การนำเศษรังไหมและใยพืชมาพัฒนาเป็นเส้นใยชนิดใหม่เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ร่วมสมัย

The Development of New Mixed Fiber from Waste Cocoon to the Design Contemporary Products.

กิตติศักดิ์ อริยะเครือ*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนากระบวนการผลิตในรูปเส้นใยผสมชนิดใหม่จากเศษรังไหมและใยพืชโดยทำการทดลองการผลิตแบบหัตถกรรมและแบบอุตสาหกรรมโดยการผลิตแบบหัตถกรรมได้ผลการวิจัยดังนี้ พบว่าเศษรังไหมมีสมบัติทางกายภาพในการผลิตเส้นใยผสมชนิดใหม่ในอัตราส่วนผสมระหว่างเศษรังไหมกับใยพืชชนิดอื่น จำนวน 5 ชนิด เป็นการผสมทีละชนิด คือ เส้นใยฝ้าย เส้นใยลินิน เส้นใยรามี เส้นใยสับปะรด และเส้นใยกัญชง โดยกระบวนการประกอบด้วยการต้มเศษรังไหมที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียสด้วยน้ำสบู่เทียมและโซเดียมคาร์บอเนต เวลา 30 นาที นำไปอบแห้งจะได้เศษรังไหมที่มีลักษณะเป็นใยสั้นแล้วนำมาผสมเส้นใยพืชแต่ละชนิด ที่กล่าวมาข้างต้นผสมในอัตราส่วน 50 : 50 ในเครื่องสางใย (Carding at Silk Card) และปั่นเส้นใยให้เป็นเส้นด้ายแบบหัตถกรรม (Hand made) โดยใช้เครื่องเข็นด้าย ผลิตเส้นด้ายที่ผสมกับเส้นใยพืชทีละชนิดจำนวน 5 ชนิดด้วยมือ ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพ เส้นด้ายผสมจากเศษรังไหมกับเส้นใยพืชที่กล่าวมา ด้วยการทอแบบหัตถกรรมหรือกี่กระตุก เป็นทั้งเส้นด้ายพุ่งและเส้นด้ายยืนโดยเป็นผลิตภัณฑ์ผ้าผืน ได้ผลดังนี้ ค่าคงทนต่อแรงฉีกขาด (Breaking Strength) ลำดับที่ 1 คือ ผ้าผืนที่ทอจากเส้นด้ายผสมระหว่างเศษรังไหมกับใยลินิน ได้ค่าแรง 155 CN/tex ลำดับที่ 2 คือผืนผ้าที่ทอจากเส้นใยผสมระหว่างเศษรังไหมกับใยกัญชง ได้ค่าแรง 149 CN/tex ลำดับที่ 3 คือผืนผ้าที่ทอจากเส้นใยผสมระหว่างเศษรังไหมกับใยฝ้าย ได้ค่าแรง 142 CN/tex ลำดับที่ 4 คือผืนผ้าที่ทอจากเส้นใยผสมระหว่างเศษรังไหมกับใยสับปะรด ได้ค่าแรง 108 CN/tex ลำดับที่ 5 คือ ผืนผ้าที่ทอจากเส้นใยผสมระหว่างเศษรังไหมกับใยรามี ได้ค่าแรง 103 CN/tex และค่าเฉลี่ยการยืดตัว (Mean Elongation) ลำดับที่ 1 คือ ผืนผ้าที่ทอจากเส้นใยผสมระหว่างเศษรังไหมกับใยลินิน 2.00 เซนติเมตร ลำดับที่ 2 คือ ผืนผ้าที่ทอจากเส้นใยผสมระหว่างเศษรังไหมกับใยสับปะรด 2.50 เซนติเมตร และผืนผ้าที่ทอจากเส้นใยผสมระหว่างเศษรังไหมกับใยรามี 2.50 เซนติเมตร ลำดับที่ 3 คือผืนผ้าที่ทอจากเส้นใยผสมระหว่างเส้นใยจากเศษรังไหมกับใยกัญชง 2.60 เซนติเมตร และผืนผ้าที่ทอจากเส้นใยผสมระหว่างเส้นใยจากเศษรังไหมกับเส้นใยฝ้าย 2.60 เซนติเมตร จากผลการวิจัยพบว่าผืนผ้าที่ทอจากเส้นใยผสมชนิดใหม่และใยพืช 5 ชนิดที่กล่าวมา มีศักยภาพนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ประเภทเคหะสิ่งทอผืนผ้าที่ทอด้วยเส้นใยจากเศษรังไหมกับใยกัญชง และผืนผ้าที่ทอด้วยเส้นใยจากเศษรังไหมกับใยสับปะรด เพราะมีความคงทนต่อแรงฉีกขาด และขัดถูมากกว่าเส้นใยอื่น

ผลการทดลองกระบวนการผลิตในรูปแบบเส้นใยผสมชนิดใหม่จากเศษรังไหมและใยพืช

* นักศึกษา สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปประยุกต์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

โดยทำการทดลองการผลิตแบบอุตสาหกรรม ซึ่งได้ผลดังนี้ ผลการวิจัยเบื้องต้นพบว่าเศษรังไหมมีสมบัติทางกายภาพในการผลิตเส้นใยผสมชนิดใหม่ ในอัตราส่วนผสมระหว่างเศษรังไหมกับใยพืชชนิดอื่น จำนวน 5 ชนิดเป็นการเพิ่มทีละชนิดคือ เส้นใยฝ้าย เส้นใยลินิน เส้นใยรามี เส้นใยสับปะรดและเส้นใยกัญชง โดยกระบวนการประกอบด้วยการต้มเศษรังไหมที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ด้วยน้ำสบู่เทียมและโซเดียมคาร์บอเนต เวลา 30 นาที นำไปอบแห้ง จะได้ใยจากเศษรังไหมที่มีลักษณะเป็นใยสั้นแล้วนำมาผสมเส้นใยกับ ผลการวิจัยเบื้องต้นพบว่าเศษรังไหมมีสมบัติทางกายภาพในการผลิตเส้นใยผสมชนิดใหม่ในอัตราส่วนผสมระหว่างเศษรังไหมกับใยพืช 5 ชนิด คือ เส้นใยฝ้าย ลินิน สับปะรด รามี และกัญชง โดยกระบวนการประกอบด้วยการต้มเศษรังไหมอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียสด้วยน้ำสบู่เทียมและโซเดียมคาร์บอเนต เวลา 30 นาที นำไปอบแห้ง จะได้ใยจากเศษรังไหมที่มีลักษณะเป็นใยสั้นแล้วนำมาผสมเส้นใยแต่ละชนิดที่กล่าวมาข้างต้น ผสมในอัตราส่วน 50 : 50 ในเครื่องสางใย (Carding at Silk Card) และปั่นเป็นเส้นใยผสมด้วยระบบอุตสาหกรรม (Mixing and Spinning) ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพเส้นใยผสมชนิดใหม่จากเศษรังไหมด้วยการทอเป็นเส้นด้ายยืนและเส้นใยพืช 5 ชนิดเป็นเส้นด้ายพุ่ง ทอด้วยระบบอุตสาหกรรมได้ผลดังนี้ ค่าคงทนต่อแรงฉีกขาด (Breaking Strength) ลำดับที่ 1 คือเส้นใยจากเศษรังไหมกับใยกัญชง ค่าแรง 194 CN/tex ลำดับที่ 2 คือ เส้นใยจากเศษรังไหมกับรามี ค่าแรง 149 CN/tex ลำดับที่ 3 คือเส้นใยจากเศษรังไหมกับลินิน ค่าแรง 146 CN/tex ลำดับที่ 4 คือ เส้นใยจากเศษรังไหมกับสับปะรด ค่าแรง 145 CN/tex และลำดับที่ 5 คือ เส้นใยผสมจากเศษรังไหมกับฝ้าย ค่าแรง 143 CN/tex ค่าเฉลี่ยการยืดตัว (Mean Elongation) ลำดับที่ 1 คือ เส้นใยจากเศษรังไหมกับใยกัญชง 2.30 เซนติเมตร ลำดับที่ 2 คือ เส้นใยผสมจากเศษรังไหมกับฝ้าย 2.32 เซนติเมตร ลำดับที่ 3 คือ เส้นใยจากเศษรังไหมกับรามี 2.77 เซนติเมตร ลำดับที่ 4 คือเส้นใยจากเศษรังไหมกับลินิน 3.42 เซนติเมตร และลำดับที่ 5 คือ เส้นใยจากเศษรังไหมผสมกับเส้นใยสับปะรด 3.43 เซนติเมตร จากผลของการวิจัยพบว่า ผ้าที่ทอจากเส้นใยผสมชนิดใหม่จากเศษรังไหมและในพืช 5 ชนิด มีศักยภาพนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ประเภทเคหะสิ่งทอ คือ เส้นใยจากเศษรังไหมกับกัญชง เพราะทนต่อแรงฉีกขาด และเส้นใยผสมที่เหมาะสำหรับเป็นเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย คือ เส้นใยจากเศษรังไหมกับเส้นใยสับปะรด

คำสำคัญ : เศษรังไหม, เส้นใยพืช, เส้นใยผสม

Abstract

The purpose of this research was to develop new mixed fiber from waste cocoon and other plant fibers to experiment by handmade and industrial. The handmade was found waste cocoon has qualitative properties to produce new mixed fiber in proportion between waste cocoon with five kinds of plant fibers that mixed each time, namely cotton yarn, linen yarn, ramie yarn, pineapple yarn and hemp yarn. The processes included boiling waste cocoon in wetting agent water and Sodium Carbonate for 30 minutes at 90°C, and dry drafting it After that, short cocoon yarn was obtained. Then mixed it with the five kinds of plant fibers

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

with the ratio of 50 : 50 in carding at silk card, and undergo mixing and spinning process by handmade produce mixed cotton with five kinds of plant fibers. The qualitative properties to produce was found the mixed cotton yarn from waste cocoon with other plant fibers by hand weaving or flying shuttle handloom to be weft yarn and warp yarn produce to cloth production. The breaking strength level 1 Cloth product from mixed fiber between waste cocoon with linen yarn of 155 CN/tex, level 2 Cloth product from mixed fiber between waste cocoon with hemp yarn of 149 CN/tex, level 3 Cloth product from mixed fiber between waste cocoon with pineapple yarn of 108 CN/tex, and level 5 Cloth product from mixed fiber between waste cocoon with ramie yarn of 103 CN/tex, and the mean elongation level 1 Cloth product from mixed fiber between waste cocoon with linen yarn of 2.00 cm., level 2 Cloth product from mixed fiber between waste cocoon with pineapple yarn of 2.50 cm., and Cloth product from mixed fiber between waste cocoon with ramie yarn of 2.50 cm., level 3 Cloth product from mixed fiber between waste cocoon with hemp yarn of 2.60 cm., and Cloth product from mixed fiber between waste cocoon with cotton yarn of 2.60 cm. The research results indicated the weaving cloth from new mixed fiber from waste cocoon with 5 kinds of plant fibers have potentiality to produce home textile are fiber from waste cocoon the hemp yarn and pineapple yarn because they have the highest breaking strength.

The experiment production processing new mixed fiber from waste cocoon and other plant fiber by industrial production. The basic research was found the waste cocoon had qualitative properties to produce new mixed fiber in proportion between waste cocoon with five kinds of plant fibers, namely cotton yarn, linen yarn, ramie yarn, pineapple yarn and hemp yarn. The processes included boiling waste cocoon in wetting agent water and Sodium and Carbonate for 30 minutes at 90°C, and dry drafting in After that, short cocoon yarn was obtained. Then mixed it with the five kinds of plant fibers with the ratio of 50 : 50 in carding at silk card then undergo mixing and spinning by industrial. The qualitative properties to produce was found the breaking strength level 1 fiber from waste cocoon with hemp yarn of 194 CN/tex, level 2 fiber from waste cocoon with ramie yarn of 149 CN/tex, level 3 fiber from waste cocoon with linen yarn of 146 CN/tex, level 4 fiber from waste cocoon with pineapple yarn of 145 CN/tex and level 5 fiber from waste cocoon with cotton yarn of 143 CN/tex. The mean elongation level 1 fiber from waste cocoon with hemp yarn of 2.30 cm., level 2 fiber from waste cocoon with cotton yarn of 2.32 cm., level 3 fiber from waste cocoon with ramie yarn of 2.77 cm., level 4 fiber from waste cocoon with linen yarn of 3.42 cm., and level 5 fiber from waste cocoon with pineapple yarn of 3.43 cm. The research results indicated the weaving cloth from new mixed fiber from waste cocoon with five kinds of plants fibers have

Burapha University

potentiality to produce home textile that is fiber from waste cocoon with hemp yarn because it is breaking strength. And pineapple yarn is good to producing clothes.

Keywords : Waste Cocoons, Fiber Crops, Mixed Cocoons

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพด้านการปลูกหม่อนเลี้ยงไหม ประมาณ 148,754 ครัวเรือน มีพื้นที่ปลูกหม่อนประมาณ 1614,430 ไร่ ส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 80 เป็นเกษตรกรอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนที่เหลือกระจายอยู่ในภาคอื่นๆ เช่น ภาคเหนือ ภาคตะวันออก ภาคกลางและภาคใต้ เพื่อผลิตรังไหมสู่ภาคอุตสาหกรรมรมใน ปี 2546 ผลผลิตไหมภายในประเทศผลิตได้ปีละ14,000 ตัน

การผลิตไหมและผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไหม ได้มีการผลิตจากครัวเรือนมาเป็นโรงงาน มีการใช้เครื่องจักรที่ทันสมัยเข้ามาช่วยผลิตในบางขั้นตอนเพื่อขยายกำลังการผลิตและจำหน่ายสินค้าทั้งในและต่างประเทศ ไหมไทยนับว่ามีชื่อเสียงอยู่ในตลาดโลก จากการสำรวจพบว่ามีโรงงานทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ หลายพันรายกระจายอยู่ทั่วประเทศ โดยแหล่งผลิตที่ใหญ่และสำคัญที่สุดอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การผลิตผ้าไหมไทยเป็นการแสดงออกถึงศิลปะพื้นบ้านและเอกลักษณ์ของท้องถิ่นทั้งด้านกรรมวิธีการทอ ลวดลาย และรูปแบบของผ้าซึ่งเป็นเอกลักษณ์ต่างๆ เหล่านี้ สามรถใช้เป็นตัวกำหนดถึงแหล่งการผลิตได้ จากผลผลิตที่ประเทศไทยมีเศษรังไหม ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าปีละประมาณ 317 ตัน หากจำหน่ายเป็นวัตถุดิบจะมีมูลค่าเพียง 41 - 95 ล้านบาท แต่ถ้านำมาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ จะมีมูลค่าเพิ่มอีก 5 - 10 เท่า รวมทั้งยังเป็นการเพิ่มโอกาสของการผลิตรังไหมหรือเลี้ยงไหมเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร เศษรังไหมที่เหลือในเกษตรกรรมการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมในภาคอีสานในแต่ละปีมีเศษรังไหมเหลือและนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ไม่คุ้มค่าเกษตรกรมีวิธีการแปรรูปที่จำกัดด้วยกระบวนการต่างๆ โดยทำให้เศษรังไหมที่เหลือทิ้งกลับมีมูลค่าเพิ่มซึ่งจะนำเอาเศษรังไหมมาผสมกับเส้นใยพืชที่เหลือทางเกษตรกรรมเพื่อให้เกิดเส้นใยใหม่

ดังนั้นการพัฒนาเส้นใยจากเศษรังไหมเพื่อให้ได้เส้นใยที่สามารถทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยอาศัยการศึกษากระบวนการกรรมวิธีการผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาอีกทางหนึ่งสำหรับเกษตรกรที่ปลูกหม่อนเลี้ยงไหม พัฒนาและประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ นอกจากจะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ ในท้องถิ่นแล้วงานหัตถกรรมสิ่งทอที่ทำจากเศษรังไหมนั้นยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพสูง สามารถสร้างตลาด สร้างแรงงานสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนทั้งนี้จะต้องมีการพัฒนาเส้นใยจากเศษรังไหม ในด้านกระบวนการกรรมวิธีการผลิตและการออกแบบ เพื่อการพัฒนาเส้นใยจากเศษรังไหมเพื่อให้ได้เส้นใยที่เหมาะสมกับงานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับยุคสมัย

วัสดุและวิธีการ [Material And Methods]

1. วัสดุและสารเคมี

เศษรังไหมที่เหลือจากการปั่นปกติ เส้นใยฝ้าย เส้นใยลินิน เส้นใยรามี เส้นใยสับปะรด เส้นใยกัญชง น้ำสบู่เทียม โซเดียมคาร์บอเนต

2. อุปกรณ์และเครื่องมือ

เครื่องปั่นด้าย (เครื่องเข็นด้าย) เครื่องทดสอบแรงดึง Tensile Strenting Tester เครื่อง Comb sorter เครื่องสางเส้นใย MDTA 3 (Sdlatlas Textile Testng) บริษัท Svessen เครื่องชั่งสารเคมีทศนิยม 4 ตำแหน่ง บริษัท Pioneer เครื่องอบ Rapid Lapid Labontex Co,ltd ปิเปต เครื่อง Twist tester เครื่อง Mieroscope Nikon รุ่น DIGTAL SIGHT DS – FII

3. วิธีการหาขนาดของการตัดเศษรังไหมที่เหมาะสมสำหรับการปั่นด้าย

3.1 การเตรียมเศษรังไหมในขั้นตอนที่จะทำการตัดโดยใช้วิธี 3 วิธีต่อไปนี้

วิธีที่ 1 ทำการต้มเศษรังไหมโดย ไม่ทำการตัด

วิธีที่ 2 ทำการต้มเศษรังไหมโดยการตัดแบ่งให้เป็น 4 ส่วนเท่าๆ กัน ของเศษรังไหม 1 รัง

วิธีที่ 3 ทำการต้มเศษรังไหมให้มีขนาด 0.2 X 0.2 เซนติเมตร

3.2 การต้มรังไหมโดยการศึกษาวิธีการต้มรังไหมดังนี้

วิธีที่ 1 ต้มเศษรังไหมโดยไม่ใส่สารเคมี มีอัตตราส่วนของเศษรังไหม ต่อ (g:ml) เท่ากับ 1:100

วิธีที่ 2 ต้มเศษรังไหมโดยใส่สารเคมี แยกเส้นใยพร้อมลงกาวไหมที่อยู่ในเศษรังไหมโดยผ่านกระบวนการทางเคมี คือ นำน้ำสบู่เทียม 2 กรัมต่อลิตร โซเดียมคาร์บอเนต 5 กรัมต่อลิตร ทำการต้มที่จุดเดือดเป็นเวลา 30 นาที

3.3 การสางเส้นใยของเศษรังไหมด้วยเครื่องสางเส้นใย MDTA 3 ดังนี้

เตรียมเศษรังไหมที่นำไปต้มและอบแห้งแล้วทำการสางให้มีน้ำหนักและวิธีการตัดที่แตกต่างกันทั้ง 3 วิธีที่กล่าวมาข้างต้นด้วยน้ำหนักเส้นใย (g) คือ 0.2, 0.3, 0.4, 0.6 และ 0.7 กรัมตามลำดับนำเศษรังไหมเข้าเครื่องสางใย

3.4 การปั่นด้วยเครื่องเข็นด้ายเป็นการปั่นโดยใช้เครื่องปั่นฝ้ายแบบหัตถกรรม ทำการปั่นดังนี้ นำเส้นใยที่ผ่านกระบวนการสางมาทำการปั่นโดยป้อนเส้นใยเข้าเครื่องเข็นด้าย พร้อมทั้งผสมใยพืช 5 ได้เส้นใยฝ้าย เส้นใยลินิน เส้นในรามี เส้นใยสับปะรดและเส้นในกัญชง ชนิดในอัตราส่วน 50 : 50

3.5 การหาความยาวของเส้นใย ทำการทดสอบตามมาตรฐาน BS 4044:1989 Identifier , Methods for Determination of fiber Length by Comb Sorter diagram ด้วยการเตรียมเส้นใยที่ผ่านการสางมาทำการทดสอบโดยการให้เส้นใยเรียงขนานเป็นแนวเดียวกัน บนเครื่อง Comb sorter และคำนวณผลการทดลอง

3.6 การหาจำนวนเกลียวต่อนิ้วของเส้นด้าย โดยคู่มือการใช้งาน Electronic Twist Tester SDL 220 B ด้วยเส้นด้ายจำนวน 10 เส้นที่มีความยาว 5 นิ้ว

3.7 การทดสอบความคงทนต่อแรงดึง ตามมาตรฐาน ASTM D2256 Standard test Method For Tensile Properties of Yarns by the Single - Strand Method นำเส้นด้ายไหมผ่านการปรับสภาวะ 24 ชั่วโมงเพื่อทดสอบความคงทนของแรงดึงตามน้ำหนักของเส้นด้าย (g) คือ 0.2, 0.3, 0.4, 0.6 และ 0.7 กรัมตามลำดับ

3.8 การทอด้วยกี่ทอมือเป็นการทอในระบบหัตถกรรมโดยการนำเส้นด้ายที่ผสมกับเส้นใยพืช 5 ชนิดมาทอด้วยลายขัดแล้วนำไปทดสอบความทนต่อแรงดึงและการยืดตัว (มอก.121.เล่มที่ 9 – 2518)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3.9 การทอด้วยระบบอุตสาหกรรมเป็นการทอด้วยเครื่องจักรโดยการนำเส้นด้ายยืนจากเศษรังไหมและพุ่งด้วยเส้นใยพืชจำนวน 5 ชนิดที่กล่าวมาข้างต้นทอด้วยลายสองและลานก้างปลาแล้วนำไปทดสอบความคงทนต่อแรงฉีกขาดและการยืดตัว (มอก.121.เล่มที่ 9 – 2518)

ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผล

1. จากผลการทดลองการหาขนาดการต้มเศษรังไหมที่เหมาะสมโดยการใช้สารเคมีเพราะมีการกระจายตัวที่ดีกว่า การต้มเศษรังไหมด้วยน้ำเปล่าอีกทั้งสารเคมียังสามารถลอกกาวไหมจากเศษรังไหมทำให้ไม่เกาะกัน

2. จากผลการทดลองการต้มรังไหม 3 วิธีดังกล่าวเพื่อนำไปต้มกับสารเคมีนั้น พบว่าเศษรังไหมที่ทำการตัด 4 ส่วนจะมีการกระจายและเรียงตัวได้ดี

3. จากผลการทดลองวิธีการตัดเศษรังไหม เพื่อนำไปทำสไลเวอร์พบว่าวิธีที่รังไหมไม่ทำการตัด เมื่อนำไปทำการสางเส้นใยเกิดการติดที่ลูกกลิ้งมาก หลังการสางเหลือเส้นใยเป็นสไลเวอร์ปริมาณน้อย ส่วนวิธีที่ตัดรังไหมที่ทำการตัด 4 ส่วนเมื่อนำไปทำการสางเส้นใยที่ได้หลังจากการสางมีปริมาณใกล้เคียงกับก่อนที่จะทำการสางและส่วนส่วนวิธีที่ทำการตัดรังไหมแบบละเอียดประมาณ 0.2 เซนติเมตรนั้นเมื่อทำการสางเส้นใยมีความสั้นเกินไปจึงถูกแยกทิ้งเป็นเศษใยสั้นมากกว่าที่จะเป็นสไลเวอร์

4. จากผลการทดลองการปั่นด้ายด้วยเครื่องเข็นด้ายในระบบหัตถกรรมโดยการนำเส้นใยที่ผ่านกระบวนการสางมาทำการปั่นพร้อมทั้งผสมเส้นใยพืช 5 ชนิดที่กล่าวมาในอัตราส่วน 50 : 50 พบว่าเส้นใยที่ผสมเข้ากันได้ดีกับเศษรังไหมตามลำดับคือลำดับที่ 1 ได้แก่เส้นใยฝ้าย ลำดับที่ 2 ได้แก่เส้นใยลินิน ลำดับที่ 3 เส้นใยรามี ลำดับที่ 4 เส้นใยสับปะรด และลำดับที่ 5 เส้นใยกัญชง

5. จากผลการศึกษาการหาความยาวของเส้นใยพบว่า ความยาวของเส้นใยจากเศษรังไหมที่ไม่ทำการตัดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.6 เซนติเมตร ความยาวของเศษรังไหมที่ทำการตัด 4 ส่วนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 เซนติเมตรและความยาวของเส้นใยจากเศษรังไหมที่ทำการตัดละเอียดไม่สามารถหาความยาวของเส้นใยได้ เพราะเส้นใยมีความสั้นเกินไป

6. จากผลการทดลองหาจำนวนเกลียวและการหาเบอร์เส้นด้ายพบว่าเบอร์เส้นด้ายในระบบ Tex เมื่อเพิ่มปริมาณเส้นใยมากขึ้นทำให้เบอร์ด้ายมีขนาดใหญ่ขึ้น ดังตาราง

ตารางที่ 1 ผลการทดลองหาจำนวนเกลียวและหาเบอร์เส้นด้าย

น้ำหนักเส้นใยก่อนสาง (g)	เบอร์ด้าย (Tex)	เบอร์ด้าย (Ne)
0.2	192.02	3.08
0.3	293.79	2.46
0.4	414.57	1.42
0.5	512.98	1.15
0.6	612.02	0.96
0.7	692.98	0.85

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

7. จากผลการทดสอบความคงทนต่อแรงดึงของเส้นใยไหมใยสั้นที่ผ่านกระบวนการการตัดแยกรังไหมแบบทำการตัด 4 ส่วน พบว่าเมื่อเพิ่มน้ำหนักเส้นด้ายขึ้นทำให้ความแข็งแรงของเส้นด้ายเพิ่มขึ้นตามขนาดของเส้นด้ายดังตาราง

ครั้งที่	น้ำหนักเส้นด้าย (กรัม)											
	0.2		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7	
	ความแข็งแรง (N)	ความยืดตัว (mm)	ความแข็งแรง (N)	ความยืดตัว (mm)	ความแข็งแรง (N)	ความยืดตัว (mm)	ความแข็งแรง (N)	ความยืดตัว (mm)	ความแข็งแรง (N)	ความยืดตัว (mm)	ความแข็งแรง (N)	ความยืดตัว (mm)
1	15.67	67.89	18.09	78.90	24.01	90.20	29.34	105.90	34.51	113.90	36.77	119.20
2	15.01	68.00	19.34	79.40	24.76	89.80	29.56	105.80	33.98	114.30	37.89	119.00
3	15.08	66.09	19.97	79.30	24.87	89.30	29.45	105.30	33.99	115.00	37.34	118.80
4	14.98	67.08	18.77	78.20	25.00	89.90	30.32	106.00	34.00	113.40	38.00	119.00
5	15.01	66.98	20.00	79.40	24.63	89.00	29.63	106.70	34.56	114.50	37.34	118.20
6	15.00	67.00	18.56	80.00	25.00	87.90	29.86	106.30	34.00	115.30	36.67	118.50
7	14.78	66.98	19.07	78.90	24.99	88.00	29.83	107.20	34.52	114.50	36.97	119.00
8	15.00	68.00	20.00	79.30	24.56	90.70	30.20	105.60	34.83	113.80	37.46	118.3
9	14.76	67.12	19.76	79.60	25.03	90.00	30.12	106.50	33.98	113.00	38.00	119.30
10	15.01	68.70	18.56	80.00	24.56	91.90	29.57	107.80	34.56	113.10	36.55	118.70
ค่าเฉลี่ย	***15.03***	***63.38***	***19.21***	***79.30***	***24.74***	***89.67***	***29.78***	***106.31***	***34.29***	***114.08***	***37.30***	***118.80***
SD	***0.25***	***0.75***	***0.71***	***0.54***	***0.32***	***1.20***	***0.33***	***0.76***	***0.33***	***0.78***	***0.55***	***0.37***

8. จากผลการศึกษาการทอด้วยกี่มือเป็นการทอในระบบหัตถกรรม พบว่าเส้นใยผสมที่นำไปทอด้วยลายขัด แล้วนำไปทดสอบความคงทนต่อแรงฉีกขาดได้ผลดังนี้ ลำดับที่ 1 เศษรังไหมผสมเส้นใยลินิน ลำดับที่ 2 เศษรังไหมผสมเส้นใยกัญชง ลำดับที่ 3 เศษรังไหมผสมเส้นใยฝ้าย ลำดับที่ 4 เศษรังไหมผสมเส้นใยสับปะรด และลำดับที่ 5 เศษรังไหมผสมเส้นใยรามี

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความคงทนต่อแรงฉีกขาด

ตัวอย่างเส้นใย	**ค่าแรง (นิวตัน)**	**หมายเหตุทอระบบหัตถกรรม**
เศษรังไหมผสมลินิน	155	ผ้าขาด 3 ใน 4 ที่เหลือลื่นหลุด
เศษรังไหมผสมกัญชง	149	ผ้าขาด 2 ใน 3 ที่เหลือลื่นหลุด
เศษรังไหมผสมฝ้าย	142	ผ้าขาด 2 ใน 3 ที่เหลือลื่นหลุด
เศษรังไหมผสมสับปะรด	108	มีเส้นด้ายลื่นหลุดเล็กน้อย
เศษรังไหมผสมรามี	103	มีเส้นด้ายลื่นหลุดมากกว่าปกติ

หมายเหตุ : ถ้ามีค่าแรงมากแสดงว่ามีความคงทนต่อแรงฉีกขาดมาก และถ้ามีค่าแรงน้อยแสดงว่ามีความคงทนต่อแรงฉีกขาดน้อยเช่นกัน

ผลการทดสอบความยืดตัวได้ผลดังนี้ ลำดับที่ 1 เศษรังไหมผสมเส้นใยลินิน ลำดับที่ 2 เศษรังไหมผสมเส้นใยสับปะรดกับเศษรังไหมผสมรามี และลำดับที่ 3 เศษรังไหมกับเส้นใยฝ้ายกับเศษรังไหมผสมเส้นใยกัญชง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบความยืดหยุ่น

ตัวอย่างเส้นใย	ระยะการโค้งงอ (ซ.ม.)				
	1	2	3	4	ค่าเฉลี่ย
เศษรังไหมผสมลินิน	1.7	2.0	2.3	2.1	2.0
เศษรังไหมผสมกัญชง	2.7	2.1	3.1	2.2	2.5
เศษรังไหมผสมฝ้าย	2.5	2.7	2.4	2.3	2.5
เศษรังไหมผสมสับปะรด	2.4	3.1	2.2	2.8	2.6
เศษรังไหมผสมรามี	2.8	2.4	2.3	2.8	2.6

หมายเหตุ : ถ้ามีระยะการโค้งงอมากแสดงว่ามีความนุ่มน้อย ในทางตรงกันข้ามถ้ามีระยะการโค้งงอน้อยแสดงว่ามีความนุ่มมาก

จากผลการทดลองความคงทนต่อแรงดึงของเส้นใยผสม (เส้นด้ายที่ปั่นในระบบหัตถกรรม) ให้ผลการทดลองดังนี้ ลำดับที่ 1 เศษรังไหมผสมเส้นใยลินิน ลำดับที่ 2 เศษรังไหมผสมเส้นใยกัญชง ลำดับที่ 3 เศษรังไหมผสมเส้นใยฝ้าย ลำดับที่ 4 เศษรังไหมผสมเส้นใยสับปะรดและลำดับที่ 5 เศษรังไหมผสมรามี

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบความคงทนต่อแรงดึงของเส้นด้าย

ตัวอย่างเส้นใย	ค่าแรง (นิวตัน)	ระยะยืด (มิลลิเมตร)	หมายเหตุ
เศษรังไหมผสมลินิน	28.30	48.45	
เศษรังไหมผสมกัญชง	21.06	21.05	
เศษรังไหมผสมฝ้าย	14.30	41.20	
เศษรังไหมผสมสับปะรด	2.44	22.15	
เศษรังไหมผสมรามี	1.95	27.85	

หมายเหตุ :
- ถ้ามีค่าแรงมากแสดงว่ามีความคงทนต่อแรงดึงมาก และถ้ามีค่าแรงน้อยแสดงว่ามีความคงทนต่อแรงดึงน้อยเช่นกัน
- ระยะยืดบอกถึงความสามารถในการยืดตัวของเส้นด้ายก่อนขาด

9. จากผลการศึกษาการทอด้วยเครื่องจักรโดยนำเส้นด้ายยืนจากเศษรังไหมและพุ่งด้วยเส้นใยพืชจำนวน 5 ชนิด ด้วยการทอลายสองและลายก้างปลาพบว่าค่าคงทนต่อแรงฉีกขาด (Breaking Strength) ลำดับที่ 1 คือเส้นใยจากเศษรังไหมกับใยกัญชง ค่าแรง 194 CN/tex ลำดับที่ 2 คือ เส้นใยจากเศษรังไหมกับรามี ค่าแรง 149 CN/tex ลำดับที่ 3 คือเส้นใยจากเศษรังไหมกับลินิน ค่าแรง 146 CN/tex ลำดับที่ 4 คือ เส้นใยจากเศษรังไหมกับสับปะรด

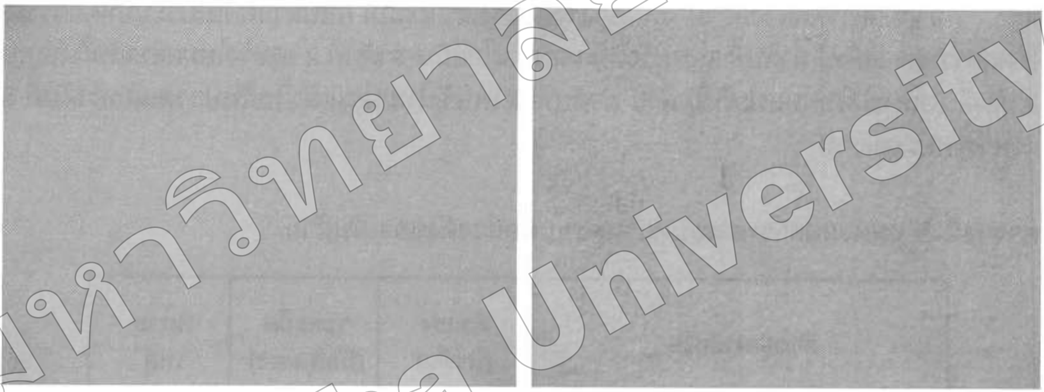
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ค่าแรง 145 CN/tex และลำดับที่ 5 คือ เส้นใยผสมจากเศษรังไหมกับฝ้าย ค่าแรง 143 CN/tex ค่าเฉลี่ยการยืดตัว (Mean Elongation) ลำดับที่ 1 คือ เส้นใยจากเศษรังไหมกับใยกัญชง 2.30 เซนติเมตร ลำดับที่ 2 คือ เส้นใยผสมจากเศษรังไหมกับฝ้าย 2.32 เซนติเมตร ลำดับที่ 3 คือ เส้นใยจากเศษรังไหมกับรามี 2.77 เซนติเมตร ลำดับที่ 4 คือ เส้นใยจากเศษรังไหมกับลินิน 3.42 เซนติเมตร และลำดับที่ 5 คือ เส้นใยจากเศษรังไหมผสมกับเส้นใยสับปะรด 3.43 เซนติเมตร

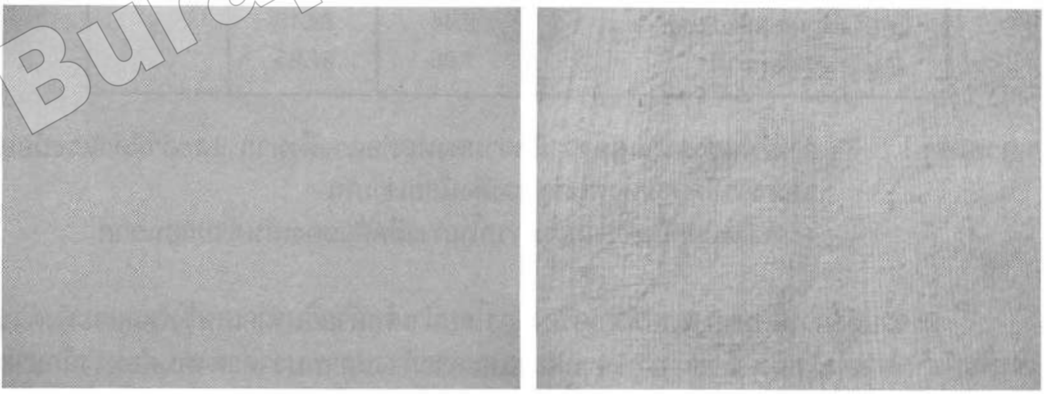
สรุป

1. สรุปผลการทดลอง

เส้นใยชนิดใหม่จากเศษรังไหมและใยพืชที่ผ่านกระบวนการปั่นด้วยระบบอุตสาหกรรม กระบวนการทอด้วยระบบหัตถกรรมและการทอด้วยเครื่องจักรผืนผ้าที่ได้มีความอ่อนนุ่มตามสมบัติทางกายภาพของใยพืชแต่ละชนิดผลการทดลองการทอทั้ง 2 แบบที่กล่าวมา พบว่าผ้าที่ทอจากเส้นใยผสมชนิดใหม่จากเศษรังไหมและใยพืช 5 ชนิด มีศักยภาพนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ประเภทเคหะสิ่งทอและเหมาะสำหรับผลิตเป็นเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย

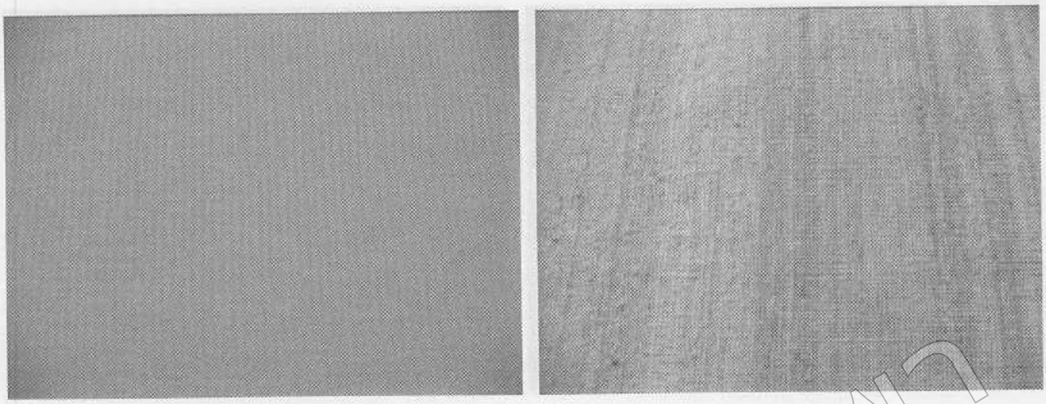


รูปที่ 1 ผืนผ้าที่ผ่านการทอด้วยกี่กระตุกแบบหัตถกรรม เป็นการทอแบบลายขัด 2 ตะกอ ด้วยเส้นด้ายใยผสมจากเศษรังไหมกับใยฝ้าย

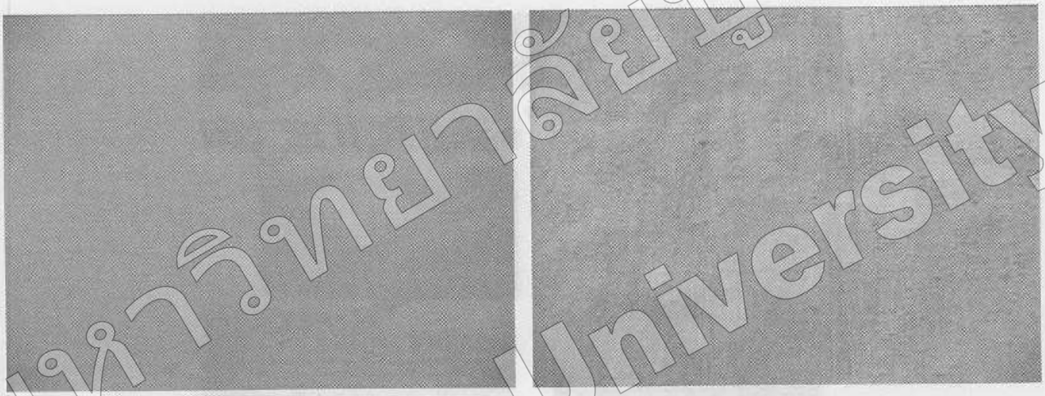


รูปที่ 2 ผืนผ้าที่ผ่านการทอด้วยกี่กระตุกแบบหัตถกรรม เป็นการทอแบบลายขัด 2 ตะกอ ด้วยเส้นด้ายใยผสมจากเศษรังไหมกับใยลินิน

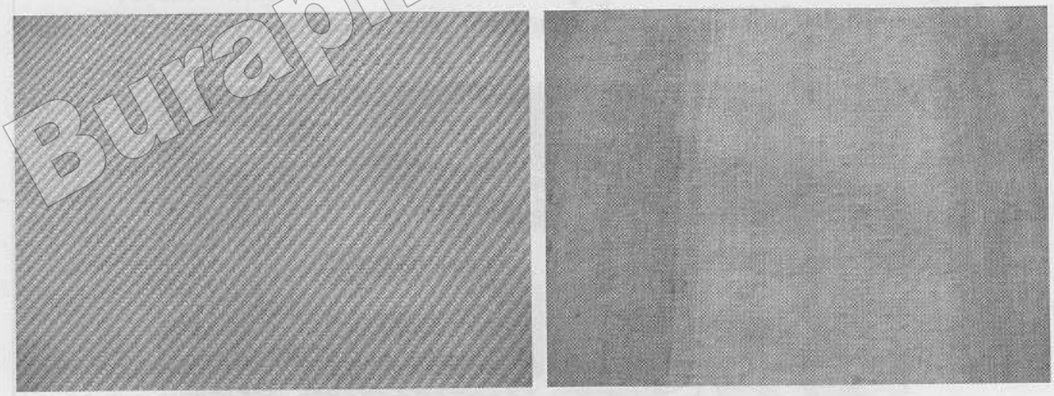
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 3 ผืนผ้าที่ผ่านการทอด้วยกี่กระตุกแบบหัตถกรรม เป็นการทอแบบลายขัด 2 ตะกอ ด้วยเส้นด้ายใยผสมจากเศษรังไหมกับใยรามี

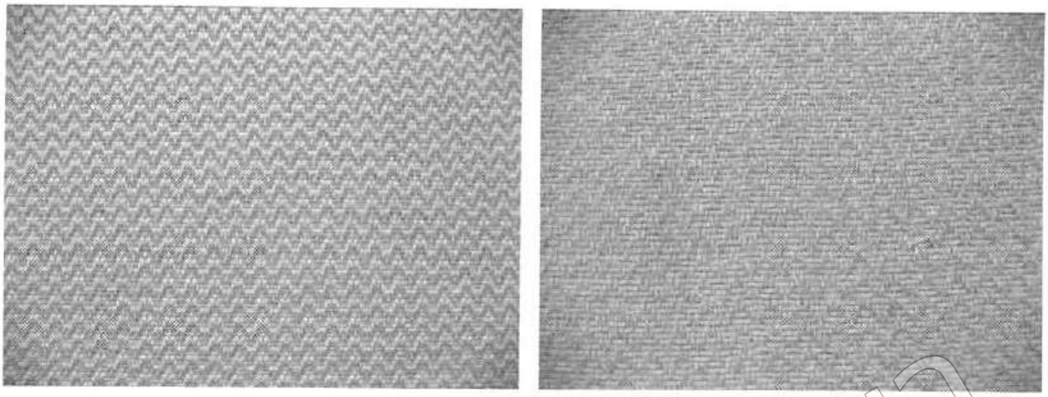


รูปที่ 4 ผืนผ้าที่ผ่านการทอด้วยกี่กระตุกแบบหัตถกรรม เป็นการทอแบบลายขัด 2 ตะกอ ด้วยเส้นด้ายใยผสมจากเศษรังไหมกับใยสับปะรด

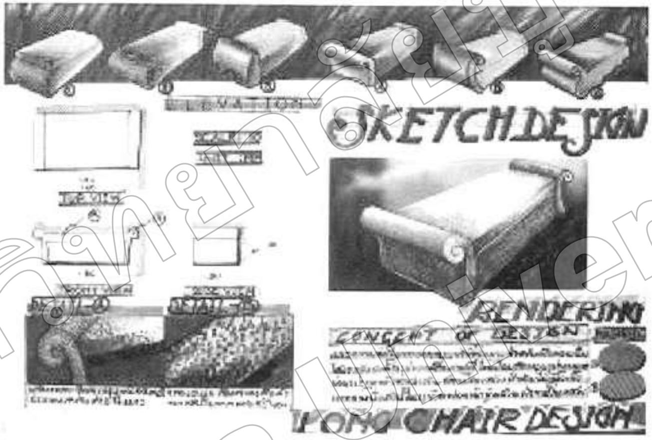


รูปที่ 5 ผืนผ้าที่ผ่านการทอด้วยกี่กระตุกแบบหัตถกรรม เป็นการทอแบบลายขัด 2 ตะกอ ด้วยเส้นด้ายใยผสมจากเศษรังไหมกับใยกัญชง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 6 ผืนผ้าที่ผ่านการทอด้วยเครื่องอุตสาหกรรม เป็นการทอแบบเลเปียร์และด็อบบี้ ด้วยเส้นด้ายใยผสมจากเศษรังไหมกับใยกัญชง



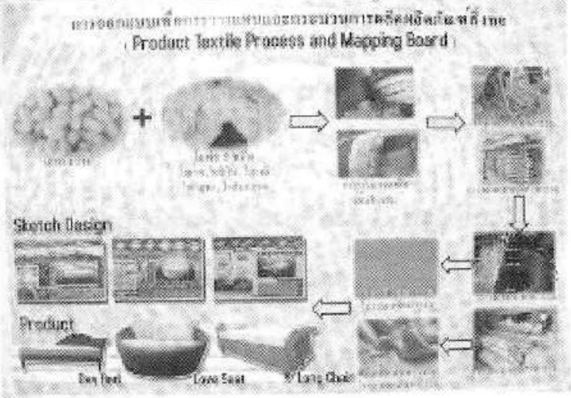
รูปที่ 7 การนำเสนองานออกแบบในรูปแบบที่แสดงให้เห็นรายละเอียดในส่วนต่างๆ ของโซฟาอเนกประสงค์ไม่มีพนักพิง และขั้นตอนการผลิตเพื่อนำไปทดลองและทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

รูปที่ 8 การนำเสนองานออกแบบในรูปแบบที่แสดงให้เห็นรายละเอียดในส่วนต่างๆ ของเบาะรองนั่งอเนกประสงค์และขั้นตอนการผลิตเพื่อนำไปทดลองและทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รูปที่ 9 การนำเสนองานออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอด้วยผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ซึ่งประกอบไปด้วยเบาะรองนั่งอเนกประสงค์ โซฟาอเนกประสงค์แบบมีพนักพิงและไม่มี พนักพิง หมอนอิง พรมประดับตกแต่ง ผลิตภัณฑ์ผ้าผืนแบบหัตถกรรมและอุตสาหกรรม รวมทั้งวอลเปเปอร์ด้วยเส้นใยผสมจากเศษรังไหมและใยพืช

รูปที่ 10 การนำเสนอกระบวนการสร้างแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาเคหะสิ่งทอในรูปแบบของ มูดบอร์ด (Mood Board) และแนวโน้มการออกแบบเคหะสิ่งทอ (Theme Board) ให้มีความสัมพันธ์กันระหว่างกระบวนการผลิตกับกระบวนการออกแบบซึ่งมีผลกับการสร้างแนวคิดให้กับตัวผลิตภัณฑ์



รูปที่ 11 การนำเสนอลำดับขั้นตอนของกระบวนการผลิตในรูปแบบของการวางแผนผังการทำงาน (Mind Mapping) ตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้าย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้โดยสมบูรณ์ด้วยความกรุณาดูแดเอาใจใส่ให้ความรู้เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำแนวทาง ตลอดจนช่วงระยะเวลาของการศึกษาโดยมีท่านศาสตราจารย์ ดร. ประกอบ วิโรจนกูฏ เป็นประธานสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.ธาดา สุทธิธรรม เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือตลอดจนแก้ไขเพิ่มเติมข้อเสนอแนะ ขอขอบพระคุณคณาจารย์คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีและความอนุเคราะห์เส้นใยและผลการทดสอบจาก บริษัทชินาโน เคนชิ (ประเทศไทย) จำกัด ขอบคุณบริษัท พรีเมียร์ เท็กซ์ไทล์ อินดัสทรี จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ เครื่องทอ

เอกสารอ้างอิง

สุชาดา อุชชิน และคณะ. **การผลิตเส้นใยสับประรดและงานสิ่งทอ.** กรุงเทพฯ : สถาบันผลิตผลเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร หาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549.

สุชาดา อุชชินและรุ่งนภา รัตนพาหิระ. **การผลิตเส้นใยสับปะรดเพื่ออุตสาหกรรมสิ่งทอโดยวิธีการแช่ฟอก.** กรุงเทพฯ : สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร หาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552

Krishnaswami S. **Sreiculture Manual 3-silk Reeling.** Food and Agricuture organization of the United Nations.3 - 5, et al 1972.

Schulz, G. **The Cellulose Famil with its Junior Lyocell,** Textile Colloquium Bangkok, 19th September 1995.

Sericulture Manual 3 – silk reeling. Foon and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 39 - 41 p., 49 – 53 p.,1972.

Subhas V. **Studies on reeling. Part.I. Effect of cocoon cooking condition and reeling basin mater temperature on reeling performance of Indian multibiroltine cocoons.** Sericolodia International Sericultural Commission. France.France.Naik et al. 2005.

Subhas V. **Studies on reeling. Part.II. Effect of cocoon cooking condition and reeling basin mater temperature on quality Characteristics of raw silk of Indian Multibiroltine cocoons.** International Sericultural Commission. France.France.Naik et al. 205.

Hahn,Susanne.1991. **A Complete Guide to Silk Painting.** Great Britain : Search Press

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University