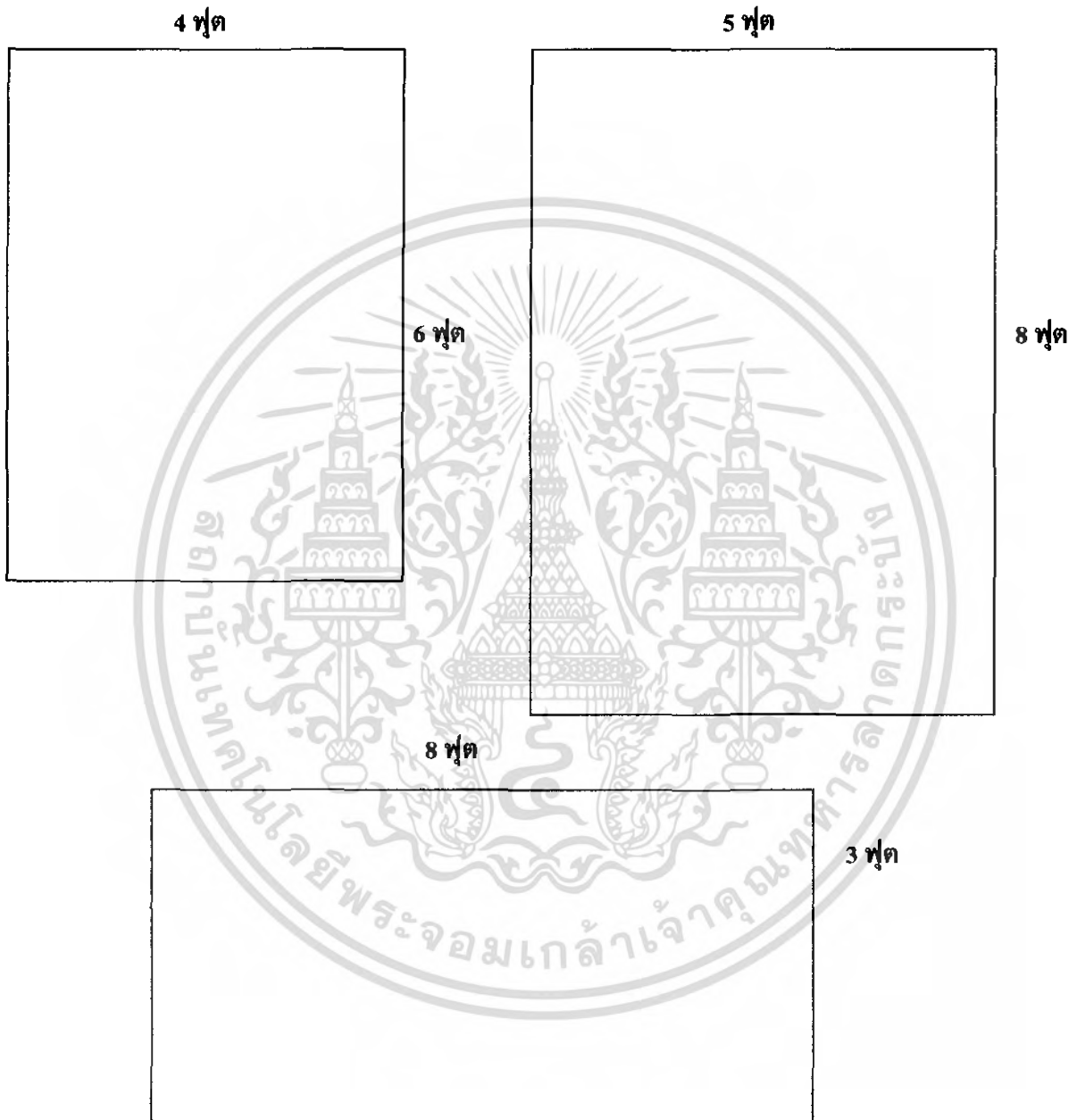
ภาพที่ 101 Before



ภาพที่ 102 After

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขนาดสัดส่วนของพรม



SCALE 1: 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การนำเสนอผลงานการออกแบบ

ลายพรมขนาดต่างๆ

#### Collection “Touching”



ภาพที่ 103 พรมขนาด 4\*6 ฟุต

SCOTISH CARPET



ภาพที่ 104 พรมขนาด 4\*6 ฟุต

FURLY WHITE CARPET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 105 พรมขนาด 5\*8 ฟุต  
FURLY BROWN CARPET



ภาพที่ 106 พรมขนาด 5\*8 ฟุต  
SCOTISHY FURLY CARPET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 107 พรขนาด 3\*8 ฟุต  
MAPPY CARPET



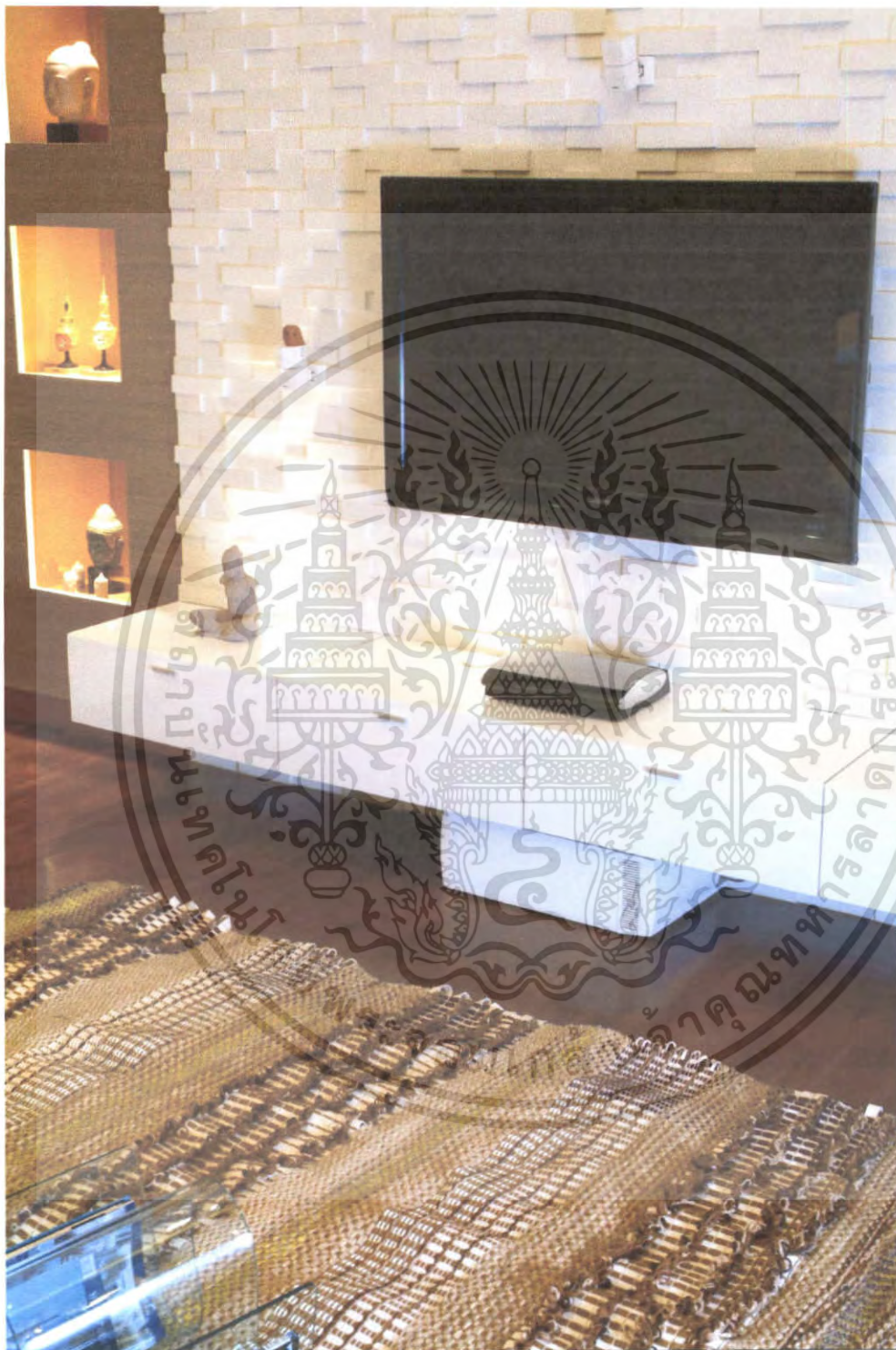
ภาพที่ 108 พรขนาด 3\*8 ฟุต  
PLANNY CARPET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



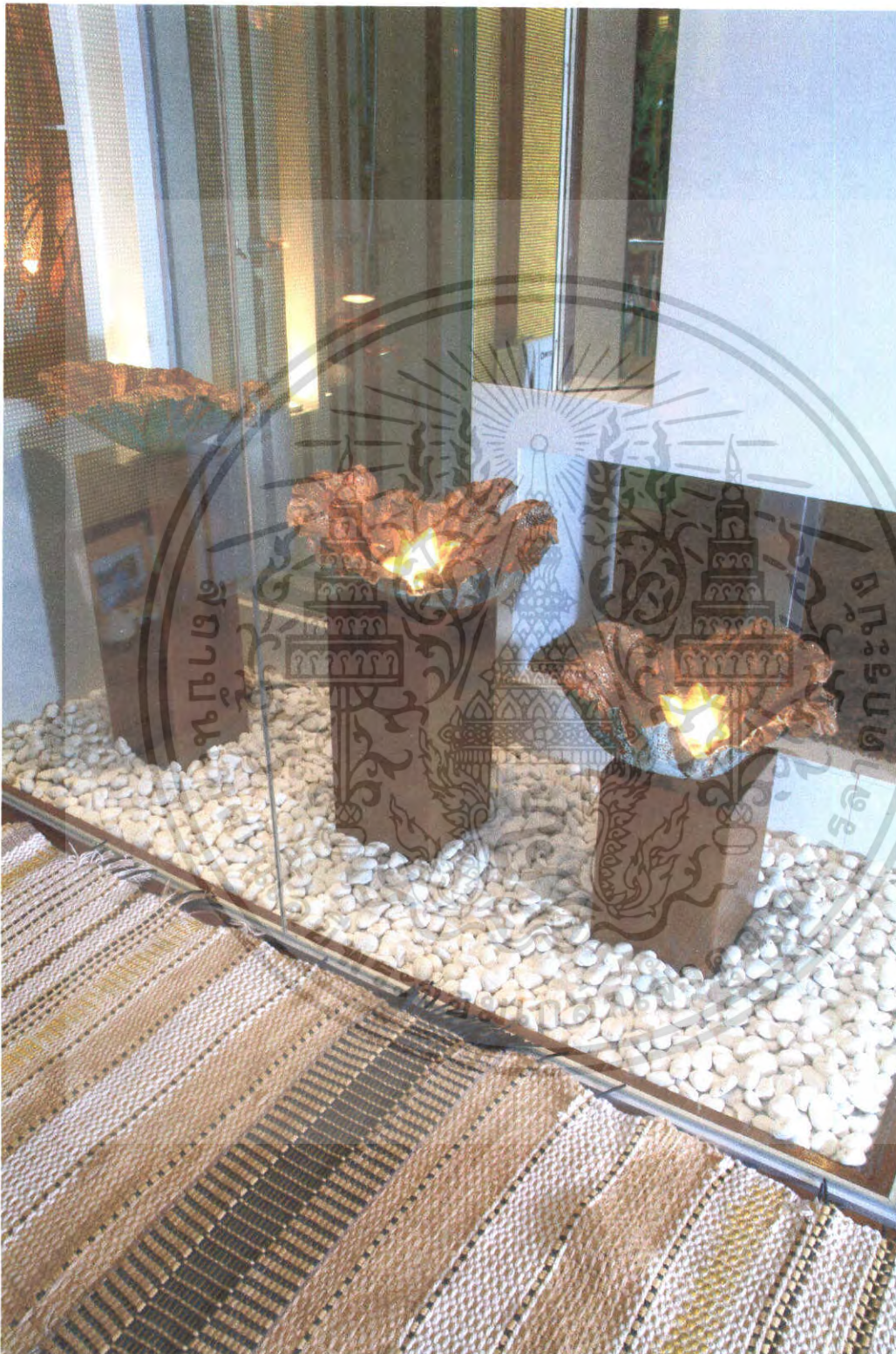
ภาพที่ 111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



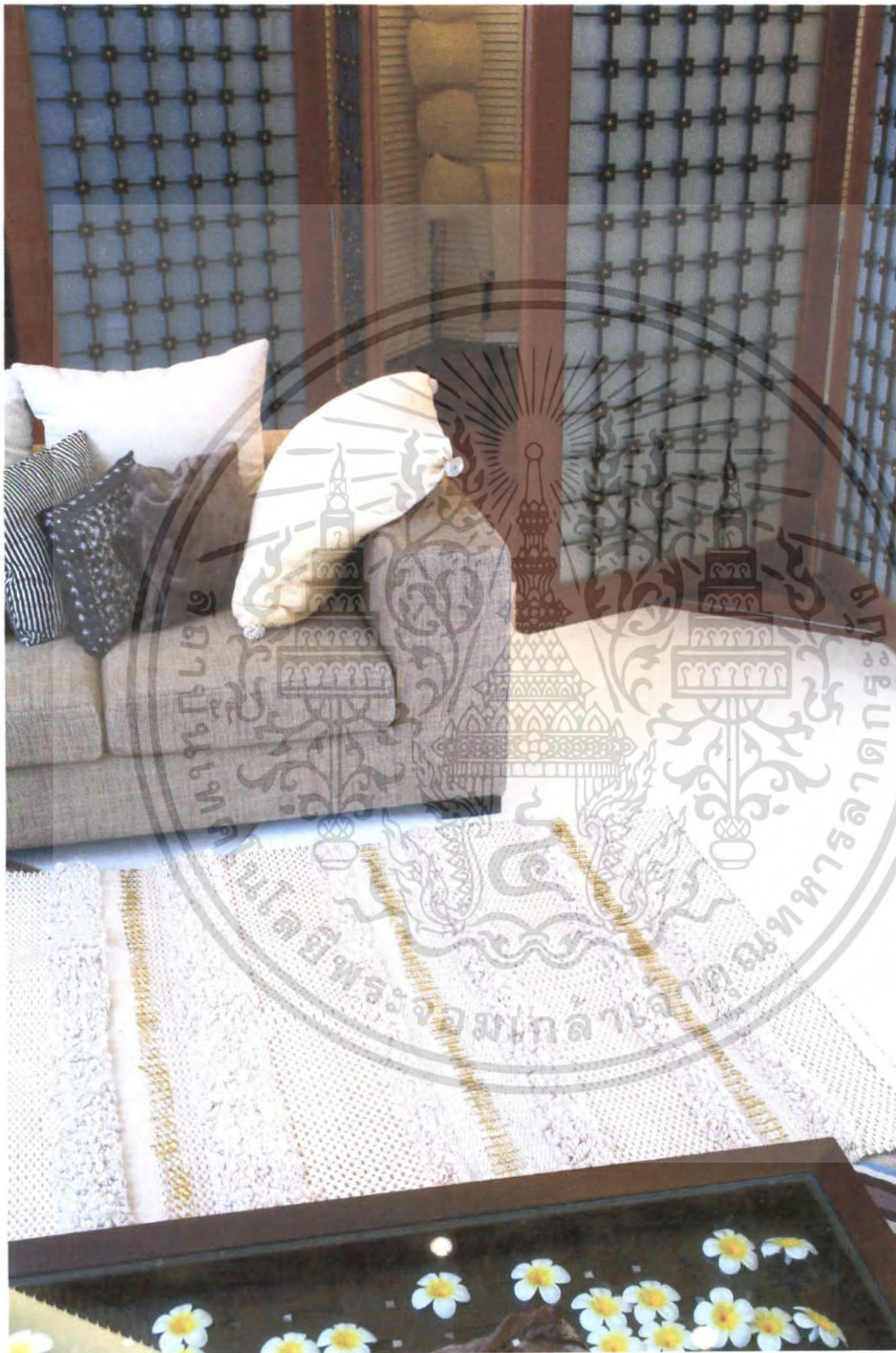
ภาพที่ 112

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 113

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 114

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลงานการออกแบบ

จากการค้นคว้าข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวกับการออกแบบในโครงการ โดยศึกษาจากบริษัท ไทปิง จำกัด วิธีการเริ่มต้นทอพรหมเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบซึ่งต้องศึกษาทั้งทฤษฎี และปฏิบัติสังเกตลักษณะของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ รวมไปถึงข้อมูลผลิตภัณฑ์ ลวดลายและสีสันทัน แล้วจึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทำให้ได้ข้อสรุปดังนี้

1. พรหมทอมีลวดลายมาจากโครงสร้างของการทอทำให้พรหมมีลวดลายที่แตกต่างกันทั้งสองด้านการออกแบบจึงขึ้นอยู่กับโครงสร้างเป็นหลักและได้รับแรงบันดาลใจมาจาก ความสวยงามของธรรมชาติ ลวดลายที่เกิดขึ้นจะเป็นสีของธรรมชาติ
2. การออกแบบพรหมทอมือจากการศึกษาพฤติกรรมการใช้งาน พรหมทอมือจะมีความลื่นต้องติดตั้งแผ่น anti-slip จึงจะสามารถป้องกันการลื่นได้ในโครงการนี้จึงใช้การฉีดยางให้มีลักษณะเป็นเส้นทอร่วมกับเส้นใยจึงทำให้พรหมทอมือมีความสามารถกันลื่นไปในตัวและยังรักษาลวดลายทั้งสองด้านเอาไว้ได้
3. ออกแบบพรหมขนาดต่างๆ
  - 3.1 พรหมขนาด 4\*6 ฟุต ลวดลายโครงสร้าง plain weave ทอร่วมกับเส้นขางสีขาวและใช้เทคนิคการยกดอกทำให้เกิดพื้นผิวที่ไม่เท่ากันสามารถป้องกันการลื่นขณะใช้งานได้อย่างดี
  - 3.2 พรหมขนาด 4\*6 ฟุต ลวดลายโครงสร้าง plain weave ทอร่วมกับเส้นขางสีดำขนาด 1 นิ้ว ทำให้เกิดลวดลายจากขนาดที่แตกต่างกันของเส้นด้ายพุ่ง
  - 3.3 พรหมขนาด 3\*8 ฟุต ลวดลายโครงสร้าง plain weave ทอร่วมกับเส้นขางกลมขนาด 0.5 ซม.
  - 3.4 พรหมขนาด 3 \* 8 ฟุต ลวดลายโครงสร้าง plain weave ทอร่วมกับเส้นขางสีดำกลมขนาด 0.5 ซม.
  - 3.5 พรหมขนาด 5\* 8 ฟุต ลวดลายโครงสร้าง plain weave ทอร่วมกับเส้นขางสีขาวขนาดต่างๆ ทำให้เกิดลวดลายและโครงสร้างที่สวยงาม
  - 3.6 พรหมขนาด 5\*8 ฟุต ลวดลายโครงสร้าง plain weave ทอร่วมกับเส้นขางสีดำขนาดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

1. เส้นทางที่นำมาทอร่วมสีขาว่าได้มีการพัฒนาโดยปรับส่วนผสมให้มีความอ่อนตัวลง ทำให้พรมที่ทอร่วมด้วยเส้นขางสีขานั้นมีความสามารถในการป้องกันการลื่นได้ดีและโครงสร้างการทอจึงมีความแข็งแรง
2. เครื่องทอที่มีความแข็งแรงและได้มาตรฐานจะทำให้พรมทอมีมีโครงสร้างที่แข็งแรง

### ข้อเสนอแนะของกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

จากความเห็นของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์เห็นว่า พรมทอมีที่ทอร่วมกับเส้นขางนั้นมีโครงสร้างที่ด้านริมของพรมที่มีลักษณะที่โค้ง โดยเกิดจากโครงสร้างที่มีความแตกต่างกันระหว่างเส้นไหมและเส้นขาง จึงให้นำข้อมูลดังกล่าวมาพัฒนาแก้ไขโดยปรับสวดลายและคั้วพรมให้มีความสวยงามที่เกิดจากการเว้าโค้งของโครงสร้างให้เป็นแนวทางใหม่ในการออกแบบ



### บรรณานุกรม

นวลแข ปาลีวนิช . ความรู้เรื่องผ้าและเส้นใย. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด , 2542

อังกรภาพร ไสละสูต . คู่มือการออกแบบลายผ้าและเทคนิคการพิมพ์. กรุงเทพฯ : สร้างสรรค์และวิชาการ , 2539

Deborah Chandler. Learning to weave . USA : interweave Press , 1995

Janet Harver . Traditionnal Textile of Central Asia . England : Thames and Handson Printing , 1999

Shirler E.Held . Weaving a Handbook for Fiber crafmen . Toronto : General Press , 1978

Carol Strickler . A weaver's book of 8-Shaft Patterns from friends of handwoven . UAS : Interweave Press ,  
1995



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้