



การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง

Development of Dyeing Cloth Products from Kasalong core (Millingtonia hortensis)

ประภาพรภรณ์ ธีรมงคล

ไตรถิภา พิชิตเดช

ณัฐชยา เปี้ยแก้ว

สรรษณีย์ เต็มเปี่ยม

เกชา ลาวงษา



งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2564

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง
Development of Dyeing Cloth Products from Kasalong core
(Millingtonia hortensis)

ประพาฬภรณ์ วีรมงคล

ไตรธิดา พิชิตเดช

ณัฐชยา เปี้ยแก้ว

สรรรชนีย์ เต็มเปี่ยม

เกชา ลาวงษา

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๔

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



ชื่อเรื่อง : การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง
 ผู้วิจัย : ประพาฬภรณ์ ธีรมงคล ไตรถิภา พิชิตเดช ณัฐชยา เปี้ยแก้ว
 สรรชนีย์ เต็มเปี่ยม เกชา ลาวงษา
 พ.ศ. : 2564

บทคัดย่อ

การส่งเสริมให้งานหัตถกรรมด้านสีย้อมธรรมชาติในประเทศ เพิ่มศักยภาพของชุมชนและใช้จุดแข็งของชุมชนทางด้านวัฒนธรรม วิถีชีวิตและภูมิปัญญา ด้วยการหาแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอด้วยการใช้นวัตกรรมสิ่งทอสร้างสรรค์ตามภูมิปัญญาท้องถิ่นในพื้นที่ชุมชนอย่างยั่งยืน เพื่อเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าในกลุ่มผลิตภัณฑ์ ECO PRODUCT และ ZERO WASTE จากแนวความคิดดังกล่าว เพื่อเป็นการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชที่มีอยู่ทั่วประเทศ ผู้วิจัยจึงศึกษาถึงกระบวนการย้อมผ้าด้วยวิธีทางธรรมชาติ ด้วยการนำวัตถุดิบจากธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาทำให้เกิดประโยชน์และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ภายในบ้านที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีธรรมชาติจากแก่นกาสะลอง มีวัตถุประสงค์ศึกษาผลของการย้อมสีและการใช้สารช่วยติดในการย้อมด้วยสีธรรมชาติจากแก่นกาสะลอง เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง และเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลองบุคคลทั่วไป ผลการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีธรรมชาติจากแก่นกาสะลอง โดยใช้สารช่วยติดจำนวน 4 ชนิด โดยใช้ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ คือ น้ำมะขาม น้ำมะนาว น้ำปูนใส น้ำซี้เถ้า และเพื่อทดสอบความคงทนต่อการซักและทนต่อแสงแดด ด้วยมาตรฐาน AATCC สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษา พบว่าจากการสกัดสีจากแก่นกาสะลอง แล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง น้ำสีที่สกัดได้จากแก่นกาสะลองมีสีน้ำตาล และเมื่อทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จะได้น้ำสีเป็นสีน้ำตาลเข้ม และในวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการย้อมร้อน

2. ผลการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีธรรมชาติจากแก่นกาสะลอง โดยไม่ใช้สารช่วยติดพบว่า ให้สีเหลืองน้ำตาล แต่หลังการซักความเข้มของสีบนผืนผ้าซีดจางลงเล็กน้อย

3. ผลการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีธรรมชาติจากแก่นกาสะลอง พบว่าหลังการซักความเข้มของสีบนผืนผ้าซีดจางลงปานกลาง

4. การวัดค่าสี $L^* a^* b^*$ พบว่าเมื่อนำน้ำย้อมไปวัดค่าสี ในระบบ CIELab $L^* = 26.81$ $a^* = 33.33$ $b^* = 45.69$ $dL = 0.36$ และ $dE^*ab = 0.85$ น้ำ สีที่ได้จากแก่นกาสะลอง จะมีสีเหลืองอมแดง

5. จัดทำผลิตภัณฑ์กระเป๋า จำนวน 10 แบบ

6. ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตรเล่าเรื่องย้อมสี และเย็บผ้าหรรษา ระยะเวลาในการอบรมเชิงปฏิบัติการแก่นักศึกษาและบุคคลทั่วไปที่สนใจ จำนวน 1 วัน ผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกประเด็นคำถาม

คำสำคัญ : ผ้าฝ้าย สีธรรมชาติ แก่นกาสะลอง

Abstract

Promotion of handicrafts in the field of natural dyes in the country. Increase the potential of the community and use the strengths of the cultural community. way of life and wisdom by finding ways to develop textile products by using creative textile innovations based on local wisdom in sustainable community areas To add added value to products in the ECO PRODUCT and ZERO WASTE product groups from the aforementioned concept To conserve plant genetics that exist throughout the country. The researcher therefore studied the process of dyeing fabrics by natural methods. By taking natural ingredients that are locally available and transforming them into environmentally friendly home products.

This research is to study the natural dyeing of cotton fabric from Kasalong core. have a purpose Study on the effect of dyeing and the use of adjunctive agents in natural dyeing from Kasalong kernels. To develop dyed fabric products from Kasalong core and to pass on the knowledge and technology of developing dyed fabric products from Kasalong core for the general public. The result of dyeing cotton with natural dyes from Kasalong core. Four types of adhesives were used at a concentration of 20 percent as tamarind juice, lime juice, lime juice, ash water and to test the washing fastness and sunlight resistance with the AATCC standard. The results can be summarized as follows.

1. The results of the study found that from the extraction of color from Kasalong kernels and then filtered with cloth. The color water extracted from Kasalong essence is brown. and when left for 24 hours, the water color is dark brown and, in this research, using hot dyeing methods.

2. The result of dyeing cotton with natural dyes from Kasalong core without mordant using was found to yellow-brown but after washing, the color intensity on the fabric fades slightly.

3. The result of dyeing cotton with natural color from Kasalong core. It was found that after washing, the color intensity on the fabric was moderately fading.

4. The color measurement L^* a^* b^* found that when the dye was measured in the CIELab system, $L^* = 26.81$ $a^* = 33.33$ $b^* = 45.69$ $dL = 0.36$ and $dE^*_{ab} = 0.85$ water. The resulting color from Kasalong will be reddish yellow.

5. Make the research prototypes as 10 of bag products.

6. Conducting technology transfer by organizing workshops dyeing course and sewing, during of the workshop for students and the general public was 1 day. Most of the participants had the highest level of satisfaction in all questions.

Keywords: Dyeing Cloth, Products, Kasalong core

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเล่มนี้เกิดขึ้นเพื่อศึกษาผลของการย้อมสีและการใช้สารช่วยติดในการย้อมด้วยสีธรรมชาติจากแก่นกาสะลอง เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง และเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลองบุคคลทั่วไป

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณาจารย์สาขาวิชาออกแบบแฟชั่นผ้าและเครื่องแต่งกายอย่างสูงที่คอยให้คำปรึกษา และช่วยเหลือมาตลอด รวมทั้งผู้ที่มีได้กล่าวมา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายสุดคุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากงานวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้เป็นแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาสีจากวัสดุธรรมชาติที่มีอยู่ทั่วไป เพื่อเป็นทางเลือกในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า และเกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คณะผู้วิจัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ ไทย-อังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(4)
สารบัญ	(5)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(8)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 วิธีการดำเนินงาน	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ต้นกาสะลอง	4
2.2 ผ้าฝ้าย	6
2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสีย้อม	10
2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับสี	17
2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบคุณภาพสิ่งทอ	20
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	27
3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการย้อมสี	27
3.2 วัสดุที่ใช้ในการย้อมสี	28
3.3 สารเคมีที่ใช้ในการย้อมสี	28
3.4 เครื่องมือทดสอบความคงทนของสี	28
3.5 วิธีการดำเนินงาน	28
3.6 วิเคราะห์ข้อมูล	29
3.7 ระยะเวลาทำการวิจัย	29
3.8 สถานที่ทำการทดลองและถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี	29
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	30
4.1 ศึกษาผลของการย้อมสีและการใช้สารช่วยติดในการย้อมด้วยสีธรรมชาติ จากแก่นกาสะลอง	31

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 พัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าอ้อมสีจากแกนกาสะลอง	39
4.3 การถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าอ้อมสี จากแกนกาสะลอง	43
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	49
5.1 สรุปผลการศึกษา	49
5.2 ข้อเสนอแนะ	50
เอกสารอ้างอิง	51
ภาคผนวก	
ก เอกสารประกอบการอบรม	
ข ประวัตินักวิจัย	



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	สมบัติของเส้นใยเซลลูโลส	8
2.2	ข้อดีตามระบบเพื่อการกำหนดสีในงานศิลปะการออกแบบ	19
2.2	มาตรฐานการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ในแต่ละประเทศ	21
3.1	ระยะเวลาทำวิจัย	29
4.1	ผลการทดสอบสิ่งทอทางห้องปฏิบัติการ โดยใช้มาตรฐาน AATCC ของผ้าฝ้ายย้อมสีจากแก่นกาสะลอง	37
4.2	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับความคิดเห็นของวัตถุประสงค์ของโครงการ	46
4.3	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับกระบวนการให้บริการ	46
4.4	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับด้านวิชาการ	47
4.5	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับด้านสิ่งอำนวยความสะดวก	47
4.6	ค่าเฉลี่ย และค่าระดับความพึงพอใจ	48



สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ชื่อวิทยาศาสตร์ของปืบ หรือ กาสะลอง	5
2.2	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปืบ หรือ กาสะลอง	5
2.3	ดอกปืบ	6
2.4	ดอกฝ้าย	7
2.5	ต้นฝ้าย	7
2.6	ลักษณะของต้นฝ้าย สมอฝ้าย และเซลล์เส้นใยฝ้าย	7
2.7	การตรวจทางกายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์ เส้นใยฝ้าย	8
2.8	วงล้อสี	20
2.9	ผ้าหลายเส้นใย (Multifibre)	22
2.10	การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง	23
3.1	กรอบแนวคิดและการดำเนินงานวิจัย	29
4.1	Infographic กระบวนการวิจัย “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ฝ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง”	30
4.2	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของต้น ลำต้น/เปลือก ใบ ดอก และเมล็ดของปืบหรือ กาสะลอง	31
4.3	ลักษณะแก่นกาสะลอง	32
4.4	การสกัดน้ำสีน้ำย้อมที่ได้จากแก่นกาสะลอง	33
4.5	สารช่วยติด 5 ชนิด	34
4.6	การทดลองย้อมโดยสารช่วยติดขณะกระบวนการย้อมผ้าไหม	35
4.7	ผลการย้อมสีฝ้ายด้วยสีจากแก่นกาสะลอง	36
4.8	การทดสอบสิ่งทอทางห้องปฏิบัติการ	37
4.9	ผลการย้อมสีฝ้ายด้วยสีจากแก่นกาสะลองหลังทดสอบความคงทนของสีต่อแสง	38
4.10	ออกแบบร่างผลิตภัณฑ์กระเป๋าด้วยฝ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง	39
4.11	ผลิตภัณฑ์กระเป๋าด้วยฝ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง ขนาดเล็ก 6 แบบ	41
4.12	ผลิตภัณฑ์กระเป๋าด้วยฝ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง ขนาดใหญ่ 4 แบบ	42
4.13	ภาพการให้ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์	43
4.14	ผลงานผลิตภัณฑ์ของผู้เข้าอบรม	45

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้เริ่มต้นขึ้นราวปี พ.ศ.2535 เพื่อเป็นการส่งเสริมให้สถาบันต่างๆ ที่มีหน้าที่ในการศึกษาพืชพรรณ และบุคคลที่สนใจได้มีโอกาสปฏิบัติงานที่ศึกษาพืชพรรณต่างๆ ที่มีอยู่มากในประเทศไทย มีการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และรวบรวมเป็นหลักฐานไว้ เพื่อเป็นสื่อระหว่างสถาบันที่สามารถที่จะใช้ให้ก้าวหน้าและเป็นประโยชน์สืบไป การสร้างผลงานผลิตของผลิตภัณฑ์สมุนไพรแปรรูป ผลิตภัณฑ์ผ้าและเส้นใย ผลิตภัณฑ์งานประดิษฐ์ และรวมถึงผลงานวิจัยเชิงอนุรักษ์พันธุกรรมพืช เผยแพร่สู่ชุมชนและสามารถสร้างรายได้ มีผลงานเชิงประจักษ์

สมุนไพรเป็นพืชที่มีมากมายหลากหลายชนิดในประเทศไทย นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในอดีต ในระยะต่อมาสมุนไพรไม่ได้รับความนิยมนอกจากคนไทยเนื่องจากการบริโภคที่ไม่สะดวกทั้งมียาแผนปัจจุบันเข้ามาแทนที่ ซึ่งได้รับความสะดวกในการบริโภคและมีผลในการรักษาโรคได้เป็นอย่างดี ในปัจจุบันสมุนไพรได้รับการฟื้นฟูขึ้นมาอีกครั้งหนึ่ง เพื่อการสืบทอดภูมิปัญญาของคนไทย และเพื่อสนองพระราชดำริ ในการเรียนรู้ทรัพยากร การใช้ประโยชน์ การสร้างจิตสำนึกรักษ์ในทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างคุ้มค่าและเหมาะสมที่สุด เพื่อน้อมสนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ (อพ.สธ.) การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากพันธุกรรมพืช ซึ่งนอกเหนือจากการอนุรักษ์ ต้องมีการรู้จักใช้ประโยชน์ตามความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน การเข้าถึงทรัพยากรพันธุกรรม และความปลอดภัยทางชีวภาพควบคู่ไปด้วย อีกทั้งยังได้ประโยชน์ในการค้นคว้าวิจัยและเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในหลากหลายแขนง อาทิ อาหาร งานประดิษฐ์ และรวมไปถึงเครื่องแต่งกายไม่ว่าจะเป็นการนำเส้นใยมาทอเป็นผืนผ้า และการเพิ่มสีสันทันให้กับเส้นใยและผืนผ้านั้นก็คือการย้อมสีด้วยพืชพันธุ์ต่างๆ

ในอดีตมนุษย์รู้จักการย้อมผ้ามาแต่โบราณ ส่วนใหญ่จะนิยมย้อมเส้นด้ายแล้วนำมาทอเป็นผืนผ้าเพื่อให้เกิดลวดลายต่าง ๆ ต่อมาจึงมีการพัฒนาการย้อมผืนผ้าขึ้น โดยนำผืนผ้าที่ผ่านกระบวนการทอแล้วไปย้อม เพื่อให้เกิดสีสัน ในอดีตสีที่ใช้ย้อมมักได้จากธรรมชาติ ซึ่งส่วนใหญ่สีที่ได้จากธรรมชาติบางชนิดเมื่อใช้ย้อมผ้าแล้วให้สีไม่สดใส ไม่ทนหรือให้สีไม่คงที่เท่าที่ควร มักมองว่าความทึบ ความทึบ เป็นความล้าสมัยในดั่งนั้นสีสังเคราะห์จากสารเคมีจึงเข้ามามีบทบาทในการนำมาทำสีย้อมผ้ามากยิ่งขึ้น เพราะว่าหาซื้อได้ง่าย และให้สีได้ตามความต้องการ แต่เกิดผลเสียกระทบต่อตัวผู้ใช้ และสิ่งแวดล้อม เพื่อช่วยให้เราหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีที่ก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษและปัญหาสภาวะโลกร้อน แต่ในปัจจุบันสีที่ได้จากธรรมชาติได้รับความนิยมนอก ทั้งยังเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมด้วย ดังนั้นเราจึงหันมาใช้วัสดุที่มีอยู่ในธรรมชาติที่มีอยู่ให้เกิดคุณค่า ทั้งยังสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ขึ้นได้ เราสามารถนำส่วนต่างๆ ของพืชที่ต้องการมาใช้ได้ ซึ่งแต่ละส่วนจะให้สีที่แตกต่างกัน

เนื่องจากสีธรรมชาติมีลักษณะสีพิเศษอยู่ในตัวคือ มีโทนสีอ่อนและสีเข้ม ดูแล้วสบายตา ปลอดภัย ไม่เป็นอันตรายต่อผู้สวมใส่ เพราะวัตถุดิบต่าง ๆ ที่นำมาเป็นสารให้สีที่มีอยู่ในท้องถิ่นและหาได้ง่าย เช่น แก่นกาแล แก่นขนุน และขมิ้นที่ให้สีเหลือง ครั่ง ผาง รากยอที่ให้สีแดง ต้นครามที่ให้สีน้ำเงิน ผลมะเกลือที่ให้สีดำ และใบหูกวาง เปลือกผลทับทิม และใบกระถินที่ให้สีเขียว ทั้งนี้หากมีกรรมวิธีสกัดสี และกระบวนการย้อมที่แตกต่างกัน ทำให้สีสันทันที่ได้มีความสวยงามและหลากหลาย (เทียนศักดิ์, 2534; นวพร, 2540; อนันต์เสวก, 2543) ดังนั้นการใช้พืชให้สีจากธรรมชาตินอกจากเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์แล้ว ยังสามารถสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนได้ ซึ่งการใช้สีธรรมชาติยังคงเป็นกระแสนิยมหลักในด้านลดการเกิด carbon footprint

จากแนวความคิดดังกล่าว เพื่อเป็นการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชที่มีอยู่ทั่วประเทศ และเล็งเห็นถึงความสำคัญของพืชสมุนไพร และพืชพันธุ์อื่นๆ ผู้วิจัยจึงศึกษาถึงกระบวนการย้อมผ้าด้วยวิธีทางธรรมชาติ ด้วยการนำวัตถุดิบจากธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาทำให้เกิดประโยชน์และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ภายในบ้านที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้กลุ่มงานหัตถกรรมในประเทศหันมาเพิ่มศักยภาพของชุมชนและใช้จุดแข็งของชุมชนทางด้านวัฒนธรรม วิถีชีวิตและภูมิปัญญา ด้วยการหาแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอด้วยการใช้วัตถุดิบสิ่งทอเชิงสร้างสรรค์ตามภูมิปัญญาท้องถิ่น และสิ่งที่มีอยู่ในพื้นที่ชุมชน เพื่อเพิ่มศักยภาพชุมชนสู่การเพิ่มศักยภาพชุมชนอย่างยั่งยืน เพื่อเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า และเป็นการขยายโอกาสทางตลาดและกลุ่มผู้ซื้อต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1.2.1 ศึกษาผลของการย้อมสีและการใช้สารช่วยติดในการย้อมด้วยสีธรรมชาติจากแก่นกาสะลอง
- 1.2.2 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง
- 1.2.3 เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลองบุคคลทั่วไป

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

- 1.3.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง จัดทำเป็นผลิตภัณฑ์กระเป๋า 10 แบบ
- 1.3.2 สกัดสีย้อมด้วยวิธีแช่ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และต้มแก่นกาสะลอง เป็นเวลา 2 ชั่วโมง นำน้ำที่ได้กรองใส่ภาชนะ ทิ้งให้ตกตะกอน เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วจึงนำน้ำที่ได้ไปย้อมด้วยวิธีการย้อมร้อน
- 1.3.3 การวิจัยนี้ใช้สารช่วยติด (mordant) ก่อนกระบวนการย้อม และขณะย้อม
- 1.3.4 การใช้สารช่วยติด (mordant) ประเภทกรดและด่าง ในกระบวนการย้อม อย่างละ 2 ชนิด รวมทั้งสิ้น 4 ชนิด ประเภทกรด คือ น้ำส้มสายชู และน้ำมะนาว ประเภทด่าง คือ น้ำปูนใส และน้ำซี้เถ้า
- 1.3.5 ทดสอบสิ่งทอทางห้องปฏิบัติการ โดยใช้มาตรฐาน AATCC คือ ค่าสี ความคงทนของสีต่อแสง และการซัก
- 1.3.6 การถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีแก่บุคคลที่สนใจเรื่องการย้อมสีและพัฒนาผลิตภัณฑ์

1.4 วิธีการดำเนินงาน

- 1.4.1 ศึกษาและรวบรวมเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- 1.4.2 จัดหาวัตถุดิบที่ต้องการในการนำมาสกัดสีย้อม
- 1.4.3 สกัดสีย้อมจากแก่นกาสะลอง
- 1.4.4 การวิจัยใช้สารช่วยติด (mordant) ก่อนกระบวนการย้อม โดยนำผ้าที่ทำความสะอาดแล้ว จุ่มแช่สารเพิ่มประจุบวกบวก cationizing agent (STARCAT PD) ให้กับผ้าเพื่อช่วยให้สีติดมากยิ่งขึ้น
- 1.4.5 นำน้ำย้อมที่ทำการย้อมร้อน ในขั้นตอนการทดลองย้อมด้วยการใช้สารช่วยติด (mordant) ในขณะกระบวนการย้อม จำนวน 2 ประเภท ประเภทละ 2 ชนิด รวมจำนวน 4 ชนิด จากนั้น นำไปทดสอบสิ่งทอทางห้องปฏิบัติการ
- 1.4.6 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง เริ่มจากออกแบบร่างผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านจากผ้าที่ย้อมสีธรรมชาติ และจัดทำเป็นผลิตภัณฑ์กระเป๋า 10 แบบ
- 1.4.7 ถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีแก่กลุ่มผู้ที่สนใจทั่วไป
- 1.4.8 รวบรวม วิเคราะห์ และจัดทำเล่มรายงานสมบูรณ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 เป็นแนวทางสร้างองค์ความรู้ในการนำไปสู่การวิจัยในระยะต่อไป
- 1.5.2 เป็นแนวทางในการสร้างอนุกรมเฉดสีใหม่จากวัสดุธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่น
- 1.5.3 ได้ผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ตกแต่งบ้านที่สามารถช่วยส่งเสริมอาชีพและสร้างรายได้แก่ชุมชน
- 1.5.4 สามารถผลิตจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์ช่วยส่งเสริมอาชีพได้ ทั้งยังสร้าง BCG Economy แก่ชุมชนที่มีพันธุ์ไม้ในท้องถิ่นได้อย่างยั่งยืน

บทที่ 2

เอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง โดยศึกษาค้นคว้า ข้อมูลและเอกสาร ตำราทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

2.1 ต้นกาสะลอง

- 2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์
- 2.1.2 การใช้ประโยชน์ของต้นกาสะลอง

2.2 ผ้าฝ้าย

- 2.2.1 ลักษณะของฝ้าย
- 2.2.2 สมบัติของเส้นใยเซลลูโลส
- 2.2.3 การดูแลรักษาฝ้าย

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสีย้อม

- 2.3.1 สีธรรมชาติ
- 2.3.2 ประเภทของสีย้อมธรรมชาติ
- 2.3.3 ชนิดของการย้อมสีธรรมชาติ
- 2.3.4 สารช่วยติดหรือสารช่วยย้อม
- 2.3.5 การสกัดน้ำสีและการย้อมสี
- 2.3.6 ข้อสังเกตและข้อควรระวังในการย้อมสี
- 2.3.7 การเตรียมวัสดุในการย้อม

2.4 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสี

- 2.4.1 ความหมายของสีการเรียกชื่อสี
- 2.4.2 ระบบสี
- 2.4.3 ค่าของสี

2.5 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบคุณภาพผ้าย้อมสี

- 2.5.1 บทบาทและความสำคัญของการทดสอบ
- 2.5.2 การทดสอบความคงทนของผ้า

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ต้นกาสะลอง

ปิบ หรือ กาสะลอง ในภาษาไทยถิ่นเหนือ (ชื่อวิทยาศาสตร์: *Millingtonia hortensis*) เป็นไม้ยืนต้นสูงประมาณ 15 เมตร มีดอกรูปแตรสีขาวหอมอ่อน ๆ นิยมปลูกเป็นไม้ประดับ ปิบยังมีชื่อพื้นเมืองอื่นอีกคือ เต็กตองโพ (กะเหรี่ยง กาญจนบุรี)



ภาพที่ 2.1 ชื่อวิทยาศาสตร์ของปิบ หรือ กาสะลอง
ที่มา: <https://huso.kku.ac.th/th>,

2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ปิบเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่มีความสูงประมาณ 10-20 เมตร ผลัดใบ เรือนยอดเป็นพุ่มทรงกระบอก กิ่งก้านมักจะย้อยลง เปลือกสีน้ำตาล แตกเป็นร่องลึกตามยาวลำต้นอย่างไม่เป็นระเบียบ ใบประกอบแบบขนนก 2-3 ชั้น เรียงเวียน ช่อแขนงด้านข้างมี 3-5 คู่ ปลายคี่ เรียงตรงข้าม ใบย่อยแขนงละ 2-4 คู่ เรียงตรงข้าม ใบรูปไข่หรือรูปไข่แกมใบหอก กว้าง 2-3 ซม. ยาว 4-8 ซม. ปลายแหลม โคนใบมน ขอบใบหยักมนหรือเว้าเป็นคลื่น เล็กน้อย



ภาพที่ 2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปิบ หรือ กาสะลอง

ดอกมีสีขาวหรือชมพู มีกลิ่นหอม ออกเป็นช่อแบบช่อกระจุกซ้อนตามปลายกิ่ง ช่อดอกขนาดใหญ่ ยาว 10-35 ซม. มีขน กลีบเลี้ยงมีขนาดเล็ก โคนติดกันเป็นรูปถ้วย ปลายแยก 5 แฉก ปลายมนกว้างม้วนลง เป็นหลอดยาวปลาย 4 แฉก มี 1 กลีบที่ปลายเป็น 2 แฉก ดอกบานเต็มที่กว้าง

3.5-4 ซม. ผลแห้งแตก เป็นฝักแบนและตรง สีน้ำตาล หัวท้ายแหลม กว้าง 1.5-2.3 ซม. ยาว 25-30 ซม. เมล็ดแบนมีปีกบาง



ภาพที่ 2.3 ดอกปีบ

ที่มา: <https://health.kapook.com/view212753.html>, 2019

2.1.2 ประโยชน์ สามารถใช้เป็นอาหาร และยา ดอกตากแห้งนำมาผวนเป็นบู่หรือสุบ รักษา ริดสีดวงจมูก และมีสาร hispidulin มีฤทธิ์ในการขยายหลอดเลือดรักษาอาการหอบหืด สารสกัดจากใบ ที่สกัดด้วยเอทานอลสามารถยับยั้งการเจริญของคณาไ้

2.2 ฝ้ายฝ้าย

ในอดีตการใช้เส้นใยธรรมชาติมักทำเป็นเครื่องนุ่งห่มและประโยชน์อื่นๆ และยังใช้กันมาจนถึง ปัจจุบัน ถึงแม้จะมีเส้นใยสังเคราะห์ที่ไ้แทนกันได้ เส้นใยธรรมชาติก็ยังเป็นที่ต้องการเพราะสมบัติ หลายประการของเส้นใยสังเคราะห์ไม่สามารถทดแทนได้ (มณฑา, 2541) เส้นใยธรรมชาติ หรือเส้นใย เซลลูโลส เป็นเส้นใยที่ได้จากพืช มีส่วนประกอบมูลฐานเป็นเซลลูโลสที่สำคัญยิ่งที่ทำให้พืชยืนต้นอยู่ได้ (นันทนัช, ม.ป.ป) ซึ่งเส้นใยจากส่วนต่างๆของพืช อาทิ เมล็ด ลำต้น และใบ เส้นใยประกอบด้วยกลุ่ม แอนไฮโดรคลูโคส มาต่อกันเป็นโมเลกุลใหญ่ ประกอบด้วย คาร์บอน 44.4% ไฮโดรเจน 1.2% และ ออกซิเจน 49.4% (นวลแข, 2542)

2.2.1 ลักษณะของฝ้าย

ฝ้าย เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ เป็นไม้พุ่มขนาดกลาง สูงประมาณ 2 – 6 ฟุต หรือมากกว่านี้ มี ลำต้นจริง และแตกกิ่งเวียนรอบต้น ใบฝ้ายเกิดที่ข้อของลำต้น และกิ่ง ใบมีก้านยาว ตัวใบมีขนาดเท่า ฝ่ามือ กางออกเป็นแฉกมี 3,5 หรือ 7 แฉก ส่วนมากที่ใต้ใบ ก้านใบ และลำต้นมักมีขนสั้นปกคลุม บางๆ ดอกฝ้ายจะเกิด ที่ข้อเหนือโคนใบ เมื่อยังอ่อนอยู่จะมีกลีบรองเป็นแฉกๆ และเล็ก รูปปร่าง สามเหลี่ยม คล้ายใบหุ้มดอกจำนวน 3 ใบ ประกบกันเป็นรูปสามเหลี่ยมเรียกว่า "ปี่" (bud or square) เมื่อดอกบานจะมีสีขาวนวลถึงสีเหลือง กว้างประมาณ 3 นิ้ว มีทั้งหมด 5 กลีบ ดังภาพที่ 3.2 เรียงซ้อนกัน ตอนปลายกลีบดอกจะกลายเป็นสีชมพูจนถึงแดงและค่อยๆ หุบ ดอกฝ้ายจะมีก้าน กระเปาะละอองเกสรตัวผู้ติดคลุมรอบๆ รังไข่ ของดอกฝ้ายมี 3 – 4 ห้อง หรือ 4 – 5 ห้อง แล้วแต่ ชนิด (species) (สารานุกรม, 2520) ลักษณะของลำต้นตั้งตรง มีกิ่งสาขาแตกจากลำต้น ความสูงของ

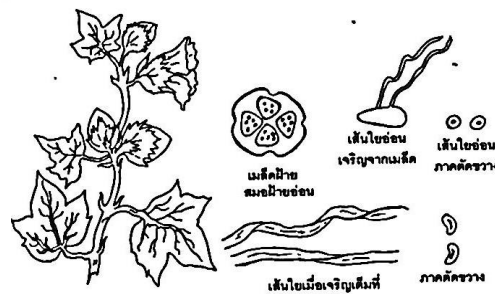
ต้นจะแตกต่างกัน แล้วแต่พันธุ์ ฤดูปลูกและวิธีการปลูก (วิกิพีเดีย, 2560) ดังภาพที่ 3.3 – 3.4 อีกทั้ง เซลล์ที่ผิวนอกเมล็ดจะเจริญออกเป็นเส้นยาว แล้วจะมีการพอกพูนของเซลลูโลส ทำให้ผนังเซลล์ แข็งแรงขึ้นเรื่อยๆ เมื่อผลผลิตแก่และแห้ง สมอจะแตกตามยาวของผล เปิดให้เห็นปุยฝ้ายพองฟูออก จากเปลือก ปุยฝ้ายจะมี 2 ชนิด คือ ปุยยาวสีขาวครีม (Lint) ซึ่งจะนำไปปั่นด้าย และปุยสั้นสีขาว (Fuzz) อยู่ติดกับเมล็ดไปใช้ทำเส้นด้าย (เกษตรทิพย์, ม.ป.ป) ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 2.4 ดอกฝ้าย
ที่มา : James (2017)

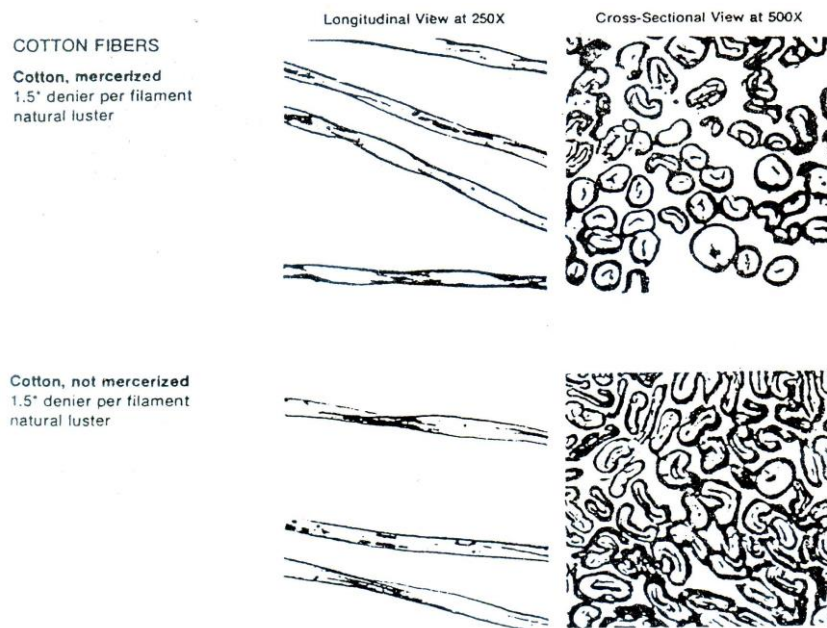


ภาพที่ 2.5 ต้นฝ้าย



ภาพที่ 2.6 ลักษณะของต้นฝ้าย สมอฝ้าย และเซลล์เส้นใยฝ้าย

ที่มา : มณฑา (2541)



ภาพที่ 2.7 การตรวจทางกายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์ เส้นใยผ้า
ที่มา : มณฑา (2541) อ้างใน Lyle, Dorothy (1976)

2.2.2 สมบัติของเส้นใยเซลลูโลส (Cellulose) แสดงดังตารางที่ 2.1

- 1) ขึ้นราง่าย ติดไฟง่าย
- 2) ทนต่อมอด ทนต่อต่างได้ดี
- 3) ดูดซึมน้ำได้ดี นำไฟฟ้า ยับง่าย คีนตัวต่ำ
- 4) ทนต่อความร้อนได้ดี ทนต่อแสงแดดได้ปานกลาง
- 5) มีความหนาแน่นสูง

ตารางที่ 2.1 สมบัติของเส้นใยเซลลูโลส

สมบัติ	ความสำคัญต่อผู้บริโภค
1. ความแน่นมาก	1. ผ้าที่ทำด้วยใยชนิดอื่นมีปริมาตรเท่ากัน ผ้าใยเซลลูโลสจะหนักกว่า
2. ความอยู่ตัวน้อย	2. ผ้ายับง่าย ถ้าไม่ตกแต่งให้ทนยับ
3. ทนต่อแสงแดดได้ปานกลาง	3. ถ้าใช้ทำผ้าม่านกันแดดจะไม่ทน
4. ดูดความชื้นดี	4. เหมาะสำหรับสวมในฤดูร้อน ทำผ้าขนหนู ผ้าเช็ดหน้า
5. นำความร้อนดี	5. เมื่อใส่ในฤดูร้อนจะรู้สึกเย็น
6. ทนความร้อนได้สูง	6. ต้มได้ รีดสะดวกไม่ต้องระวังความร้อนมากนัก
7. ทนต่างได้	7. ฟอกขาว ขัดมัน ซักด้วยสบู่หรือผงซักฟอกที่มีด่างอย่างแรงได้ ทนต่อเหงื่อได้ดี

สมบัติ	ความสำคัญต่อผู้บริโภค
8. ไม่ทนต่อกรดแรงแและกรดอินทรีย์	8. รอยเปื้อนผลไม้ควรซักออกทันที มิฉะนั้นจะซักออกได้ยาก
9. ทนต่อมอดและแมลง	9. เก็บรักษาง่าย
10. ติดไฟง่าย	10. เวลาสวมใส่ต้องระวัง อย่าอยู่ใกล้เปลวไฟ

2.2.2.1 สมบัติทางกายภาพของเส้นใย ศรีนวล (2550) อธิบายไว้ ดังนี้

1) สีและความมัน โดยทั่วไปฝ้ายมีครีมนอ่อน ฝ้ายสีอ่อนจะมีคุณภาพดีกว่าฝ้ายสีเข้ม โดยทั่วไปความมันน้อย ต้องเพิ่มความมันด้วยการตกแต่งเพิ่มความมัน เช่น ฝ้ายขัดมัน หรือเรียกว่า Mercerized cotton

2) ความเหนียว มีความเหนียวปานกลาง เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นใยชนิดอื่นๆ ประมาณ 30 – 50 กรัม/ดีเนียร์ ความเหนียวจะเพิ่มขึ้นเมื่อเปียก โดยเมื่อเปียกจะมีความเหนียวมากกว่าเมื่อแห้งประมาณ 25 – 40 เปอร์เซ็นต์ หากผ่านกระบวนการขัดมันจะเพิ่มความเหนียวมากขึ้น

3) ความยืดหยุ่น ฝ้ายมีความยืดหยุ่นค่อนข้างต่ำ แต่ยืดหยุ่นได้ดีกว่าลินิน การบิดตัวเป็นเกลียวทำให้เพิ่มความยืดหยุ่น ฝ้ายมีการยืดหยุ่นประมาณ 70 - 74 เปอร์เซ็นต์ โดยยืดได้ประมาณ 3 – 7 เปอร์เซ็นต์ บางครั้งอาจถึง 10 เปอร์เซ็นต์

4) การคืนตัว ใยฝ้ายและผ้าฝ้ายคืนตัวได้ต่ำมาก จึงยับง่ายมาก

5) การดูดความชื้น ฝ้ายมีความไวต่อน้ำมาก ดูดความชื้นในสภาวะมาตรฐานได้ 7 – 10 เปอร์เซ็นต์ ถ้าในอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 95 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ใยฝ้ายจะดูดความชื้นไว้ได้ 15 เปอร์เซ็นต์ และ 25 – 27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทำให้เส้นใยเหนียวขึ้นเมื่อเปียก

6) ความถ่วงจำเพาะ ใยฝ้ายมีความหนาแน่นและความถ่วงจำเพาะ 1.54 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

7) ความคงรูป ตามปกติฝ้ายจะคงรูป ความยืดหดจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตเป็นผืนผ้า ถ้าต้องการไม่ให้ผ้าฝ้ายหดต้องทำการตกแต่งให้ทนหด เช่นผ้าซันไรส์

8) การติดไฟและการทนต่อความร้อน ใยฝ้ายติดไฟง่ายและเร็ว กลิ่นเหมือนกระดาษไหมไฟ เหลือเล็กน้อย สีขาวปนเทาและนุ่ม ฝ้ายทนต่อความร้อนสูง อุณหภูมิที่ใช้รีดผ้าฝ้ายคือ 140 °C จึงสามารถต้มผ้าเพื่อฆ่าเชื้อโรคได้

2.2.2.2 สมบัติทางเคมีของเส้นใย มณฑา (2550) และบุษรา (ม.ป.ป) กล่าวไว้ ดังนี้

1) ต่างและกรด มีความทนต่อต่างได้ดี ไม่ทนต่อกรด โดยเฉพาะกรดชนิดเข้มข้น

2) สารละลายอินทรีย์ ใยฝ้ายทนต่อสารละลายอินทรีย์ที่ใช้ในการซักรีดเช่นอะซิโตน เมตาไซลีน และชนิดอื่นได้ทุกชนิด

3) แสงแดดและปัจจัยอื่น ฝ้ายที่ถูกแสงแดดจัดนานเกินไปจะกลายเป็นเหลือง จะเสื่อมคุณภาพและผ้าฝ้ายจะขึ้นรอยถ้าเก็บรักษาไว้ในที่อับชื้นและมีผลทำให้ผ้าเสื่อมคุณภาพได้

4) ผลต่อการติดสี ฝ้ายติดสีย้อมได้หลายชนิด เช่น สีรีแอคทีฟ สีแวต นอกจากนั้นอาจเป็นสีไดเร็กและสีเบสิค

2.2.3 ประโยชน์ใช้สอย

นวลแข (2542) กล่าวไว้ว่า ผ้ามีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน ด้วยผ้าฝ้ายมีราคาไม่แพงจึงสามารถไปใช้เป็นเครื่องนุ่งห่มได้ทุกชนิด นอกจากนี้ยังใช้เป็นผ้าที่ใช้ในบ้านรวมทั้งงานอุตสาหกรรมอีกด้วย เนื่องจากผ้าฝ้ายให้ความสบายในการสวมใส่หลายประการ เช่น เป็นตัวนำความร้อนที่ดี จึงไม่สะสมความร้อน คุณความเปียกชื้นได้ดีและระเหยไปได้เร็ว ผ้าจึงดูดซับความเปียกชื้นได้ตลอดเวลา และผ้าฝ้ายไม่สะสมประจุไฟฟ้าสถิต จึงเหมาะที่จะสวมใส่ในขณะที่อากาศเย็นและความชื้นต่ำ (บุษรา, ม.ป.ป)

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสีย้อม

2.3.1 สีธรรมชาติ

สีที่สกัดได้จาก พืช สัตว์ และแร่ธาตุต่าง ๆ ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่เกิดขึ้นจากกระบวนการตามธรรมชาติ ทั้งยังมีบทบาทเกี่ยวข้องกับวิถีการดำรงชีวิตของมนุษย์มายาวนานตั้งแต่สมัยโบราณ มนุษย์ได้เรียนรู้ที่จะนำสีจากวัสดุธรรมชาติ มาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ทาสีตามร่างกาย สีของภาชนะ เครื่องปั้นดินเผา ย้อมสิ่งทอ เครื่องใช้ เครื่องนุ่งห่ม ภาพวาดฝาผนัง และเป็นส่วนประกอบในพิธีกรรมต่าง ๆ ตามความเชื่อของแต่ละท้องถิ่น (อารยะ, 2546)

2.3.1.1 ข้อดีและข้อจำกัดของสีธรรมชาติ การย้อมสีธรรมชาติเป็นวิทยาการแขนงหนึ่งที่สืบทอดกันมาแต่โบราณ แต่ถูกทอดทิ้งไปเป็นเวลาหลายสิบปีเนื่องจากสีสังเคราะห์เข้ามามีบทบาทแทนที่ ถึงแม้ว่าสีสังเคราะห์จะใช้มาก ในปัจจุบันแต่ก็มีเพียงบางชนิดเท่านั้นที่ปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้ผลิตและผู้ใช้ ซ้ำยังเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วยนับว่าเป็นภัยที่ร้ายแรง ตรงข้ามกับสีธรรมชาติที่ส่วนใหญ่เป็นสีที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม (สงคราม และอมราภรณ์, ม.ป.ป.; ali, 1993; lomas, 1993)

2.3.1.2 ข้อดีของสีธรรมชาติ สีธรรมชาติเป็นสารประกอบที่พบตามธรรมชาติในพืช สัตว์ และแร่ธาตุทั่วไปมีความปลอดภัยกว่าสีสังเคราะห์ สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติไม่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม ผ้าที่ย้อมด้วยสีธรรมชาติจะมีสีสันทนสวยงามกลมกลืน มีชีวิตชีวา สีที่ย้อมได้ไม่ฉูดฉาด สีอ่อนดูเย็นตากว่าสีสังเคราะห์ นอกจากนั้นการใช้สีธรรมชาตินี้ยังมีส่วนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้ย้อมและผู้บริโภคกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย (วนิดา และคณะ, 2531; ล้นทม, 2535; dalby, 1993)

2.3.1.3 ข้อจำกัดของสีธรรมชาติ การย้อมสีธรรมชาตินี้มักประสบปัญหาต่างๆ เช่น ขั้นตอนในการเตรียมน้ำสียุ่งยาก ต้องเสียเวลาในการเตรียมวัตถุดิบ การสกัดสีใช้เวลาและสิ้นเปลืองพลังงานไม่มีสูตรการย้อมที่แน่นอน การย้อมแต่ละครั้งให้สีที่ไม่เหมือนเดิม สีธรรมชาติที่สกัดได้มักเป็นสีที่ไม่บริสุทธิ์มีสารอื่นเจือปนโดยเฉพาะสารที่มีกลิ่น เมื่อนำ ไปย้อมจึงได้สีที่ไม่สดใสและอาจมีกลิ่นที่ไม่ต้องการ ผ้าย้อมสีธรรมชาติบางสีเกิดปัญหาสีซีดจาง มีความคงทนของสีต่อแสงและการซักล้างนี้เนื่องจากโครงสร้างโมเลกุลของสีมีความว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมี ปริมาณสีที่สกัดได้มีปริมาณ 24 ไม่เพียงพอต้องใช้วัตถุดิบจำนวนมากในการสกัดทำให้ไม่สามารถย้อมสิ่งทอได้ในปริมาณมาก นอกจากนี้สีธรรมชาติยังมีสีสันทนให้เลือกค่อนข้างจำกัดจึงไม่สามารถย้อมให้มีสีสันทนตามที่ตลาดต้องการได้ (สงคราม และอมราภรณ์, ม.ป.ป.; มณฑา, 2541; glover and pierce, 1993)

2.3.2 ประเภทของสีย้อมธรรมชาติ

ด้วยภูมิปัญญาของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันได้มีการเรียนรู้ที่จะใช้ประโยชน์จากสีซึ่งสกัดจากวัตถุดิบธรรมชาติ โดยการนำมาย้อมเส้นใยและผืนผ้า เพื่อใช้เป็นเครื่องนุ่งห่มและใช้สอยในชีวิตประจำวัน สีย้อมธรรมชาตินั้นสามารถจำแนกตามแหล่งที่มาได้ดังนี้ (อารยะ, 2546)

2.3.2.1 สีย้อมธรรมชาติจากแร่ธาตุ (mineral dyes) เช่น เหล็ก โครเมียม ตะกั่ว แมงกานีส ทองแดง โคบอลต์ นิกเกิล และสีจากโคลนและดินแดง

2.3.2.2 สีย้อมธรรมชาติจากสัตว์ (animal dyes) เช่น ครั่ง

2.3.2.3 สีย้อมธรรมชาติจากพืช (vegetable dyes) เป็นสีย้อมที่ได้จากทุกส่วนของพืช ทั้งราก เปลือก ลำต้น เนื้อไม้ ใบ ดอก ผล และเมล็ด

2.3.3 ชนิดของการย้อมสีธรรมชาติ

2.3.3.1 การย้อมเย็นหรือการย้อมแบบหมัก ใช้กับสีย้อมที่ได้จากพืช เช่น ผลมะเกลือ ห้อม และคราม เป็นการย้อมสีจากพืชที่มีกรรมวิธีการย้อมโดยไม่ใช้ความร้อนแต่อาศัยคุณสมบัติธรรมชาติของสารสี และปฏิกิริยาเคมีทางธรรมชาติช่วยให้สารสีติดกับเส้นใย โดยจะหมักเส้นใยไว้ในน้ำย้อมที่อุณหภูมิปกติ

2.3.3.2 การย้อมแบบร้อน สีย้อมธรรมชาติใช้การย้อมแบบร้อน จะเป็นสีย้อมที่ได้จากพืชทั่วไปและครั่ง โดยจะนำวัตถุดิบย้อมสีมาสับให้ละเอียดแล้วต้มให้เดือด เพื่อสกัดสารสีออกจากพืช จากนั้นจึงทำการย้อมกับเส้นใย จะมีการใช้ความร้อนและสารช่วยย้อมช่วยให้สารสีติดกับเส้นใย

2.3.4 การย้อมสี

การย้อมสีเป็นการตกแต่งผ้าชนิดหนึ่ง ทำให้ผ้าสวยสะดุดตาผู้ซื้อ เป็นสาเหตุอย่างหนึ่งที่ทำให้สินค้าจำหน่ายได้ดีขึ้น ผู้ใช้ก็ภาคภูมิใจในสิ่งที่ตนมีอยู่ ผ้าจะย้อมสีได้เพียงไร ขึ้นอยู่กับการเลือกวิธีย้อมให้ถูกต้องกับชนิดของเส้นใย และวิธีย้อมก็ต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามเทคนิคการย้อมผ้าแบ่งออกเป็น 6 ชนิด 1) ย้อมเมื่อเป็นของเหลว 2) การย้อมเส้นใย (STOCK DYEING) 3) การย้อมหมู่ใยหวี (TOP DYEING) 4) การย้อมเมื่อเป็นเส้นด้าย (YARN DYEING) 5) การย้อมสีผืนผ้า (PIECE DYEING) และ 6) การย้อมเส้นใยแต่ละเส้นให้มีสีต่างกัน (CROSS DYEING) (เทียนศักดิ์, 2545)

2.3.4.1 กรรมวิธีในการย้อมสีธรรมชาติ สีธรรมชาติส่วนใหญ่เป็นสีที่สามารถละลายได้ในน้ำและมีคุณสมบัติที่สามารถเกาะติดเส้นใยได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องอาศัยสารอื่นช่วยในการย้อม มีลักษณะคล้ายสีไคเรทท์สังเคราะห์ เป็นสีที่เกาะติดกับเส้นใยได้ง่ายและหลุดออกจากเส้นใยได้ง่าย เช่นเดียวกันจึงมีความคงทนของสีต่ำ สีธรรมชาติมักเป็นสีที่ไม่สดใส (เทียนศักดิ์, 2545)

ผุสดี (2546) ได้อธิบายไว้ว่าสีธรรมชาติมีความแตกต่างของสีสูง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศ พันธุ์ อายุและสิ่งแวดล้อมของพืช สีธรรมชาติเป็นสีที่สามารถละลายในน้ำ และมีคุณสมบัติพิเศษที่สามารถติดเส้นใยได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องใช้สารอื่นช่วยในการย้อม เพียงแต่น้ำสีผสมน้ำก็สามารถย้อมได้เมื่อนำมาย้อมจะเข้าไปแทรกในช่องว่างของเส้นใย และเชื่อมโยงกับโมเลกุลของเส้นใย โดยไม่ทำให้คุณสมบัติทางเคมีของเส้นใยเปลี่ยนไป แต่ทำให้สีติดเส้นใยจะมองเห็นเส้นใยสีต่าง ๆ กันความคงทนของสีผ้าเป็นสีไม่สดใส การย้อมร้อนสามารถแบ่งได้ 3 แบบ คือ (จันทน์, 2547)

1) แบบโดยตรง (DIRECT DYES) สีที่ใช้ย้อมเกิดพันธะเคมีกับเส้นใยได้โดยตรง ใยเซลลูโลสจะมีหมู่ไฮดรอกซิล ขนสัตว์และไหม โมเลกุลเส้นใยที่มีส่วนที่เป็นหมู่กรดและเบส ซึ่งทั้ง

สองนี้จะเกิดปฏิกิริยากับส่วนที่เป็นหมู่กรดหรือเบสโมเลกุลของสีเกิดเป็นเกลือขึ้น ทำให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวกับแบบไอออนิก (IONIC INTERACTION)

2) แบบเวต (VAT DYES) สารที่ให้สีประเภทนี้ไม่ละลายน้ำ ต้องทำการรีดิวซ์สารให้สีในพีชให้เป็นสารที่ละลายน้ำได้แล้วจึงนำผ้าลงย้อมในสารละลายนั้น โมเลกุลของสีจึงจับแน่นอยู่บนเส้นใย

3) แบบใช้สารช่วยติด (MORDANT DYES) การย้อมวิธีนี้เป็นที่ย้อมแบบใช้สารมอร์แดนต์เพื่อช่วยให้การยึดระหว่างตัวสีกับเส้นใยดีขึ้น ทำให้สีมีความคงทน สีไม่ซีดหรือตกง่าย สารมอร์แดนต์ที่ใช้คือ สารละลายของเกลือโลหะ เช่น เกลือของโครเมียม ทองแดง อลูมิเนียม ดีบุก เหล็กและแทนนิน

การย้อมสี ควรค่อย ๆ เพิ่มอุณหภูมิของน้ำย้อม เมื่อถึงอุณหภูมิที่ต้องการจึงใส่เส้นด้ายลงย้อม นอกจากนี้กรรมที่ย้อมและต้องต้มเดือดนั้นไม่จำเป็นต้องใช้ไฟแรงจนกระทั่งทำให้น้ำย้อมเดือดมาก ๆ แค่อืดอ่อน ๆ ก็สามารถย้อมได้แล้ว เนื่องจากที่อุณหภูมิสูงมาก ๆ ก็ไม่สามารถทำให้สีย้อมเข้าไปติดในเส้นใยมากขึ้นกว่าเดิม ซ้ำยังเป็นการสิ้นเปลืองพลังงานอีกด้วย

สิ่งที่สำคัญในขั้นตอนการย้อม คือต้องมีการกวนอยู่เสมอ และมีการพลิกด้ายบ่อย ๆ เพราะสิ่งนี้จะช่วยย้อมให้สีสามารถกระจายตัวได้ดี และแทรกซึมเข้าไปในเส้นด้ายได้ทุกส่วน และยังช่วยป้องกันมิให้เกิดรอยต่างอีกด้วย ซึ่งควรจะมีการกวนและการพลิกด้าย ทั้งกรรม การย้อมร้อนและย้อมเย็น ในขณะย้อม ถ้าน้ำแห้งก็ควรมีการเติมน้ำเพื่อรักษาระดับของน้ำให้สม่ำเสมอ เพื่อให้ด้ายทุกส่วนจมน้ำไม่มีด้ายหรือผ้าส่วนที่พื้นน้ำย้อมออกมาซึ่งจะทำให้สีย้อมที่ติดไม่เท่ากัน เพื่อความสะดวกในการกวนก่อนย้อมจึงควรคิดถึงปริมาณด้ายและขนาดของหม้อสำหรับให้เหมาะสมกัน

2.3.4.2 การย้อมโดยใช้สารมอร์แดนต์หรือสารช่วยติดทำได้ 3 วิธีคือ

1) การใช้สารช่วยติดก่อนการย้อม (PREMORDANT METHOD) โดยการนำผ้าไปชุบสารช่วยติดก่อนทำการย้อม

2) การใช้สารช่วยติดหลังการย้อม (AFTERMORDANT METHOD) เป็นการย้อมสีผ้าก่อนจะนำไปชุบสารช่วยติด

3) การใช้สารช่วยติดขณะย้อม (METAMORDANT METHOD) เป็นการใส่สารช่วยติดผสมลงในน้ำก่อนแล้วจึงนำผ้าลงย้อม

2.3.5 การสกัดน้ำสีและการย้อมสี

สี หรือ สีย้อม มีคุณสมบัติในการละลายหรือสามารถเปลี่ยนเป็นสารละลายน้ำได้เกิดจากการกระจายตัวได้ดี การย้อมสิ่งทอส่วนใหญ่จะใช้วิธีการแช่ย้อม น้ำเป็นตัวพาสีเข้าสู่เส้นใยและสีสามารถคงทนอยู่ในเส้นใยได้โดยไม่ทำให้สมบัติทางเคมีเปลี่ยนแปลง กลไกในการย้อมสีมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) สีติดที่ผิวเส้นใย เมื่อนำใยใส่ลงในน้ำ โมเลกุลของสีที่ละลายอยู่นั้นจะค่อย ๆ เคลื่อนไปเกาะติดรอบๆของผิวเส้นใย

2) สีซึมเข้าสู่เส้นใย การเพิ่มอุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้โมเลกุลของสีซึมเข้าสู่เส้นใยได้รวดเร็วขึ้น สีซึมเข้าสู่เส้นใย จนถึงจุดอิ่มตัว

3) สีดัดทอนอยู่ในเส้นใย โมเลกุลสีที่ซึมเข้าสู่เส้นใยติดคงทนในเส้นใยโดยกลไกทางกายภาพ และทางเคมี สีธรรมชาติส่วนใหญ่ เป็นสีที่ละลายน้ำได้ จึงต้องทดสอบความคงทนต่อการซัก

2.3.5.1 การสกัดน้ำสี สุภาพ (2547) ได้อธิบายการสกัดน้ำสีจากพืช เป็นวิธีการที่ทำมาแต่โบราณ มีวิธีการสกัดน้ำสีจากพืช 2 วิธี คือ การโพลก ทูบหรือปั่น และการต้ม ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ทำได้เร็ว และได้ผลดีตั้งนั้นการสกัดน้ำสีที่ดี ควรใช้ความร้อนช่วย จะทำให้สกัดน้ำสีได้ง่ายและได้สีเข้มข้น การสกัดน้ำสีทำได้ดังนี้

1) โพลก ทูบหรือปั่น จะได้น้ำสีจากส่วนที่นำไปโพลก ทูบหรือปั่น แล้วผสมกับน้ำกรอง จะได้น้ำย้อมสีไม่มีกาก และตะกอน

2) ต้ม จะใช้เวลาในการต้มประมาณ 30-120 นาที ขึ้นอยู่กับลักษณะวัสดุที่นำมาใช้และที่มาของสี หลังจากได้น้ำสีที่เข้มข้นตามต้องการแล้วจึงกรองแยกกากออก

2.3.6 สารช่วยติดหรือสารช่วยย้อม (mordant)

สารช่วยติดหรือสารช่วยย้อมจะมีผลต่อสีของผ้าที่ย้อมด้วยสีธรรมชาติ ช่วยให้การยึดติดระหว่างตัวสีกับเส้นใยได้ดีขึ้น เพื่อความคงทนต่อสีย้อม ต้องใช้สารช่วยติดในการย้อม เมื่อซึมเข้าไปในเส้นใยแล้วจะจับตัวกับโมเลกุลของสีย้อม ทำให้สีย้อมมีขนาดโมเลกุลที่ใหญ่ขึ้นและเปลี่ยนสีย้อมเป็นสารละลายที่ไม่ละลายน้ำ สีจะไม่ตกหรือซีดจางง่าย สารช่วยติดส่วนใหญ่เป็นสารที่พบได้ทั่วไป ในครัวเรือนราคาไม่แพง เก็บไว้ได้นาน และไม่เป็นอันตราย เช่น สารส้ม (potassium aluminium sulfate) มะนาว เกลือ จุนสี น้ำมะขามเปียก น้ำส้มสายชู เป็นต้น นอกจากนี้ใบไม้หรือผลของพืชที่มีรสเปรี้ยว ซึ่งชาวบ้านเรียกรวม ๆ ว่า ส้ม สามารถนำมาผสมสีหรือย้อมทับ เพื่อให้สีติดแน่นขึ้น (เจริญศรี, 2541 ; ไพลิน, 2547)

2.3.6.1 การใช้สารช่วยย้อมมีทั้งแบบก่อนกระบวนการย้อมและขณะกระบวนการย้อม สารช่วยติดหรือสารช่วยย้อมที่สำคัญแบ่งออกเป็น 6 ชนิด (เมทินี, 2548)

1) กรด ใช้สำหรับย้อมใยโปรตีนและไนลอน กรดทำหน้าที่เป็นตัวที่ทำให้ประจุไฟฟ้าลบในเส้นใยลดน้อยลง และเพิ่มประจุไฟฟ้าบวก แอนไอออนของสีจึงสามารถเข้าไปติดภายในเส้นใยได้ ตัวสีซึ่งดูดซึมได้น้อยก็จำเป็นต้องเพิ่มกรดให้มากขึ้น

2) ต่าง ใช้สำหรับใยเซลลูโลสกับสีแวต สีอะโซอิก สีกำมะถัน และสีรีแอคทีฟ

3) เกลือ โซเดียมซัลเฟตเป็นสารควบคุม เพื่อจะดูดซึมเข้าไปภายใน เส้นใย กรดกำมะถันซึ่งใส่ไปพร้อม ๆ กัน หรือจะใช้ผสมกับน้ำสีย้อมเพื่อช่วยให้สีติดเส้นด้ายได้ง่ายและดูดตัวสีติดกันได้มากขึ้น

4) สารช่วยให้สีสม่ำเสมอ (surface - active agent) ในบางกรณีเพื่อแน่ใจว่าสีจะติดเส้นใยอย่างสม่ำเสมอ จำเป็นต้องลดคุณสมบัติการดูดติดสีของเส้นใยให้มีน้อยลง โดยการเติมสารประกอบเคมีบางชนิดในน้ำย้อม ซึ่งจะช่วยให้ดูดติดเส้นใยได้ดีขึ้น

5) สารนำ (carriers) สารประเภทนี้ใช้กันมากเมื่อย้อมใยโพลีเอสเตอร์ ทำให้สามารถย้อมสีเข้มได้แม้ใช้กระบวนการย้อมตามปกติ มักเป็นพวกไฮดร็อกซีฟิไดนิล (2-hydroxy diphenyl) สารทำหน้าที่ได้โดยดูดติดอยู่ที่ผิวเส้นใยก่อน เมื่อสีเข้าไปติดจะละลาย เส้นใยจะดูดสีไว้ได้มากขึ้น ระดับการติดสีก็เพิ่มขึ้น

6) สารละลายอินทรีย์ เช่น เมทัลคอมเพล็กซ์ (metal complex) แอลกอฮอล์ (benzyl alcohol)

นอกจากสารช่วยติดทั้ง 6 ชนิด ที่กล่าวมาแล้วนั้น ยังมีสารชนิดอื่น ที่มีอยู่โดยทั่วไป และได้ความนิยมในการนำมาเป็นสารช่วยติด เช่น สารฟาด หรือ แทนนิน สารแทนนินจะมีอยู่ในส่วนต่างๆ ของพืชที่มีรสฝาดและขม เช่น ลูกหมาก เปลือกเพกา เปลือกสีเสียด เปลือกผลทับทิม เปลือกประดู่ ใบยูคา ใบเหมือดแอ เป็นต้น ซึ่งสารดังกล่าวมีคุณสมบัติช่วยให้สีติดกับเส้นด้ายได้ดีขึ้น โดยการต้มสกัด น้ำฟาด หรือแทนนินจากพืชดังกล่าว แล้วนำเส้นด้ายต้มย้อมกับน้ำฟาดก่อน จากนั้นจึงนำเส้นด้ายไปย้อมกับน้ำสีย้อมอีกครั้ง อีกทั้งยังมีโปรตีนจากน้ำถั่วเหลือง ใช้ต้มกับเส้นด้ายก่อนการย้อมสีเพื่อช่วยในการเพิ่มโปรตีนบนเส้นด้ายทำให้สามารถย้อมสีติดได้ดีมากขึ้น ทางญี่ปุ่นจะชุบผ้าไหมด้วยน้ำถั่วเหลืองก่อนเสมอ โดยแช่ไว้ 1 คืน ยิ่งทำให้สีติดมาก ในญี่ปุ่นการสีธรรมชาติทั้งหมดแช่เส้นใยด้วยน้ำถั่วเหลืองเสมอ (ปวิรินทร์น์ และคณะ, 2553)

2.3.6.2 การย้อมด้วยมอร์แดนท์ ไม่ว่าจะเป็นการย้อมมอร์แดนท์ก่อน พร้อมและหลังย้อมสี โดยเฉพาะการย้อมมอร์แดนท์ก่อนและหลังย้อมสี ควรต้มน้ำมอร์แดนท์แค่อุ่นก็พอ และนอกจากนี้ การใช้มอร์แดนท์เหล็ก ควรจะมีการคนบ่อยกว่ามอร์แดนท์ชนิดอื่น ๆ มิฉะนั้นจะทำให้เหล็กไปติดเส้นด้ายเป็นรอยดำทำให้ได้สีที่ไม่เสมอกัน เวลาในการย้อม ไม่ควรใช้เวลาย้อมน้อยเกินไป เช่น 30 นาที เพราะสีย้อมจะยังไม่สามารถเกาะเส้นด้ายได้ดี เมื่อนำไปซักก็จะหลุดหมดในทางตรงกันข้าม การย้อมที่นานเกินไปจะเสียเวลาและพลังงาน เพราะสีย้อมก็ไม่สามารถเข้าไปเกาะติดไยได้มากกว่าขีดจำกัดของสีแล้ว หลังการย้อม ควรจะผึ่งด้ายหรือผ้าไว้สักครู่หรือตากให้แห้งเลยก็ได้แล้วจึงนำมาซัก จะทำให้สีหลุดน้อยกว่าการซักทันทีหลังจากย้อมเสร็จ การตากด้ายส่วนใหญ่ควรตากในที่ร่มและมีลมพัดผ่านตลอด แต่สำหรับการย้อมสีบางอย่าง เช่น การย้อมด้วยน้ำย้อมจากผลมะเกลือควรนำไปตากกลางแจ้ง เพราะจะทำให้สีที่เข้มขึ้น ส่วนด้ายที่ย้อมเสร็จแล้ว ถ้ามีรอยดำเนื่องจากสีติดไม่เสมอกัน สามารถแก้ไขได้โดยการนำไปย้อมซ้ำ เพราะด้ายที่ย้อมสีธรรมชาติแล้วนั้นสามารถย้อมซ้ำได้อีก ระหว่างย้อมควรจะมีหมั่นกวนบ่อย ๆ ซึ่งจะสามารถทำให้รอยดำจากหายไปได้ เพราะสีธรรมชาติไม่ติดแน่นเท่าสีสังเคราะห์

2.3.7 สารช่วยติด

สารช่วยติดหรือ สารกระตุ้นสี เป็นสารที่ช่วยให้สีติดกับเส้นด้ายดีขึ้นและเปลี่ยนเฉดสีธรรมชาติให้เปลี่ยนแปลงไปจากสีเดิม จะมีผลต่อสีของผ้าที่ย้อมด้วยสีธรรมชาติ ช่วยให้การยึดติดระหว่างตัวสีกับเส้นใยได้ดีขึ้น เพื่อความคงทนของสีย้อม ต้องใช้สารช่วยติดในการย้อม เมื่อซึมเข้าไปภายในเส้นใยแล้วจะจับตัวกับโมเลกุลของสีย้อม ทำให้สีย้อมมีขนาดโมเลกุลที่ใหญ่ขึ้นเปลี่ยนสีย้อมเป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ สีจะไม่ตกหรือซีดจางง่าย สำหรับการย้อมด้วยมอร์แดนท์ ไม่ว่าจะเป็นการย้อมมอร์แดนท์ก่อน พร้อมและหลังย้อมสี โดยเฉพาะการย้อมมอร์แดนท์ก่อนและหลังย้อมสี ควรต้มน้ำมอร์แดนท์แค่อุ่นก็พอ และนอกจากนี้ การใช้มอร์แดนท์เหล็ก ควรจะมีการคนบ่อยกว่ามอร์แดนท์ชนิดอื่น ๆ มิฉะนั้นจะทำให้เหล็กไปติดเส้นด้ายเป็นรอยดำทำให้ได้สีที่ไม่เสมอกัน เวลาในการย้อม ไม่ควรใช้เวลาย้อมน้อยเกินไป เช่น 30 นาที เพราะสีย้อมจะยังไม่สามารถเกาะเส้นด้ายได้ดี เมื่อนำไปซักก็จะหลุดหมด ในทางตรงกันข้าม การย้อมที่นานเกินไปจะเสียเวลาและพลังงาน เพราะสีย้อมก็ไม่สามารถเข้าไปเกาะติดไยได้มากกว่าขีดจำกัดของสีแล้ว หลังการย้อม ควรจะผึ่งด้าย

หรือผ้าไว้สักครู่หรือตากให้แห้งเลยก็ได้แล้วจึงนำมาซัก จะทำให้สีหลุดน้อยกว่าการซักทันทีหลังจากย้อมเสร็จ การตากด้วยส่วนใหญ่ควรตากในที่ร่มและมีลมพัดผ่านตลอด แต่สำหรับการย้อมสีบางอย่าง เช่น การย้อมด้วยน้ำย้อมจากผลมะเกลือควรนำไปตากกลางแจ้ง เพราะจะให้สีที่เข้มขึ้น ส่วนด้ายที่ย้อมเสร็จแล้ว ถ้ามีรอยด่างเนื่องจากสีติดไม่เสมอกัน สามารถแก้ไขได้โดยการนำไปย้อมซ้ำ เพราะด้ายที่ย้อมสีธรรมชาติแล้วนั้นสามารถย้อมซ้ำได้อีก ระหว่างย้อมควรจะหมั่นกวนบ่อย ๆ ซึ่งจะสามารถทำให้รอยด่างจากหายไปได้ เพราะสีธรรมชาติไม่ติดแน่นเท่าสีสังเคราะห์ ปัจจุบันมีการใช้สารที่ได้จากทั้งสารเคมีและสารธรรมชาติดังนี้

2.3.7.1 สารช่วยย้อมเคมี (มอร์แดนท์) หมายถึง วัตถุประสงค์ที่ใช้ผสมสีเพื่อให้สีติดแน่นกับผ้าที่ย้อม ส่วนใหญ่เป็นเกลือของโลหะพวกอลูมิเนียม เหล็ก ทองแดง ดีบุก โครเมียม สำหรับมอร์แดนท์ที่แนะนำให้ใช้สำหรับการย้อมระดับอุตสาหกรรมในครัวเรือนเป็นสารเคมีเกรดการค้า ซึ่งมีราคาถูก คุณภาพเหมาะสมกับงาน มีวิธีการใช้งานที่สะดวกโดยการชั่ง ตวง วัดพื้นฐาน แล้วนำไปละลายน้ำตามอัตราส่วนที่ต้องการและหาซื้อได้ง่ายจากร้านค้าสารเคมีทางวิทยาศาสตร์ หรือทางการแพทย์ทั่วไป สารมอร์แดนท์ที่ใช้กันทั่วไปคือ

1) สารส้ม (มอร์แดนท์อลูมิเนียม) จะช่วยจับยึดสีกับเส้นด้ายและ ช่วยให้สีสด สว่างขึ้น มักใช้กับการย้อมสี น้ำตาล-เหลือง-เขียว

2) จุนสี (มอร์แดนท์ทองแดง) ช่วยให้สีติดและเข้มขึ้น ใช้กับการย้อม สีเขียว-น้ำตาล ข้อแนะนำสำหรับการใช้มอร์แดนท์ทองแดง คือ ไม่ควรใช้ในปริมาณที่มากเกินไปเพราะจะทำให้เกิดการตกค้าง ของทองแดงในน้ำทิ้งหลังการย้อมได้

3) เฟอร์รัสซัลเฟต (มอร์แดนท์เหล็ก) เหล็กจะช่วยให้สีติดเส้นด้ายและช่วยเปลี่ยนเฉดสีธรรมชาติเดิมจากพืชเป็นสีโทน เทา-ดำ ซึ่งมอร์แดนท์เหล็กมีข้อดี คือ สามารถควบคุมปริมาณการใช้ได้ แต่มีข้อควรระวังคือไม่ควรใช้ในปริมาณที่มากเกินไปเพราะเหล็กจะทำให้เส้นด้ายเปื่อย

2.3.7.2 สารช่วยย้อมธรรมชาติ (มอร์แดนท์ธรรมชาติ) หมายถึง สารประกอบน้ำหมักธรรมชาติ ที่ช่วยในการย้อมสีและบางครั้งทำให้เฉดสีเปลี่ยน เช่น น้ำปูนใส น้ำด่าง น้ำโคลน และน้ำบาดาล

1) น้ำปูนใส ได้จากปูนขาวที่ใช้กินกับหมาก หรือทำจากปูนจากการเผาเปลือกหอย โดยละลายปูนขาวในน้ำสะอาด ทิ้งไว้ให้ตกตะกอน จะได้น้ำปูนใสมาใช้เป็นสารช่วยย้อมต่อไป

2) น้ำด่าง หรือน้ำขี้เถ้า ได้จากขี้เถ้าพืช เช่น ส่วนต่างๆ ของกล้วย ต้นผักขม เปลือกของผลนุ่น กากมะพร้าว เป็นต้น เลือกพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่ยังสดๆ นำมาผึ่งแดดให้หมาด จากนั้นเผาให้เป็นขี้เถ้าสีขาว นำขี้เถ้าไปใสในอ่างที่มีน้ำอยู่ กวนให้ทั่วทิ้งไว้ 4 – 5 ชั่วโมงขี้เถ้าจะตกตะกอน นำน้ำที่ได้ไปกรองให้สะอาดแล้วจึงนำไปใช้งาน เรียกว่า “น้ำด่างหรือน้ำขี้เถ้า” อีกวิธีหนึ่งนำขี้เถ้าที่ได้ไปใส่ในกระป๋องที่เจาะรูเล็กๆ รองกั้นด้วยปุ๋ยฝ้าย หรือใยมะพร้าวใส่ขี้เถ้าจนเกือบเต็ม กดให้แน่นเติมน้ำให้ท่วมขี้เถ้า แวนกระป๋องทิ้งไว้ รองเอาแต่น้ำด่างไปใช้งาน

3) น้ำบาดาล หรือน้ำสนิมเหล็ก จะใช้น้ำบ่อบาดาลที่เป็นสนิม หรือนำเหล็กไปเผาไฟให้แดงแล้วนำไปแช่ในน้ำทิ้งไว้ 3 วัน จึงนำน้ำสนิมมาใช้ได้ น้ำสนิมจะให้สีเข้ม ให้เฉดสีเทา ดำ เหมือนมอร์แดนท์เหล็ก แต่ถ้าสนิมมากเกินไปจะทำให้ผ้าเปื่อย

4) น้ำโคลน เตรียมจากโคลนใต้สระ หรือบ่อที่มีน้ำขังตลอดปี ใช้ดินโคลนมาละลายในน้ำเปล่าตามสัดส่วน น้ำ 1 ส่วน ต่อดินโคลน 1 ส่วน จะช่วยให้ได้โทนสีเข้มหรือโทนสีเทา-ดำ เช่นเดียวกับน้ำสนิม

5) กรด ได้จากพืชที่มีรสเปรี้ยว เช่น น้ำมะนาว น้ำใบหรือฝักส้มป่อย น้ำมะขามเปียก

6) สารฟาด หรือ แทนนิน สารแทนนินจะมีอยู่ในส่วนต่างๆ ของพืชที่มีรสฝาดและขม เช่น ลูกหมาก เปลือกเพกา เปลือกสีเสียด เปลือกผลทับทิม เปลือกประตู ใบยูคา เป็นต้น ซึ่งสารดังกล่าวมีคุณสมบัติช่วยให้สีติดกับเส้นด้ายได้ดีขึ้น โดยการต้มสกัด น้ำฝาด หรือแทนนินจากพืชดังกล่าว แล้วนำเส้นด้ายต้มย้อมกับน้ำฝาดก่อน จากนั้นจึงนำเส้นด้ายไปย้อมกับน้ำสีย้อมอีกครั้ง

7) โปรตีนจากน้ำถั่วเหลือง ใช้ต้มกับเส้นด้ายก่อนการย้อมสีเพื่อช่วยในการเพิ่มโปรตีนบนเส้นด้ายทำให้สามารถย้อมสีติดได้ดีมากขึ้น ทางญี่ปุ่นจะชุบฝ้ายไหมด้วยน้ำถั่วเหลืองก่อนเสมอ โดยแช่ไว้ 1 คืน ยิ่งทำให้สีติดมาก ในญี่ปุ่นการย้อมสีธรรมชาติทั้งหมดแช่เส้นใยด้วยน้ำถั่วเหลืองเสมอ

8) เกลือแกง จะใช้ผสมกับน้ำสีย้อมเพื่อช่วยให้สีติดเส้นด้ายได้ง่ายขึ้น

2.3.7.2 การใช้สารช่วยย้อมในการย้อมผ้า มี 3 วิธี คือ

1) การใช้ก่อนการย้อมสี ซึ่งต้องนำเส้นด้ายไปชุบสารช่วยย้อมก่อนนำไปย้อมสีธรรมชาติ

2) การใช้พร้อมกับการย้อมสี เป็นการใส่สารช่วยย้อมไปในน้ำสีแล้วจึงนำเส้นด้ายลงย้อม

3) การใช้หลังย้อมสี นำเส้นด้ายไปย้อมสีก่อนแล้วจึงนำไปย้อมกับสารช่วยย้อมภายหลัง

2.3.8 ข้อสังเกตและข้อควรระวังในการย้อมสี ในการย้อมสีควรมีข้อสังเกตและข้อควรระวังเพื่อให้การย้อมได้ผลดีตามต้องการดังต่อไปนี้ (อนันต์เสวก, 2543)

2.3.8.1 การทำความสะอาด ในการย้อมผ้าหรือด้าย ก่อนย้อมควรมีการทำความสะอาดด้ายก่อนเสมอเพื่อเป็นการช่วยให้สีเข้าไปติดในเส้นด้ายได้ดีขึ้น การทำความสะอาดเส้นด้ายไม่ว่าจะใช้สบู่ น้ำยาฟอกสี หรือสบู่เทียม ควรจะล้างสารเหล่านี้ออกให้หมด เมื่อนำด้ายไปย้อม สีจะไม่สามารถเข้าไปเกาะติดในเส้นใยได้ดีพอ เมื่อทำความสะอาดได้แล้วแต่ยังไม่นำไปย้อมต่อทันที ควรฟิงด้ายให้แห้งและเก็บในที่มืดชื้น ไม่มีฝุ่น ความชื้นหรือสิ่งสกปรกต่าง ๆ เพราะสิ่งเหล่านี้อาจไปเกาะติดเส้นใยอีกครั้ง ทำให้เส้นใยสกปรกและอาจขึ้นราได้ ซึ่งจะขัดขวางการติดสีของสีย้อม

2.3.8.2 การเตรียมวัตถุดิบ ถ้าเป็นวัตถุดิบที่มีลักษณะแข็ง เช่น เปลือกไม้ แก่นไม้ หรือกิ่งไม้ ควรจะสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ ก่อน แล้วแช่น้ำไว้อย่างน้อย 1 ชั่วโมง แต่ถ้าเป็นเปลือกหรือส่วนที่แข็งมาก ๆ การแช่น้ำทิ้งไว้ข้ามคืนจะดีกว่า เพราะจะทำให้สกัดสีทำได้ง่ายและได้สีที่เข้มขึ้น สำหรับใบไม้ นั้นควรฉีกเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วแช่น้ำไว้อย่างน้อย 1 ชั่วโมงเช่นกัน แล้วจึงค่อย

นำไปต้ม ในกรณีการย้อมสีเขียว สีเขียวส่วนใหญ่จะได้จากใบไม้ที่มีสีเขียว ถ้าเป็นไปได้ในการสกัดสี ควรใช้ใบไม้สดเพราะจะให้สีเขียวมากกว่า แต่เพื่อความสะดวกใบแห้งก็สามารถใช้ได้ แต่ควรใช้ใบแห้งที่มาจากกระบวนการเก็บใบสดจากต้นมาผึ่งลมให้แห้ง ไม่ควรเก็บใบแก่ที่ตกจากต้น หรือยังคาต้นอยู่ เพราะสารที่ให้สีเขียวมีน้อยมาก ทำให้การย้อมไม่ได้สีเขียว

2.3.9 การเตรียมวัสดุในการย้อม ในการย้อมสีควรมีข้อสังเกตและข้อควรระวังเพื่อให้การย้อมได้ผลดีตามต้องการดังต่อไปนี้ (เกษม, 2537) กระบวนการนี้นับว่าเป็นขั้นตอนที่สาครูมาก เนื่องจากวัสดุ (เส้นด้ายและผ้า) ที่การย้อมสีสิ่งทอจะได้ผลดีเมื่อน้ำย้อมสามารถแทรกซึมเข้าไปในเส้นใยได้อย่างทั่วถึงสม่ำเสมอ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องจัดสิ่งเจอปนและสิ่งสกปรกที่ติดมากับเส้นใยออกเสีย กระบวนการในขั้นนี้เรียกว่า การเตรียมวัสดุเพื่อการย้อม (Preparation of Materials for Dye จากโรงปั่นหรือทอ นั้นจะมีลักษณะหยาบ มีสิ่งเจอปนมากมาย เช่น แป้งที่ลงด้ายยืน คราบน้ำมัน และ ดิน ที่ฝังในเส้นใย สารประกอบพวกไนโตรเจน กาว สีธรรมชาติของเส้นใย สารเหล่านี้จะมีผลต่อการย้อม ถ้าไม่ขจัดออกจะทำให้วัสดุสูญเสียคุณสมบัติด้านการเปียกน้ำไป (นันทนซ์, 2540) ปริมาณต่างๆ กันขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นใย เส้นใยธรรมชาติจะมีสิ่งเจอปนค่อนข้างมาก เช่น ไหมดิบจะมีกาวไหม 20-30 เปอร์เซ็นต์ ปอแก้ว 30 เปอร์เซ็นต์ ผ้าฝ้าย 15 เปอร์เซ็นต์ ขนสัตว์ 30-60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเส้นใยประดิษฐ์หรือเส้นใยสังเคราะห์มีสิ่งเจอปนอยู่น้อยมาก ซึ่งส่วนใหญ่ จะเป็นส่วนผสมของน้ำมัน และสารจำพวกแป้งที่เพิ่มเติมเข้าไปในขั้นตอนการปั่นด้ายเพื่อเพิ่มความแข็งแรง และเป็นตัวหล่อลื่นในขั้นตอนทอผ้า

2.4 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสี

2.4.1 ความหมายของสีการเรียกชื่อสีและระบบสี

ความหมายของสี (colour) กล่าวถึงสีว่าเป็นลักษณะของแสงสว่างปรากฏแก่ตาให้เห็นเป็นสีขาวดำ แดงเขียวเป็นต้น สิ่งที่ทำให้เป็นสีต่างๆ (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2525) ได้อธิบายให้เห็นว่าสีที่กล่าวถึงจำแนกความหมายได้เป็น 2 ความหมายด้วยกัน คือ สีในความหมายที่ 1 หมายถึง ลักษณะของแสงสว่างที่ปรากฏแก่สายตา ลักษณะของแสงสว่าง (spectrum) เป็นคำนามหมายถึง ความสว่างสิ่งที่ทำให้ดวงตาแลเห็นแสงหรือแสงสว่างมีลักษณะเป็นพลังงานความร้อนช่วยก่อกำเนิดและดำรงอยู่ของสรรพชีวิตบนพื้นโลก ถ้าขาดความสว่างโลกจะหนาวเย็นและมีมืดมิดไม่มีสิ่งมีชีวิตใดๆ คงอยู่ได้ นอกจากการก่อกำเนิดการดำรงอยู่แล้วแสงสว่างยังช่วยให้เกิดการมองเห็นได้เพราะเกิดการสะท้อนภาพของวัตถุที่มองเห็นมาสู่นัยน์ตาเรา ในด้านอารมณ์ก็เช่นกัน แสงสว่างช่วยกระตุ้นอารมณ์ของมนุษย์ได้อย่างมากมาย เช่น การมองเห็นแสงสว่างไสวสวยงามของพลุไฟ แสงกระพริบของดวงไฟที่ประดับตามงานรื่นเริงต่างๆ เป็นเครื่องเร้าใจได้อย่างดีเยี่ยม สีในความหมายที่ 2 เป็นลักษณะของเนื้อสี (pigment) สีในความหมายที่ 2 นี้จะมีลักษณะเป็นวัตถุหรือสารอย่างหนึ่ง ที่มีคุณสมบัติเป็นสีในตัวของมันเอง เช่น ดินสอ เปลือกไม้ เนื้อของพืชผักผลไม้ นำมาบดละเอียดจนเป็นผงหรืออาจใช้กรรมวิธีอื่นก็ได้ ก่อนใช้ทาหรือระบายต้องนำไปผสมกับวัตถุอื่น เพื่อให้เนื้อผงติดกันเป็นแท่ง เป็นก้อนหรือเหลว ใช้ระบายพ่นท่าย้อมลงบนผิวหน้าของวัตถุ

ใดๆแล้วทำให้วัตถุนั้น เปลี่ยนสีเป็นสีเดียวกันและคงสภาพเช่นนี้เป็นเวลานาน ตามคุณภาพของสี เรียกสีชนิดนี้ว่า สีสาร (ดิสนีย์และไฟโรจน์, 2553)

2.4.2 ระบบสี

การกำหนดภาพลักษณ์ของสีที่ถูกต้องแม่นยำเพื่อวัตถุประสงค์ของการทำซ้ำ ภาพลักษณ์ของสีนั้นๆ มีความสำคัญมากขึ้นโดยเฉพาะนักออกแบบสิ่งทอออกแบบแฟชั่นที่ต้องสื่อ ภาพลักษณ์ของสีให้เข้าใจตรงกันกับส่วนการผลิตเพื่อให้ได้ผลงานตรงตามความต้องการหรืออีกนัย หนึ่งก็คือ นักออกแบบต้องสามารถกำหนดชื่อสี ในงานออกแบบของตนเอง (ดิสนีย์, 2553) ให้ทำซ้ำ ได้นั่นเอง โดยทั่วไปการจำแนกประเภทของชื่อสี (colour name type) ประกอบด้วย

2.4.2.1 ชื่อสีพื้นฐาน (basic colour name) เป็นสีที่ถือกำเนิดขึ้นจาก พัฒนาการทางวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์ ที่ถูกนำมาใช้ภายในชีวิตประจำวันบางครั้งเรียกว่า “ศัพท์พื้นฐานเรื่องสี” เป็นสีซึ่งมนุษย์มีความคุ้นเคยมากที่สุด ในชีวิตประจำวัน นักมานุษยวิทยาชื่อ berlin & kay ได้สำรวจกลุ่มคำศัพท์สีพื้นฐานและประมวลชื่อสีพื้นฐานที่มีการใช้งานมากที่สุดไว้ 11 สี คือ red, orange, yellow, green, blue, purple, pink, brown, white, grey, black จะ สังเกตเห็นได้ว่าเป็นกลุ่มชื่อสี ที่ครอบคลุมพื้นฐานทั้งหมด เนื่องจากสีอื่นๆ เช่น light blue สามารถ จัดให้อยู่ในกลุ่มของ blue ได้ นอกจากนี้ japanese industrial system (jis) ได้กำหนดชื่อสี พื้นฐานโดยอาศัยหลัก 3 ประการสามารถเรียกสีในหมวดนี้ได้ว่า ชื่อสีพื้นฐานจากชื่อสี ตามระบบซึ่ง มีทั้งหมด 13 สี คือ red, yellow with red (orange), yellow, yellow with green, green , blue, blue green, purple, blue red purple, white, grey and black

2.4.2.2 ชื่อสีเฉพาะหรือชื่อสีคุ้นเคย (proper colour name & custom colour name) อาจมีที่มาจากแหล่งธรรมชาติหรือนำมาใช้ จนเกิดความเคยชินสามารถแยกตามแหล่งที่มา ได้ดังนี้

- 1) ชื่อสีมาจากต้นไม้หรือพันธุ์พืช ได้แก่ สีคราม ชื่อสีจากดอกไม้ เช่น สี ดอกดาวเรืองสีแดงดอกกุหลาบ ชื่อสีมาจากผลไม้ เช่น สีส้มแทนเจอร์ริน
- 2) ชื่อสีมาจากสัตว์ เช่น สีของแมงน้ำ
- 3) ชื่อสีที่มาจากธรรมชาติ เช่น สีฟ้าน้ำทะเล สีพระอาทิตย์ยามเช้า

2.4.2.3 ชื่อสีตามระบบ (system colour name) เป็นการเรียกชื่อสีที่กำหนดขึ้น ภายใต้อาณัติเดียวกันโดยยึดตามคุณสมบัติของสี 3 ประการ คือ

- 1) ความเป็นสี (hue)
- 2) ความสว่างหรือน้ำหนักสี (lightness)
- 3) ความเข้มของสี (chrome) การนำชื่อสีมาใช้งานจริงในระบบการ

เรียกชื่อสีต่างๆไปนั้น มีการเรียกชื่อสีในลักษณะเป็นชอบข่ายของสีนั้นๆโดยการดูชอบข่ายของสีที่ ครอบคลุมอยู่ เช่น สีออกชมพู สีออกกากิ และสีออกน้ำเงิน นอกจากนี้ยังมีการเรียกชื่อสีตาม ลักษณะของชื่อสีที่สื่อถึงภาพลักษณ์ ที่คุ้นเคยมาประกอบกับชื่อสี เพื่อให้เกิดจินตนาการที่แจ่มชัดขึ้น เช่น สีแดงเลือดนก สีแดงเลือดหมู (ดิสนีย์, 2553) ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ชื่อสีตามระบบเพื่อการกำหนดสีในงานศิลปะการออกแบบ

ชุดสีเหลือง (yellow)	ชุดสีดำ (black)	ชุดสีแดง (red)
สีเหลืองทอง (gambage)	สีดำ (lamp black)	สีแดงกุหลาบ (rose madder)
สีเหลืองเข้ม (indian yellow)	สีดำสุด (ivory black)	สีแดงชาด (crimson lake)
สีเหลืองแก่ (chrome yellow)		สีส้มแดง (vermilion)
สีเหลืองส้ม (chrome yellow deep)		สีแดงออกม่วง (alizarin crimson)
สีเหลืองอ่อน (lemon yellow)		
สีเหลืองหม่นอ่อน (naples yellow)		
สีเหลืองแก่ (yellow ochre)		
ชุดสีเขียว (green)	ชุดสีน้ำตาล (brown)	
สีเขียวมรกต (emerald green)	สีน้ำตาล (raw sienna)	
สีเขียวใบไม้ (green rice)	สีน้ำตาลเข้ม (raw umber)	
สีเขียวใบไม้แก่ (hooker's green)	สีน้ำตาลอ่อน (buent sienna)	
สีเขียวยุโรปอ่อน (hooker's green light)	สีน้ำตาลแก่ (burnt umber)	
สีเขียวอมเหลือง (sep green)	สีน้ำตาลไหม้ (brown vandyke)	
สีเขียวน้ำทะเล (viridian)	สีน้ำตาลไหม้แก่ (sepia)	
ชุดสีขาว (white)	ชุดสีม่วง (violet)	ชุดสีน้ำเงิน (blue)
สีขาว (chinese white)	สีม่วง (purple lake)	สีน้ำเงิน (prussian blue)
สีขาว (zinc white)	สีม่วงอ่อน (cobalt violet)	สีน้ำเงินแก่ (prussian blue)
	สีม่วงแก่ (mauve)	สีน้ำเงินฟ้าอ่อน (cobalt blue)
		สีน้ำเงินฟ้าแก่ (ultramarine)
		สีน้ำเงินฟ้า (cerulean blue)
		สีน้ำเงินคราม (indigo)

ที่มา : วารสาร colourway (2010)

2.4.3 ค่าของสี (value of colour)

Value ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานศิลปะ (ดิสนีย์, 2553) ถ้าพิจารณาจากวงล้อสี ซึ่งมีสีวางเรียงกันทั้ง 12 สี สีเหลืองจะมีค่าความเข้มน้อยที่สุด แล้วจะเริ่มเข้มขึ้นเมื่อวนไปทางซ้ายและทางขวาของสีเหลือง จนมาถึงสีเข้มที่สุดเป็นสีม่วงที่อยู่ทิศทางตรงข้ามถ้าถ่ายภาพวงล้อสีด้วยการใช้ฟิล์มขาวดำก็จะทำให้มองเห็นความเข้มความอ่อนของสีทั้ง 12 สีได้ง่ายขึ้น ความเข้มความอ่อนของสีเหล่านี้ เรียกว่า ค่าของสี ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.8 วงล้อสี

ที่มา : www.sustland.umn.edu/design

สีเพียงสีเดียวจะสามารถปรับความเข้มความอ่อนเป็นหลายระดับ โดยเฉพาะถ้าสีนั้นมีความเข้ม 7 ก่อนข้างมาก สีทุกสีจะปรับความเข้มน้อยลงได้โดยการผสมกับน้ำ (ถ้าเป็นสีน้ำ) หรือสีขาว (ถ้าเป็นสีทึบแสงอื่นๆ) หรือสีขาวมากขึ้นเพียงใด สีอ่อนมีความเข้มชั้นน้อยลงไปเรื่อยๆ การผสมสีขาวเหล่านี้จะมีค่าต่อท้ายชื่อของสี ด้วยคำว่า tint (หรือสีผสมขาว) แต่ถ้าต้องการให้สีนั้นมีความเข้มมากขึ้นก็ต้องเจือด้วยสีดำเล็กน้อย เรียกว่า shade (สีผสมดำ) ในสีเดียวจะปรับค่าความเข้มได้ประมาณ 6-10 ระดับ

2.5 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบคุณภาพสิ่งทอ

2.5.1 บทบาทและความสำคัญของการทดสอบ ผลิตภัณฑ์หรือผ้าที่ผ่านการย้อมสีจะต้องมีการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ผ้าจำเป็นต้องทดสอบคุณภาพที่มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับ

2.5.1.1 การทดสอบ คือ การวัดคุณสมบัติของชิ้นตัวอย่างผ้า เพื่อให้ทราบว่ามีคุณภาพหรือคุณลักษณะตรงตามความต้องการหรือไม่ การทดสอบเริ่มตั้งแต่ก่อนการผลิต ได้แก่ การทดสอบวัตถุดิบ เช่นทดสอบเส้นใยก่อนผ่านเข้ากระบวนการปั่นด้าย การทดสอบเส้นด้ายก่อนเข้ากระบวนการทอหรือการทดสอบสีย้อม เพื่อให้ได้ความคงทนต่อการซักและต่อแสงตามที่ต้องการเมื่อนำไปย้อมจริง

2.5.1.2 คุณภาพ คือ ตรงตามความต้องการหรือกล่าวได้ว่า ความต้องการของลูกค้า คือตัวกำหนดมาตรฐานสินค้านั้นคือสินค้านั้น มีคุณสมบัติหรือคุณลักษณะตรงตามทีลูกค้า

ต้องการทดสอบจะทำให้แยกของเสียออกจากสายการผลิตได้ทันเวลา ก่อนที่จะเข้าสู่ระยะการผลิตต่อไป

2.5.1.3 การทดสอบสิ่งทอ หมายถึง การวัดคุณสมบัติ คุณภาพที่ต้องการรู้จากชิ้นตัวอย่างคัดเลือกว่าดีคุณสมบัติควบคุมระหว่างขั้นตอนการผลิต ตรวจสอบคุณภาพสุดท้ายก่อนส่งลูกค้าและปรับปรุงกระบวนการผลิต มาตรฐานที่ใช้ในการตัดสินจะต้องสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ควร มีคุณลักษณะดังนี้ ทำได้ง่ายให้ความแม่นยำสูง มีสภาวะการทดสอบใกล้เคียงการใช้งานจริง ทำซ้ำได้ผลเหมือนเดิมโดยทั่วไปในแต่ละประเทศจะมีมาตรฐาน การทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ใช้เองในประเทศ โดยคำนึงถึงความต้องการของประชาชนและลักษณะการใช้งานของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ในแต่ละประเทศและมีมาตรฐานการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ ดังตัวอย่างในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 มาตรฐานการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ในแต่ละประเทศ

ประเทศ	ชื่อมาตรฐาน	ชื่อย่อ
อังกฤษ	British standard	BS
สหรัฐอเมริกา	American association of textile chemists and colourists	AATCC
ญี่ปุ่น	Japanese industrial standard	JIS
เยอรมัน	Deutsches institut für normung	DIN
มาตรฐานระหว่างประเทศ	International organization for standardization	ISO

ที่มา : ความรู้พื้นฐานการฟอกย้อมพิมพ์ (2546)

2.5.2 การทดสอบความคงทนของผ้า การทดสอบความคงทนของสีที่ย้อมได้นั้น จำเป็นต้องทำตามวิธีมาตรฐานเพื่อให้ผลการทดสอบนั้นเชื่อถือได้ว่ามีความถูกต้องและแม่นยำ โดยมาตรฐานการทดสอบสิ่งทอของแต่ละประเทศมีชื่อเรียกที่แตกต่างกัน มาตรฐานที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางได้แก่มาตรฐาน aatcc หรือ american association of textile chemists and colorists ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว ในวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบความคงทนของสีต่อสภาวะต่างๆ ตามวิธีมาตรฐานของ aatcc 2 ชนิด ดังนี้

2.5.2.1 ความคงทนของสีต่อการซัก (colour fastness to washing)
 การทดสอบประกอบด้วยการเตรียมตัวอย่างผ้าคือตัดผ้าที่จะทดสอบให้ได้ขนาดตามที่ระบุในมาตรฐานเย็บติดกับผ้าหลายเส้นใยน้ำยาสัก อาจเป็นสบู่หรือผงซักฟอกซึ่งมีสูตรอย่างไรขึ้นอยู่กับมาตรฐานนั้นๆ ผ้าหลายเส้นใย (multifibre) คือ ผ้าทอที่มีเส้นใยหลายชนิดที่ทอแยกเป็นแถบเล็กๆ ฟอกขาวหรือ ทำความสะอาดมาแล้ว ใช้สำหรับตรวจว่าสีตกหรือไม่ ตกบนเส้นใยอะไรบ้างและมากน้อยเพียงใด หลังการซัก จะเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงบนชิ้นทดสอบระหว่างก่อนและหลังซัก โดยการให้ระดับซึ่งมี 2 แบบคือ 1.ระดับสีเปลี่ยน (colour change) 2. ระดับสีตก (staining) (ดังภาพที่ 2.7)

2.5.2.2 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก กระทำ ตามวิธีมาตรฐาน aatcc test method 61-2007 test no.1 โดยมีสภาวะดังนี้ อุณหภูมิในการซัก 40 + 2 องศาเซลเซียสใช้สารละลายซักฟอก 200 มิลลิกรัมมีความเข้มข้น 0.37 เปอร์เซ็นต์ ใส่ลูกบอลสแตนเลส 10 ลูกในกระบอก ใช้เวลา 45 นาที (aatcc, 2002) สำหรับการประเมินผลการทดสอบนั้นสามารถใช้เกรย์สเกลสำหรับประเมินค่าการเปลี่ยนแปลงสีและค่าการเปลี่ยนแปลงของสี dl^* da^* db^* dc^* dh^* และ de^* ที่วัดด้วยเครื่องวัดสี ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.9 ผ้าหลายเส้นใย (multifibre)

ชิ้นตัวอย่างทดสอบจะถูกทดสอบภายใต้สภาวะที่กำหนด ปริมาณผงซักฟอก สารฟอกขาวและการขัดถูจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในลักษณะเดียวกับการซักชิ้นงานในสภาวะการซักปกติ 5 ครั้ง การเปลี่ยนแปลงของสีเกิดขึ้นด้วยระยะอันสั้นและเหมาะสม ผลของการขัดถูจะเกิดขึ้นเนื่องจากชิ้นงานทดสอบถูกขัดถูกับภาชนะบรรจุ ปริมาณ liquor ratio และลูกเหล็กกลม

การเตรียมชิ้นงานทดสอบ กรณีที่ชิ้นงานทดสอบเป็นผืนผ้า ตัดชิ้นงานทดสอบมาขนาด 5 x 10 เซนติเมตร โดยตัดผ้าตามแนวของผ้า (กรณีชิ้นงานทดสอบเป็นผ้าทอใช้ทำการเย็บริมเพื่อป้องกันการลุ่ยในระหว่างการซักและนำมาประกอบกับผ้า multifiber ดังนี้ ใช้ multifiber no.1 หรือ no.10 ประกอบชิ้นงานทดสอบ ขนาด 5 x 5 เซนติเมตร และเย็บริมทั้งสองด้านเพื่อป้องกันการหลุดลุ่ยในระหว่างการซัก และนำชิ้นงานทดสอบมาเย็บประกบติดกับผ้า multifiber (รัตนพล, 2549)

2.5.2.3 ความคงทนต่อแสง (light fastness) เป็นการทดสอบความคงทนต่อแสงทำได้ 2 ระบบ คือ ระบบยุโรปและระบบอเมริกา ระบบอเมริกาเป็นระบบที่มาตรฐานอุตสาหกรรมใช้ในการทดสอบ ระบบอเมริกาใช้ผ้ามาตรฐาน (standard blue wool fabrics) เป็นตัวชี้วัดระดับพลังงานหรือระดับแสงที่ส่องบนชิ้นทดสอบ ส่วนการประเมินผลจะใช้การเปรียบเทียบสีกับชิ้นตัวอย่างก่อนและหลังการทดสอบด้วยเกรย์สเกล แสงสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อสีย้อมได้ ในประเทศเมืองร้อนเช่น ประเทศไทยของเรา โอกาสที่เสื้อผ้าจะถูกแสงแดดมีมากคุณสมบัติด้านความคงทนของสีต่อแสงนั้นมีความสำคัญมากเป็นพิเศษ ถ้าความคงทนของสีต่อแสงไม่ดีจะทำให้ผ้าซีดจางลงอย่างเห็นได้ชัด ก่อนที่จะหมดอายุการใช้งานของผ้า เครื่องมือที่ใช้ทดสอบมีด้วยกัน

หลายประเภท แตกต่างกันความต้องการต้นแสงที่ต่างกันการใช้งานขึ้นอยู่กับความต้องการลูกค้าและมาตรฐานที่โรงงานใช้ (ความรู้ในการฟอกย้อมพิมพ์, 2546)

2.5.2.4 การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง กระทำ ตามวิธีมาตรฐาน aatcc test method 16-2003 test no.3 (20 aatcc fading units) water – cooled xenon arc lamps continuous light ดังนี้ ตัดผ้าทดลองขนาด 4.5 x 10 เซนติเมตรแล้วนำ มาทดสอบแสงพร้อมกับผ้ามาตรฐานขนสัตว์สีน้ำเงิน (blue wool) ซึ่งมี ความคงทนของสีต่อแสงแตกต่างกัน 8 ระดับ แต่ละระดับมีความคงทนเพิ่มขึ้น 2 เท่า ใช้หลอดไฟ ซีนอนอาร์คที่มีอุณหภูมิ 5,500 – 6,500 องศาเคลวิน และใช้กระจกกรองแสงเพื่อให้แสงส่องลงมาที่ ผ้าทดสอบ มีความยาวคลื่นประมาณ 350 นาโนเมตรนาน 20 ชั่วโมง (aatcc, 2002) ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.10 การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง

ที่มา : วิธีการทดสอบความคงทนของสี, 2549

2.5.2.5 การเปรียบเทียบค่าความคงทนของสี (รัตนพล, 2549) กล่าวถึงเกรย์สเกล (grey scale) คือ มาตรฐานที่ใช้ในการประเมินผลการทดสอบ ค่าความคงทนของสีมีลักษณะเป็นแถบคู่ โดยมีสีที่คงที่อยู่ในแต่ละแถบเปรียบได้กับชิ้นงาน original หรือชิ้นงานที่ไม่ผ่านการทดสอบส่วนแถบที่เหลือเปรียบได้กับชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบ มาตรฐานเกรย์สเกล (grey scale) แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1) grey scale for colour change สำหรับประเมินค่า การเปลี่ยนแปลงของสีประกอบด้วย แถบสีเทาคู่ที่มีความเข้มข้างหนึ่ง คงที่อีกข้างหนึ่งมีความเข้มค่อยๆ ลดลง เกรย์สเกล ระดับ 5 ถือว่าดีที่สุดในไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสี ระดับ 1 ถือว่าแย่ที่สุด การเปลี่ยนแปลงของสีมากที่สุด

2) grey scale for colour staining สำหรับประเมินค่าการเปื้อนติดสี หรือสีตก มีลักษณะเป็นสีขาววัดจากการเปื้อนสีบนผ้าขาวหรือบนผ้าหลายเส้นใย (multifiber) ประกอบด้วยแถบคู่ สีขาว 5 คู่ ที่มีระดับความขาวต่างกัน แถบขาวข้างหนึ่งจะคงที่อีกข้างหนึ่งจะเปลี่ยนแปลงจาก ขาวเป็นเทาเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยสรุปคือให้ระดับ 5 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ถ้าเป็นสีตก ก็ต้องไม่มีสีเปื้อนติดผ้าขาวเลย ระดับ 1 มีการเปลี่ยนแปลงสีมากหรือเป็นการตกสีที่สุด การใช้เกรย์สเกล (grey scale) เทียบสีควรใช้ในสภาพที่เป็นมาตรฐานคือวาง 45 °c ระหว่างต้นแสงกับตาปิดบริเวณอื่น ที่ไม่เกี่ยวข้องกับกระดาษสีเทา เปิดเฉพาะบริเวณที่จะเปรียบเทียบเท่านั้น ควรดูในห้องที่มีด เพื่อลดการรบกวนจากแสงอื่นๆหรือสีอื่นๆที่จะทำให้ระดับไม่แน่นอน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การย้อมผ้าไหมด้วยสีธรรมชาติจากใบชมพูมะเหมี่ยว (อชชา และประพาฬภรณ์, 2554) ย้อมผ้าไหมด้วยสีธรรมชาติจากใบชมพูมะเหมี่ยว โดยใช้สารช่วยติดจำนวน 5 ชนิด โดยใช้ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ และเพื่อทดสอบความคงทนต่อการซักและทนต่อแสงแดด ด้วยมาตรฐาน AATCC ผลการศึกษา ผลการย้อมผ้าไหมด้วยสีธรรมชาติจากใบชมพูมะเหมี่ยว โดยใช้สารช่วยติดจำนวน 5 ชนิด ที่ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ คือ น้ำส้มสายชู น้ำมะขามเปียก น้ำขี้เถ้า น้ำปูนใส และน้ำเกลือ พบว่าผลการใช้น้ำส้มสายชูเป็นสารช่วยติดให้สีเหลืองอ่อน ผลการใช้น้ำมะขามเปียกเป็นสารช่วยติดให้สีเหลืองอมส้มหม่น ผลการใช้น้ำขี้เถ้าเป็นสารช่วยติดให้สีน้ำตาลโกโก้ ผลการใช้น้ำปูนใสเป็นสารช่วยติดให้สีเหลืองทองอมเขียว และผลการใช้น้ำเกลือเป็นสารช่วยติดให้สีเหลืองน้ำตาลอ่อนจากการใช้สารช่วยติดทั้ง 5 ชนิด ผลที่ได้หลังการซักความเข้มของสีบนผืนผ้าซีดจางลงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบผลการย้อมผ้าไหมโดยใช้สารช่วยติด 5 ชนิด ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่า น้ำขี้เถ้า และน้ำปูนใส ให้สีได้ดีที่สุดคือน้ำตาลโกโก้ และสีเหลืองทองอมเขียวตามลำดับ รองลงมาคือน้ำมะขามเปียก ให้สีเหลืองอมส้มหม่น น้ำส้มสายชูให้สีเหลืองอ่อน และเกลือให้สีเหลืองน้ำตาลอ่อน และสีบนผืนผ้าจะมีการซีดจางเล็กน้อยหลังการซัก ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การศึกษาการย้อมผ้าไหมด้วยสีธรรมชาติจากใบต้นคูณ (ประพาฬภรณ์ และคณะ, 2561) ทดลองย้อมผ้าไหมด้วยสีธรรมชาติจากใบต้นคูณ โดยใช้สารช่วยติดจำนวน 5 ชนิด โดยใช้ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ และเพื่อทดสอบความคงทนต่อการซักและทนต่อแสงแดด ด้วยมาตรฐาน AATCC ผลการศึกษา พบว่าจากการสกัดสีจากใบต้นคูณ แล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง น้ำสีที่สกัดได้จากใบต้นคูณมีสีน้ำตาล และเมื่อทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จะได้น้ำสีเป็นสีน้ำตาลเข้ม และในวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการย้อมร้อน สารช่วยติดจำนวน 5 ชนิด ที่ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ คือ น้ำส้มสายชู น้ำมะนาว น้ำสนิม น้ำปูนใส และน้ำเกลือ พบว่าผลการใช้สารช่วยติดทั้ง 5 ชนิด ผลที่ได้หลังการซักความเข้มของสีบนผืนผ้าซีดจางลงค่อนข้างมาก และดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยจัดอบรมเชิงปฏิบัติการระยะเวลาในการอบรมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 วันผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกประเด็นคำถาม

การเปลี่ยนแปลงสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยเปลือกประดู่หลังการหมักโคลน (รัตนัตถยา, 2551) การย้อมสีไหมในปัจจุบัน ร้อยละ 95 เป็นการย้อมสีด้วยสีสังเคราะห์ เนื่องจากติดสีได้ดี ทนต่อการซักและแสงแดด สะดวกรวดเร็ว แต่ข้อเสียของสีสังเคราะห์เป็นมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม และผู้ใช้ การย้อมสีธรรมชาติ สีที่ได้มักไม่คงทนต่อแสงแดด คุณภาพไม่เสมอ ลักษณะเด่นของสีธรรมชาติอยู่ที่สีที่ย้อมจะมีลักษณะเฉพาะตัว และไม่ปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยเปลือกประดู่หลังการหมักโคลนจากแหล่งต่างๆ 6

แหล่ง ศึกษาพื้นผิวของเส้นไหมก่อนและหลังย้อมสีด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ศึกษาธาตุโลหะในโคลนด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโต-มิเตอร์ผลการทดลองพบว่า เส้นไหมมีสีเปลี่ยนแปลงไปตามสีของโคลน โดยเมื่อหมักโคลนจากแหล่งที่ 1 ให้เส้นไหมสีน้ำตาล (hg592) โคลนจากแหล่งที่ 2 ให้สีน้ำตาลเข้ม (hg583) โคลนจากแหล่งที่ 3 ให้สีน้ำตาลอมส้ม (hg622) โคลนจากแหล่งที่ 4 ให้สีน้ำตาลอ่อน (hg582) โคลนจากแหล่งที่ 5 ให้สีน้ำตาล (hg591) และโคลนจากแหล่งที่ 6 ให้สีน้ำตาลอ่อน (hg582) เมื่อทำการศึกษาผิวของเส้นไหมก่อนและหลังย้อมสีด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดพบว่าหลังการย้อมสีเส้นไหมมีผิวเรียบมากกว่าก่อนการย้อม เมื่อทำการวิเคราะห์หาปริมาณโลหะ 4 ชนิดในโคลนคือ สังกะสี เหล็ก ตะกั่วและทองแดง ด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรมิเตอร์พบปริมาณโลหะสังกะสีอยู่ในช่วง 0.1166 – 0.3373 มิลลิกรัมต่อกรัม ปริมาณโลหะเหล็กอยู่ในช่วง 0.6203 – 1.0180 มิลลิกรัมต่อกรัม ปริมาณโลหะทองแดงอยู่ในช่วง 0.0010 – 0.0106 มิลลิกรัมต่อกรัม และปริมาณโลหะตะกั่วอยู่ในช่วง 0.0006 – 0.0066 มิลลิกรัมต่อกรัม โดยพบปริมาณโลหะเหล็กมากที่สุดและปริมาณตะกั่วที่น้อยที่สุด โดยสรุปปริมาณโลหะที่ต่างกันโคลนแต่ละแหล่งมีผลต่อสีของโคลนและสีของเส้นไหมแตกต่างกัน

การใช้สารช่วยติดสียในการย้อมสีครั้ง (มาลินี, มปป.) การศึกษาการใช้สารช่วยติดสียในการย้อมสีครั้งนี้ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารช่วยติดสี สามชนิดในการย้อมผ้าไหมด้วยน้ำล้างครั้งดิบ ซึ่งได้แก่ สารส้ม กรดทาร์ทาริก และน้ำมะขาม ในอันที่จะใช้เป็นสารช่วยติดแทนใบพืชซึ่งชาวบ้านนิยมใช้กันมาแต่โบราณในแถบจังหวัดบุรีรัมย์ สุรินทร์ อุบลราชธานี สกลนคร และกาฬสินธุ์ ซึ่งในปัจจุบันใบพืชเหล่านี้หายาก และขาดแคลนในบางท้องถิ่นโดยได้ทำการทดลองย้อมผ้าไหมด้วยน้ำล้างครั้งโดยใช้อัตราส่วน 1:30 (น้ำหนักผ้า:ปริมาณน้ำย้อม) โดยใช้สารส้มและกรดทาร์ทาริกในปริมาณ 5, 10, 15% ต่อน้ำหนักผ้า และน้ำมะขามที่มีความเข้มข้น 20% ลงในน้ำย้อมโดยใช้ทั้งชนิดเดียวและสองชนิดร่วมกันในปริมาณ 30, 40, 50 ซีซี ต่อผ้า 10 กรัม เวลาที่ใช้ย้อมนาน 30 นาที ทุกการทดลอง ผลของการทดลองพบว่า จะให้สีที่ย้อมได้ 2 สี คือ สีแดง และสีแดงม่วงในตารางสีของ Munsell สีแดงที่ได้มี 6 ระดับ ส่วนสีแดงม่วงมี 8 ระดับ และให้ค่าในน้ำหนักของสีแตกต่างกันตั้งแต่ระดับ 3 ถึงระดับ 7 ค่าในความเข้มข้นของสีแตกต่างกันตั้งแต่ระดับ 6 ถึงระดับ 14 ซึ่งแตกต่างจากผลของการย้อม โดยไม่ได้ใส่สารช่วยติดสี ซึ่งให้สีที่มีค่าในน้ำหนักของสีที่ระดับ 9 และค่าในความเข้มข้นของสีที่ระดับ 1 เท่านั้น สีแดงที่ให้ค่าสีที่ถูกต้องที่สุดโดยเทียบกับตารางสีของ Munsell ได้แก่สี 5 r 3/11 ซึ่งได้จากการย้อมโดยใช้สารส้ม 5% ผสมกรดทาร์ทาริก 10% เป็นสารช่วยติดและสีแดงม่วงที่ให้ค่าสีที่ถูกต้องที่สุดได้แก่สี 5 rp 4/8 ซึ่งได้จากการย้อมโดยใช้สารส้ม 15% ผสมน้ำมะขาม 40 ซีซี เป็นสารช่วยติดสีที่ได้จากการทดลองย้อมโดยสารส้มเพียงชนิดเดียวหรือสองชนิดร่วมกันมีความคงทนต่อการซักล้าง แสงแดด และการขัดถู และสีที่ได้จากการใช้สารส้ม ผสมกรดทาร์ทาริกหรือน้ำมะขามเป็นสารช่วยติดสีจะให้สีใกล้เคียงกับสีที่ชาวชนบทย้อม สำหรับการย้อม กรดทาร์ทาริกและน้ำมะขามเป็นสารช่วยติดไม่ว่าจะเป็นชนิดเดียวหรือสองชนิดร่วมกันจะมีความคงทนต่อแสงแดดได้ดีที่สุด และทนต่อการขัดถูได้ดีแต่มีความคงทนต่อการซักฟอกต่ำมาก

การศึกษาเรื่องคุณสมบัติการย้อมสีและความคงทนสีของผ้าไหมและผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยน้ำสกัดจากเปลือกของต้นยูคาลิปตัส (รัตนพล และคณะ, 2550) งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการสกัดสีย้อมจากเปลือกของต้นยูคาลิปตัสและนำมาย้อมบนผ้าไหม ใช้อุณหภูมิการย้อมที่ 90 องศาเซลเซียส นาน 40



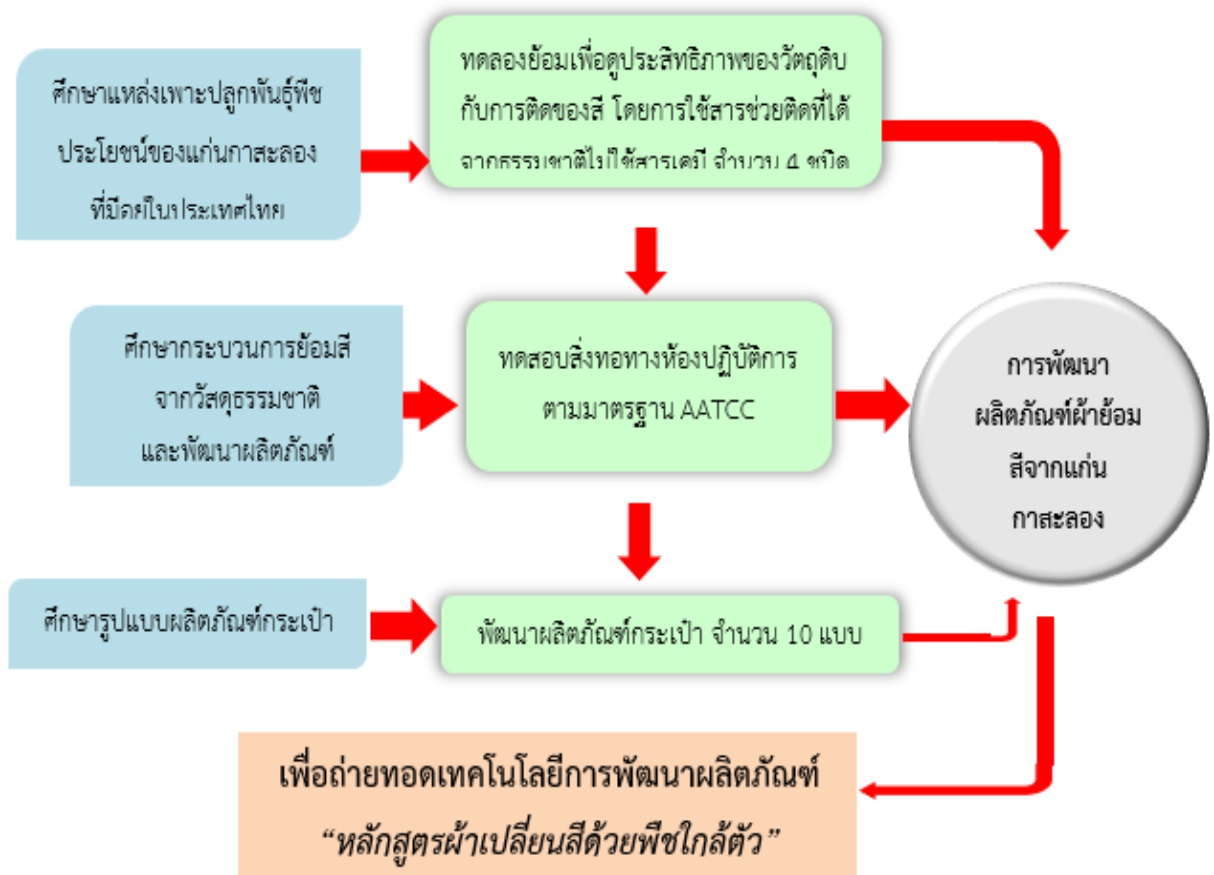
นาที่ค่าพีเอชน้ำย้อมเป็น 4 อัตราส่วนวัสดุสิ่งทอต่อน้ำย้อมเป็น 1:30 สำหรับผ้าฝ้ายใช้อุณหภูมิการย้อมที่ 60 °c ไม่ต้องปรับค่าพีเอชน้ำย้อม ส่วนสารมอร์แดนท์จะได้สีเทาอ่อนถึงแก่คุณสมบัติของผ้าไหมและผ้าฝ้ายที่ผ่านการทำมอร์แดนท์และย้อมสีจะมีความคงทนสีต่อการซักล้างต่อเหงื่อและน้ำอยู่ในระดับดีถึงดีมาก แต่จะมีความคงทนสีต่อแสงต่อการซักถูในระดับปานกลางถึงดี

คุณสมบัติการย้อมสีและความคงทนของสีของผ้าไหม และผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยน้ำสกัดจากเปลือกของต้นยูคาลิปตัส (รัตนพล มงคลรัตนาสิริ, วิรัช วงศ์ภักดี, ชาญชัย สิริเกษมเลิศ, 2550) งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับ การสกัดสีย้อมจากเปลือกของต้นยูคาลิปตัส และนำมาย้อมบนผ้าไหมใช้อุณหภูมิการย้อมที่ 90 องศาเซลเซียส นาน 40 นาที ค่าพีเอชน้ำย้อมเป็น 4 และใช้อัตราส่วนวัสดุสิ่งทอต่อน้ำย้อมเป็น 1:30 สำหรับย้อมผ้าฝ้ายใช้อุณหภูมิการย้อมที่ 60 องศาเซลเซียส และไม่ต้องปรับค่าพีเอชน้ำย้อม ส่วน สภาวะอื่นๆ เหมือนกับการย้อมผ้าไหม ผ้าไหมที่ผ่านการย้อมสีจะได้สีเหลืองถึงน้ำตาล ยกเว้นเมื่อใช้เหล็กเป็น สารมอร์แดนท์จะได้สีเทาถึงน้ำตาลเข้ม สำหรับผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมสีจะได้สีเหลืองถึงส้ม ยกเว้นเมื่อใช้เหล็ก เป็นสารมอร์แดนท์ จะได้สีเทาอ่อนถึงเทา คุณสมบัติของผ้าไหมและผ้าฝ้ายที่ผ่านการทำมอร์แดนท์และย้อมสี จะมีความคงทนของสีต่อการซักล้าง ต่อเหงื่อ และต่อน้ำอยู่ในระดับดีถึงดีมาก แต่จะมีความคงทนของสีต่อแสงและต่อการซักถูในระดับปานกลางถึงดี

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านด้วยการย้อมสีธรรมชาติจากใบต้นคูณ (ประพาฬภรณ์ ธีรมงคล, อชชา หัทยานานนท์, นवलแข ปาลีวิช และจุฑาทิพ รัตนะนราพันธ์, 2561) งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการย้อมผ้าไหมด้วยสีธรรมชาติจากใบต้นคูณ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการย้อมสีและการใช้สารช่วยติดในการย้อมผ้าไหมด้วยสี จากใบต้นคูณ เพื่อทดสอบความคงทนต่อการซักของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสี ใบต้นคูณ และเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านด้วยการย้อมสีธรรมชาติแก่บุคคลทั่วไป ผลการย้อมผ้าไหมด้วยสีธรรมชาติจากใบต้นคูณ โดยใช้สารช่วยติดจำนวน 5 ชนิด โดยใช้ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ และเพื่อทดสอบความคงทนต่อการซักและทนต่อแสงแดด ด้วยมาตรฐาน AATCC ในวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการย้อมร้อน พบว่าจากการสกัดสีจากใบต้นคูณ น้ำสีที่สกัดได้จากใบต้นคูณมีสีน้ำตาล และเมื่อทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จะได้น้ำสีเป็นสีน้ำตาลเข้ม ไม่ใช้สารช่วยติดพบว่า ให้สีเหลืองทอง แต่หลังการซักความเข้มของสีบนผืนผ้าซีดจางลงเล็กน้อย มีดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยจัดอบรมเชิงปฏิบัติการระยะเวลาในการอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการย้อมสี หลักสูตรย้อมสีจากพืชใกล้ตัว และพัฒนาผลิตภัณฑ์ จำนวน 2 วัน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกประเด็นคำถาม

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดและการดำเนินงานวิจัย

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการย้อมสี

- 3.1.1 เครื่องซั่งดิจิตอล
- 3.1.2 ถ้วยตวง และกระบอกตวง
- 3.1.3 ซ้อนตักสาร
- 3.1.4 เต้าแก๊ส
- 3.1.5 นาฬิกาจับเวลา
- 3.1.6 ผ้าขาวบาง
- 3.1.7 ปีกเกอร์
- 3.1.8 แท่งแก้วสำหรับคน
- 3.1.9 เทอร์โมมิเตอร์



3.2 วัสดุที่ใช้ในการย้อมสี

- 3.2.1 ผ้าฝ้ายผ่านการทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว
- 3.2.2 แก่นกาสะลอง
- 3.2.3 สารเพิ่มประจุบวก cationizing agent (STARCAT PD) ก่อนกระบวนการย้อม

3.3 สารเคมีที่ใช้ในการย้อมสี

- 3.3.1 สารช่วยติดที่ใช้ก่อนกระบวนการย้อมผ้า คือน้ำถั่วเหลือง สัดส่วน 1 : 1
- 3.3.2 สารช่วยติดที่ใช้ขณะกระบวนการย้อมผ้า มี 5 ชนิด ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ คือ
 - 1) น้ำส้มสายชู
 - 2) น้ำมะนาว
 - 3) น้ำสนิม
 - 4) น้ำปูนใส
 - 5) เกลือ

3.4 เครื่องมือทดสอบความคงทนของสี (Testing LAB)

เครื่องซัก (Launder-o meter) และ ผงซักฟอก มาตรฐาน AATCC Reference Detergent WOB

3.5 วิธีการดำเนินงาน

- 3.5.1 ศึกษาและรวบรวมเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- 3.5.2 จัดหาวัตถุดิบที่ต้องการในการนำมาสกัดสีย้อม
- 3.5.3 สกัดสีย้อมจากแก่นกาสะลอง และใช้สารช่วยติด (mordant) ก่อนกระบวนการย้อม และขณะกระบวนการย้อม จำนวน 2 ประเภท ประเภทละ 2 ชนิด รวมจำนวน 4 ชนิด
 - 3.5.3.1 ประเภทกรด 1) น้ำส้มสายชู 2) น้ำมะนาว
 - 3.5.3.2 ประเภทด่าง 1) น้ำปูนใส 2) น้ำซี้เถ้า
- 3.5.4 ทดสอบสิ่งทอทางห้องปฏิบัติการ
- 3.5.5 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง จัดทำเป็นผลิตภัณฑ์กระเป๋า 10 แบบ
- 3.5.6 ถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีแก่กลุ่มผู้สนใจทั่วไป โดยจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ ภาคทฤษฎี หลักสูตรผ้าเปลี่ยนสีจากพืชใกล้ตัว และภาคปฏิบัติพัฒนาผลิตภัณฑ์ แบบออนไลน์ ระยะเวลาในการถ่ายทอดความรู้ 1 วัน
- 3.5.7 รวบรวม วิเคราะห์ และจัดทำเล่มรายงานสมบูรณ์

3.6 วิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 การทดสอบสิ่งทอทางห้องปฏิบัติการ โดยใช้มาตรฐาน AATCC

3.6.2 แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เข้าอบรม มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบประเมินมีความหมาย ดังนี้ (นิรัช, 2559)

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 4.50-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.50-4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 2.50-3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.50-2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.00-1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.7 ระยะเวลาทำการวิจัย

กิจกรรม	ปี 2563			ปี 2564								
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. ศึกษา รวบรวมข้อมูล จัดหาวัตถุดิบและสกัดสีย้อม												
2. ขั้นตอนการทดลองย้อม และทดสอบสิ่งทอทางห้องปฏิบัติการ												
3. ออกแบบและตัดเย็บผลิตภัณฑ์ต้นแบบ												
4. สืบค้น ประสานงาน เตรียมอุปกรณ์ถ่ายถอด												
5. ดำเนินการถ่ายถอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี												
6. ประเมินผล วิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์												

3.8 สถานที่ทำการทดลอง และถ่ายถอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี

สาขาวิชาออกแบบแฟชั่นผ้าและเครื่องแต่งกาย คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวรชัยยบาล เขตดุสิต กทม. 10300

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง แบ่งผลการวิจัยเป็น 3 หัวข้อ ดังนี้

- 4.1 ศึกษาผลของการย้อมสีและการใช้สารช่วยติดในการย้อมด้วยสีธรรมชาติจากแก่นกาสะลอง
- 4.2 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง
- 4.3 เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง บุคคลทั่วไป



ภาพที่ 4.1 Infographic กระบวนการวิจัย “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง”

4.1 ศึกษาผลของการย้อมสีและการใช้สารช่วยติดในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากแก่นกาสะลอง

4.1.1 ศึกษารวบรวมเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และจัดหาวัตถุดิบที่ต้องการในการนำมาสกัดสีย้อม

ต้นกาสะลอง ภาษาไทยถิ่นเหนือ หรือ ปีบ (ชื่อวิทยาศาสตร์: Millingtonia hortensis) เป็นไม้ยืนต้นสูงประมาณ 15 เมตร มีดอกรูปแตรสีขาวหอมอ่อน ๆ นิยมปลูกเป็นไม้ประดับ ปีบยังมีชื่อพื้นเมืองอื่นอีกคือ เต็กตองโพ (กะเหรี่ยง กาญจนบุรี) มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่มีความสูงประมาณ 10 – 20 เมตร ผลัดใบ เรือนยอดเป็นพุ่มทรงกระบอก กิ่งก้านมักจะย่อยลง ลำต้น เปลือกสีน้ำตาลแตกเป็นร่องลึกตามยาวอย่างไม่เป็นระเบียบ ในส่วนแก่นกาสะลองเมื่อผ่าออกมาพบว่า **เนื้อแก่นมีสีเหลืองอ่อนจนถึงเหลืองเข้ม และมีริ้วสีเหลืองน้ำตาลเข้ม อยู่ภายในแก่นกลาง มีกลิ่นหอมอ่อน** ใบประกอบแบบขนนก 2 – 3 ชั้น เรียงเวียน ช่อแขนงด้านข้างมี 3-5 คู่ ปลายคี่ เรียงตรงข้าม ใบย่อยแขนงละ 2-4 คู่ เรียงตรงข้าม ใบรูปไข่หรือรูปไข่แกมใบหอก กว้าง 2-3 ซม. ยาว 4-8 ซม. ปลายแหลม โคนใบมน ขอบใบหยักมนหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย



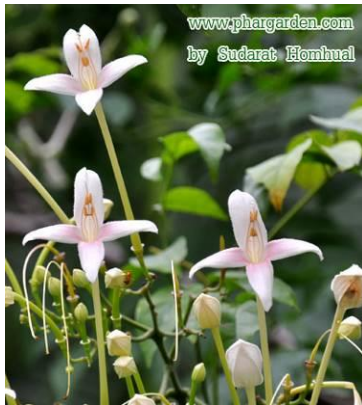
ต้น ปีบหรือกาสะลอง



ลำต้น / เปลือก



ใบ



ดอก



เมล็ด

ภาพที่ 4.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของต้น ลำต้น/เปลือก ใบ ดอก และเมล็ดของปืหรือกาสะลอง



ภาพที่ 4.3 ลักษณะแก่นกาสะลอง

4.1.2 การทำความสะอาดผ้าฝ้ายและการเตรียมสารช่วยติด

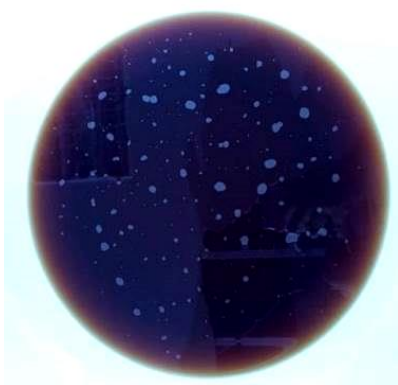
ทำความสะอาดน้ำสบู่อเป็นเวลา 30 นาที ล้างผ้าฝ้ายให้สะอาดด้วยน้ำเปล่า 1-2 ครั้ง แช่สารเพิ่มประจุบวกบวก Cat Ionizing Agent (STARCAT PD) ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที เพื่อช่วยให้สีติดผ้า และตากในที่ร่มหรือในที่ที่มีแสงแดดอ่อน ๆ

4.1.3 การสกัดน้ำสีและการเตรียมสารช่วยติด

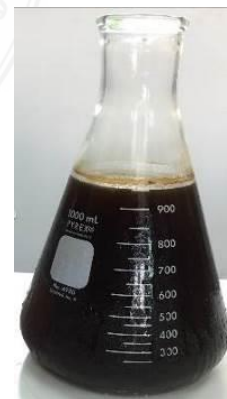
4.1.3.1 กระบวนการสกัดสีจากแก่นกาสะลอง นำแก่นกาสะลอง 5 กิโลกรัม แช่ในน้ำสะอาดปริมาณ 10 ลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อให้แก่นกาสะลองคลายสีออกมา ต้มในอุณหภูมิห้องด้วยอุณหภูมิจุดเดือด เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หรือ 120 นาที นำน้ำที่กรองใส่ภาชนะ ทิ้งไว้ให้ตกตะกอน เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากการสกัดสีจากแก่นกาสะลอง น้ำสีที่สกัดได้จากแก่นกาสะลองแห้งมีสีน้ำตาล และเมื่อทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จะได้น้ำย้อมสีน้ำตาลเข้ม และตกตะกอนเล็กน้อย แล้วจึงนำน้ำที่ได้ไปย้อมด้วยวิธีการย้อมร้อน ดังภาพที่ 4.4



แช่แก่นกาสะลองเพื่อให้แก่นกาสะลองคลายสีออกมา



น้ำสีที่สกัดได้จากแก่นกาสะลองแห้งเป็นเวลา 2 ชั่วโมง



ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

ภาพที่ 4.4 การสกัดน้ำสีน้ำย้อมที่ได้จากแก่นกาสะลอง

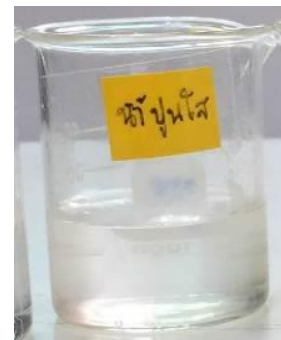
4.1.3.2 การใช้สารช่วยติด (mordant) ขั้นตอนการทดลองย้อมด้วยการใช้สารช่วยติด (mordant) ในขณะกระบวนการย้อม จำนวน 2 ประเภท ประเภทละ 2 ชนิด และเกลือ รวมจำนวน 5 ชนิด ประเภทกรด 1) น้ำส้มสายชู 2) น้ำมะนาว และประเภทด่าง 1) น้ำปูนใส 2) น้ำซี้เถ้า นำสารช่วยติด 5 ชนิดละลายน้ำ อัตราส่วน น้ำ 1,000 มิลลิลิตร ต่อ สารช่วยติด 50 กรัม ดังภาพที่ 4.5



1) น้ำส้มสายชู



2) น้ำมะนาว



3) น้ำปูนใส



4) น้ำซี้เถ้า



5) เกลือ

ภาพที่ 4.5 สารช่วยติด 5 ชนิด

4.1.3.3 กระบวนการย้อม

1) ชั่งน้ำหนักผ้าฝ้าย นำมาคำนวณปริมาณน้ำย้อมจากน้ำสีที่ผสมได้ในอัตราส่วนน้ำหนักผ้าฝ้าย 1 กรัม ต่อ น้ำสีย้อม 30 มิลลิลิตร

2) วิธีย้อมด้วยสีแก่นกาสะลอง ใช้วิธีการย้อมแบบร้อน เป็นเวลา 60 นาที โดยใช้น้ำย้อมที่สกัดได้ และทิ้งไว้ให้ตกตะกอนเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วจึงนำผ้าฝ้ายที่ผ่านการแช่น้ำ ถั่วเหลือง ล้างน้ำให้สะอาด ใส่ลงถ้งน้ำย้อม ต้มด้วยความร้อนอุณหภูมิห้องและจุดเดือดที่ 80 - 100°C ดำเนินการย้อมต่อ 30 นาที ที่อุณหภูมิ 100 °C ใช้ไม้พายกคให้ผ้าจมน้ำและคนตลอดเวลา กลับผ้าทุก 10 นาที โดยมีอัตราส่วน ผ้าฝ้าย 1 กรัม ต่อ น้ำย้อม 30 มิลลิกรัม

3) การทดลองย้อมผ้าฝ้ายโดยใช้สารช่วยติด จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความเข้มข้นของสารช่วยติด พบว่า ความเข้มข้นของสารช่วยติดปริมาณเหมาะสมต่อการย้อมผ้าฝ้ายที่ อัตราส่วน 20 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

สูตรหาปริมาณสารช่วยติด = $\frac{\text{ปริมาณของน้ำสีที่คำนวณได้} \times \text{เปอร์เซ็นต์ของสารช่วยติด}}{100}$

4) การย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากแก่นกาสะลอง ใช้สารช่วยติดด้วยวัตถุดิบจากธรรมชาติ จำนวน 5 ชนิด มีกระบวนการทดลอง ดังนี้

ผ้าทดลองชั้นที่	สารช่วยติด / ปริมาณ (มิลลิลิตร)
ชั้นที่ 1	น้ำส้มสายชู + เกลือ / 20
ชั้นที่ 2	น้ำมะขามเปียก + เกลือ / 20
ชั้นที่ 3	น้ำขี้เถ้า + เกลือ / 20
ชั้นที่ 4	น้ำปูนใส + เกลือ / 20
ชั้นที่ 5	ไม่ใช้สารช่วยติด + เกลือ / 20

5) สารช่วยติด ใส่สารช่วยติด ปริมาณตามที่คำนวณมา ลงในปิกเกอร์ที่เตรียมไว้ 5 ใบ โดยระวังไม่ให้โดนผ้าที่กำลังย้อมอยู่ ย้อมต่ออีก 30 นาที ที่อุณหภูมิห้องและจุดเดือดที่ 80 - 100°C คนและกลับผ้าทุก ๆ 10 นาที เป็นเวลา 30 นาที จนครบ 60 นาที ดังภาพที่ 4.6 จนครบ 1 ชั่วโมง นำผ้าออกจากภาชนะ ล้างในน้ำสะอาด เพื่อให้ น้ำสีที่ย้อมส่วนที่ไม่ติดผ้าออกให้หมด แล้วนำมาผึ่งลมให้แห้ง



ภาพที่ 4.6 การทดลองย้อมโดยสารช่วยติดขณะกระบวนการย้อมผ้าฝ้าย

4.1.4 ผลการย้อมสีผ้าฝ้ายด้วยสีจากแก่นกาสะลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีตัวอย่างที่ใช้สารช่วยติดแต่ละชนิดให้สีต่างกัน โดยใช้สารช่วยติดที่ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ ผ้าฝ้ายที่ผ่านการแช่สารประจุบวกก่อนกระบวนการย้อม กับสารช่วยติดชนิดต่างๆ ในขณะที่กระบวนการย้อมที่ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 60 นาที ที่อุณหภูมิห้องและจุดเดือด 80 – 100°C จำนวน 5 ชนิด จากการศึกษาพบว่า ผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมโดยไม่ใช้สารช่วยติดสีที่ได้ คือ สีเหลืองเหลืองน้ำตาลอ่อน และมีการทดสอบสิ่งทอ ด้วยมาตรฐาน AATCC จากห้องปฏิบัติการทดสอบสิ่งทอ สามารถสรุปสีของผืนผ้าที่ได้จากการย้อม ดังภาพที่ 4.7



สารช่วยติดน้ำส้มสายชู – สีเหลืองน้ำตาลทองอ่อน



สารช่วยติดน้ำมะนาว – สีเหลืองอ่อน



สารช่วยติดน้ำปูนใส – สีเหลืองน้ำตาลอ่อน



สารช่วยติดน้ำขี้เถ้า – สีเหลืองทองอ่อน



ไม่ใช้สารช่วยติด – สีเหลืองน้ำตาล

ภาพที่ 4.7 ผลการย้อมสีผ้าฝ้ายด้วยสีจากแก่นกาสะลอง

4.1.5 ผลการทดสอบสิ่งทอทางห้องปฏิบัติการ โดยใช้มาตรฐาน AATCC

จากที่ได้แสดงผลการทดลองย้อมโดยการใส่สารช่วยติดทั้งก่อนกระบวนการย้อมและในขณะกระบวนการย้อม จำนวน 5 ชนิด ดังที่ปรากฏข้างต้น ผู้วิจัยได้ทดสอบสิ่งทอ เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นของกระบวนการย้อมด้วยสีธรรมชาติจากแก่นกาสะลอง สามารถสรุปผล ดังตารางที่ 4.2 ดังนี้

4.1.5.1 ระบบสี CIE L*a*b* โดยใช้เครื่องวัดสี (Colormeter)

4.1.5.2 ความคงทนของสีต่อแสง

4.1.5.3 ความคงทนของสีการซักโดยใช้เครื่องมือ มาตรฐาน AATCC TM 61 : 2010 METHOD 4A (71 C ลูกบอลสแตนเลส 100 ลูก, 45 นาที) และผงซักฟอกมาตรฐาน AATCC Reference Detergent WOB test method 61-2007 Test No.1



เครื่องซัก (Launder-o meter)



เครื่องวัดสี (Colormeter)

ที่มา : <http://www.xhinstruments.com>, 2011

ภาพที่ 4.8 การทดสอบสิ่งทอทางห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบสิ่งทอทางห้องปฏิบัติการ โดยใช้มาตรฐาน AATCC ของผ้าฝ้ายย้อมสีจากแก่นกาสะลอง

ระบบสี CIE L*a*b*	สารช่วยติด ที่ ความเข้มข้น20%	ความคงทนของสีต่อแสง	ความคงทนของสีต่อการซัก
		ระดับสีเปลี่ยนจากเดิม	ระดับสีเปลี่ยนจากเดิม
L* = 26.81	ไม่ใช้สารช่วยติด	3	4 – 5
a* = 33.33	น้ำส้มสายชู	3	4 – 5
b* = 45.69	น้ำมะนาว	3	4 – 5
dL = 0.36	น้ำปูนใส	3	4 – 5
dE*ab = 0.85	น้ำขี้เถ้า	3	4 – 5

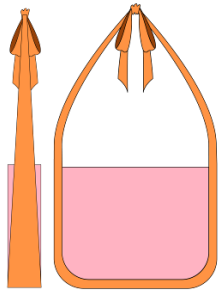
จากการตารางที่ 4.2 การทดสอบความคงทนต่อการซัก โดยใช้ผ้าหลายเส้นใยเป็นตัวทดสอบ ความแตกต่างความเข้มของสีระหว่างผ้าฝ้ายกับแกร์สเกล ผลการย้อมผ้าฝ้ายโดยใช้สารช่วยติด ที่ความเข้มข้น 20 % พบว่าผ้าฝ้ายที่ย้อมสีเปลี่ยนจากเดิมหลักการซักอยู่ระดับที่ 3 คือสีเปลี่ยนจากเดิมน้อย และมีความคงทนต่อการซักปานกลาง



ภาพที่ 4.9 ผลการย้อมสีผ้าฝ้ายด้วยสีจากแก่นกาสะลองหลังทดสอบความคงทนของสีต่อแสง

4.3 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง

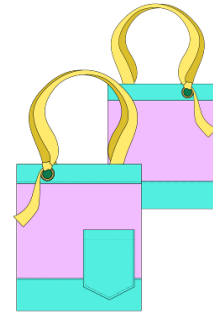
4.3.1 จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้แบบร่างออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าจากผ้าที่ย้อมสีธรรมชาติ จำนวนผลิตภัณฑ์ 20 แบบ



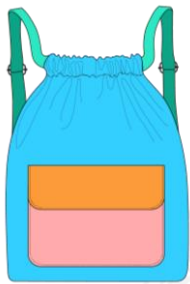
แบบร่างที่ 1



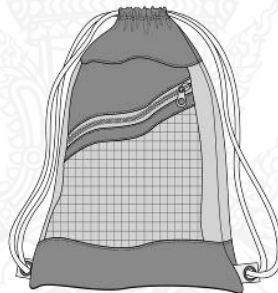
แบบร่างที่ 2



แบบร่างที่ 3



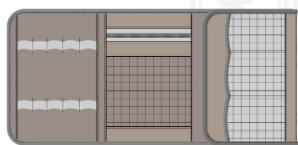
แบบร่างที่ 4



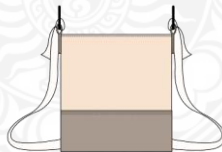
แบบร่างที่ 5



แบบร่างที่ 6



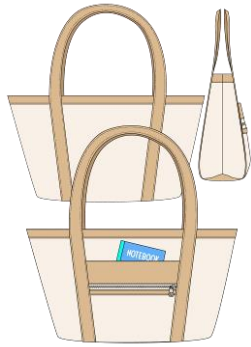
แบบร่างที่ 7



แบบร่างที่ 8



แบบร่างที่ 9



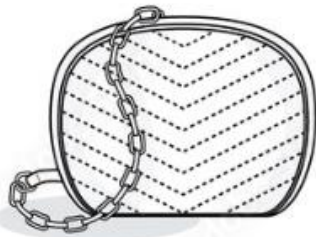
แบบร่างที่ 10



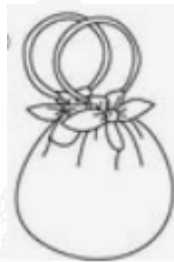
แบบร่างที่ 11



แบบร่างที่ 12



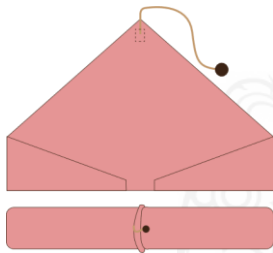
แบบร่างที่ 13



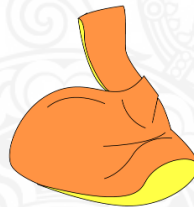
แบบร่างที่ 14



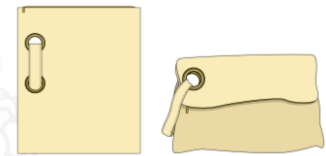
แบบร่างที่ 15



แบบร่างที่ 16



แบบร่างที่ 17



แบบร่างที่ 18



แบบร่างที่ 19



แบบร่างที่ 20

ภาพที่ 4.10 ออกแบบร่างผลิตภัณฑ์กระเป๋าด้วยผ้าอ้อมสีจากแก่นกาสะลอง

4.2.2 จากร่างออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋า คัดเลือกแบบที่เหมาะสมกับผ้าที่ย้อมสีธรรมชาติ เพื่อตัดเย็บเป็นผลิตภัณฑ์ จำนวน 10 แบบ



ผลิตภัณฑ์กระเป๋าแบบที่ 1



ผลิตภัณฑ์กระเป๋าแบบที่ 2



ผลิตภัณฑ์กระเป๋าแบบที่ 3



ผลิตภัณฑ์กระเป๋าแบบที่ 4



ผลิตภัณฑ์กระเป๋าแบบที่ 5



ผลิตภัณฑ์กระเป๋าแบบที่ 6

ภาพที่ 4.11 ผลิตภัณฑ์กระเป๋าด้วยผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง ขนาดเล็ก 6 แบบ



ผลิตภัณฑ์กระเป๋าแบบที่ 7



ผลิตภัณฑ์กระเป๋าแบบที่ 8



ผลิตภัณฑ์กระเป๋าแบบที่ 9

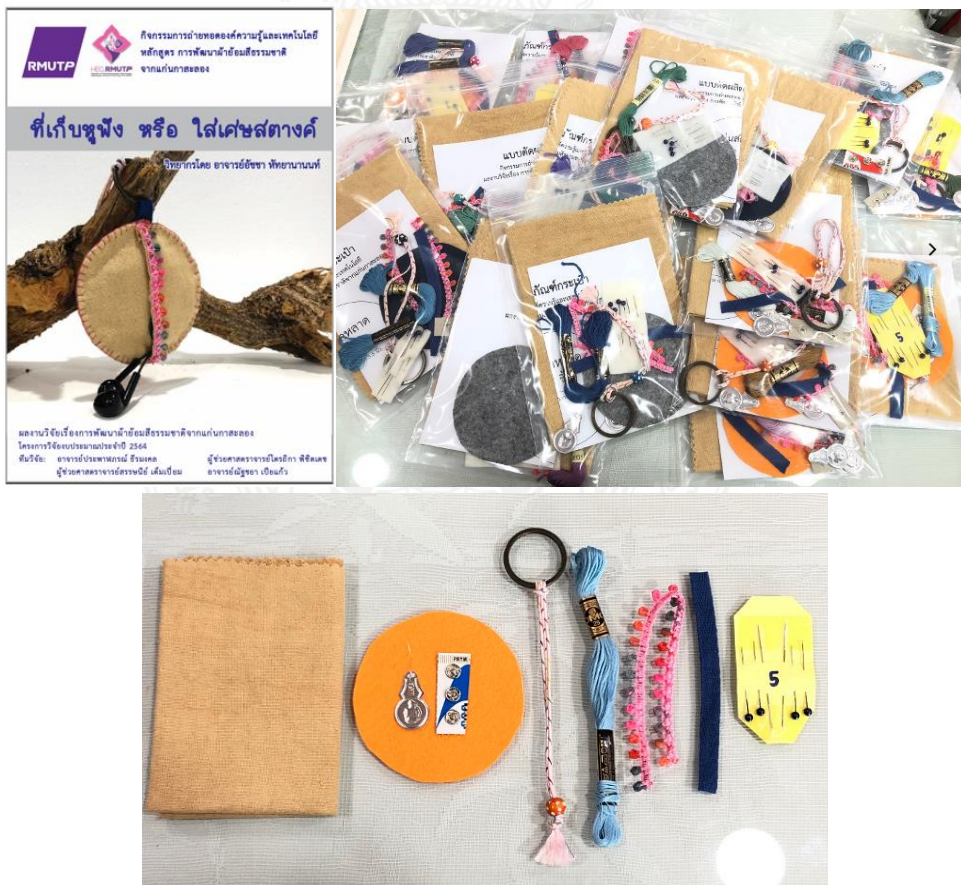


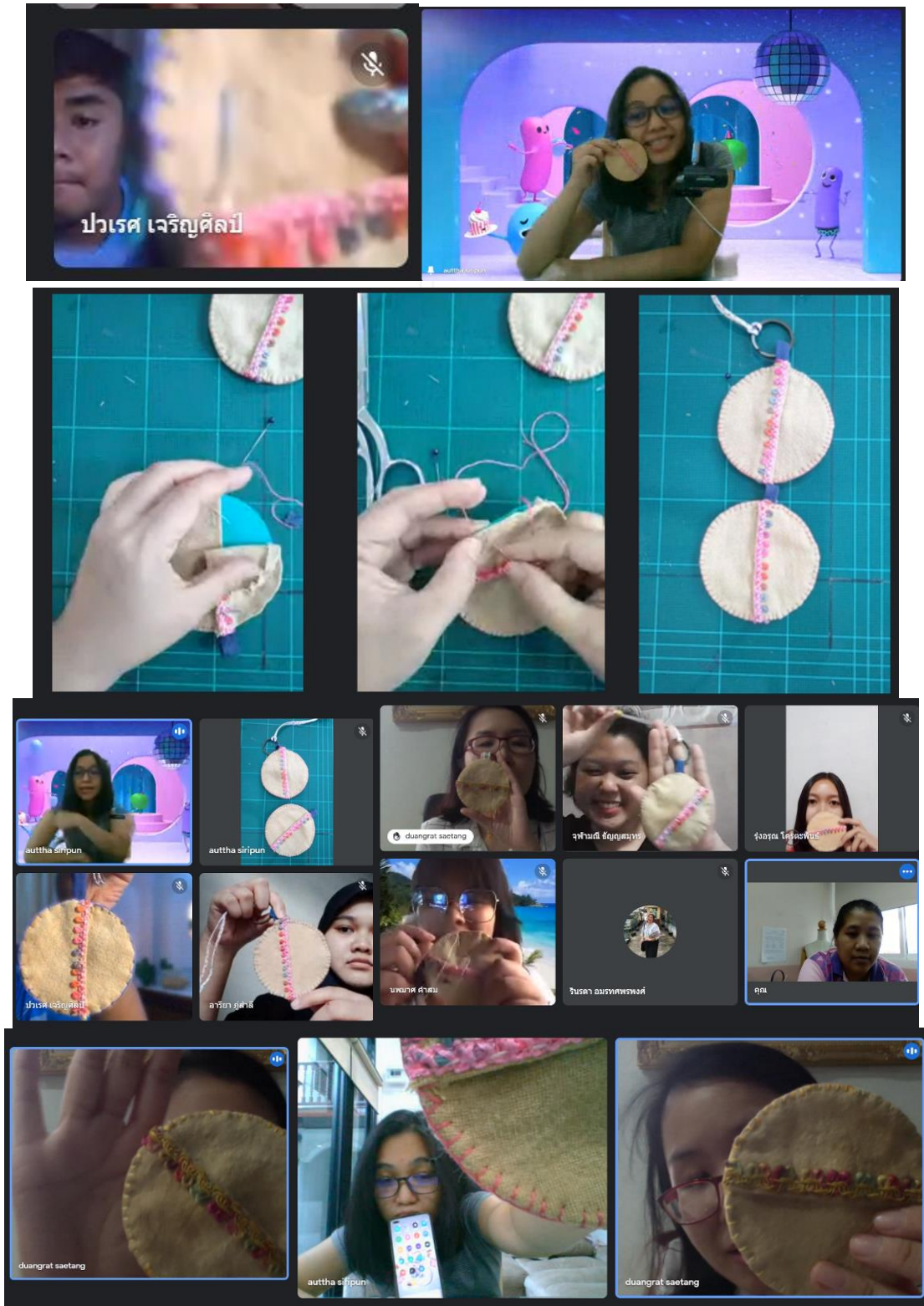
ผลิตภัณฑ์กระเป๋าแบบที่ 10

ภาพที่ 4.12 ผลิตภัณฑ์กระเป๋าด้วยผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง ขนาดใหญ่ 4 แบบ

4.3 เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลองแก่บุคคลทั่วไป

4.3.1 ดำเนินการถ่ายทอดความรู้ โดยจัดอบรมเชิงปฏิบัติการภาคทฤษฎี หลักสูตรผ้าเปลี่ยนสี จากพืชใกล้ตัว และ ภาคปฏิบัติ หลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเป๋า มีระยะเวลาในการถ่ายทอดความรู้ แบบออนไลน์ จำนวน 1 วัน ผู้เข้าร่วมโครงการ จำนวน 10 คน ได้รับความรู้เกี่ยวกับการย้อมสีธรรมชาติ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเป๋า ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พิธีเปิดการอบรม อธิบายความเป็นมาของโครงการ ให้ความรู้เกี่ยวกับการย้อมธรรมชาติ รวมไปถึงเนื้อหาของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ผู้เข้าอบรม ลงมือปฏิบัติการย้อมสีธรรมชาติและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญในหลักสูตรต่างๆ คณะผู้วิจัยได้จัดเตรียมอุปกรณ์ และประเมินผลโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม และติดตามผลหลังการถ่ายทอดเทคโนโลยี 2 เดือน





ภาพที่ 4.13 ภาพการให้ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 4.14 ผลงานผลิตภัณฑ์ของผู้เข้าอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี

4.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร

การวิเคราะห์ผลจากแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ซึ่งข้อความเป็นการถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการฝึกอบรม โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านวัตถุประสงค์ของโครงการ ด้านโครงสร้างหลักสูตร และด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ลักษณะแบบสอบถามเป็นคำถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) ที่กำหนดให้กลุ่มตัวอย่างประเมินค่า (1-5) ด้วยการเลือกเพียงคำตอบเดียว จากการวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลดังตารางที่ 4.3 - 4.7

ตารางที่ 4.2 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับความคิดเห็นของ
วัตถุประสงค์ของโครงการ

ด้านวัตถุประสงค์ของโครงการ	ค่าความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
สอดคล้องกับความต้องการของ ผู้เข้ารับการอบรม	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่ม ชุมชน	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของ หลักสูตร	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
เนื้อหาสาระถูกต้อง	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
เป็นความรู้ที่ทันสมัย เหมาะกับ สถานการณ์	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)

จากตารางที่ 4.2 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความพึงพอใจด้านวัตถุประสงค์ของ
โครงการทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด ในหัวข้อเป็นความรู้ที่ทันสมัย เหมาะกับสถานการณ์ คิดเป็นร้อย
ละ 100

ตารางที่ 4.3 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับด้านกระบวนการให้บริการ

ด้านกระบวนการให้บริการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
การประชาสัมพันธ์การจัดโครงการ อย่างทั่วถึง	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
กำหนดระยะเวลาสถานที่จัดอบรมไว้ อย่างชัดเจน	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
ความเหมาะสมของระยะเวลาในการ จัดโครงการ	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
ประเด็นเนื้อหาการอบรมมีความ เหมาะสม	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
ทีมผู้จัดโครงการมีการเตรียมตัวและมี ความตั้งใจที่จะให้บริการเป็นอย่างดี	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)



จากตารางที่ 4.3 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความพึงพอใจด้านกระบวนการให้บริการทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุดคือ การประชาสัมพันธ์การจัดโครงการอย่างทั่วถึง กำหนดระยะเวลาสถานที่จัดอบรมไว้อย่างชัดเจน ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดโครงการ และประเด็นเนื้อหาการอบรมมีความเหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 100.00

ตารางที่ 4.4 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับด้านวิทยากร

ด้านวิทยากร	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
คุณสมบัติและบุคลิกภาพมีความเหมาะสม	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
ความเชี่ยวชาญ/ความรู้ในเนื้อหาของการอบรม	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้เข้าใจ	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
การรักษาเวลาในการอบรมได้อย่างเหมาะสม	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
ความชัดเจนในการตอบคำถาม/ข้อซักถาม	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)

จากตารางที่ 4.4 แสดงว่าผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่มีความพึงพอใจทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุดคือความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้เข้าใจ คิดเป็นร้อยละ 100.00

ตารางที่ 4.5 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวก

สิ่งอำนวยความสะดวก	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ความเพียงพอของสิ่งอำนวยความสะดวกทั่วไป	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
มีการให้บริการและอำนวยความสะดวกของทีมงานผู้จัดโครงการเป็นอย่างดี	10 (100.0)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)

จากตารางที่ 4.5 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความพึงพอใจด้านสิ่งอำนวยความสะดวกทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด ในหัวข้อมีการให้บริการและอำนวยความสะดวกของทีมงานผู้จัดโครงการเป็นอย่างดี คิดเป็นร้อยละ 100.0



ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย และค่าระดับความพึงพอใจ

ประเด็นคำถาม	x	ระดับความพึงพอใจ
ด้านวัตถุประสงค์ของโครงการ		
1.1 สอดคล้องกับความต้องการของผู้เข้ารับการอบรม	5.00	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มชุมชน	5.00	มากที่สุด
1.3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	5.00	มากที่สุด
1.4 เนื้อหาสาระถูกต้อง	5.00	มากที่สุด
1.5 เป็นความรู้ที่ทันสมัย เหมาะสมกับสถานการณ์	5.00	มากที่สุด
ด้านกระบวนการให้บริการ		
2.1 การประชาสัมพันธ์การจัดโครงการอย่างทั่วถึง	5.00	มากที่สุด
2.2 กำหนดระยะเวลา สถานที่จัดอบรมไว้อย่างชัดเจน	5.00	มากที่สุด
2.3 ประเด็นเนื้อหาการอบรมมีความเหมาะสม	5.00	มากที่สุด
2.4 ผู้จัดโครงการมีการเตรียมตัวและมีความตั้งใจที่จะให้บริการเป็นอย่างดี	5.00	มากที่สุด
ด้านวิทยากร		
3.1 คุณสมบัตินิสัยบุคลิกภาพมีความเหมาะสม	5.00	มากที่สุด
3.2 ความเชี่ยวชาญ/ความรู้ในเนื้อหาของการอบรม	5.00	มากที่สุด
3.3 ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้เข้าใจ	5.00	มากที่สุด
3.4 เทคนิควิธีการถ่ายทอดความรู้มีความน่าสนใจ	5.00	มากที่สุด
3.5 การรักษาเวลาในการอบรมได้อย่างเหมาะสม	5.00	มากที่สุด
3.6 ความชัดเจนในการตอบคำถาม/ข้อซักถาม	5.00	มากที่สุด
ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก		
4.1 ความเพียงพอของสิ่งอำนวยความสะดวกทั่วไป	5.00	มากที่สุด
4.2 มีการให้บริการและอำนวยความสะดวกของทีมงานผู้จัดโครงการเป็นอย่างดี	5.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	5.00	มากที่สุด
ร้อยละ	100.00	

จากตารางที่ 4.6 แสดงว่าผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความพึงพอใจมากที่สุดในหัวข้อ เป็นความรู้ที่ทันสมัย เหมาะสมกับสถานการณ์ เทคนิควิธีการถ่ายทอดความรู้มีความน่าสนใจ มีการให้บริการและอำนวยความสะดวกของทีมงานผู้จัดโครงการเป็นอย่างดี มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 คิดเป็นร้อยละ 100.00

ข้อเสนอแนะ 1. อยากให้จัดการสอนแบบนี้บ่อยๆ 2. สนุกๆ ชอบๆ 3. สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 **วัตถุดิบที่ใช้ในการย้อม** คือแก่นกาสะลอง เมื่อผ่าออกมาพบว่าเนื้อแก่นมีสีเหลืองอ่อนจนถึงเหลืองเข้ม และมีริ้วสีเหลืองน้ำตาลเข้มอยู่ภายในแก่นกลาง มีกลิ่นหอมอ่อน

5.1.2 **ผลการสกัดน้ำสีจากแก่นกาสะลอง** โดยไม่ใช้สารช่วยติดและใช้สารช่วยติด 5 ชนิด ความเข้มข้นที่ 20 เปอร์เซ็นต์ โดยการต้ม เป็นเวลา 60 นาที ที่อุณหภูมิห้องและจุดเดือดที่ 80 – 100°C เมื่อนำน้ำย้อมไปวัดค่าสี ในระบบ CIELab $L^* = 26.81$ $a^* = 33.33$ $b^* = 45.69$ $dL = 0.36$ และ $dE^*ab = 0.85$ พบว่าน้ำสีที่สกัดได้จากมีแก่นกาสะลอง สีเหลืองน้ำตาล ย้อมกับผ้าฝ้าย ด้วยวิธีการย้อมร้อน ใช้สารช่วยติดก่อนกระบวนการย้อมโดยแช่สารเพิ่มประจุบวก Cat Ionizing Agent (STARCAT PD) การย้อมนี้มีทั้งไม่ใช้สารช่วยติด และใช้สารช่วยติด จำนวน 5 ชนิด คือน้ำส้มสายชู น้ำซี้เก้ น้ำปูนใส น้ำมะนาว และเกลือ จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความเข้มข้นของสารช่วยติด พบว่า ความเข้มข้นที่ 20 เปอร์เซ็นต์ของสารช่วยติดเป็นปริมาณเหมาะสมต่อการย้อมผ้าฝ้าย

5.1.3 **ผลการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีธรรมชาติจากแก่นกาสะลอง** สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ผลการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีธรรมชาติจากแก่นกาสะลอง สอดคล้องกับสงคราม และอมราภรณ์, ม.ป.ป.; มณฑา, 2541; glover and pierce, 1993 ได้กล่าวไว้ว่าผ้าย้อมสีธรรมชาติบางสีเกิดปัญหาสีซีดจาง มีความคงทนของสีต่อแสงและการซักต่ำ นอกจากนี้สีธรรมชาติยังมีสีสันทให้เลือกค่อนข้างจำกัดจึงไม่สามารถย้อมให้มีสีสันทตามที่ตลาดต้องการได้ และสอดคล้องกับเมทินี (2548) ได้อธิบายการเพิ่มประจุไฟฟ้าบวก แอนไอออนของสีจึงสามารถเข้าไปติดภายในเส้นใยได้ ตัวสีซึ่งดูดซึมได้น้อยก็จำเป็นต้องเพิ่มกรดให้มากขึ้น เป็นสารช่วยติดก่อนกระบวนการย้อม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้สามารถช่วยให้ผ้าฝ้ายมีความเข้มของสีได้มากขึ้น เมื่อนำผืนผ้าฝ้ายไปทดสอบสิ่งทอด้านความคงทนของสีต่อแสงและการซัก โดยใช้ผ้าหลายเส้นใยเป็นตัวทดสอบ ความแตกต่างความเข้มของสีระหว่างผ้าฝ้ายกับแกร์สเกล พบว่าสีบนผืนผ้าซีดจางลงเล็กน้อย และสีตกปานกลาง

5.1.4 **การถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี** เรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลองแก่บุคคลทั่วไป โดยจัดอบรมภาคทฤษฎี หลักสูตรผ้าเปลี่ยนสีจากพืชใกล้ตัว และภาคปฏิบัติ หลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเป๋า มีระยะเวลาในการถ่ายทอดความรู้ จำนวน 1 วัน ผู้เข้าร่วมโครงการ จำนวน 10 คน ด้วยสถานการณ์การระบาดโรคอุบัติใหม่ COVID-19 จึงต้องปรับเป็นการถ่ายทอดองค์ความรู้ สาธิตและดำเนินการสอนในรูปแบบออนไลน์ โดยคณะผู้วิจัยส่งอุปกรณ์ไปยังผู้เข้าอบรม ซึ่งผู้เข้าอบรมให้ความสนใจจากนักศึกษาและบุคคลภายนอก ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรและโครงการ อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 5.00 คิดเป็นร้อยละ 100.00 และมีข้อเสนอแนะ คืออยากให้จัดการสอนแบบนี้อีกเพราะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการทดลองครั้งนี้และครั้งต่อไป

5.2.1.1 ควรศึกษาหาสารช่วยติดที่มีอยู่ในธรรมชาติเพิ่มเติม อาจทำให้เกิดเฉดสี และ สารช่วยติดชนิดอื่นๆ ได้เพิ่มขึ้น

5.2.1.2 ทดลองเปลี่ยนชนิดของผ้า ใช้สารช่วยติดทางเคมีเพื่อเปรียบเทียบสีและเกิดเฉดสีใหม่เพิ่มขึ้น

5.2.1.3 ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความคงทนของสีในด้านต่าง ๆ



เอกสารอ้างอิง

- ชลธิชา โมชฎาพร. 2546. การย้อมผ้าไหมด้วยสีจากใบหูกวาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จรรุวรรณ ดิศวัฒน์. 2546. การย้อมผ้าไหมด้วยผงขมิ้นชัน. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจริญศรี เบญจมาลา. 2541. ผลของสารช่วยติดที่มีผลต่อการย้อมไหมด้วยเปลือกมะพร้าวอ่อน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จันทน์ จันทรร. 2547. การย้อมผ้าไหมด้วยสีจากเปลือกมะพร้าวแก่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เทียนศักดิ์ เมฆพรรณโสภาส. 2547. เคมีสีธรรมชาติกับการย้อม. วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- นันทนัช พิเชษฐวิทย์. 2533. ผลของสารช่วยติดที่มีผลต่อการย้อมไหมด้วยใบตะขบฝรั่ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- นวลแข ปาลิวนิช. 2542. ความรู้เรื่องผ้าและเส้นใย (ฉบับปรับปรุง). บริษัท ซีเอชยูเคชั่นจำกัด, กรุงเทพฯ.
- ปวิทร์รัตน์ แซ่ตั้ง และคณะ. 2553. การศึกษาการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ผ้าทอย้อมสีธรรมชาติผ่านกระบวนการ ย้อมสีธรรมชาติ โดยการใช้สารช่วยย้อมจากน้ำพุร้อนแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง. สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยโยนก, ลำปาง.
- ประพาฬภรณ์ ธีรมงคล และคณะ. 2561. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ตกแต่งบ้านจากผ้าไหมย้อมสีธรรมชาติจากใบต้นคูณ. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2561 สาขาวิชาออกแบบแฟชั่นผ้าและเครื่องแต่งกาย คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ไพลิน สีนบัวทอง. 2547. สีส้นจากกระเจี๊ยบแดง. แผนงานพิเศษปริญญาตรี สาขาวิชาผ้าและเครื่องแต่งกาย สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
- ผุสดี แซ่ลิ้ม. 2546. การย้อมสีธรรมชาติจากดอกคำฝอย *Carthamus tixtorius* และขมิ้นชัน *Curcumaiongo* บนผ้าฝ้ายด้วยกรดพอลิคาร์บอกซิลิก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- เมทินี วิภาตกุล. 2548. การย้อมสีผ้าฝ้ายจากเปลือกมังคุด. แผนงานพิเศษปริญญาตรี สาขาวิชาผ้าและเครื่องแต่งกาย สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
- รัตนพล มงคลรัตนสิทธิ. 2549. วิธีการทดสอบความคงทนของสีบนวัสดุสิ่งทอตามมาตรฐาน.

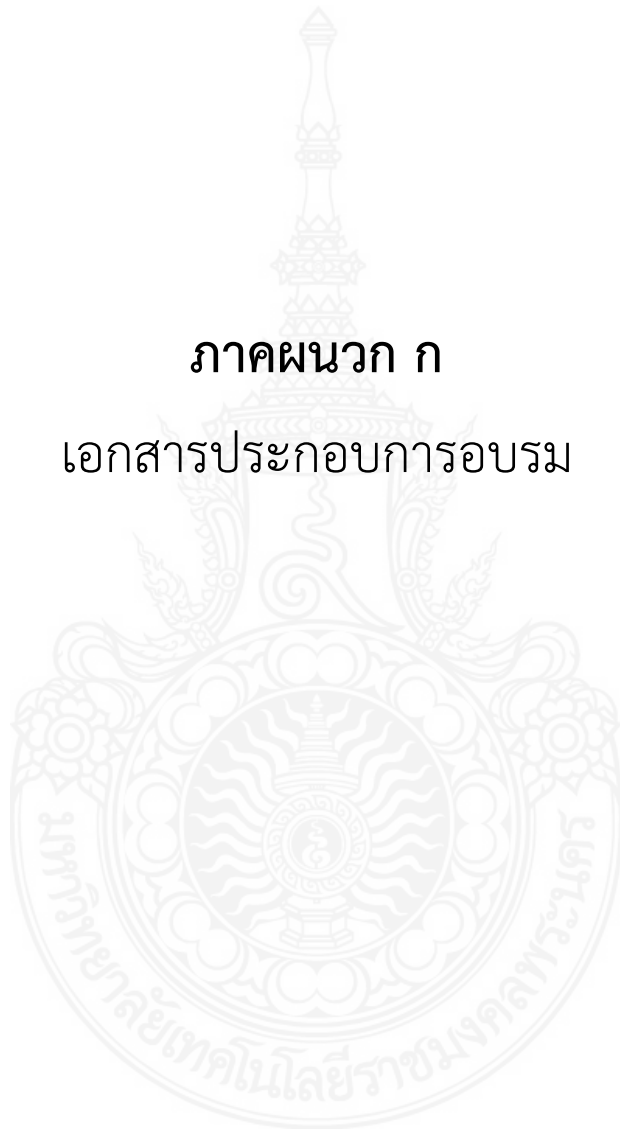


- โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์วิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- รัตนพล มงคลรัตนาสีทธิ และคณะ. 2550. **คุณสมบัติการย้อมสีและความคงทนของสีของผ้าไหม และผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยน้ำสกัดจากเปลือกของต้นยูคาลิปตัส**. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์วารสารวิจัย มทร.พระนคร. กรุงเทพฯ.
- วนิดา สุบรรณเสณี, สมควร ศวิตชาติ และประเชิญ สร้อยทองคำ. 2531. " สีธรรมชาติจากพืชและสัตว์ในประเทศไทย " กรุงเทพมหานคร. ฝ้ายวิจัยป่า กองวิจัยผลิตผลป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา. 2543. **วิทยาศาสตร์เส้นใย**. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์วิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ม.ป.ป. **การย้อมสีธรรมชาติ**. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุภาพ ฐ์การ. 2547. **การย้อมไหมด้วยใบกล้วย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.
- อัจฉราพร ไสละสูต. 2533. **ความรู้เรื่องผ้า**. ห้างหุ้นส่วนจำกัด เทคนิค 19, กรุงเทพฯ.
- อนันต์แสวง เห่าซึ่งเจริญ. 2543. **การพัฒนากระบวนการย้อมสีธรรมชาติสำหรับอุตสาหกรรมครอบครัว**. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- อัชชา หัตยานานนท์ และคณะ. 2554. **ศึกษาการย้อมผ้าไหมด้วยสีธรรมชาติจากใบชมพู่มะเหมี่ยว**. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2554 สาขาวิชาออกแบบแฟชั่นผ้าและเครื่องแต่งกาย คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อารยะ ไทยเที่ยง. 2546. **การมัดย้อมผ้า**. กรุงเทพฯ: โอ เอส พรีนติ้ง เฮ้าส์.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
เอกสารประกอบการอบรม



ภาคผนวก ข

ประวัติผู้วิจัย



ที่เก็บหูฟัง หรือ เศษสตางค์

วิทยากรโดย อาจารย์อ้อชชา หัตถยานานนท์

วัสดุ

1. ผ้าสักหลาด, ผ้าฝ้ายลายตามชอบ
2. ผ้าเทบขนาด 1 เซนติเมตร
3. ริบบิ้นสำหรับตกแต่ง
4. ไหมปัก ด้ายเนา ด้ายเย็บ กระดุมแป๊ก
5. ห่วงคล้องกุญแจและเชือกสำหรับคล้องห่วงกุญแจ

อุปกรณ์

กรรไกร, เข็มเนา, เข็มมุด, ที่เลาะผ้า



วิธีทำ “ที่เก็บหูฟัง หรือ เศษสตางค์”

1. ตัดผ้าสักหลาดจำนวน 1 ชิ้น และผ้าฝ้ายย้อมแก่นกาสะลอง (ดอกपीป) จำนวน 2 ชิ้น



2. นำผ้าฝ้ายย้อมแก่นกาสะลองพับครึ่งแล้วเนาบริเวณสันทบผ้า ทำเช่นเดียวกันทั้ง 2 ชิ้น 2 ชิ้น นำริบบิ้นเย็บติดบนผ้าฝ้าย (ชิ้นที่อยู่ด้านบน) ด้วยการเย็บมือแบบด้นตะลุยก



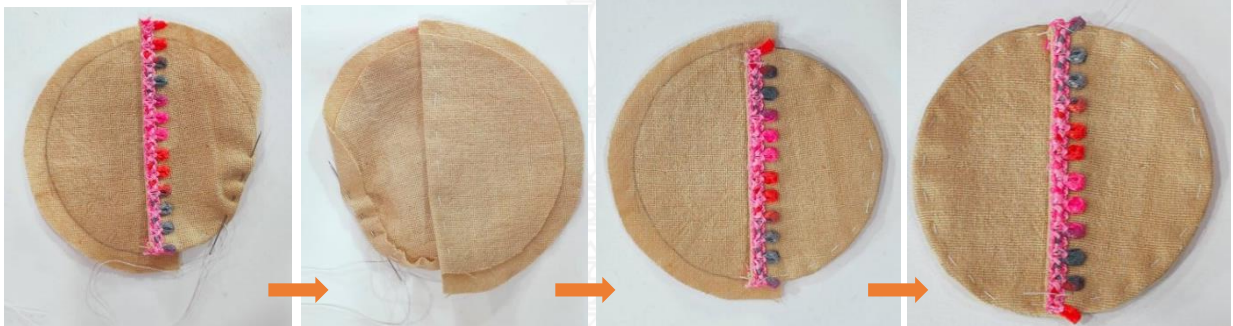
3. พับครึ่งผ้าฝ้ายเพื่อหาตำแหน่งเย็บติดกระดุมแป๊ก โดยให้กระดุมแป๊กตัวผู้เย็บติดกับผ้าฝ้ายที่อยู่ชิ้นด้านบน (ฝั่งเย็บติดริบบิ้น) เมื่อเย็บเสร็จแล้วนำทั้งสองชิ้นติดกระดุมแป๊กเข้าหากัน



4. พับผ้าขึ้นบนตามรอยเส้นที่วาดไว้เพื่อตัดผ้าขึ้นล่าง ในกรณีนี้อาจใช้การกรดยลงบนผ้าขึ้นล่างก็ได้เพื่อ
ง่ายต่อการตัดผ้า



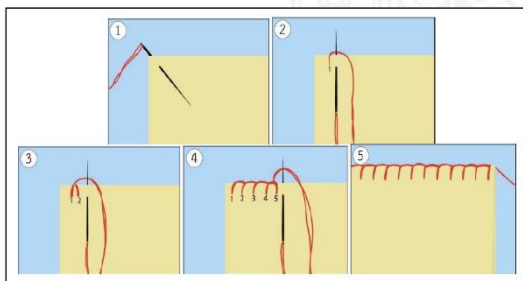
5. พับผ้าขึ้นบนตามรอยที่วาดไว้ลงด้านล่าง เนายึดริมผ้าให้เรียบร้อย ทำเช่นนี้ทั้งขึ้นบนและขึ้นล่าง



6. นำผ้าเทพ สอดห่วงคล้องกุญแจแล้วพับครึ่งพับครึ่ง เนายึดติดกับผ้าฝ้ายหรือเนาติดกับผ้าสักหลาดก็ได้



7. ใช้ไหมปักเย็บคัทเวิร์ค โดยรอบชิ้นงาน



ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป



วิธีการคัทเวิร์ค

แบบตัดผลิตภัณฑ์กระเป๋า

กิจกรรมการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี
ผลงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผ้าย้อมสีธรรมชาติจากแก่นกาสะลอง



ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย) นางสาวประพาฬภรณ์ อีรัมย์คล
(ภาษาอังกฤษ) MISS. PRAPARNPORN THEERAMONGKOL
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : x xxxx xxx xx x
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ (พนักงานมหาวิทยาลัย)
4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
โทรศัพท์ 02 665 3777 ต่อ 5531 โทรสาร 02 665 3800
E-mail praparnporn.t@mutp.ac.th
5. ประวัติการศึกษา
 - ศิลปศาสตรบัณฑิต (ศศ.บ.) คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
 - คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คศ.ม.) คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
สาขาสังคมวิทยา กลุ่มวิชาภูมิปัญญาท้องถิ่น
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพ
ในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละ
ข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น
 - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย -
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย
 - 7.2.1 การออกแบบตลาดและสัญลักษณ์ดูแลรักษาผลิตภัณฑ์สิ่งทอพื้นเมือง
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2557 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
 - 7.2.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการออกแบบตลาดและสัญลักษณ์ดูแลรักษาผลิตภัณฑ์สิ่งทอ
พื้นเมือง
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2558 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
 - 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว
 - 7.3.1 การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากเส้นใยกล้วยสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร
สำเร็จรูป
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2554 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนคร
 - 7.3.2 การพัฒนาผ้าโดยใช้นาโนเทคโนโลยีให้มีสมบัติในการต้านเชื้อและกลิ่นไม่พึงประสงค์
สำหรับเครื่องแต่งกายเซฟในครัวอาหารไทย
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2555 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร

- 7.3.3 การเพิ่มมูลค่าจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง การพัฒนาเส้นด้ายพิเศษจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2556 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
- 7.3.4 การเพิ่มมูลค่าจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเส้นด้ายพิเศษ และการผลิตผืนผ้าจากเศษวัสดุสิ่งทอเหลือทิ้ง
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2557 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
- 7.3.5 การพัฒนาเส้นด้ายจากชังข้าวสู่เชิงพาณิชย์ปีที่ 1
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2557 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
- 7.3.6 การออกแบบบล็อกและสัญลักษณ์ดูแลรักษาผลิตภัณฑ์สิ่งทอพื้นเมือง
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2557 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
- 7.3.7 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาเส้นด้ายจากชังข้าวสู่เชิงพาณิชย์ปีที่ 2
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2558 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
- 7.3.8 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการออกแบบบล็อกและสัญลักษณ์ดูแลรักษาผลิตภัณฑ์สิ่งทอพื้นเมือง
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2558 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
- 7.3.9 การพัฒนาผ้าหม้อฮ่อมจังหวัดแพร่ด้วยงานลงทองลายไทยสำหรับเคหะสิ่งทอเชิงพาณิชย์
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2559 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
- 7.3.10 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผ้าใยกล้วยด้วยการพิมพ์แบบกราฟิกและตกแต่งนวัตกรรมนาโน สู่การพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนเชิงพาณิชย์
แหล่งทุน งบประมาณประจำปี 2559 จากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร
- 7.3.11 การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากส่วนเหลือทิ้งในการแปรรูปข้าวเพื่ออนุรักษ์ศิลปไทย งบประมาณประจำปี 2561 – 2562
- 7.3.12 การพัฒนาคุณภาพเส้นใยไหมด้วยนาโนเทคโนโลยีเพื่อกลุ่มธุรกิจเกษตรกรจังหวัดสุรินทร์ งบประมาณประจำปี 2561 – 2562
- 7.3.13 การพัฒนาคลังความรู้เรื่องผ้าทอพื้นเมืองภาคเหนือของประเทศไทยด้วยการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต งบประมาณประจำปี 2562
- 7.3.14 การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเป๋าด้วยสิ่งทอเส้นใยและผืนผ้าจากต้นไหลตดแก่เคลือบกันน้ำ เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนจังหวัดบุรีรัมย์ งบประมาณประจำปี 2562 – 2563
- 7.3.15 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีจากแก่นกาสะลอง งบประมาณประจำปี 2564

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ

- 7.4.1 **ฐานความรู้อนุกรมเจตีสัย้อมธรรมชาติจากพันธุ์ไม้และวัสดุธรรมชาติในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทยสำหรับงานสิ่งทอเพื่อสร้างความเข้มแข็งของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม งบประมาณประจำปี 2564**
ดำเนินการไปแล้วร้อยละ 80



สาขาวิชาออกแบบแฟชั่นผ้าและเครื่องแต่งกาย
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร