



รายงานฉบับสมบูรณ์

การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสิ่งทอชุมชนอย่างยั่งยืน
Value addition in sustainable community textile

โดย รองศาสตราจารย์ปิยะพร คามภิรภาพพันธ์ และคณะ
คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ธันวาคม พ.ศ. 2562

รายงานฉบับสมบูรณ์

การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสิ่งทอชุมชนอย่างยั่งยืน
Value addition in sustainable community textile

คณะผู้วิจัย		สังกัด
1.	รศ. ดร. ปิยะพร ความริ่ภาพพันธ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2.	ผศ. ภัทรานิษฐ์ สิทธิพนธ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
3.	ผศ. ดร. กฤษณา ศิริเลิศมกุล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4.	รศ. ดร. กาสัก เตชะชนหมาก	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
5.	นายรัชชิต ทองเจริญ	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

ชุดโครงการ “การพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม” ปีงบประมาณ 2562

สนับสนุนโดย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)
(ความเห็นในรายงานฉบับนี้เป็นของผู้วิจัย วช. - สกสว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทสรุปผู้บริหาร

แม้ในปัจจุบัน อุตสาหกรรมสิ่งทอจะพัฒนาก้าวหน้าไกลมาก แต่การทอผ้าพื้นบ้านก็ยังคงเป็นงานฝีมือที่เชื่อมโยงกับศิลปวัฒนธรรม ประเพณีและวิถีการดำรงชีวิตของคนพื้นบ้านในแต่ละยุคสมัยและการหล่อหลอมให้เหมาะสมกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของสังคมจนเป็นเอกลักษณ์ตามลักษณะพื้นบ้านตน และเป็นภูมิปัญญาสำคัญที่มีการถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นและสืบสานต่อจนกลายเป็นมรดกทางวัฒนธรรม

นอกจากนี้ ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วส่งผลให้ประเทศต่าง ๆ เร่งพัฒนาให้ทันตามความก้าวหน้าอันจะลงเอยกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นมาภายหลัง เช่น การย้อมสีสิ่งทอด้วยสีเคมีสร้างมลพิษทางน้ำมากมายและอาจก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพในด้านต่าง ๆ เช่น โรคระบบทางเดินหายใจ โรคผิวหนังและโรคผิวหนัง ปัญหามลพิษและปัญหาสุขภาพได้ทวีความรุนแรงขึ้น ผู้คนได้รับผลกระทบที่ชัดเจนขึ้นจึงเริ่มมีความตระหนักกับพิษภัยและพยายามหาทางออกที่จะอยู่ได้อย่างปลอดภัยและสมดุล ผู้คนจึงกลับสู่ระบบธรรมชาติมากขึ้น ดังนั้น คณะนักวิจัยจึงมีความคิดที่จะสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสิ่งทอชุมชนโดยการย้อมสีธรรมชาติจากวัสดุในท้องถิ่น การแปรรูปเศษวัสดุเหลือใช้และผ้าที่ผ่านการย้อมสีธรรมชาติเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงขึ้นและมีคุณภาพสม่ำเสมอ ปลอดภัยจากสีและสารเคมีอันตราย รวมทั้งการสร้างช่องทางการตลาดและการจัดจำหน่ายให้กับกลุ่มที่สามารถเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคได้ ผลการดำเนินงานของโครงการย่อยแต่ละโครงการสามารถสรุปได้ดังนี้

โครงการย่อยที่ 1 พัฒนาสีจากมูลไหมและลูกหม่อนในรูปสีผงและนำไปย้อมเส้นด้ายไหมปั่นเส้นด้ายไหมที่ย้อมด้วยมูลไหมมีสีน้ำตาลอมเหลือง ส่วนสีของเส้นด้ายไหมจากการย้อมด้วยลูกหม่อนมีสีน้ำตาลแดง โดยความเข้มของสีขึ้นกับปริมาณผงสีที่ใช้ การใช้มอร์แดนต์ต่างชนิดและขั้นตอนการใช้มอร์แดนต์ต่างกันช่วยเพิ่มความหลากหลายของเฉดสีได้ เส้นด้ายไหมที่ย้อมด้วยผงสีจากมูลไหมและลูกหม่อนส่วนใหญ่มีความคงทนต่อการซักและขัดถูในระดับดีถึงดีที่สุดในรอบการย้อมแล้วนาน 4 เดือน เส้นด้ายมีค่าความสว่างลดลงและค่าความเหลืองสูงขึ้น นอกจากนี้ เส้นด้ายไหมที่ย้อมสีจากมูลไหมและลูกหม่อนมีความสามารถในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* ได้เล็กน้อย แต่ไม่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* ได้

โครงการย่อยที่ 2 พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์และออกแบบโครงสร้างสีผ้าทอจากการย้อมสีธรรมชาติในท้องถิ่นเพื่อสร้างอัตลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายทอมือ การออกแบบโครงสร้างสีผ้าทอใช้การจัดชุดสีทั้งเส้นด้ายพุ่งและเส้นด้ายยืนจากฝ้าย/เรยอน ที่ย้อมจากสีธรรมชาติในท้องถิ่นของกลุ่มเป้าหมาย เช่น ใบช้เหล็ก ขมิ้นสด ดอกดาวเรืองและผลหมาก รวมทั้งการใช้มอร์แดนต์ธรรมชาติ 4 ชนิด คือ น้ำปูนใส โคลน น้ำขี้เถ้าและน้ำสนิมเหล็กเพื่อให้เฉดสีของเส้นด้ายที่ผ่านการย้อมแล้วมีความแตกต่างกัน เส้นด้ายที่ผ่านการย้อมสีแล้วมีความคงทนของสีต่อการซักและแห้งแตกต่างกันตามชนิดของวัสดุท้องถิ่นที่นำมาย้อมและมอร์แดนต์ที่ใช้ นอกจากนี้ มีการประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์ชุมชนโดยใช้

แบบสอบถามความพึงพอใจซึ่งผลิตภัณฑ์ชุมชนที่มีการพัฒนา ได้แก่ ผ้าผืน เสื้อสตรี กระเป๋าและหมอนอิง รวมทั้งสิ้น 30 ผลิตภัณฑ์

โครงการย่อยที่ 3 แยกผงไหมไฟโบรอินและเซรีซินจากวัตถุดิบเศษไหมและกากหัวไหมโดยใช้สารละลายโซเดียมคาร์บอเนตร่วมกับการใช้คลื่นอัลตราโซนิกความถี่สูงพบว่า เวลาที่เหมาะสมในการสกัดคือ 30 นาที ผงเซรีซินที่ได้มีความบริสุทธิ์และมีร้อยละผลผลิตมากกว่าร้อยละ 28 ประสิทธิภาพการกรองของแผ่นกรองทางการค้าที่มีเส้นใยขนาดนาโนเมตรช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการกรองอนุภาคขนาดเล็กได้ ส่วนการจุ่มอัดสารกับแผ่นกรองทางการค้าอาจทำให้โครงสร้างรูพรุนของแผ่นกรองเดิมเสียหายได้และข้อมูลสถานภาพงานวิจัยการใช้ประโยชน์จากส่วนต่าง ๆ ของรังไหมและเศษเหลือทิ้งจากไหมจากบทความวิจัยทั้งในและต่างประเทศพบว่าใช้เซรีซินและเศษไหมที่ผ่านการปรับปรุงด้วยกระบวนการทางเคมีเป็นหลักในกลุ่มผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์และเครื่องสำอางเป็นส่วนใหญ่

โครงการย่อยที่ 4 เก็บรวบรวมข้อมูลผ้ามัดหมี่ทอมือที่ตำบลโคกเจริญ อำเภอโคกเจริญ จังหวัดลพบุรี ผลิตผ้ามัดหมี่ทอมือย้อมสีธรรมชาติ ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผ้าฝ้ายทอมือย้อมสีธรรมชาติ โดยมีผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายมัดหมี่ทอมือย้อมสีธรรมชาติ 4 ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับคัดสรรเป็นผลิตภัณฑ์ระดับห้าดาว ตามโครงการการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย ปี 2562 ของจังหวัดลพบุรี คือ ลายทวารวดี ลายประจายาม ลายนามธรรม (Lifestyle) และลายก้านขด นอกจากนี้ มีการออกแบบและผลิตบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมและมีเอกลักษณ์เฉพาะจึงเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ได้ ส่วนในด้านการสร้างช่องทางการตลาดและการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จะเน้นการประชาสัมพันธ์สื่อต่าง ๆ เช่น แผ่นพับ ป้ายประกาศ สื่อแอนิเมชัน และมีการจัดจำหน่ายสินค้าที่กลุ่มผู้ผลิต ศูนย์การเรียนรู้การทอผ้าพื้นเมือง งานประชุมวิชาการต่าง ๆ และผ่านทางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

โครงการย่อยที่ 5 สืบค้นและเก็บตัวอย่างสีย้อมและเส้นด้ายที่ย้อมแล้วจาก 5 กลุ่มพื้นที่ ได้แก่ กลุ่มทอผ้าโบราณบ้านหนองกระทุ่ม กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรไหมไทย วิสาหกิจชุมชนและชุมชนทอผ้าหนองหญ้าไซ กลุ่มทอผ้าบ้านไผ่หูช้าง วิสาหกิจชุมชนกลุ่มออมทรัพย์เพื่อการผลิตและกลุ่มศิลปินโอบอปพบว่า สีย้อมและเส้นด้ายที่ย้อมแล้วส่วนใหญ่ผ่านการทดสอบสารอันตราย (โลหะหนัก สารอะโรมาติก และเอมีนที่ก่อให้เกิดมะเร็ง) ยกเว้น กลุ่มทอผ้าบ้านไผ่หูช้างที่สีย้อมสีดำที่พบตะกั่วเกินมาตรฐาน และกลุ่มศิลปินโอบอปที่สีย้อมสีครามที่มีเอมีนเกินมาตรฐาน ในงานวิจัยนี้ เลือกใช้สีย้อมแอคทีฟโดยใช้วิธีการย้อมแบบจุ่มแล้วหมักในการย้อมเส้นด้ายฝ้าย โดยสีที่เลือกใช้เป็นสีที่ผ่านการทดสอบสารอะโรมาติก แอมีนและโลหะหนักแล้ว สืบค้นเส้นด้ายฝ้ายหลังการย้อมแบบจุ่มแล้วหมักมีความคงทนของสีต่อการซักและต่อเหตุพบว่าความคงทนของสีอยู่ในระดับ 4-5 ซึ่งเป็นระดับดีมากถึงดีที่สุด นอกจากนี้ คณะนักวิจัยนำสารตกแต่งสำเร็จ ได้แก่ สารตกแต่งสำหรับผ้านุ่ม สารตกแต่งสำหรับผ้าสะท้อนน้ำ สารตกแต่งผ้ามีกลิ่นหอมโรมาและสารตกแต่งต้านทานเชื้อแบคทีเรีย ให้กลุ่มฯ เพื่อเป็นทางเลือกในการเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ในอีกทางหนึ่งด้วย

แผนโครงการนี้เป็นการพัฒนาและสร้างสรรค์ที่ต่อยอดจากฐานภูมิปัญญาและศักยภาพของชุมชน
อันจะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้สู่ระดับสากล เป็นการพัฒนาจากฐานรากของชุมชน
และประเทศชาติให้แข็งแกร่งต่อไป

บทคัดย่อภาษาไทย

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้ประโยชน์จากผลพลอยได้จากกระบวนการผลิต โดยเฉพาะในกลุ่มผ้าไหมซึ่งมีมูลค่าสูงเพื่อส่งเสริมให้เกิดกระบวนการผลิตแบบของเสียเหลือศูนย์ พัฒนาโครงสร้างสีผ้าทอและลายผ้าจากการย้อมสีธรรมชาติ นอกจากนี้ มีการศึกษาการเลือกใช้สีเคมีที่มีความปลอดภัยและส่งเสริมการตลาดด้วย มูลไหมและลูกหม่อนซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตไหมถูกใช้สำหรับการย้อมเส้นด้ายไหมเส้นด้ายไหมที่ย้อมด้วยมูลไหมมีสีน้ำตาลอมเหลือง ส่วนสีของเส้นด้ายไหมจากการย้อมด้วยลูกหม่อนมีสีน้ำตาลแดง สำหรับเศษไหมนั้น นำมาแปรรูปให้เป็นผงที่มีขนาดอนุภาคต่ำกว่า 100 ไมโครเมตรและนำไปใช้เป็นส่วนประกอบในการเตรียมหน้ากากอนามัยต่อไป มีการพัฒนาโครงสร้างสีและลายผ้าทอย้อมสีธรรมชาติจากวัสดุในท้องถิ่นโดยเจดสีบนเส้นด้ายเปลี่ยนตามชนิดของวัสดุที่ใช้ในการย้อมและสารช่วยย้อม สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบางกลุ่มที่มีการใช้สีสังเคราะห์ ควรทราบถึงสีสังเคราะห์ชนิดใดที่มีความปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ยิ่งไปกว่านั้น จะใช้แผ่นพับป้ายประกาศและพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในการส่งเสริมการตลาดและเป็นช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้า

Abstract

This research aimed to utilize the by-products from production process, especially high value silk group for promoting zero waste production process, develop the color scheme and pattern design of natural dyed woven fabrics. Moreover, the selection of safe synthetic dyes and marketing promotion were studied. Silkworm excrement, and mulberry fruits, by-products from silk production process were used for silk yarn dyeing. Dyeing silk yarns with silkworm excrement dye showed shade of yellowish brown, while dyeing with mulberry fruit dye gave reddish brown shade. In case of silk scraps, they were processed into a powder with a particle size of less than 100 microns and further used as a component in preparing the hygiene mask. The color scheme and pattern design of natural dyed woven fabrics with local materials were emerged. The yarn color shade depended on dyeing materials and mordant types. For some community enterprises using synthetic dye, they must know which types of synthetic dye are safe and environment-friendly. The marketing promotion and distribution channels e.g. brochure, signboard, and social media was employed to promote products.

สารบัญ

บทที่	หัวข้อ	หน้า
	บทคัดย่อภาษาไทย	ก
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
	สารบัญ	ค
	สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1	บทนำ	1
	1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	2
	1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
	1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
	1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ	3
	1.5 กรอบแนวความคิดของการวิจัยและขั้นตอนการวิจัยในภาพรวม	3
	1.6 แผนงานโครงการ	4
บทที่ 2	การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง	5
	2.1 วัสดุธรรมชาติในท้องถิ่น	6
	2.1.1 ไหม	6
	2.1.2 มูลไหม	7
	2.1.3 ลูกหม่อน	8
	2.1.4 ขี้เหล็กบ้าน	9
	2.1.5 เพกา	9
	2.1.6 ขมิ้น	10
	2.1.7 มะพูด	11
	2.1.8 มะม่วง	11
	2.1.9 ดาวเรือง	12
	2.1.10 ครั่ง	13
	2.1.11 หมาก	13
	2.1.12 เช/แกแล	14
	2.1.13 ฝรั่ง	15
	2.1.14 สะเดา	15

บทที่	หัวข้อ	หน้า
2.2	สีธรรมชาติ	16
2.2.1	ประเภทของสีย้อมธรรมชาติ	16
2.2.2	วิธีการย้อมสีธรรมชาติ	17
2.2.3	ข้อดีและข้อเสียของสีธรรมชาติ	17
2.3	มอร์แดนต์	18
2.3.1	ชนิดของมอร์แดนต์	18
2.3.2	วิธีการใช้มอร์แดนต์	20
2.4	การผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	21
2.4.1	ความหมายของการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	21
2.4.2	โครงการส่งเสริมการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสำหรับ ผลิตภัณฑ์ชุมชน	21
2.4.3	โครงการฉลากเขียว	22
2.5	การตลาด	22
2.5.1	ผลิตภัณฑ์	23
2.5.2	ราคา	23
2.5.3	ช่องทางการจัดจำหน่าย	23
2.5.4	การส่งเสริมการขาย	23
2.6	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
บทที่ 3	วิธีการดำเนินการวิจัย	28
3.1	ประชุมกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ กำหนดการและขั้นตอนการ ดำเนินงานของโครงการวิจัยย่อย	29
3.3.1	หน้าที่ความรับผิดชอบ	29
3.3.2	กำหนดการและขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการวิจัยย่อย	30
3.2	การจัดทำแผนการดำเนินงานของแต่ละโครงการ	33
3.3	การประชุมติดตามงานและสรุปงาน	37
3.4	การถ่ายทอดเทคโนโลยี	37
บทที่ 4	ผลการทดลอง	39
4.1	โครงการย่อยที่ 1 การย้อมเส้นด้ายไหมด้วยมูลไหมและลูกหม่อน	40

บทที่	หัวข้อ	หน้า
4.2	โครงการย่อยที่ 2 การพัฒนารูปแบบและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ชุมชนผ้าฝ้ายทอมือโดยการออกแบบโครงสร้างสีของผ้าทอด้วยการย้อมสีธรรมชาติที่มีในท้องถิ่น	40
4.3	โครงการย่อยที่ 3 การปรับปรุงคุณภาพผงไหมและนำไปใช้เตรียมหน้ากากอนามัยฆ่าเชื้อโรค และการวิเคราะห์สถานภาพเทคโนโลยีนวัตกรรม ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากไหมอย่างยั่งยืน	41
4.4	โครงการย่อยที่ 4 การพัฒนาผ้าฝ้ายมัดหมี่ทอมือย้อมสีธรรมชาติต่อยอดภูมิปัญญาสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ ตำบลโคกเจริญ อำเภโคกเจริญ จังหวัดลพบุรี	42
4.5	โครงการย่อยที่ 5 การพัฒนากระบวนการย้อมสีและตกแต่งสำเร็จผ้าฝ้ายทอมือด้วยนวัตกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	42
บทที่ 5	สรุปผลการทดลอง	45
	รายการเอกสารอ้างอิง	46

สารบัญภาพ

หัวข้อ		หน้า
บทที่ 2	การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง	5
ภาพที่ 2.1	ชีพจักรของไหม	7
ภาพที่ 2.2	มูลไหม	8
ภาพที่ 2.3	ลูกหม่อน	8
ภาพที่ 2.4	ใบชื้อเหล็กบ้าน	9
ภาพที่ 2.5	ฝักเพกา	10
ภาพที่ 2.6	ขมิ้น	10
ภาพที่ 2.7	เปลือกต้นมะพูด	11
ภาพที่ 2.8	ใบมะม่วง	12
ภาพที่ 2.9	ดาวเรือง	12
ภาพที่ 2.10	ครั่ง	13
ภาพที่ 2.11	ผลหมาก	14
ภาพที่ 2.12	แก่นเข	14
ภาพที่ 2.13	แก่นฝาง	15
ภาพที่ 2.14	เปลือกสะเดา	16

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เครื่องนุ่งห่มเป็นปัจจัยสำคัญของการดำรงชีวิตของมนุษย์ในลำดับต้น ๆ แต่เมื่อประชากรโลกเพิ่มขึ้น ความต้องการใช้เสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มก็สูงขึ้นตามไปด้วย ภายหลังจากที่ความเจริญทางวัฒนธรรม เมืองและการปฏิวัติทางอุตสาหกรรมได้แผ่ขยายอิทธิพลจากประเทศในแถบยุโรปไปยังหลายประเทศทั่วโลกจึงส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตเครื่องนุ่งห่มแบบพื้นเมืองของแต่ละถิ่นฐานที่ลดน้อยลง เนื่องจากการทอดผ้าด้วยวิธีการดั้งเดิมให้ผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบัน ประกอบกับผู้ผลิตยังขาดความรู้ทางด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพ รวมถึงการนำผลิตภัณฑ์ออกจำหน่ายสู่ตลาดในระดับกว้าง

แม้ในปัจจุบัน อุตสาหกรรมสิ่งทอจะพัฒนาก้าวหน้าไกลมาก แต่การทอดผ้าพื้นบ้านก็ยังคงเป็นงานฝีมือที่เชื่อมโยงกับศิลปวัฒนธรรม ประเพณีและวิถีการดำรงชีวิตของคนพื้นบ้านในแต่ละยุคสมัยและการหล่อหลอมให้เหมาะสมกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของสังคมจนเป็นเอกลักษณ์ตามลักษณะพื้นบ้านตน และเป็นภูมิปัญญาสำคัญที่มีการถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นและสืบสานต่อจนกลายเป็นมรดกทางวัฒนธรรม

นอกจากนี้ ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วส่งผลให้ประเทศต่าง ๆ เร่งพัฒนาให้ทันตามความก้าวหน้านั้นจนละเลยกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นมาภายหลัง เช่น ผลกระทบด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างหนึ่งที่ได้เห็นได้ชัดเจน คือ เสื้อผ้าที่ใช้กันอยู่ในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การย้อมสีสิ่งทอด้วยสีเคมีได้สร้างมลพิษทางน้ำให้เกิดขึ้นมากมาย รวมทั้งอาจก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพในด้านต่าง ๆ เช่น โรคมะเร็งทางเดินหายใจ โรคผิวหนังและโรคผิวหนัง ปัญหามลพิษและปัญหาสุขภาพได้ทวีความรุนแรงขึ้น ผู้คนได้รับผลกระทบที่ชัดเจนขึ้นจึงเริ่มมีความตระหนักกับพิษภัยและพยายามหาทางออกที่จะอยู่ได้อย่างปลอดภัยและสมดุล ผู้คนจึงกลับสู่ระบบธรรมชาติมากขึ้น

จากเหตุผลที่กล่าวมา คณะนักวิจัยจึงมีความคิดที่จะสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสิ่งทอชุมชนโดยการย้อมสีธรรมชาติจากวัสดุในท้องถิ่น การแปรรูปเศษวัสดุเหลือใช้และผ้าที่ผ่านการย้อมสีธรรมชาติเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงขึ้นและมีคุณภาพสม่ำเสมอ ปลอดภัยจากสีและสารเคมีอันตราย รวมทั้งการสร้างช่องทางการตลาดและการจัดจำหน่ายให้กับกลุ่มที่สามารถเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคได้ เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ซึ่งจะเป็นการพัฒนาและสร้างสรรค์ที่ต่อยอดจากฐานภูมิปัญญาและศักยภาพของชุมชน อันจะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้สู่ระดับสากล เป็นการพัฒนาจากฐานรากของชุมชนและประเทศชาติให้แข็งแกร่งต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพของสิ่งทอชุมชน
- 2) เพื่อจัดทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากวัสดุในท้องถิ่นสำหรับสิ่งทอชุมชน

- 3) เพื่อสร้างช่องทางการตลาดและการจัดจำหน่ายสำหรับสิ่งทอชุมชน
- 4) เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ในด้านการสร้างมูลค่าเพิ่ม การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการขอการรับรองฉลากสิ่งแวดล้อมให้กับสิ่งทอชุมชน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1) ศึกษาหาวิธีและ/หรือเทคโนโลยีในการเพิ่มมูลค่าวัสดุธรรมชาติในท้องถิ่น
- 2) หากรรมวิธีการย้อมสีธรรมชาติที่สามารถควบคุมคุณภาพของเฉดสีได้
- 3) จัดทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากสิ่งทอชุมชนที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้น
- 4) ศึกษาช่องทางการตลาดและการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ให้กับกลุ่มฯ
- 5) ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับกลุ่มฯ ในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

- 1) ได้วิธีการหรือกระบวนการเตรียมผลิตภัณฑ์สิ่งทอชุมชนที่มีมูลค่าเพิ่ม
- 2) ได้ผลิตภัณฑ์สิ่งทอชุมชนที่มีมูลค่าเพิ่มในด้านภาพลักษณ์ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การออกแบบลวดลายใหม่และ/หรือ มีคุณภาพได้มาตรฐาน
- 3) เพิ่มช่องทางการตลาดและการจัดจำหน่ายสำหรับสิ่งทอชุมชน
- 4) กลุ่มเป้าหมายได้รับถ่ายทอดองค์ความรู้ในด้านการสร้างมูลค่าเพิ่ม การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการขอการรับรองฉลากสิ่งแวดล้อม

1.5 กรอบแนวความคิดของการวิจัยและขั้นตอนการวิจัย

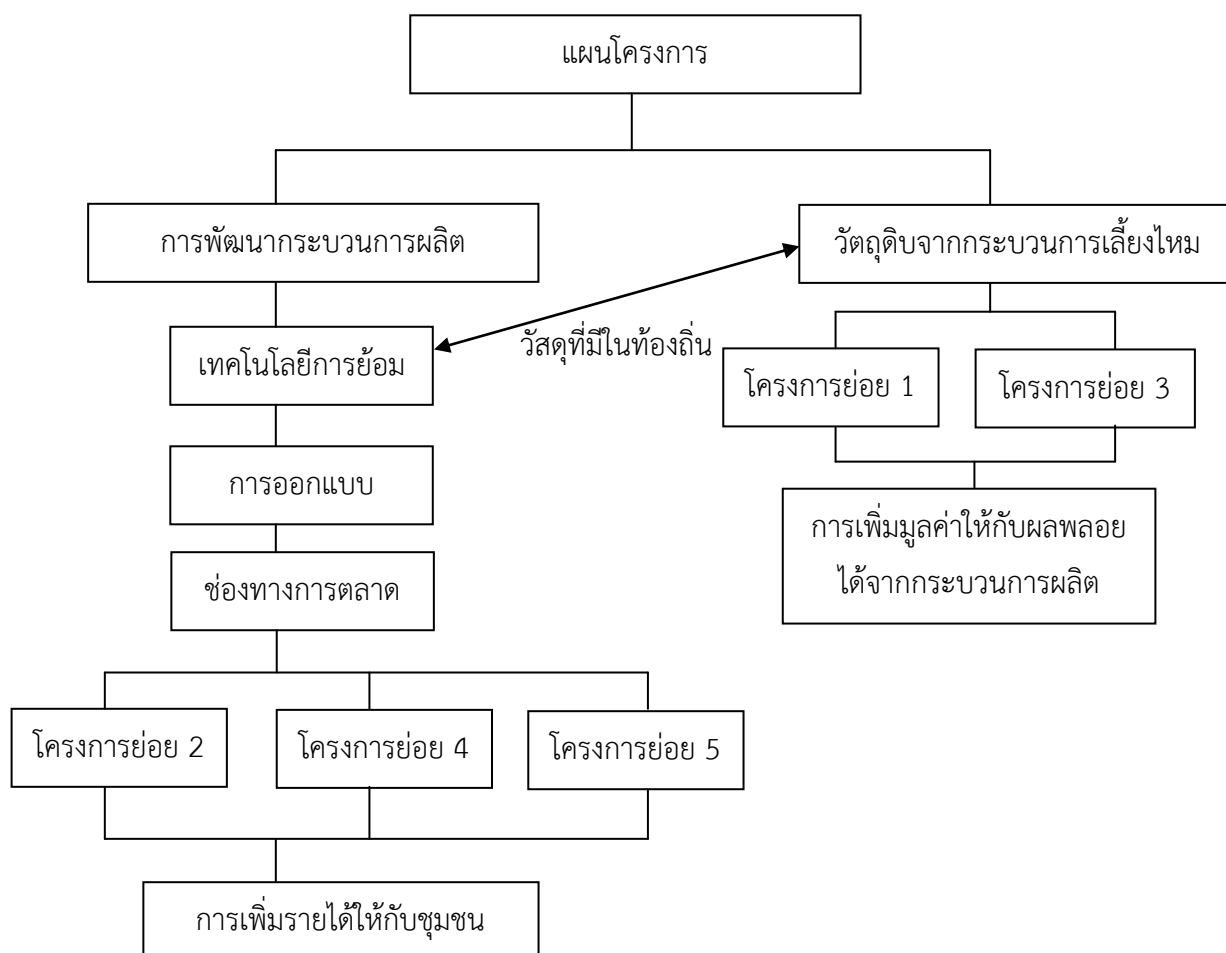
กรอบแนวความคิดของการวิจัย

แนวทางการพัฒนาสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสิ่งทอชุมชนอย่างยั่งยืนตามกรอบงานวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยต้องการเชื่อมโยงในรูปของการใช้ประโยชน์วัสดุที่เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิต กระบวนการสร้างคุณค่าจากอัตลักษณ์ของผ้าไทยในชุมชนด้วยการสร้างลายและส่งเสริมการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีความทันสมัยสู่ตลาดได้ ตลอดจนการเลือกใช้วัตถุดิบในกระบวนการผลิต เช่น สีย้อมเคมีได้อย่างปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้การถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยให้แก่ผู้ประกอบการเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการนำไปใช้และพัฒนาทักษะตนเองได้อย่างยั่งยืน เกิดแนวทางในการออกแบบ ปรับเปลี่ยนรูปแบบการออกแบบผลิตภัณฑ์ผ้าและผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตหลักได้ต่อไปในอนาคตซึ่งในกรอบเนื้อหาประกอบด้วย 2 กลุ่มหลัก

- 1) การใช้ประโยชน์จากผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตโดยเฉพาะในกลุ่มผ้าไหมซึ่งมีมูลค่าสูงส่งเสริมให้เกิดกระบวนการผลิตแบบ zero waste

2) พัฒนาออกแบบโครงสร้างสีฟ้าทอ ลายผ้า การเลือกใช้สีเคมีที่มีความปลอดภัยและส่งเสริมการตลาด

ซึ่งแนวทางในการวิจัยทั้ง 2 กลุ่มนี้จะนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอชุมชนได้อย่างยั่งยืน



ขั้นตอนการวิจัย

- 1) เก็บตัวอย่าง จัดหาอุปกรณ์และสารเคมี
- 2) ทดลอง ทดสอบสมบัติต่าง ๆ และวิเคราะห์ข้อมูล
- 3) ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กลุ่มเป้าหมาย
- 4) จัดทำผลิตภัณฑ์
- 5) สรุปผลการทดลองและส่งรายงาน

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม/ สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

2.1 วัสดุธรรมชาติในท้องถิ่น (วัสดุธรรมชาติ. ม.ป.ป.: ออนไลน์)

ประเทศไทยมีทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์โดยในแต่ละท้องถิ่นจะมีทรัพยากรธรรมชาติที่แตกต่างกัน วัสดุธรรมชาติ คือ วัสดุที่มีอยู่ในธรรมชาติ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

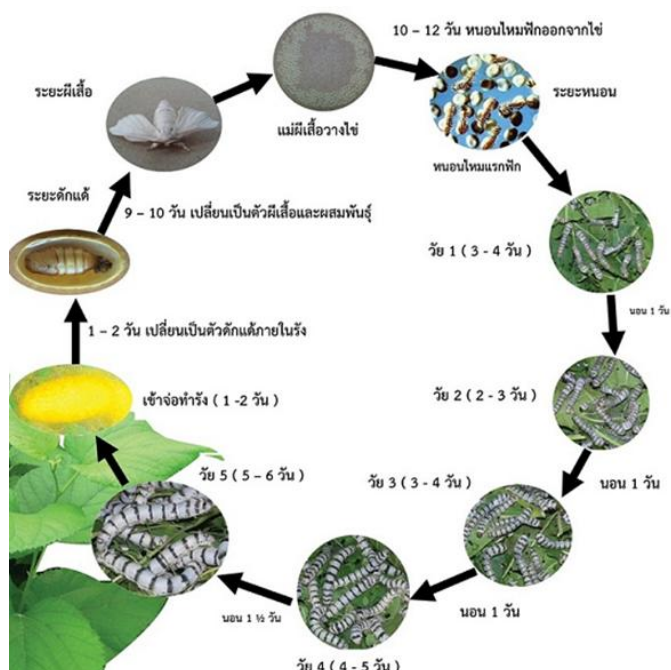
- 1) วัสดุธรรมชาติประเภทพืช เช่น ฟางข้าว มะพร้าว ผักตบชวาและยางพารา
- 2) วัสดุธรรมชาติประเภทสัตว์ เช่น รังไหม เปลือกไข่ เปลือกหอยและขนสัตว์
- 3) วัสดุธรรมชาติประเภทแร่ธาตุ เช่น ดินขาว หิน ททรายและอัญมณี

ในแต่ละท้องถิ่นมีวัสดุแตกต่างกันไป สามารถสร้างสรรค์ดัดแปลงและใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ ตัวอย่างวัสดุในท้องถิ่นมีดังนี้

2.1.1 ไหม

ในประเทศไทยมักเลี้ยงไหมเป็นอาชีพรองจากการทำนา ซึ่งไม่ได้เลี้ยงไหมกันจริงจังนัก ทำให้ไม่สามารถทำรายได้ได้มากพอที่จะยึดเป็นอาชีพหลักได้ แต่ในระยะหลังที่มีการส่งเสริมการเลี้ยงไหมแผนใหม่ ประชาชนหันไปสนใจการเลี้ยงไหมมากขึ้นซึ่งนับเป็นก้าวใหม่ของวงการไหมไทยที่จะนำไปสู่การเลี้ยงไหมแบบอุตสาหกรรม (แหล่งเลี้ยงไหม. ม.ป.ป.: ออนไลน์)

วงจรชีวิตของไหมใช้เวลาทั้งหมด 55-60 วัน ไช้ไหมมี 2 ชนิด คือ ไช้ที่ฟักตัวและไช้ที่ไม่ฟักตัว ไช้ไหมที่ผ่านการฟักตัวแล้วจะฟักออกเป็นตัวภายในเวลา 11-14 วัน ส่วนไช้ไหมชนิดไม่ฟักตัวจะฟักออกภายใน 9-12 วันหลังจากที่ผีเสื้อวางไข่ เมื่อไช้ไหมฟักออกมาเป็นตัวหนอน ตัวหนอนจะเริ่มกินใบหม่อน ระยะนี้เรียกว่า ระยะตัวหนอน มีทั้งหมด 5 วัยและใช้ระยะเวลาการเติบโตประมาณ 20-25 วัน หนอนไหมจะโตเต็มที่พร้อมทำรัง เรียกว่า ไหมสุก ไหมสุกจะหยุดกิน ลำตัวใส สายหัวเพื่อพ่นเส้นใย นำหนอนไหมเข้าจ่อเพื่อให้ไหมพ่นเส้นใยทำรังห่อหุ้มตัวเองภายใน 1-2 วัน จากนั้นอีก 1-2 วัน จะเปลี่ยนรูปร่างเป็นดักแด้ จากนั้นอีกประมาณ 9-10 วัน ดักแด้จะเปลี่ยนเป็นผีเสื้อเจาะทะลุรังออกมา ผสมพันธุ์ จากนั้นตัวเมียเริ่มวางอีกครั้ง (ภาพที่ 2.1)



ภาพที่ 2.1 ชีวิตของไหม

ที่มา: ชีวิตของไหม. ม.ป.ป.

อาหารสำหรับหนอนไหม คือ หม่อนมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Morus alba* ในประเทศไทยมีการปลูกหม่อนมากในพื้นที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพื่อใช้เป็นอาหารของหนอนไหม

2.1.2 มูลไหม

ในกระบวนการเลี้ยงไหมพบว่ามูลไหมเป็นผลผลิตเหลือทิ้งปริมาณมากในแต่ละรอบการผลิต ในแต่ละวัน เกษตรกรผู้เลี้ยงหนอนไหมต้องถาดมูลทิ้งเพื่อรักษาความสะอาด มูลเหล่านี้เป็นของเหลือทิ้งจึงมีการนำมูลไหมไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากขึ้น เช่น เกษตรกรบางรายใช้มูลไหมตากแห้งเป็นปุ๋ยสำหรับการฟื้นฟูนาข้าวที่มีสภาพดินเสื่อมหรือดินเค็ม (หนูพิศ เพ็ญสูงเนิน. 2556) ใช้มูลไหมเป็นปุ๋ยในแปลงหม่อนทำให้หม่อนมีผลผลิตสูงขึ้น มีการใช้มูลไหม (ภาพที่ 2.2) และเศษใบหม่อนที่เหลือจากการเลี้ยงไหมเป็นอาหารปลาพบว่าปลาเจริญเติบโตได้ดี นอกจากนี้ การใช้กิ่งหม่อนที่เหลือจากการเลี้ยงไหมวัย 4 และวัย 5 ผสมมูลไหมหรือรำข้าวละเอียดในอัตราส่วนร้อยละ 5 ใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดนางรมได้ดี การเติมมูลไหมซึ่งมีโปรตีนลงในวัสดุเพาะเป็นการเพิ่มโปรตีนทำให้เห็ดสามารถย่อยสลายกิ่งหม่อนได้เร็วขึ้น เห็ดออกดอกเร็วขึ้นใช้เวลาเพียง 20 วันในการบ่มเส้นใย (วิโรจน์ แก้วเรือง. 2555)



ภาพที่ 2.2 มุลไหม

2.1.3 ลูกหม่อน

ในประเทศไทยพบว่าการปลูกหม่อนมากในพื้นที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมเพื่อการผลิตไหม หม่อนแบ่งได้ 2 ประเภทตามวัตถุประสงค์การนำไปใช้ คือ หม่อนที่ปลูกเพื่อทานผลสด และหม่อนที่ปลูกเพื่อเลี้ยงไหม (หม่อน.ม.ป.ป.) (ภาพที่ 2.3)

หม่อนที่ปลูกเพื่อทานผลสด

หม่อนที่ปลูกเพื่อทานผลสด คือ black mulberry (*Morus nigra*) มีผลโตเป็นช่อ เมื่อผลสุกจะมีสีดำ มีรสเปรี้ยวอมหวาน นิยมรับประทานผลสดหรือนำไปแปรรูปเป็นอาหารและเครื่องดื่ม

หม่อนที่ปลูกเพื่อเลี้ยงไหม

หม่อนที่ปลูกเพื่อเลี้ยงไหม คือ white mulberry (*Morus alba* Linn.) หม่อนชนิดนี้ให้ผลเป็นช่อขนาดเล็กมีผลสีแดง มีรสเปรี้ยวจึงไม่นิยมรับประทาน แต่ใบมีจำนวนมากและมีขนาดใหญ่ จึงเหมาะใช้เป็นอาหารของหนอนไหม



ภาพที่ 2.3 ลูกหม่อน

2.1.4 ขี้เหล็กบ้าน

ต้นขี้เหล็กเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงปานกลาง ผลัดใบ สูงประมาณ 8-15 เมตร ลำต้นมักคดงอเป็นปุ่ม เปลือกสีเทาถึงสีน้ำตาลดำ ใบประกอบเป็นแบบขนนกเรียงสลับกัน ดอกช่อสีเหลืองอยู่ตามปลายกิ่ง กลีบเลี้ยงมี 3-4 กลีบ กลีบดอกมี 5 กลีบ ผลเป็นฝักแบนยาว มีสีคล้ำ (ขี้เหล็กบ้าน. ม.ป.ป.) ใบขี้เหล็ก (ภาพที่ 2.4) นำมาใช้ย้อมสีไหมและฝ้ายมาตั้งแต่โบราณโดยได้เส้นไหมสีเหลืองหรือเหลืองอมเขียว (ขี้เหล็กบ้าน-พันธุ์ไม้ย้อมสีธรรมชาติ. ม.ป.ป.)



ภาพที่ 2.4 ใบขี้เหล็กบ้าน

ที่มา: ขี้เหล็ก. 2553

2.1.5 เพกา

เพกาเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางมีความสูงประมาณ 5-12 เมตร ในประเทศไทย พบเพกาขึ้นได้ทั่วไปบริเวณชายป่าดิบ ที่โล่งหรือรกร้างที่ระดับต่ำจนมีความสูง 800 เมตร ใบของเพกาเป็นใบประกอบแบบขนนกสามชั้นขนาดใหญ่ ดอกออกเป็นช่อ ก้านช่อดอกยาว ดอกย่อยมีขนาดใหญ่ กลีบดอกสีเหลืองนวลหรือแกมเขียว ส่วนโคนกลีบมีสีม่วงแดงและหนา ผลเป็นฝักรูปดาบขนาดใหญ่สีน้ำตาลเมื่อแก่ (ภาพที่ 2.5) ฝักจะแตกตามยาว ภายในฝักมีเมล็ดสีขาวลักษณะแบน การใช้เพกาในการย้อมสีธรรมชาติมักใช้เอาเปลือกต้นด้านใน สามารถใช้ได้ทั้งเปลือกสดและเปลือกแห้ง ให้สีเหลืองหรือสีน้ำตาลเขียว (เพกา-พันธุ์ไม้ย้อมสีธรรมชาติ. ม.ป.ป.)



ภาพที่ 2.5 ฝักเพกา

ที่มา: เพกา. 2559

2.1.6 ขมิ้น

ขมิ้น (ภาพที่ 2.6) เป็นสมุนไพรไทยที่นิยมกินแก้อาการท้องอืดท้องเฟ้อ รักษาโรคกระเพาะอาหาร ขมิ้นเป็นพืชล้มลุกที่จัดอยู่ในตระกูลขิง ใบของขมิ้นจะแทงออกมาจากเหง้าเรียงเป็นวงซ้อนทับกันเป็นรูปหอก ขนาดใบกว้าง 12-15 เซนติเมตร ยาว 30-40 เซนติเมตร ดอกมีสีเหลืองอ่อน มีเหง้าใต้ดิน เนื้อในของเหง้ามีสีเหลือง มีกลิ่นหอมพาดัว เหง้าขมิ้นมีสารสำคัญประเภทเคอร์คูมินอยด์ซึ่งเป็นสารสีเหลืองประกอบอยู่ (ขมิ้นชัน สมุนไพรชั้นเลิศ ช่วยดูแลสุขภาพ. 2555)

ศศิกานต์ ปานปราณีเจริญ และ วิไลพร ปองเพียร (2555) ศึกษาการย้อมขมิ้นชันบนเส้นด้ายฝ้าย พบว่าการใช้สารส้มเป็นมอร์แดนต์ก่อนการย้อมให้ร้อยละการเคลื่อนที่ของสีเข้าสู่เส้นใยได้ดีกว่ามอร์แดนต์อื่น ๆ หรือการไม่ใช้สารช่วยติดและเส้นด้ายฝ้ายที่ย้อมด้วยขมิ้นที่ใช้สารส้มเป็นมอร์แดนต์ให้สมบัติการทนต่อการซักระดับปานกลาง



ภาพที่ 2.6 ขมิ้น

ที่มา: ขมิ้นหรือขมิ้นชัน. ม.ป.ป.

2.1.7 มะพูด

มะพูดเป็นพันธุ์ไม้ที่มีถิ่นกำเนิดในเอเชียเขตร้อน เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางมีความสูงประมาณ 7-10 เมตร ลำต้นตรง มีการแตกกิ่งก้านต่ำ เปลือกลำต้นมีสีน้ำตาลเข้ม พบมากในภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศและในพื้นที่แถบชายแดนจังหวัดสุรินทร์และศรีสะเกษ (มะพูด สรรพคุณและประโยชน์ของต้นมะพูด 17 ข้อ. 2560)

การใช้เปลือกต้นของมะพูด (ภาพที่ 2.7) ในการย้อมไหมมีมานานแล้วในจังหวัดสุรินทร์และกัมพูชา เนื่องจากมะพูดให้สีเหลืองคล้ายสีเหลืองดอกบวบหรือสีเหลืองดอกคูณจึงมีการใช้ทำแม่สี เช่น เมื่อต้องการไหมสีเขียว นำเส้นไหมมาย้อมด้วยเปลือกมะพูดก่อนจึงย้อมทับด้วยคราม (มะพูด-พันธุ์ไม้ย้อมสีธรรมชาติ. ม.ป.ป.)



ภาพที่ 2.7 เปลือกต้นมะพูด

2.1.8 มะม่วง

มะม่วงเป็นไม้ยืนต้นที่มีถิ่นกำเนิดจากประเทศอินเดีย เป็นผลไม้ที่นิยมและเป็นผลไม้เศรษฐกิจในประเทศไทย ทิราพร จันทวรรณ (ม.ป.ป.) พบว่าการย้อมไหมด้วยเปลือกและใบมะม่วง (ภาพที่ 2.8) และใช้น้ำสับมะม่วงเป็นมอร์แดนต์ให้สีเขียวเข้มอมน้ำตาล สมชาย ศรีธรรม และคณะ (2560) ศึกษาพันธุ์พืชให้สีย้อมไหมในชุมชนทอผ้าไหม จังหวัดสุรินทร์ 5 ชุมชน พบว่ามีการใช้มะม่วงในการย้อมสีด้วยซึ่งให้สีน้ำตาลหรือเหลืองอ่อน



ภาพที่ 2.8 ไบมะม่วง

ที่มา: สารสกัด ไบมะม่วง 100 กรัม. ม.ป.ป.

2.1.9 ดาวเรือง

ดาวเรือง (ภาพที่ 2.9) เป็นไม้ล้มลุกสูง 15-60 เซนติเมตร ใบประกอบแบบขนนก เรียงตรงข้าม ดอกช่อออกที่ปลายกิ่ง ดอกย่อยมี 2 ลักษณะ คือ ดอกสมบูรณ์เพศและไม้สมบูรณ์เพศ ดอกมีสีเหลืองหรือเหลืองส้ม การใช้ดอกดาวเรืองนึ่งและอบให้แห้งให้น้ำสีเข้มข้นกว่าการสกัดจากดอกดาวเรืองสด 1 เท่าและมากกว่าดอกดาวเรืองตากแห้ง 5 เท่า เมื่อใช้อัตราส่วนที่เท่ากัน (ดาวเรือง-พันธุ์ไม้ย้อมสีธรรมชาติ. ม.ป.ป.)

พรรณี วิชชาชู. (ม.ป.ป.) ย้อมเส้นไหมด้วยน้ำสกัดจากดอกดาวเรือง พบว่า น้ำสีย้อมที่สกัดได้มีค่าพีเอชระหว่าง 4.3-4.6 เมื่อปรับค่าพีเอชให้เป็น 3.5 สีนําสกัดจะมีสีเหลืองมากขึ้นและเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นเหลืองอมเขียวเมื่อค่าพีเอชสูงขึ้น ในการย้อมทุกระดับอุณหภูมิ เส้นไหมมีการติดสีดีขึ้นเมื่อย้อมนานขึ้น



ภาพที่ 2.9 ดาวเรือง

ที่มา: ดาวเรือง. 2560

2.1.10 ครั่ง

ครั่งเป็นยางที่ขับออกมาจากแมลงครั่งที่อาศัยตามกิ่งต้นไม้บางชนิด โดยแมลงครั่งจะดูดน้ำเลี้ยงจากกิ่งไม้เป็นอาหารและปล่อยยางเหนียวสีเหลืองทองออกมาเคลือบตามกิ่งไม้และหุ้มตัวเองสำหรับป้องกันอันตรายจากแมลงศัตรูต่าง ๆ รวมถึงใช้รักษาอุณหภูมิและป้องกันอันตรายจากแรงลมและแสงแดดซึ่งยางนี้เมื่อสัมผัสกับอากาศจะแข็งจับตัวกันเป็นก้อน (ภาพที่ 2.10)

ครั่งดิบเป็นครั่งหลังการเก็บจากกิ่งไม้ มีลักษณะเป็นแท่งทรงกลมยาวหรือปรีแตกภายนอกมีสีขาวเทา ภายในมีช่องว่างคล้ายรังผึ้งที่ประกอบด้วยน้ำยางสีแดงสด น้ำสีแดงนี้จะละลายได้ดีในน้ำ ยางครั่งนำไปใช้ประโยชน์ในหลายด้าน เช่น แชลแลค ยาสมุนไพรรักษาโรค สีย้อมผ้าสำหรับย้อมไหมและหนังสือและเป็นส่วนผสมในน้ำยาขัดพื้น (ครั่งและการเลี้ยงครั่ง. ม.ป.ป.)



ภาพที่ 2.10 ครั่ง

ที่มา: ครั่งและการเลี้ยงครั่ง. ม.ป.ป.

2.1.11 หมาก

ต้นหมากมีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชียเขตร้อน จัดเป็นไม้ยืนต้นจำพวกปาล์มมีความสูงประมาณ 10-15 เมตร ลำต้นตั้งตรง ลักษณะของลำต้นเป็นทรงกระบอกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 8-12 เซนติเมตร ขยายพันธุ์ด้วยวิธีเพาะเมล็ด เจริญเติบโตได้ดีที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลสูงกว่า 700 เมตร ใบหมากเป็นใบประกอบแบบขนนก ก้านใบมีความยาวประมาณ 130-200 เซนติเมตร ผลหมากออกเป็นทะลาย ในหนึ่งทะลายมีผลประมาณ 10-150 ผล พื้นผิวของผลมีลักษณะเรียบ ผลมีขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 7 เซนติเมตร เปลือกผลดิบหรือผลสดมีสีเขียวเข้ม เรียกว่า หมากดิบ เมื่อผลแก่เปลือกผลจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองส้ม เรียกว่า หมากสุก ผลหมาก (ภาพที่ 2.11) ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ เปลือกชั้นนอก (ส่วนที่เป็นเยื่อบาง ๆ เนื้อเปลือกมีเส้นใยละเอียดเหนียว) เปลือกชั้นกลาง (เป็นเส้นใยที่มีหนามาก) เปลือกชั้นใน (เป็นเยื่อบาง ๆ ละเอียดติดกับเนื้อหมาก) และส่วนของเมล็ดหรือเนื้อหมาก เนื้อหมากมีสีเหลืองอ่อนถึงสีเหลืองอมแดง มักออกผลในเดือนพฤษภาคม



ภาพที่ 2.11 ผลหมาก

ที่มา: หมาก สรรพคุณและประโยชน์ของต้นหมาก 59 ข้อ. 2560

2.1.12 เข/แกแล

ในประเทศไทยพบต้นแกแลได้ทั่วทุกภาค เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กมีความสูงประมาณ 5-10 เมตร มีหนามตามต้น กิ่งและง่ามใบที่แข็งและแหลมยาวประมาณ 1-5 เซนติเมตร เนื้อไม้มีลักษณะแข็ง เจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ที่มีแสงแดดจัดและชุ่มน้ำ แก่นแกแล (ภาพที่ 2.12) ใช้เป็นสีย้อมผ้าได้โดยให้สีเหลือง



ภาพที่ 2.12 แก่นเข

ที่มา: แกแล สรรพคุณและประโยชน์ของต้นแกแล 20 ข้อ. 2560

2.1.13 ฝาง

ฝางเป็นไม้พุ่มกึ่งไม้เถา มีหนามแข็งโค้งทั่วไปทั้งต้น ใบเป็นช่อแบบขนนกสองชั้น ดอกมีสีเหลืองออกดอกรวมกันเป็นช่อ กลีบดอกมี 5 กลีบ การย้อมสีไหมด้วยแก่นฝาง ฝักมีสีน้ำตาลแกมแดงพบขึ้นตามภูเขาหินปูนที่แห้งแล้งและชายป่าดิบแล้งทั่วไป คนไทยรู้จักการใช้แก่นฝาง (ภาพที่ 2.13) ในการย้อมผ้าฝ้ายและผ้าไหมมาตั้งแต่โบราณ (พันธุ์ไม้ที่ใช้ทำสีย้อมผ้า. ม.ป.ป.)



ภาพที่ 2.13 แก่นฝาง

ที่มา: ฝาง สรรพคุณและประโยชน์ของต้นฝาง 49 ช่อ! (แก่นฝางเสน). 2560

2.1.14 สะเดา

สะเดาเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่ เปลือกต้นมีสีเทาน้ำตาลแตกเป็นร่องตื้น ๆ ใบเป็นใบประกอบแบบขนนกสีเขียวเข้ม เนื้อใบหนาเป็นมัน ดอกออกเป็นช่อที่บริเวณปลายกิ่ง ใบและเปลือกต้นสะเดาสามารถนำมาย้อมสีเส้นไหมได้ การใช้เปลือกต้นสะเดา (ภาพที่ 2.14) ในการย้อมเส้นไหมควรใช้เปลือกสะเดาที่มีอายุตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไปจะได้เปลือกที่ค่อนข้างหนาและมีสีแดง สามารถใช้ได้ทั้งเปลือกสดและแห้ง (สะเดา-พันธุ์ไม้ย้อมสีธรรมชาติ. ม.ป.ป.)



ภาพที่ 2.14 เปลือกสะเดา

ที่มา: พืชที่ใช้แต่งสีอาหารหรือให้สีย้อม. ม.ป.ป.

2.2 สีธรรมชาติ

สีธรรมชาติ คือ สีที่สกัดได้จากวัตถุดิบที่มาจาก พืช สัตว์ และแร่ธาตุต่าง ๆ ซึ่งเกิดขึ้นจากกระบวนการตามธรรมชาติ แหล่งวัตถุดิบของสีธรรมชาติสามารถหาได้จากต้นไม้ ใบไม้ และจากบางส่วนของสัตว์หลายชนิด สามารถให้สีสันทตามที่ต้องการและด้วยกรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกันทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความสวยงามและสีสันทที่หลากหลาย

หนึ่งในผลิตภัณฑ์ที่นิยมมากคือ สีย้อมวัสดุสิ่งทอ ซึ่งแหล่งวัตถุดิบสำหรับสีย้อมที่มักนำมาใช้กันมาก คือ พืช สัตว์และแร่ธาตุที่มีอยู่ในแต่ละท้องถิ่น

2.2.1 ประเภทของสีย้อมธรรมชาติ

การแบ่งประเภทของสีธรรมชาติแบ่งได้หลายทาง การแบ่งประเภทในช่วงแรกสุด คือ การแบ่งตามลำดับตัวอักษรหรือชื่อตามพฤกษศาสตร์ ต่อมา มีการจัดแบ่งประเภทได้หลากหลายทาง เช่น ตามสี ส่วนประกอบทางเคมีหรือการใช้งาน

- 1) ตามสี เช่น สีแดง สีเหลือง สีนํ้าเงิน สีดำ
- 2) ตามแหล่งกำเนิด คือ จากพืช แร่ธาตุและสัตว์
- 3) ตามส่วนประกอบทางเคมี เช่น สีอินดิโก สีแอนโทราควิโนน ฟลาวโวนอยส์ ไดไฮโดรไพแรน แอนโทไซยานิน
- 4) ตามวิธีการใช้งาน เช่น สีแวต สีแอซิด สีดิสเพิร์ส

2.2.2 วิธีการย้อมสีธรรมชาติ (เทียนศักดิ์ เมฆพรรณโอกาส, 2539)

สีธรรมชาติเป็นสีที่ละลายน้ำได้และมีสมบัติพิเศษที่สามารถย้อมเส้นใยได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องใช้สารอื่นช่วยในการย้อม เพียงแต่นำสีผสมน้ำก็สามารถย้อมได้ สีธรรมชาติเริ่มย้อมที่อุณหภูมิห้อง แต่จะติดสีดีที่อุณหภูมิ 80-100 องศาเซลเซียส ระหว่างการย้อมต้องหมั่นคน เพราะสีธรรมชาติตกตะกอนง่าย เป็นสาเหตุที่เกิดการย้อมที่ไม่สม่ำเสมอ อย่างไรก็ตาม สีธรรมชาติมีสมบัติพิเศษอีกอย่างคือ ถ้าเกิดปัญหาสีไม่สม่ำเสมอ สามารถแก้ไขปัญหามาโดยง่ายกว่าสีจะมีความสม่ำเสมอ

2.2.3 ข้อดีและข้อเสียของสีธรรมชาติ

ในหลายปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มในการฟื้นฟูศิลปะการย้อมสีธรรมชาติมากขึ้น เนื่องจากสีย้อมธรรมชาติมีข้อดีที่เหนือกว่าสีสังเคราะห์ ซึ่งข้อดีกับข้อจำกัด (ข้อเสีย) ของสีธรรมชาติมีดังนี้ (Kumbasar, E.A. 2011; Sid, N. and EL-Hawary, S. 2019)

ข้อดีของสีธรรมชาติ

- 1) เฉดของสีย้อมที่ได้ เป็นสีอ่อนและอ่อนโยนต่อสายตามนุษย์
- 2) สีธรรมชาติเตรียมได้หลากหลายโดยการผสม การเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยของเทคนิคการย้อมสีหรือการใช้ mordant ในการย้อมสีเดียวกันสามารถเปลี่ยนเฉดสีได้ ซึ่งทำได้ยากสำหรับสีสังเคราะห์
- 3) สีธรรมชาติสามารถเตรียมสีที่หาได้ยากได้
- 4) สีธรรมชาติโดยทั่วไปเป็นพวกพืชที่สามารถเกิดใหม่ได้และย่อยสลายได้
- 5) ของเสียในกระบวนการ สามารถใช้เป็นปุ๋ยได้ในงานเกษตรกรรม
- 6) พืชหลายชนิดเจริญเติบโตได้ดีในที่รกร้าง ดังนั้นการใช้ประโยชน์ในพื้นที่รกร้างเป็นการเพิ่มคุณค่าให้สีธรรมชาติ
- 7) อุตสาหกรรมนี้ต้องใช้แรงงานมาก จึงเป็นการสร้างโอกาสในการทำงานและรายได้
- 8) การใช้สีธรรมชาติมีความเป็นไปได้ในการได้รับเครดิตคาร์บอน (Carbon credit) เนื่องจากการลดการใช้สีสังเคราะห์ที่ทำจากปิโตรเลียม
- 9) ค่อนข้างปลอดภัยต่อผิวหนังและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์
- 10) สีธรรมชาติบางชนิดมีสีเข้มขึ้นตามเวลา ในขณะที่สีสังเคราะห์จะจางลงตามเวลา
- 11) เมื่อสีธรรมชาติตก สีจะไม่ติดกับผ้าชนิดอื่น
- 12) สีธรรมชาติโดยทั่วไปป้องกันมอดได้และใช้ทดแทนสีสังเคราะห์ในเสื้อผ้าเด็ก

ข้อเสียของสีธรรมชาติ

- 1) เป็นเรื่องยากที่จะทำเฉดสีเดิมซ้ำ เนื่องจากวัตถุดิบส่วนใหญ่เป็นวัตถุดิบทางการเกษตรซึ่งจะเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล สถานที่และสายพันธุ์

- 2) เป็นเรื่องยากที่จะกำหนดสูตรสำหรับการใช้สีธรรมชาติ เนื่องจากกระบวนการย้อมสีธรรมชาติและการพัฒนาของสีขึ้นกับองค์ประกอบของสีและวัสดุนั้น
- 3) การย้อมสีธรรมชาติต้องใช้ฝีมือและมีราคาแพงเนื่องจากแหล่งสีธรรมชาติให้สีปริมาณน้อยดังนั้นจึงต้องใช้ปริมาณสีสูงกว่า เวลาการย้อมนานกว่าและต้นทุนการใช้มอร์แดนต์
- 4) ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการย้อมสีธรรมชาติต้องมีการสำรวจ
- 5) ขาดความพร้อมทางเทคนิคในการสกัดและการย้อม
- 6) สีของวัสดุสิ่งทอที่ย้อมสีธรรมชาติอาจเปลี่ยนแปลงไปเมื่อถูกแสง เหงื่อและอากาศ
- 7) สีธรรมชาติเกือบทุกชนิดต้องใช้มอร์แดนต์เพื่อยึดติดสีกับวัสดุสิ่งทอ มอร์แดนต์อาจตกค้างในอ่างย้อมในขณะที่ย้อมและอาจก่อให้เกิดปัญหาการกำจัดทิ้ง

2.3 มอร์แดนต์

พืชแต่ละชนิดที่นำมาย้อมใช้เส้นใยธรรมชาติมีการติดสีและคงทนต่อการขัดถูหรือแสงไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบภายในของพืชและเส้นใยที่นำมาใช้ย้อม จึงมีการใช้สารต่าง ๆ มาเป็นตัวช่วยในการทำให้เส้นใยดูดซับสีให้สีเกาะเส้นใยได้แน่นขึ้น มีความทนทานต่อแสง และการขัดถูเพิ่มขึ้น ซึ่งเรียกว่า มอร์แดนต์หรือสารช่วยย้อม สารเหล่านี้นอกจากจะเป็นตัวจับยึดสี และเพิ่มการติดสีในเส้นใยแล้วยังช่วยเปลี่ยนเฉดสีให้เข้มจางหรือสดใส สว่างขึ้น

สารช่วยย้อมเคมี (มอร์แดนต์) หมายถึง วัตถุธาตุที่ใช้ผสมสีเพื่อให้สีติดแน่นกับผ้าที่ย้อม ส่วนใหญ่เป็นเกลือของโลหะพวกอลูมิเนียม เหล็ก ทองแดง ดีบุก โครเมียม สารมอร์แดนต์ที่ใช้กันทั่วไป เช่น สารส้ม จุนสี น้ำบาดาล น้ำโคลน โปรตีนจากน้ำถั่วเหลือง

2.3.1 ชนิดของมอร์แดนต์

มอร์แดนต์โลหะ

ในการย้อมสีธรรมชาติอาจใช้เกลือโลหะของเหล็ก ทองแดง ดีบุก โครเมียมและอะลูมิเนียมเป็นมอร์แดนต์ได้ สารส้มและเหล็กเป็นมอร์แดนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเนื่องจากพบในธรรมชาติจำนวนมาก ส่วนการใช้ดีบุกเป็นมอร์แดนต์นั้น ไม่ได้ถูกจำกัดโดยฉลากเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่การที่พบดีบุกในน้ำทิ้งก็ไม่ใช่สิ่งที่ต้องการจากมุมมองทางด้านสิ่งแวดล้อมเช่นกัน นอกจากนี้โครเมียมและทองแดงอยู่ในบัญชีแดงภายใต้กฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงไม่ควรใช้มอร์แดนต์สองตัวนี้ในกรณีที่ต้องการรักษาความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม การใช้ทองแดงเป็นมอร์แดนต์มีขีดจำกัดการใช้งานที่สูงกว่าโครเมียมจึงสามารถใช้ทองแดงในปริมาณน้อยเป็นมอร์แดนต์ได้โดยไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม (Adinoyi, B.J. et al. 2015)

1) สารส้ม ช่วยจับยีสต์กับเส้นด้ายและช่วยให้สีสว่างขึ้น มักใช้กับการย้อมสีน้ำตาล-เหลือง-เขียว

2) จุนสี ช่วยให้สีติดและเข้มขึ้น ใช้กับการย้อมสีเขียว-น้ำตาล ข้อเสนอแนะสำหรับการใช้มอร์แดนต์ทองแดง คือ ไม่ควรใช้ในปริมาณที่มากเกินไปเพราะจะทำให้เกิดการตกค้าง ของทองแดงในน้ำทิ้งหลังการย้อมได้

3) เฟอร์ซัลเฟต เหล็กช่วยให้สีติดเส้นด้ายและช่วยเปลี่ยนเฉดสีธรรมชาติเดิมจากพืชเป็นสีโทนเทา-ดำ ซึ่งมอร์แดนต์เหล็กมีข้อดี คือ สามารถควบคุมปริมาณการใช้ได้ แต่มีข้อควรระวังคือ ไม่ควรใช้ในปริมาณที่มากเกินไปเพราะเหล็กจะทำให้เส้นด้ายเปื่อย

มอร์แดนต์น้ำมัน

ในอดีต มีการใช้น้ำมันละหุ่ง (caster oil) และน้ำมันงา (til oil) เป็นมอร์แดนต์ต่อมาภายหลังมีการใช้น้ำมันละหุ่งซัลโฟเนต (sulphonated caster oil) แทน (Adinoyi, B.J. et al. 2015)

แทนนิน

แทนนินเป็นสารประกอบพอลิฟีนอลที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ละลายในน้ำ ประกอบด้วยหมู่ไฮดรอกซิลที่สามารถเกิดการเชื่อมขวางระหว่างโปรตีนกับโมเลกุลขนาดใหญ่อื่น ๆ ได้ สารแทนนินจะมีอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของพืชที่มีรสฝาดและขม เช่น ลูกหมาก เปลือกเพกา เปลือกสีเสียด เปลือกผลทับทิม เปลือกประตูและใบยูคาลิปตัส แทนนินอาจอยู่ในรูปของกรดแทนนิกได้ แทนนินเกิดพันธะกับโมเลกุลของเส้นใยทั้งไฮโดรเจน ไอออนิกหรือพันธะโคเวเลนต์ได้ขึ้นกับหมู่ฟังก์ชันบนโมเลกุลของเส้นใย (Adinoyi, B.J. et al. 2015) แทนนินบางชนิดเกิดพันธะกับเส้นใยและไม่มีสีทำให้เส้นใยที่ผ่านการย้อมสีแสดงสีของแหล่งสีจริงออกมา แต่แทนนินบางชนิดทำให้สีที่ย้อมมีความทึบมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสีย้อมสีเหลือง ชมพูหรือน้ำตาล (Singh, S. and Singh, D.R. 2018)

มอร์แดนต์อื่น ๆ

มอร์แดนต์อื่น ๆ ที่นำไปใช้ในการย้อมสี เช่น น้ำปูนใส กรดและน้ำโคลน ดังนี้

1) น้ำปูนใส น้ำปูนใสได้จากปูนขาวที่ใช้กินกับหมากหรือปูนจากการเผาเปลือกหอย โดยละลายปูนขาวในน้ำสะอาด ทิ้งไว้ให้ตกตะกอนและนำน้ำปูนใสไปใช้เป็นสารช่วยย้อมต่อไป (สารช่วยย้อม. ม.ป.ป.)

2) น้ำด่างหรือน้ำขี้เถ้า วิธีทำน้ำด่าง คือ เลือกพืชสด เช่น กล้ายและกากมะพร้าว นำมาผึ่งแดดให้หมาด จากนั้นเผาให้พืชเป็นขี้เถ้าสีขาวและนำขี้เถ้าไปใส่ในน้ำ กวนให้ทั่วและทิ้งไว้นาน 4-5 ชั่วโมงเพื่อให้ขี้เถ้าตกตะกอนและนำน้ำที่ได้ไปกรอง (สารช่วยย้อม. ม.ป.ป.)

3) กรด กรดได้จากพืชที่มีรสเปรี้ยว เช่น น้ำมะนาว น้ำใบหรือฝักส้มป่อยและน้ำมะขามเปียก (สารช่วยย้อม. ม.ป.ป.)

4) น้ำบาดาล หรือน้ำสนิมเหล็ก ใช้น้ำบ่อบาดาลที่เป็นสนิม หรือน้ำเหล็กไปเผาไฟให้แดงแล้วนำไปแช่น้ำ ทิ้งไว้ 3 วันจึงนำน้ำสนิมมาใช้ได้ น้ำสนิมจะช่วยให้สีเข้มขึ้น ให้เฉดสีเทา-ดำเหมือนมอร์แดนท์เหล็ก แต่ถ้าสนิมมากเกินไปจะทำให้เส้นใยเปื่อยได้เช่นกัน (สารช่วยย้อม. ม.ป.ป.)

5) น้ำโคลน เตรียมจากโคลนใต้สระ หรือบ่อที่มีน้ำขังตลอดปี ใช้ดินโคลนมาละลายในน้ำเปล่าสัดส่วนน้ำ 1 ส่วนต่อดินโคลน 1 ส่วนจะช่วยให้ได้โทนสีเข้มขึ้น หรือโทนสีเทา-ดำเช่นเดียวกับน้ำสนิม (สารช่วยย้อม. ม.ป.ป.)

6) โปรตีนจากน้ำถั่วเหลือง ใช้ต้มกับเส้นด้ายก่อนการย้อมสีเพื่อช่วยในการเพิ่มโปรตีนบนเส้นด้ายทำให้สามารถย้อมสีติดได้ดีมากขึ้น ทางญี่ปุ่นจะชุบฝ้ายไหมด้วยน้ำถั่วเหลืองก่อนเสมอ โดยแช่ไว้ 1 คืน ยิ่งทำให้สีติดมาก ในญี่ปุ่นการสีธรรมชาติทั้งหมดแช่เส้นใยด้วยน้ำถั่วเหลืองเสมอ (สารช่วยย้อม. ม.ป.ป.)

7) ไคโตซาน เป็นสารพอลิแซคคาไรด์ที่สกัดได้จากเปลือกกุ้ง เปลือกปู ปัจจุบันมีการใช้ไคโตซานซึ่งเป็นพอลิเมอร์ชีวภาพมาใช้เพิ่มการดูดซึมสีของสิ่งทอและเพิ่มสมบัติการต้านทานเชื้อแบคทีเรีย คำพอง อยู่ศรี และ สุดาพร ตั้งควนิช (2552) ศึกษาการย้อมไหมที่เคลือบแลไม่เคลือบไคโตซานด้วยสีจากเมล็ดคำแสด พบว่า ไหมที่เคลือบด้วยไคโตซานมีพื้นผิวที่ขรุขระกว่าไหมที่ไม่เคลือบด้วยไคโตซาน ไหมที่เคลือบด้วยไคโตซานมีความเข้มของสีสูงกว่าไหมที่ไม่เคลือบไคโตซาน ไหมที่เคลือบไคโตซานมีค่าความคงทนของสีต่อแสงและต่อการซักสูงกว่าไหมที่ไม่เคลือบไคโตซาน

8) วานหางจระเข้ วานหางจระเข้เป็นไม้ล้มลุก ลำต้นเป็นข้อปล้อง มีใบเดี่ยวที่ยาวและหนา อวบน้ำ แผ่นใบมีสีเขียว ขอบใบหยัก ข้างในใบเป็นเจลใสซึ่งมีสรรพคุณในการรักษาแผล เจลประกอบด้วยน้ำร้อยละ 96 สารประกอบอินทรีย์และอนินทรีย์เล็กน้อย วิตามินที่หลากหลายและกรดอะมิโน 18 ชนิด มีสมบัติในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียและไวรัส (Singh, S. and Singh, D.R. 2018) Nilani, P. et al. (2008) ใช้น้ำวานหางจระเข้เป็นมอร์แดนต์ธรรมชาติในการย้อมสีดอกดาวเรืองบนเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ ผลการทดลองพบว่า การใช้อัตราส่วนสีธรรมชาติต่อวานหางจระเข้ที่ 10 ต่อ 10 แสดงผลการย้อมบนเส้นใยจากสัตว์ดีกว่าการย้อมบนเส้นใยจากพืชและเส้นใยสังเคราะห์และที่อัตราส่วนนี้ไม่ทำให้ผิวหนังระคายเคือง

2.3.2 วิธีการใช้มอร์แดนต์ (เทียนศักดิ์ เมฆพรรณโอกาส, 2539)

สีธรรมชาติเป็นสีที่ละลายน้ำได้และมีสมบัติพิเศษที่สามารถยึดเกาะเส้นใยได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องใช้สารอื่นช่วยในการย้อม เพียงแต่นำสีผสมน้ำก็สามารถย้อมได้ สีธรรมชาติเริ่มย้อมที่อุณหภูมิห้อง แต่จะติดสีดีที่อุณหภูมิ 80-100 องศาเซลเซียส ระหว่างการย้อมต้องหมั่นคน เพราะสีธรรมชาติตกตะกอนง่าย เป็นสาเหตุที่เกิดการย้อมที่ไม่สม่ำเสมอ อย่างไรก็ตาม สีธรรมชาติมีสมบัติพิเศษอีกอย่างคือ ถ้าเกิดปัญหาสีไม่สม่ำเสมอ สามารถแก้ไขปัญหามาโดยง่ายกว่าสีจะมีความสม่ำเสมอ

ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในการย้อมแบบนี้ คือ เมื่อเส้นใยได้ผ่านกระบวนการย้อมสีและการย้อมด้วยสารละลายมอร์แดนต์แล้ว โลหะของสารละลายมอร์แดนต์จะเกิดเป็นสารเชิงซ้อนที่แข็งแรงกับเส้นใยและสี ดังนั้นการย้อมแบบนี้จะทำให้สีติดดีขึ้น นอกจากนี้ การย้อมโดยใช้สารมอร์แดนต์ที่ต่างชนิดกัน แม้เป็นสีชนิดเดียวกัน เส้นใยที่ได้หลังจากการย้อมจะมีสีที่ต่างกัน การนำสารช่วยติดมาใช้ในการย้อมสีมี 3 แบบ คือ

การย้อมแบบมอร์แดนต์ก่อนการย้อมสี

นำวัสดุที่จะย้อมที่ผ่านกระบวนการทำความสะอาดแล้วใส่ลงในภาชนะที่บรรจุสารละลายมอร์แดนต์ ทำให้ร้อนหรือเดือดนานประมาณ 15 นาที หรือ 1 ชั่วโมง ก่อนปล่อยแช่ทิ้งไว้ในสารละลาย 15 นาที ถึง 1 ชั่วโมง จากนั้นล้างทำความสะอาดก่อนทำการย้อม

การย้อมแบบมอร์แดนต์พร้อมการย้อมสี

วิธีนี้ สารละลายของมอร์แดนต์จะถูกเติมลงไปโดยตรงในน้ำย้อม โดยใช้อุณหภูมิเดียวกับการย้อมสี การย้อมแบบนี้มีข้อเด่น ที่ขั้นตอนของกระบวนการลดลง แต่สีที่ได้ไม่คงทนเท่ากับการย้อมมอร์แดนต์ก่อนการย้อม

การย้อมแบบมอร์แดนต์หลังการย้อมสี

สารมอร์แดนต์สามารถย้อมได้หลังการย้อมสี เช่น เกลือของดีบุก เกลือของเหล็กแทนนิน หรือกรดแทนนิก การย้อมมอร์แดนต์แบบนี้อาจจะใช้การย้อมแยกอิสระ หรือในบางกรณีจะเติมมอร์แดนต์ลงในน้ำย้อมในช่วง 5 ถึง 10 นาที สุดท้ายก่อนนำวัสดุที่แช่ในน้ำย้อมออก บางกรณีแช่วัสดุในสารละลายเกลือดีบุก หรือเกลือของเหล็กหลังกระบวนการย้อมสี เพื่อช่วยในการเปลี่ยนเฉดสี

2.4 การผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2.4.1 ความหมายของการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง การผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืนเป็นการผลิตและการบริโภคที่สามารถเพิ่มขึ้นได้อย่างต่อเนื่องในระยะยาวโดยกิจกรรมทางเศรษฐกิจในปัจจุบันไม่เป็นข้อจำกัดต่อกิจกรรมการผลิตและบริโภคในอนาคต (ความหมายการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. 2557)

2.4.2 โครงการส่งเสริมการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสำหรับผลิตภัณฑ์ชุมชน

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม มีการดำเนินโครงการส่งเสริมการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สำหรับผลิตภัณฑ์ชุมชน (green production) เพื่อส่งเสริมผู้ประกอบการขนาดกลางและเล็กให้มีกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม เน้นการลดมลพิษ ณ แหล่งกำเนิดโดยใช้หลักการเทคโนโลยีสะอาด (clean technology) มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ชุมชนและท้องถิ่น เพื่อยกระดับการผลิตให้มีคุณภาพอย่างต่อเนื่องสร้างทางเลือก

ให้กับผู้บริโภค สำหรับสินค้าชุมชนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอันเป็นการสนับสนุนการสร้างรายได้ให้กับชุมชนพร้อมส่งเสริมคู่ค้า (green supply chain) ให้เกิดอย่างกว้างขวาง

2.4.3 โครงการฉลากเขียว

ตราสัญลักษณ์ G ให้การรับรองกับ 4 กลุ่มการผลิต คือ กลุ่มผ้า เครื่องแต่งกายจากผ้า และเคหะสิ่งทอ กลุ่มเซรามิกและเครื่องปั้นดินเผา กลุ่มไม้และจักสานและกลุ่มสบู่ โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ระดับดี ระดับดีมากและระดับดีเยี่ยม โดยมีอายุการรับรอง 3 ปีและสามารถใช้ตราสัญลักษณ์ G เพื่อประชาสัมพันธ์ได้ในเวลาที่ได้รับรับรอง

โครงการฉลากเขียวเกิดขึ้น เพื่อเป็นหน่วยงานอิสระที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่มีความเป็นกลาง เชื่อถือได้ ตลอดจนดูแลควบคุมคุณภาพทางสิ่งแวดล้อม โดยส่งเสริมให้เกิดความตระหนักและป้องกันมลพิษที่อาจเกิดขึ้นตลอดทั้งวัฏจักรชีวิตอย่างเป็นระบบ และโปร่งใส เนื่องจาก สินค้าสีเขียวที่มีจำหน่ายในท้องตลาดในปัจจุบันเกิดจากการประชาสัมพันธ์ของผู้ผลิตและผู้จำหน่ายโดยอิสระเท่านั้น

โครงการฉลากเขียว มีแนวคิดว่าเป็นฉลากที่ออกให้กับผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้ผ่านการประเมิน และตรวจสอบว่าได้มาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมตามข้อกำหนดของฉลาก โดยการขอการรับรองเป็นความสมัครใจของผู้ประกอบการเองที่ต้องการแสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม มุ่งหวังให้เกิดการปลูกฝังจิตสำนึกที่ดีทางด้านสิ่งแวดล้อมให้แก่ผู้บริโภค โดยการแนะนำผลิตภัณฑ์ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย และกระตุ้นให้มีการบริโภคผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมากขึ้น และเกิดการกระตุ้นให้กลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิต หันมาใช้เทคโนโลยีสะอาดเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย กระตุ้นให้รัฐบาลและเอกชน ร่วมมือกันฟื้นฟูและรักษาสิ่งแวดล้อม ลดปัญหามลภาวะด้วยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภค

2.5 การตลาด

การตลาด หมายถึง เครื่องมือหรือปัจจัยทางการตลาดที่ควบคุมได้ เพื่อตอบสนองความต้องการ และสร้างความพึงพอใจแก่กลุ่มลูกค้าหรือเพื่อกระตุ้นให้กลุ่มลูกค้าเป้าหมายเกิดความต้องการสินค้าหรือบริการของตน ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ สินค้าหรือบริการ ราคา สถานที่จัดจำหน่ายและการส่งเสริมการตลาด

ในระบบธุรกิจการตลาด ผู้บริโภค คือ พระเจ้า สินค้าจะขายได้หรือไม่ได้ ขายดีหรือขายไม่ดีอยู่ที่ การรับรู้และการตัดสินใจของผู้บริโภคทั้งสิ้น ดังนั้น ผู้ผลิตและนักการตลาดที่หวังจะประสบความสำเร็จ ในการขายสินค้าแก่ผู้บริโภคต้องคำนึงถึงส่วนประกอบทั้ง 4 ด้านข้างต้น

2.5.1 ผลិតภัณฑ์

สินค้าแบ่งเป็นสินค้าที่จับต้องได้และสินค้าที่จับต้องไม่ได้ ส่วนบริการแบ่งเป็นบริการแบบมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วม สินค้าและบริการเป็นปัจจัยหลักของการดำเนินธุรกิจโดยต้องมีลักษณะที่สำคัญ คือ คุณภาพ ซึ่งคำว่าคุณภาพรวมถึงด้านความเหมาะสมในการใช้งาน คุณภาพการออกแบบ และคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ (การตลาดแบบ 4P (Marketing mix) คืออะไร. 2561) การกำหนดสินค้าหรือบริการได้นั้น ผู้ผลิตหรือผู้ขายต้องทราบความต้องการของตลาดเพื่อจะได้คาดเดาทิศทางของการออกสินค้าใหม่ ๆ ได้ หรืออาจมองหาช่องว่างทางการตลาด ปรับปรุงสินค้าเดิมให้เป็นสินค้าใหม่ที่ไม่เคยมีใครเคยทำมาก่อนแต่ตอบโจทย์ลูกค้าเป็นอย่างดี (รู้จักกับกลยุทธ์ 4P อพสกลการขายขึ้นอีกขั้น. ม.ป.ป.)

2.5.2 ราคา

ราคาเป็นกลยุทธ์สำคัญอีกข้อหนึ่งสำหรับการดำเนินธุรกิจโดยมักขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ขนาดของธุรกิจ ประเภทของสินค้าที่ต้องการจำหน่าย ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ สิ่งแวดล้อมทางการตลาด ต้นทุนการผลิตและการส่งเสริมการขาย (การตลาดแบบ 4P (Marketing mix) คืออะไร. 2561) การตั้งราคาต้องเหมาะสมกับคุณค่าของสินค้าหรือบริการที่ได้ อาจมีการศึกษาและสำรวจก่อนการขายว่าราคาที่ตั้งเป็นราคาที่ลูกค้าพึงพอใจที่จะจ่ายหรือไม่ โดยวิธีการกำหนดราคามี 3 ประเภท คือ กำหนดราคาตามความต้องการของลูกค้า (สำรวจจากลูกค้า) การกำหนดราคาตามตลาด (สังเกตจากคู่แข่ง) และการกำหนดตามราคาต้นทุนรวมกับกำไรที่ต้องการ (รู้จักกับกลยุทธ์ 4P อพสกลการขายขึ้นอีกขั้น. ม.ป.ป.)

2.5.3 ช่องทางการจัดจำหน่าย

โดยทั่วไป ช่องทางการจัดจำหน่าย หมายถึง วิธีการนำสินค้าไปสู่มือของลูกค้าโดยยึดหลักประสิทธิภาพ ความถูกต้อง ความปลอดภัยและความรวดเร็ว (การตลาดแบบ 4P (Marketing mix) คืออะไร. 2561) ท่าเลที่ตั้งในการจัดจำหน่ายควรเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะผลิตภัณฑ์และกลุ่มลูกค้า การเลือกช่องทางการจำหน่ายและกระจายสินค้าช่องทางการจำหน่ายเป็นวิธิต่างที่จะเชื่อมโยงระหว่างผู้ผลิตกับลูกค้าได้ดี

2.5.4 การส่งเสริมการขาย

การส่งเสริมการขายมีบทบาทสำคัญที่ช่วยเพิ่มยอดขายให้สูงขึ้น ตัวอย่างการส่งเสริมการขายมีดังนี้ (การตลาดแบบ 4P (Marketing mix) คืออะไร. 2561)

- การโฆษณา อาจใช้คำพูดหรือข้อความโดยมีความหมายที่จะให้ลูกค้ามีความรู้สึกดีต่อสินค้าหรือบริการนั้น รวมทั้งจงใจให้เกิดความต้องการอยากทดลองสินค้าหรือบริการ
- การขายตรง เป็นการขายโดยเข้าไปติดต่อถึงตัวลูกค้าโดยตรง ใช้การอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ของสินค้าให้ลูกค้าโดยอาศัยเทคนิคและวิธีการที่น่าสนใจ

- การส่งเสริมการขายทางด้านลูกค้า เป็นรูปแบบในการสร้างสิ่งดึงดูดใจให้กับลูกค้าโดยตรง เช่น การลด แลก แจก แถม หรือการเล่นเกมส์เพื่อชิงรางวัลเป็นการกระตุ้นให้ลูกค้าเกิดความสนใจและมีความหวังในประโยชน์ที่ได้รับจากสินค้าหรือบริการนั้น
- การบริการ เป็นรูปแบบการให้บริการทั้งก่อนและหลังการขาย เช่น การทดลองใช้สินค้าได้ก่อนที่ลูกค้าจะตัดสินใจซื้อ การซ่อมบำรุงหรือตรวจสอบสินค้าเมื่อลูกค้าซื้อสินค้าไปแล้วอย่างสม่ำเสมอเพื่อสร้างความประทับใจให้ลูกค้า

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Wang, H.; Tang, Z.; and Zhou, W. (2016) ศึกษาการย้อมแอนโทไซยานินที่สกัดจากผลหม่อนบนผ้าฝ้าย ใช้กรดซัคซินิก (Succinic acid) ให้เกิดปฏิกิริยาเอาเทอร์พีเคชันกับหมู่ไฮดรอกซิลของเซลลูโลสเพื่อให้เกิดประจุลบสำหรับสีย้อม หลังการย้อมด้วยแอนโทไซยานิน ผ้าฝ้ายให้สีแดงและม่วงเข้ม การปรับปรุงด้วยกรดซัคซินิกเพิ่มความเข้มของสีของผ้าฝ้ายหลังการย้อม ผลการทดลองได้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำไปใช้งานทางการค้าได้

Chang, H.; and Lo, Y.J. (2010) ศึกษาการใช้สารสกัดคลอโรฟิลล์จากใบทับทิมและแอนโทไซยานินจากผลหม่อนเป็นสีย้อมธรรมชาติสำหรับเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสง (Dye-sensitized solar cell, DSSC) ประสิทธิภาพการแปลงของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงที่เตรียมได้จากคลอโรฟิลล์ของใบทับทิมคือ ร้อยละ 0.597 ในขณะที่ประสิทธิภาพการแปลงของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงที่เตรียมได้จากแอนโทไซยานินของผลหม่อนคือ ร้อยละ 0.548

Wang, R. et al. (2016) โดยทั่วไป ของเสียจากงานเกษตรกรรม (มูลไหมและกากเห็ด) ใช้เป็นปุ๋ยในประเทศจีน ในการทดลองนี้ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้มูลไหมและกากเห็ดในการลดการดูดซึมของโลหะหนักในผักกาดฮ่องเต้ (Pakchoi) ผลการทดลองพบว่า การใช้มูลไหมหรือกากเห็ดเพียงอย่างเดียวช่วยเพิ่มการเติบโตของผักกาดฮ่องเต้ และช่วยลดปริมาณสารโลหะหนักในส่วนของผักที่กินได้ แต่การใช้มูลไหมผสมกากเห็ดไม่แสดงผลที่ดีไปกว่าการใช้มูลไหมหรือกากเห็ดเพียงชนิดเดียว

Teli, M.D., Sheikh, J., and Shastrakar, P. (2013) แม้ว่าการใช้มอร์แดนต์โลหะจะมีประสิทธิภาพดี แต่มอร์แดนต์เหล่านี้ก็เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาการใช้โคโคซานที่เป็นมอร์แดนต์ธรรมชาติในความเข้มข้นต่างกันบนผ้าฝ้ายที่พิมพ์ด้วยสีธรรมชาติ ผลการทดลองพบว่าตัวอย่างที่ใช้โคโคซานเป็นมอร์แดนต์มีสีใกล้เคียงกับการใช้สารส้มเป็นมอร์แดนต์ และผ้าที่ได้มีสมบัติการด้านเชื้อแบคทีเรียที่ดีทั้งแกรมบวกและแกรมลบ

สรวพร กุศลส่ง ศึกษาบริบทและการแปรรูปของการผลิตผลิตภัณฑ์จากผ้าทอมุกของกลุ่มแม่บ้านชุมชนบ้านดัวเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกและส่งเสริมการท่องเที่ยวของชุมชนบ้านดัวอำเภอห่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์และเพื่อศึกษาความพึงพอใจในการถ่ายทอดความรู้ของกลุ่มแม่บ้านผ้า

ทอมุก ผลการศึกษาพบว่า การผลิตผลิตภัณฑ์ผ้าทอมุกของกลุ่มแม่บ้านประสบปัญหาการผลิตผ้าไหมไม่ทันต่อความต้องการ รองลงมาคือ กลุ่มแม่บ้านใช้เวลาว่างจากการทำไร่ นา ในการทอผ้าและขาดช่างเย็บผลิตภัณฑ์จากผ้าทอมุก

ดวง ทองคำชัย ศึกษาการใช้เส้นใยและสีจากธรรมชาติและผลิตผลิตภัณฑ์จากผ้าทอของกลุ่มทอผ้า ตำบลบ้านตาล อำเภอสายบุรี จังหวัดสระบุรี พบว่า ปัญหาและอุปสรรคในการทอผ้าของกลุ่มคือ ทอไม่ทันต่อความต้องการเนื่องจากจำนวนสมาชิกในกลุ่มมีน้อย

Hazeri, N., Tavanai, H., and Moradi, A.R. (2012) ผลิตและศึกษาสมบัติของผงไหมเซรีซินขนาดนาโนเมตรโดยใช้กระบวนการอิเล็กโตรสเปรย์

Padamwar, M.N. et al. (2006) การทดสอบผงไหมเซรีซินต่อความชุ่มชื้นของผิว พบว่า ผงไหมเซรีซินช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้แก่ผิวได้

จินตนา สมสวัสดิ์ และคณะ (2551) ได้ศึกษาการวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตและพัฒนากลยุทธ์การจัดการกลุ่มอาชีพ อำเภอนองเรือ จังหวัดขอนแก่น เพื่อรองรับการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ พบว่า ปัจจัยเชื่อมโยงที่เอื้อต่อการพัฒนากลุ่มอาชีพ จากกลุ่มตัวแปร 3 เชิงชั้น ได้แก่ กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการบริหารและองค์กร ซึ่งมีทั้งหมด 9 ตัวแปร คือ 1) การร่วมทบทวนผลการดำเนินงาน 2) การจัดการความรู้ขององค์กร 3) การจัดทำแผนอย่างมีส่วนร่วม 4) การบริหารจัดการกระบวนการผลิต 5) กระบวนการจัดการสินค้า 6) การพัฒนาคุณภาพชีวิตของสมาชิก 7) ชุมชนได้รับผลประโยชน์ 8) ความเชื่อมั่นในผู้นำและการมีขวัญกำลังใจของสมาชิก และ 9) ความพอใจในองค์กร พบว่า มีเพียงตัวแปรการจัดการความรู้ขององค์กรที่มีความสัมพันธ์กับศักยภาพของกลุ่มอาชีพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตัวแปรการจัดการความรู้ขององค์กร มีความสัมพันธ์กับศักยภาพของกลุ่มอาชีพในทิศทางเดียวกัน และจากการระดมความคิดเห็นแนวทางการพัฒนากลุ่มอาชีพได้ข้อสรุปว่าควรจะมีการจัดการท่องเที่ยวแบบสัมผัสชุมชน การถ่ายทอดองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น และการจัดการความรู้เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สะท้อนอัตลักษณ์ของชุมชนเพื่อพัฒนาเป็นของที่ระลึก และพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนทางการตลาด ทั้งตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์เพื่อยกระดับสินค้าชุมชนสู่มาตรฐานและรองรับการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ต่อไป

ชไมพร สืบสุโท และคณะ (2554) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง กลยุทธ์การพัฒนากลุ่มอาชีพเพื่อเพิ่มศักยภาพด้านการแข่งขัน กรณีศึกษากลุ่มอาชีพทอผ้าลายสายฝน ตำบลบ้านกิว อำเภอมะนัง จังหวัดลำปาง พบว่า ชุมชนมีฐานทรัพยากรที่หลากหลาย เช่น การมีส่วนร่วมและความสามัคคีของสมาชิกในชุมชน มีทรัพยากรที่หลากหลายและมีภูมิปัญญาชุมชน และเป็น พื้นที่เศรษฐกิจ 1 ใน 10 ตำบลของอำเภอมะนัง โดยมีนโยบายรัฐบาลเอื้ออำนวยให้กลุ่มอาชีพมีโอกาสในการเจริญเติบโต เช่น งบประมาณสนับสนุน อุปกรณ์ เครื่องมือในการทอผ้า การฝึกอบรม และสนับสนุนวิทยากรมาถ่ายทอดความรู้ ผ่านกระบวนการทำกิจกรรมในการพัฒนากลุ่มอาชีพส่งผลให้กลุ่มมีศักยภาพมากขึ้น เมื่อวิเคราะห์ปัญหา

พบว่า กลุ่มมีการรวมตัวแบบหลวมๆ สมาชิกไม่ค่อยมีส่วนร่วม มีเพียงผู้นำและแกนนำดำเนินการเป็นหลัก ผลิตภัณฑ์ขาดความหลากหลาย การบริหารจัดการอ่อนด้อย ซึ่งการแสวงหากลยุทธ์การพัฒนา คือ การจัดทำแผนธุรกิจ ซึ่งประกอบไปด้วยบทสรุปผู้บริหาร การวิเคราะห์สถานการณ์ธุรกิจ วิสัยทัศน์ ผู้ประกอบการ พันธกิจองค์กร แผนการตลาด แผนการผลิต แผนการเงิน แผนการดำเนินงานและแผนบริหารความเสี่ยง

จุฑามาศ ทองแก้ว และคณะ (2559) ได้ศึกษาการบริหารจัดการภูมิปัญญาพัฒนาผลิตภัณฑ์ จักสานเชือกมัดฟาง ชุมชนปลักชุมชนแสง ตำบลบ้านพล อำเภอนาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และศึกษาการนำภูมิปัญญาจากเชือกมัดฟางมาสร้างผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ พบว่า กลุ่มจักสานเชือกมัดฟางเกิดจากการรวมกลุ่มของคนในชุมชนมีการบริหารจัดการกลุ่มที่ดีโดยเน้นการมีส่วนร่วมของสมาชิก และได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากเทศบาลเมืองบ้านพล ภายหลังการพัฒนาผลิตภัณฑ์จักสานเชือกมัดฟางร่วมกับคณะผู้วิจัยด้วยการสร้างสรรค์ภูมิปัญญาจักสานรูปแบบใหม่ ได้แก่ กีบ ที่คาดผม หวีเสียบ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ใหม่นี้ช่วยให้มี ผู้บริโภคเพิ่มความสามารถสร้างรายได้ให้กับกลุ่มมากขึ้นซึ่งเป็นความภูมิใจที่สามารถสืบทอดภูมิปัญญานี้ให้อยู่คู่ชุมชนสืบไป

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชุมกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ กำหนดการและขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการวิจัยย่อย

คณะทำงานผู้รับผิดชอบโครงการย่อยทุกโครงการรับทราบขั้นตอนการทำงานในการดำเนินงาน และได้สรุปเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของงานวิจัยรอบ 12 เดือน ดังนี้

3.1.1 หน้าที่ความรับผิดชอบ

- 1) โครงการย่อยที่ 1 การย้อมเส้นด้ายไหมด้วยมูลไหมและลูกหม่อน
 - การเตรียมผงสีจากมูลไหมและลูกหม่อน
 - ทดสอบสมบัติของผงสี เช่น ปริมาณคลอโรฟิลล์ ปริมาณแทนนิน สัณฐานวิทยาของผงสี
 - ย้อมสีเส้นด้ายไหมด้วยมูลไหมและลูกหม่อน (ใส่และไม่ใส่มอร์แดนต์)
 - ทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก การขัดถูและการจัดเก็บ
 - ทดสอบความสามารถในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของเส้นด้ายไหมที่ผ่านการย้อมด้วยมูลไหมและลูกหม่อน
 - สรุปผลการทดลองและทำรายงาน
- 2) โครงการย่อยที่ 2 การพัฒนารูปแบบและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ชุมชนผ้าฝ้ายทอมือโดยการออกแบบโครงสร้างสีของผ้าทอด้วยการย้อมสีธรรมชาติที่มีในท้องถิ่น
 - ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลรูปแบบผลิตภัณฑ์ชุมชนผ้าฝ้ายทอมือและวิเคราะห์แบบสอบถามโดยการสัมภาษณ์
 - ศึกษาวัตถุดิบและวิธีการย้อมที่เหมาะสมโดยใช้มอร์แดนต์ธรรมชาติ
 - ทดสอบความคงทนของสี
 - ออกแบบและทอผ้าตามโครงสร้างสีผ้าฝ้ายทอมือที่ออกแบบ
 - ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับกลุ่มเป้าหมายในเรื่องกระบวนการย้อมสีธรรมชาติให้ได้มาตรฐานและการออกแบบจัดชุดสี
 - ผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์ชุมชนผ้าฝ้ายทอมือ
 - สรุปผลการทดลองและทำรายงาน
- 3) โครงการย่อยที่ 3 การปรับปรุงคุณภาพผงไหมและนำไปใช้เตรียมหน้ากากอนามัยฆ่าเชื้อโรค และการวิเคราะห์สถานภาพเทคโนโลยี นวัตกรรม ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากไหมอย่างยั่งยืน
 - จัดซื้อครุภัณฑ์
 - เตรียมผงไหมด้วยเทคนิคอัลตราโซนิค
 - ตรวจสอบสมบัติของผงไหมที่เตรียมได้ เช่น สัณฐานวิทยาและ FTIR spectrum

- เตรียมหน้ากากอนามัยต้นแบบ
- สรุปผลการทดลองและทำรายงาน

4) โครงการย่อยที่ 4 การพัฒนาผ้าฝ้ายมัดหมี่ทอมือย้อมสีธรรมชาติต่อยอดภูมิปัญญาสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ ตำบลโคกเจริญ อำเภอกอเจริญ จังหวัดลพบุรี

- ประชุมร่วมกันของประชากรเป้าหมาย (ทั้ง 3 กลุ่ม) เพื่อทำความเข้าใจ เรียนรู้ และวางแผนการวิจัยและพัฒนาร่วมกัน
- เก็บรวบรวมข้อมูลผ้ามัดหมี่ทอมือที่ตำบลโคกเจริญ อำเภอกอเจริญ จังหวัดลพบุรี
- ออกแบบพัฒนาและผลิตผลิตภัณฑ์ผ้ามัดหมี่ทอมือ
- ทดสอบตลาดจากผู้ที่จะซื้อผ้าฝ้ายมัดหมี่ทอมือย้อมสีธรรมชาติ
- สร้างและทดสอบช่องทางการตลาดและการจัดจำหน่ายที่เหมาะสม
- สรุปผลการทดลองและทำรายงาน

5) โครงการย่อยที่ 5 การพัฒนากระบวนการย้อมสีและตกแต่งสำเร็จผ้าฝ้ายทอมือด้วยนวัตกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

- สำรวจและเก็บตัวอย่างสีย้อมและเส้นด้ายที่ย้อมแล้วในพื้นที่เป้าหมายเพื่อทดสอบสารอันตรายและคุณภาพของเส้นด้าย
- สัมภาษณ์กลุ่มวิสาหกิจกลุ่มเป้าหมายและสำรวจพื้นที่พร้อมเก็บตัวอย่างสีย้อมและเส้นด้ายที่ย้อมแล้วในพื้นที่ เพื่อทดสอบสารอันตรายและคุณภาพเส้นด้าย
- ศึกษาและคัดเลือกสีสังเคราะห์ที่ปลอดภัย
- ศึกษาและทดลองหาสภาวะการย้อมและการตกแต่งสำเร็จที่เหมาะสม
- ทดสอบคุณภาพเส้นด้ายหลังการศึกษาวิจัยและเตรียมความพร้อมในการขอการรับรองฉลากสิ่งแวดล้อม
- ถ่ายทอดองค์ความรู้ เรื่อง “การผลิตผ้าทอมือที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม”
- สรุปผลการทดลองและทำรายงาน

3.1.2 กำหนดการและขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการวิจัยย่อย

แบบรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 (รอบ 2 เดือน)

สำนักประสานงานชุดโครงการฯ ส่งแบบฟอร์ม (ร่าง) รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 (รอบ 2 เดือน) มาทางอีเมลของผู้อำนวยการแผนโครงการวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2562 และสำนักประสานงานชุดโครงการฯ กำหนดให้ส่งแบบรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 (รอบ 2 เดือน) ภายในวันที่ 4 มีนาคม 2562 ทางอีเมล ดังนั้น ผู้อำนวยการแผนโครงการจึงกำหนดให้โครงการย่อยทุกโครงการส่ง

รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 (รอบ 2 เดือน) มายังอีเมลของผู้อำนวยการแผนโครงการภายในวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2562 เพื่อจัดทำความก้าวหน้าของแผนโครงการต่อไป

แบบรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2 (รอบ 6 เดือน)

สำนักประสานงานชุดโครงการฯ ส่งแบบฟอร์มรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2 (รอบ 6 เดือน) และฟอร์มสำหรับการนำเสนอรายงานความก้าวหน้า มาทางอีเมลของผู้อำนวยการแผนโครงการ วันที่ 3 มิถุนายน 2562 และสำนักประสานงานชุดโครงการฯ กำหนดให้ส่งแบบรายงานความก้าวหน้า ครั้งที่ 2 (รอบ 6 เดือน) ดังนี้

- 1) ไฟล์รายงานความก้าวหน้ารอบ 6 เดือนและไฟล์แบบสรุปรายงานการเงินรอบ 6 เดือนในรูปแบบ PDF และ MS word โดยต้องส่งทางอีเมลภายในวันที่ 1 กรกฎาคม 2562 ก่อนเวลา 16.00 น.
- 2) เล่มรายงานความก้าวหน้ารอบ 6 เดือนและแบบสรุปการเงินรอบ 6 เดือน จำนวน 4 ฉบับ หน้าปกสีเหลืองนวล โดยต้องส่งเอกสารดังกล่าวไปที่สำนักประสานงานชุดโครงการฯ ภายในวันที่ 1 กรกฎาคม 2562 ก่อนเวลา 16.00 น.
- 3) ส่งไฟล์นำเสนอรายงานความก้าวหน้าตาม template ที่กำหนดไว้ที่อีเมล trf.dnfi@gmail.com ภายในวันที่ 5 กรกฎาคม 2562 ก่อนเวลา 16.00 น.
- 4) แจ้งรายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมเพื่อให้ทางสำนักประสานงานชุดโครงการฯ จัดทำจดหมายเชิญและนับผู้เข้าร่วมประชุม ภายในวันที่ 5 กรกฎาคม 2562 ก่อนเวลา 16.00 น.

ผู้อำนวยการแผนโครงการกำหนดให้โครงการย่อยทุกโครงการส่งแบบรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2 (รอบ 6 เดือน) ดังนี้

- 1) ไฟล์รายงานความก้าวหน้ารอบ 6 เดือนและไฟล์แบบสรุปรายงานการเงินรอบ 6 เดือน ในทั้งรูปแบบ PDF และ MS word โดยส่งทางอีเมล piyaporn.k@mail.rmutk.ac.th ภายในวันที่ 18 มิถุนายน 2562
- 2) เล่มรายงานความก้าวหน้ารอบ 6 เดือนและแบบสรุปการเงินรอบ 6 เดือน จำนวน 4 ฉบับ หน้าปกสีเหลืองนวล โดยต้องส่งเอกสารดังกล่าวไปที่ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120 ภายในวันที่ 25 มิถุนายน 2562 เพื่อผู้อำนวยการแผนโครงการจะนำส่งสำนักประสานงานชุดโครงการฯ ภายในวันและเวลาที่กำหนด
- 3) ส่งไฟล์นำเสนอรายงานความก้าวหน้าตาม template ที่กำหนดไว้ที่อีเมล piyaporn.k@mail.rmutk.ac.th ภายในวันที่ 25 มิถุนายน 2562

- 4) แจ้งรายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมเพื่อให้ทางสำนักประสานงานชุดโครงการฯ จัดทำจดหมายเชิญและนัดผู้เข้าร่วมประชุม โดยแจ้งทาง line ของผู้อำนวยการแผนโครงการหรือที่อีเมล piyaporn.k@mail.rmuth.ac.th ภายในวันที่ 30 มิถุนายน 2562

เอกสารทางการเงินรอบ 6 เดือน

ผู้ประสานงานทางการเงินส่งอีเมลมาที่หัวหน้าแผนโครงการในวันที่ 14 มิถุนายน 2562 เรื่องแบบฟอร์มรายละเอียดค่าใช้จ่ายในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา และขอให้หัวหน้าโครงการวิจัยทุกท่านกรอกข้อมูลและส่งอีเมลกลับไปให้ผู้ประสานงานการเงินภายในวันที่ 3 กรกฎาคม 2562 ดังนั้นผู้อำนวยการแผนโครงการจึงกำหนดให้หัวหน้าโครงการย่อยทุกท่านส่งรายงานการเงิน (เอกสารแนบ 8 และ 9) และสำเนาสมุดธนาคารทุกหน้า (อัปเดตสิ้นเดือนมิถุนายน 2562) มาที่อีเมล piyaporn.k@mail.rmuth.ac.th ภายในวันที่ 2 กรกฎาคม 2562 เพื่อจัดทำรายงานในภาพรวมต่อไป

แบบ (ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์

สำนักประสานงานชุดโครงการฯ ส่งแบบฟอร์ม (ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์และฟอร์มสำหรับการนำเสนอรายงานความก้าวหน้า มาทางอีเมลของผู้ประสานงานโครงการวันที่ 27 พฤศจิกายน 2562 และสำนักประสานงานชุดโครงการฯ กำหนดให้ส่งแบบ (ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ดังนี้

- 1) ไฟล์ (ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์และไฟล์สรุปการใช้งบประมาณ ในรูปแบบ PDF และ MS word โดยต้องส่งทางอีเมล trf.dnfi@gmail.com ภายในวันที่ 2 มกราคม 2563
- 2) เล่ม (ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์และเอกสารแนบสรุปการใช้งบประมาณ จำนวน 5 ชุด หน้าปกสีเหลืองนวล เข้าเล่มกระดุม โดยต้องส่งเอกสารดังกล่าวไปที่สำนักประสานงานชุดโครงการฯ ภายในวันที่ 2 มกราคม 2563 ก่อนเวลา 15.00 น.
- 3) ส่งไฟล์นำเสนอรายงานความก้าวหน้าตาม template ที่กำหนดไว้ที่อีเมล trf.dnfi@gmail.com ภายในวันที่ 20 มกราคม 2563
- 4) แจ้งรายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมเพื่อให้ทางสำนักประสานงานชุดโครงการฯ จัดทำจดหมายเชิญและนัดผู้เข้าร่วมประชุม ภายในวันที่ 20 มกราคม 2563 ก่อนเวลา 16.00 น.
- 5) นำเสนอ (ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ ช่วงวันที่ 22 มกราคม – 31 มกราคม 2563

ผู้อำนวยการแผนโครงการกำหนดให้โครงการย่อยทุกโครงการส่งแบบ (ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ (รอบ 12 เดือน) ดังนี้

- 1) ไฟล์ (ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์และไฟล์สรุปการใช้งบประมาณ ในรูปแบบ PDF และ MS word โดยต้องส่งทางอีเมล piyaporn.k@mail.rmutk.ac.th ภายในวันที่ 20 ธันวาคม 2563
- 2) เล่ม (ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์และเอกสารแนบสรุปการใช้งบประมาณ จำนวน 5 ชุด หน้าปกสีเหลืองนวล เข้าเล่มกระดุกงู โดยต้องส่งเอกสารดังกล่าวไปที่ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120 ภายในวันที่ 26 ธันวาคม 2562 เพื่อผู้อำนวยการแผนโครงการจะนำส่งสำนักประสานงานชุดโครงการฯ ภายในวันและเวลาที่กำหนด
- 3) ส่งไฟล์นำเสนอรายงานความก้าวหน้าตาม template ที่กำหนดไว้ที่อีเมล piyaporn.k@mail.rmutk.ac.th ภายในวันที่ 6 มกราคม 2563
- 4) แจ้งรายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมเพื่อให้ทางสำนักประสานงานชุดโครงการฯ จัดทำจดหมายเชิญและนัดผู้เข้าร่วมประชุม โดยแจ้งทาง line ของผู้อำนวยการแผนโครงการหรือที่อีเมล piyaporn.k@mail.rmutk.ac.th ภายในวันที่ 17 มกราคม 2563

3.2 การจัดทำแผนการดำเนินงานของแต่ละโครงการ

- 1) โครงการย่อยที่ 1 การย้อมเส้นด้ายไหมด้วยมัลไหมและลูกหม่อน

[illegible]

1) โครงการย่อยที่ 5 การพัฒนากระบวนการย้อมสีและตกแต่งสำเร็จผ้าฝ้ายทอมือด้วยนวัตกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

กิจกรรม	เดือนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. สัมภาษณ์กลุ่มวิสาหกิจกลุ่มเป้าหมาย และสำรวจพื้นที่พร้อมเก็บตัวอย่างสีย้อมและเส้นด้ายที่ย้อมแล้วในพื้นที่ เพื่อทดสอบสารอันตรายและคุณภาพเส้นด้าย												
2. ศึกษาและคัดเลือกสีสังเคราะห์ที่ปลอดภัย												
3. ศึกษาและทดลองหาสภาวะการย้อมและการตกแต่งสำเร็จที่เหมาะสม												
4. ทดสอบคุณภาพเส้นด้ายหลังการศึกษาวิจัย												
5. แนวทางเพื่อเตรียมความพร้อมในการขอการรับรองฉลากสิ่งแวดล้อม												
6. ถ่ายทอดองค์ความรู้ โดยจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการในเรื่อง “การผลิตผ้าทอมือที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม”												
7. สรุปและจัดทำรายงาน												

3.3 การประชุมติดตามงานและสรุปงาน

ผู้อำนวยการแผนโครงการติดตามงานโครงการย่อยทางช่องทางกลุ่มไลน์ที่ตั้งขึ้นสำหรับแผนโครงการนี้และทางอีเมล นอกจากนี้ หากโครงการใดมีปัญหาต้องการการแก้ไขส่วนตัวสามารถติดต่อทางช่องทางส่วนตัวได้

3.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยี

โครงการย่อยที่ 1 ถ่ายทอดองค์ความรู้การย้อมสีจากมูลไหมและลูกหม่อนให้บริษัท เนเชอรัล ฌีซ จำกัด

โครงการย่อยที่ 2 ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องกระบวนการย้อมสีธรรมชาติและการออกแบบโครงสร้างสีผ้าฝ้ายทอมือให้กับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรไหมไทย วิสาหกิจชุมชนและชุมชนทอผ้าหนองหญ้าไซ กลุ่มทอผ้าโบราณบ้านหนองกระทุ่มและกลุ่มไทยทรงดำ

โครงการย่อยที่ 1 และ 3 จัดอบรมเชิงปฏิบัติการถ่ายทอดความรู้ด้านการย้อมสีธรรมชาติและการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้งในการผลิตไหมให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนทอผ้า อำเภอรัตนวาปี จังหวัดหนองคาย เมื่อวันที่ 27-29 สิงหาคม 2562

โครงการย่อยที่ 4 จัดแสดงนิทรรศการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายมัดหมี่ทอมือย้อนสืัธรรมชาติ
ต่อยอดภูมิปัญญาสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ตำบลโคกเจริญ ที่หอประชุมใหญ่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
เมื่อวันที่ 20 กันยายน 2562

โครงการย่อยที่ 5 จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการผลิตผ้าทอมือที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ผลการดำเนินงานของโครงการย่อยแต่ละโครงการสามารถสรุปได้ดังนี้ ส่วนรายละเอียดของการดำเนินโครงการแต่ละโครงการย่อยสามารถดูได้จากเล่มโครงการย่อย

4.1 โครงการย่อยที่ 1 การย้อมเส้นด้ายไหมด้วยมูลไหมและลูกหม่อน

นำมูลไหมและลูกหม่อนมาสกัดสีด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง ได้ผงสีจากมูลไหมร้อยละ 23.22 และผงสีจากลูกหม่อนร้อยละ 1.52 ผงสีสกัดจากมูลไหมประกอบด้วยธาตุโพแทสเซียม แคลเซียม คาร์บอน ออกซิเจน แมกนีเซียมและซิลิกอน ในขณะที่ผงสีจากลูกหม่อนประกอบด้วยธาตุโพแทสเซียม คาร์บอนและออกซิเจน

ผงสีมูลไหมและลูกหม่อนโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยมีขนาดเล็กกว่าการทำผงสีแบบอบแห้ง การใช้ปัจจัยที่ต่างกัน เช่น อุณหภูมิชาเข้า อัตราการป้อนสารและปริมาณมอลโทเดกซ์ทริน มีผลต่อสีของเส้นด้ายไหมของผงสี อนุภาคผงสีลูกหม่อนมีขนาดใหญ่กว่าผงสีจากมูลไหมใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย การใช้ปริมาณสารช่วยพา (มอลโทเดกซ์ทริน) สูงขึ้นทำให้ผงสีมีสีอ่อนลง

เส้นด้ายไหมที่ผ่านการย้อมด้วยผงสีมูลไหมมีเจดสีน้ำตาลอมเหลือง ส่วนสีของเส้นด้ายไหมจากการย้อมด้วยลูกหม่อนมีสีน้ำตาลแดง โดยค่าความเข้มข้นของเส้นด้ายไหมที่ย้อมด้วยผงสีจากมูลไหมและลูกหม่อนเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของผงสีมูลไหมและลูกหม่อนที่ใช้ การใช้มอร์แดนต์ในการย้อมก่อนการย้อม ระหว่างการย้อมและหลังการย้อมและชนิดของ มอร์แดนต์มีผลต่อเจดสีของเส้นด้ายไหมที่ย้อมด้วยผงสีจากมูลไหมและลูกหม่อนและเส้นด้ายไหมที่ย้อมสีจากมูลไหมและลูกหม่อนมีความสามารถในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* ได้เล็กน้อย แต่ไม่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* ได้

ความคงทนของสีต่อการซักเมื่อใช้มอร์แดนต์ให้ระดับการเปลี่ยนแปลงของสีดีขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใช้มอร์แดนต์ ความคงทนของสีต่อการขัดถูของเส้นด้ายไหมอยู่ในเกณฑ์ดี-ดีมาก และเส้นด้ายไหมมีค่าความสว่างลดลง ค่าความเหลืองสูงขึ้นหลังการทดสอบความคงทนของสีต่อการจัดเก็บนาน 4 เดือน

4.2 โครงการย่อยที่ 2 การพัฒนารูปแบบและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ชุมชนผ้าฝ้ายทอมือโดยการออกแบบโครงสร้างสีของผ้าทอด้วยการย้อมสีธรรมชาติที่มีในท้องถิ่น

โครงการวิจัยนี้เป็นการพัฒนารูปแบบและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ชุมชนผ้าฝ้ายทอมือโดยการออกแบบโครงสร้างสีของผ้าทอด้วยการย้อมสีธรรมชาติที่มีในท้องถิ่น มีการดำเนินการวิจัยในพื้นที่จำนวน 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรไหมไทยวิสาหกิจชุมชนและชุมชนทอผ้าหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี มีรูปแบบผลิตภัณฑ์ชุมชนส่วนใหญ่เป็นผ้าทอมือได้แก่ ผ้าพันคอ ผ้าซิ่น ผ้าผืนและผ้าขาวม้า ทดลองย้อมสีเส้นด้ายฝ้าย/เรยอนด้วยสีจากขี้เหล็กบ้าน ผลหม่อน ผักเพกาและขมิ้นสด

กลุ่มทอผ้าโบราณบ้านหนองกระทุ่ม จังหวัดสุพรรณบุรี มีรูปแบบผลิตภัณฑ์ชุมชนส่วนใหญ่เป็นผ้าทอมือ ได้แก่ ผ้าขาวม้าห้าสี หรือ ผ้าทอสีโบราณ ผ้าขึ้นดินจกและผ้าขาวม้า ย้อมสีเส้นด้ายฝ้าย/เรยอนด้วยสีจากเปลือกมะพูด ใบมะม่วง ดอกกาบเรือและครั่ง

กลุ่มไทยทรงดำ จังหวัดนครปฐม รูปแบบผลิตภัณฑ์ชุมชนส่วนใหญ่เป็นผ้าทอมือ ได้แก่ ผ้าผืนผ้าขึ้นและทอผ้าพื้นยกม้วนตลอดทั้งกึ่ง ย้อมสีเส้นด้ายฝ้าย/เรยอนด้วยสีจากแก่นฝาง สะเดา หมากและแกแล/เข

ทั้ง 3 กลุ่มพื้นที่ใช้มอร์แดนต์จากธรรมชาติ ได้แก่ น้ำปูนใส โคลน น้ำขี้เถ้าและสนิมเหล็ก ผลการทดลองพบว่าการใช้ชนิดของมอร์แดนต์ที่ต่างกัน ส่งผลให้เฉดสีแตกต่างกัน ส่วนในเรื่องความคงทนของสีต่อการซักและต่อเหงื่อพบว่าเส้นด้ายที่ผ่านการย้อมสีแล้ว มีความคงทนของสีต่อการซักและเหงื่อแตกต่างกันตามชนิดของวัสดุท้องถิ่นที่นำมาย้อมและมอร์แดนต์ที่ใช้

คณะนักวิจัยออกแบบโครงสร้างสีผ้าฝ้ายทอมือโดยเลือกใช้เฉดสีจากผลการย้อมที่ได้โดยมีการออกแบบจัดชุดสีที่แตกต่างกันเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ของทางกลุ่มฯ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาารูปแบบและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ชุมชนผ้าฝ้ายทอมือให้สูงขึ้น ผลิตภัณฑ์ที่มีการพัฒนา ได้แก่ ผ้าผืน เสื้อสตรี กระเป๋าและหมอนอิง รวมทั้งสิ้น 30 ผลิตภัณฑ์

4.3 โครงการย่อยที่ 3 การปรับปรุงคุณภาพผงไหมและนำไปใช้เตรียมหน้ากากอนามัยฆ่าเชื้อโรค และการวิเคราะห์สถานภาพเทคโนโลยี นวัตกรรม ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากไหมอย่างยั่งยืน

ทดลองแยกผงไหมไฟโบรอินและเซรีซินจากวัตถุดิบเศษไหมและกากหัวไหมโดยใช้สารละลายโซเดียมคาร์บอเนตร่วมกับการใช้คลื่นอัลตราโซนิคความถี่สูงพบว่า เวลาที่เหมาะสมในการสกัดคือ 30 นาที ผงเซรีซินที่ได้มีความบริสุทธิ์และมีร้อยละผลผลิตมากกว่าร้อยละ 28 จากนั้น นำผงไหมที่ได้ไปใช้เป็นส่วนประกอบในการเตรียมหน้ากากอนามัย

ปรับปรุงพื้นผิวแผ่นกรองทางการค้าเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการกรองซึ่งวิธีการปรับปรุงพื้นผิวมี 2 วิธี คือ การปั่นเส้นใยขนาดนาโนเมตรลงบนแผ่นกรองและการใช้การจุ่มอัดสารละลายเซรีซิน-อบความร้อนบนแผ่นกรอง ผลการทดสอบประสิทธิภาพการกรองพบว่าเส้นใยขนาดนาโนเมตรช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการกรองอนุภาคขนาดเล็กได้ ส่วนการจุ่มอัดอาจทำให้โครงสร้างรูพรุนของแผ่นกรองเดิมเสียสภาพได้

ข้อมูลสถานภาพงานวิจัยการใช้ประโยชน์จากส่วนต่าง ๆ ของรังไหมและเศษเหลือทิ้งจากไหมจากบทความวิจัยทั้งในและต่างประเทศพบว่าใช้เซรีซินและเศษไหมที่ผ่านการปรับปรุงด้วยกระบวนการทางเคมีเป็นหลักในกลุ่มผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์และเครื่องสำอางเป็นส่วนใหญ่

4.4 โครงการย่อยที่ 4 การพัฒนาผ้าฝ้ายมัดหมี่ทอมือย้อมสีธรรมชาติต่อยอดภูมิปัญญาสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ ตำบลโคกเจริญ อำเภอกอเจริญ จังหวัดลพบุรี

เก็บรวบรวมข้อมูลผ้ามัดหมี่ทอมือที่ตำบลโคกเจริญ อำเภอกอเจริญ จังหวัดลพบุรี ผลิตผ้ามัดหมี่ทอมือย้อมสีธรรมชาติ ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผ้าฝ้ายทอมือย้อมสีธรรมชาติ นอกจากนี้ มีการออกแบบและผลิตบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมและมีเอกลักษณ์เฉพาะจึงเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ได้

ผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายมัดหมี่ทอมือย้อมสีธรรมชาติได้รับคัดสรรเป็นผลิตภัณฑ์ระดับห้าดาว ตามโครงการการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย ปี 2562 ของจังหวัดลพบุรี จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ลายทวาราวดี ลายประจายาม ลายนามธรรม (Lifestyle) และลายก้านขด และมีการยื่นขอคำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ “ลายทวาราวดี” สำหรับผ้าฝ้ายมัดหมี่ทอมือย้อมสีธรรมชาติ

ในด้านการสร้างช่องทางการตลาดและการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ มีดังนี้ (1) ส่งเสริมการตลาดโดยการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อที่เข้าถึงลูกค้า เช่น จัดพิมพ์แผ่นพับเพื่อประชาสัมพันธ์ การทำป้ายประกาศขนาดใหญ่ไว้ที่ทางเข้าหมู่บ้านและที่ทำการกลุ่มฯ การทำสื่อแอนิเมชันเพื่อนำเสนอเรื่องราวของชุมชนและผลิตภัณฑ์ มีการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่กลุ่มทอผ้าศิลปิน OTOP ซึ่งเป็นแหล่งผลิต การวางจำหน่าย ณ ศูนย์การเรียนรู้การทอผ้าพื้นเมืองและออกร้านจัดจำหน่ายสินค้าตามงานประชุมวิชาการต่าง ๆ (2) การจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ผ่านทางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์โดยจัดทำ homepage ของกลุ่มทอผ้าศิลปิน OTOP

4.5 โครงการย่อยที่ 5 การพัฒนากระบวนการย้อมสีและตกแต่งสำเร็จผ้าฝ้ายทอมือด้วยนวัตกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

สำรวจและเก็บตัวอย่างสีย้อมและเส้นด้ายที่ย้อมแล้วจาก 5 กลุ่มพื้นที่ ได้แก่ กลุ่มทอผ้าโบราณ บ้านหนองกระทุ่ม กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรกรไหมไทย วิสาหกิจชุมชนและชุมชนทอผ้าหนองหญ้าไซ กลุ่มทอผ้าบ้านไผ่หูช้าง วิสาหกิจชุมชนกลุ่มออมทรัพย์เพื่อการผลิตและกลุ่มศิลปินโอท็อป เพื่อทดสอบสารอันตราย (สารอะโรมาติกและเอมีนที่ก่อให้เกิดมะเร็ง 24 รายการ โลหะหนัก 8 รายการ) และคุณภาพของเส้นด้าย เช่น ความคงทนของสีต่อการซักและความคงทนของสีต่อเหงื่อ ผลการทดลองพบว่าส่วนใหญ่สีย้อมและเส้นด้ายที่ย้อมแล้วผ่านการทดสอบสารอันตราย ยกเว้น กลุ่มทอผ้าบ้านไผ่หูช้างที่สีย้อมสีดำที่พบตะกั่วเกินมาตรฐาน และกลุ่มศิลปินโอท็อปที่สีย้อมสีครามที่มีเอมีนเกินมาตรฐาน

ศึกษาตลาดสีย้อมสังเคราะห์สำหรับการย้อมผ้าที่มีการจัดจำหน่ายให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนทั่วประเทศเพื่อคัดเลือกสีสังเคราะห์ที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และเลือกใช้สีรีแอคทีฟเป็นสี

ย้อมเส้นด้ายฝ้ายในงานวิจัยนี้โดยใช้วิธีการย้อมแบบจุ่มแล้วหมัก เนื่องจากสีรีแอคทีฟมีความคงทนของสีดี มีกลุ่มสีที่หลากหลาย ย้อมได้ทั้งแบบย้อมร้อนและเย็นแต่ย้อมในน้ำเดือดไม่ได้ สีรีแอคทีฟที่นำมาใช้ในการทดลองมี 9 สี ได้แก่ สีดำ (Jet Black RN) สีแดง (Red 5B 130% และ Red DS) สีม่วง (Violet 5R 180%) สีส้ม (Orange 3R) สีฟ้า (Turq-Blue G Conc) สีเหลือง (Yellow FG 100%) สีเหลืองทอง (Gol.Yellow RNL 150%) และสีน้ำเงิน (Brill-Blue K-NR 150%) ซึ่งเป็นสีที่ผ่านการทดสอบสารอะโรแมติกแอมีน และโลหะหนักแล้ว ทดสอบความคงทนของสีต่อการซักและต่อเหงื่อพบว่าความคงทนของสีอยู่ในระดับ 4-5 ซึ่งเป็นระดับดีมากถึงดีเยี่ยม นอกจากนี้ คณะนักวิจัยนำสารตกแต่งสำเร็จ ได้แก่ สารตกแต่งสำหรับผ้านุ่ม สารตกแต่งสำหรับผ้าสะท้อนน้ำ สารตกแต่งผ้ามีกลิ่นหอมโรม่าและสารตกแต่งด้านทานเชื้อแบคทีเรีย ให้กลุ่มๆ เพื่อเป็นทางเลือกในการเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ในอีกทางหนึ่งด้วย

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยของโครงการย่อยแต่ละโครงการสามารถสรุปได้ดังนี้

- 1) เส้นด้ายไหมที่ย้อมด้วยผงสีมูลไหมและลูกหม่อนมีเจดสีน้ำตาลอมเหลืองและสีน้ำตาลแดงตามลำดับ ชนิดของมอร์แดนต์และขั้นตอนการใส่มอร์แดนต์มีผลต่อเจดสีของเส้นด้ายไหมที่ย้อมด้วยผงสีจากมูลไหมและลูกหม่อน ความคงทนของสีต่อการซักและการขัดถูของเส้นด้ายไหมที่ย้อมด้วยผงสีมูลไหมและลูกหม่อนส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีที่ สุด และเส้นด้ายไหมมีความเหลืองขึ้นเมื่อจัดเก็บนาน 4 เดือน
- 2) สีย้อมจากธรรมชาติแต่ละชนิดในท้องถิ่นและมอร์แดนต์ธรรมชาติให้เจดสีของเส้นด้ายที่ต่างกัน เส้นด้ายหลังการย้อมมีความคงทนต่อการซักและเหี่ยวต่างกันตามชนิดของสีย้อมและมอร์แดนต์ที่ใช้ จากนั้น ออกแบบโครงสร้างสีผ้าทอโดยการจัดชุดสีเส้นด้ายพุ่งและเส้นด้ายยืนและนำไปตัดเย็บเป็นผลิตภัณฑ์รวม 30 ผลิตภัณฑ์
- 3) ผงไหมไฟโบรอินและเซรีซินจากเศษไหมและกากหัวไหมเตรียมได้โดยใช้สารละลายโซเดียมคาร์บอเนตร่วมกับการใช้คลื่นอัลตราโซนิกความถี่สูงในการสกัดนาน 30 นาที นำผงไหมเป็นส่วนประกอบของหน้ากากอนามัยพบว่าการใช้เส้นใยระดับนาโนเมตรในปรับปรุงพื้นผิวหน้ากากอนามัยทางการค้าช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการกรองอนุภาคขนาดเล็กได้ ส่วนการจุ่มอัดสารบนพื้นผิวหน้ากากอนามัยทางการค้าอาจทำให้โครงสร้างรูพรุนของแผ่นกรองเดิมเสียสภาพได้
- 4) ผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายมัดหมี่ทอมือย้อมสีธรรมชาติได้รับคัดสรรเป็นผลิตภัณฑ์ระดับห้าดาว ตามโครงการการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย ปี 2562 ของจังหวัดลพบุรี จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ลายทวาราวดี ลายประจายาม ลายนามธรรมและลายก้านขด มีการสร้างช่องทางการตลาดและจัดจำหน่ายสินค้าในหลากหลายช่องทาง เช่น แผ่นพับ ป้ายประกาศ แหล่งผลิต งานจัดจำหน่ายสินค้าและทางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์
- 5) สีย้อมและเส้นด้ายที่ย้อมแล้วจากกลุ่มพื้นที่เป้าหมายบางชนิดมีโลหะหนัก สารอะโรมาติกและเอมีนที่ก่อให้เกิดมะเร็งเกินมาตรฐาน จึงศึกษาตลาดสีย้อมสังเคราะห์สำหรับการย้อมฝ้ายและเลือกใช้สีรีแอคทีฟที่ผ่านการคัดเลือกแล้วว่าปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นสีย้อมเส้นด้ายฝ้ายในงานวิจัยนี้โดยใช้วิธีการย้อมแบบจุ่มแล้วหมัก สิบเส้นด้ายฝ้ายหลังการย้อมแบบจุ่มแล้วหมักมีความคงทนของสีต่อการซักและต่อเหี่ยวพบว่าความคงทนของสีอยู่ในระดับ 4-5 ซึ่งเป็นระดับดีมากถึงดีที่ สุด

รายการเอกสารอ้างอิง

- “การตลาดแบบ 4P (Marketing mix) คืออะไร”. 2561. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<https://www.branddoodee.com/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%95%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%94%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%9A-4p-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/> (วันที่สืบค้น 20 มิถุนายน 2562).
- “แกแล สรรพคุณและประโยชน์ของต้นแกแล 20 ข้อ”. 2560. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<https://medthai.com/%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B9%81%E0%B8%A5/> (วันที่สืบค้น 20 มิถุนายน 2562).
- “ขมิ้นชัน สมุนไพรชั้นเลิศ ช่วยดูแลสุขภาพ”. 2555. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<https://health.kapook.com/view42014.html> (วันที่สืบค้น 19 มิถุนายน 2562).
- “ขมิ้นหรือขมิ้นชัน”. ม.ป.ป. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<https://sites.google.com/a/bcnu.ac.th/smunphir-raksa-bea-hwan-ld-radab-natal-ni-leuxd/home/khmin-hrux-khmin-chan> (วันที่สืบค้น 20 มิถุนายน 2562).
- “จี่เหล็ก”. 2553. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<https://www.nanagarden.com/product/226392> (วันที่สืบค้น 20 มิถุนายน 2562).
- “จี่เหล็กบ้าน”. ม.ป.ป. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<https://sites.google.com/site/debsirinbotanicalgarden/ray-chux-phanthu-mi/khi-helk-ban> (วันที่สืบค้น 19 มิถุนายน 2562).
- “จี่เหล็กบ้าน-พันธุ์ไม้ย้อมสีธรรมชาติ”. ม.ป.ป. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<http://122.154.22.188/webtreecolor/tree.php?idtree=15> (วันที่สืบค้น 19 มิถุนายน 2562).
- “ครึ่งและการเลี้ยงครึ่ง”. ม.ป.ป. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<https://pasusat.com/%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B9%88%E0%B8%87/> (วันที่สืบค้น 20 มิถุนายน 2562).
- “ความหมายการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม”. 2557. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<https://scpdatacenter.deqp.go.th/articledetail.php?id=5> (วันที่สืบค้น 20 มิถุนายน 2562).
- “ชีฟจักรของไหม”. ม.ป.ป. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
http://www.qsds.go.th/qssc_sri/inside_page.php?pageid=24 (วันที่สืบค้น 7 มีนาคม 2560)

“ดาวเรือง-พันธุ์ไม้ย้อมสีธรรมชาติ”. ม.ป.ป. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

<http://122.154.22.188/webtreecolor/tree.php?idtree=5> (วันที่สืบค้น 19 มิถุนายน 2562).

ทิวาพร จันทวรรณ. ม.ป.ป. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

<http://qsds.go.th/colorsilkDb/show/knowledgeshow.php?id=3510600073831> (วันที่สืบค้น 19 มิถุนายน 2562).

เทียนศักดิ์ เมฆพรรณโอกาส, 2539. **เคมีของสีธรรมชาติและย้อม**. กรุงเทพมหานคร: ฐานข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานภาครัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

“ฝาง สรรพคุณและประโยชน์ของต้นฝาง 49 ข้อ! (แก่นฝางเสน)”. 2560. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://medthai.com/%E0%B8%9D%E0%B8%B2%E0%B8%87/> (วันที่สืบค้น 20 มิถุนายน 2562).

พรรณี วิชชาชู. ม.ป.ป. “ย้อมเส้นไหมด้วยดอกดาวเรือง”. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

<http://www.doa.go.th/pibai/pibai/n5/v-2-mar/page-2.pdf> (วันที่สืบค้น 19 มิถุนายน 2562).

“พันธุ์ไม้ที่ใช่ทำสีย้อมผ้า”. ม.ป.ป. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

<http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=23&chap=7&page=t23-7-infodetail03.html> (วันที่สืบค้น 20 มิถุนายน 2562).

“พืชที่ใช้แต่งสีอาหารหรือให้สีย้อม”. ม.ป.ป. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

<https://undead69.wordpress.com/%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B8%8A%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89%E0%B9%81%E0%B8%95%E0%B9%88%E0%B8%87%E0%B8%AA%E0%B8%B5%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%AB%E0%B8%B2%E0%B8%A3-%E0%B8%AB%E0%B8%A3/> (วันที่สืบค้น 20 มิถุนายน 2562).

“เพกา”. 2559. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://www.thai-thaifood.com/th/%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B8%81%E0%B8%B2/>

(วันที่สืบค้น 20 มิถุนายน 2562).

“เพกา-พันธุ์ไม้ย้อมสีธรรมชาติ”. ม.ป.ป. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

<http://122.154.22.188/webtreecolor/tree.php?idtree=10> (วันที่สืบค้น 19 มิถุนายน 2562).

“มะปูด สรรพคุณและประโยชน์ของต้นมะปูด 17 ข้อ”. 2560. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://medthai.com/%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B8%9E%E0%B8%B9%E0%B8%94/> (วันที่สืบค้น 19 มิถุนายน 2562).

“มะพูด-พันธุ์ไม้ย้อมสีธรรมชาติ”. ม.ป.ป. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

<http://122.154.22.188/webtreecolor/tree.php?idtree=8> (วันที่สืบค้น 19 มิถุนายน 2562).

“รู้จักกับกลยุทธ์ 4P อพสกลการขายขึ้นอีกขั้น”. ม.ป.ป. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

<https://blog.sellzuki.co.th/4p-for-onlineshop> (วันที่สืบค้น 20 มิถุนายน 2562).

“วัสดุธรรมชาติ”. ม.ป.ป. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

http://119.46.166.126/self_all/selfaccess7/m1/529/lesson2/page1.php (วันที่สืบค้น 19 กันยายน 2561)

วิโรจน์ แก้วเรือง. 2555. “มาเพาะเห็ดจากกิ่งหม่อนและมูลไหมกันเถอะ”. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

https://cdn.gotoknow.org/assets/media/files/000/853/821/original_%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B8%B2%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%AB%E0%B9%87%E0%B8%94%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%81%E0%B8%B4%E0%B9%88%E0%B8%87%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%A1%E0%B8%B9%E0%B8%A5%E0%B9%84%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B9%80%E0%B8%96%E0%B8%AD%E0%B8%B0.pdf?1354256876 (วันที่สืบค้น 18 มิถุนายน 2561).

ศศิกานต์ ปานปราณีเจริญ และ วิไลพร ปองเพียร. 2555. “การศึกษาสภาวะการย้อมสีขมิ้นบนด้านฝ้าย”. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

https://research.pcru.ac.th/journal_pcru/index.php/re/article/download/30/67 (วันที่สืบค้น 19 มิถุนายน 2562).

สมชาย ศรีธรรม และคณะ. 2560. “พันธุ์พืชให้สีย้อมไหมในชุมชนผ้าไหม จังหวัดสุรินทร์”. การประชุมวิชาการชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. ครั้งที่ 8. “ทรัพยากรไทย: ศักยภาพมากล้นมีให้เห็น”. 426-436.

“สะเดา-พันธุ์ไม้ย้อมสีธรรมชาติ”. ม.ป.ป. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

<http://122.154.22.188/webtreecolor/tree.php?idtree=32> (วันที่สืบค้น 20 มิถุนายน 2562).

“สารสกัด ใบมะม่วง 100 กรัม”. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: [https://th.sk-](https://th.sk-herb.com/product/%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%AA%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B9%83%E0%B8%9A%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B8%A1%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B8%87/)

[herb.com/product/%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%AA%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B9%83%E0%B8%9A%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B8%A1%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B8%87/](https://th.sk-herb.com/product/%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%AA%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B9%83%E0%B8%9A%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B8%A1%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B8%87/) (วันที่สืบค้น 20 มิถุนายน 2562).

หนูพิศ เพ็ญสูงเนิน. 2556. “สูตรปุ๋ยจากมูลหม่อนไหมปรับสภาพดินเค็ม”. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://www.rakbankerd.com/agriculture/page.php?id=5161&s=tblrice> (วันที่สืบค้น 18 มิถุนายน 2562).

“หม่อน”. ม.ป.ป. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://mis.agri.cmu.ac.th/course/course_lecture_download.asp?CourseNO=357427&CID=988 (วันที่สืบค้น 15 พฤษภาคม 2562).

“หมาก สรรพคุณและประโยชน์ของต้นหมาก 59 ข้อ”. 2560. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://medthai.com/%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%81/> (วันที่สืบค้น 20 มิถุนายน 2562).

“แหล่งเลี้ยงไหม”. ม.ป.ป. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://qsds.go.th/qssc_mdh/inside_page.php?pageid=37 (วันที่สืบค้น 4 มิถุนายน 2561)

Adinoyi, B.J. et al. 2015. “Indigenous extraction of natural dyes from natural resources as a catalyst to revitalize dwindling Nigeria’s textile industry.” **Nigerian Journal of Textiles**. 1(2): 43-52.

Kumbasar, E.A. 2011. **Natural dyes**. UK: IntechOpen.

Sid, N. and EL-Hawary, S. 2019. “ High-performance natural dyes for cellulosic fibers review-part 1.” **Journal of Textiles, Coloration and Polymer Science**. 16(1): 21-33.

Singh, S. and Singh, D.R. 2018. “Application of natural mordants on textile.” **International Journal of Applied Home Science**. 5(1): 252-260.

แนวทางการนำไปใช้ประโยชน์

1. ด้านนโยบาย

ผลงานวิจัยจากโครงการที่ 5 สามารถนำไปประกอบเป็นข้อมูลในการกำหนดมาตรการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในการใช้สีสังเคราะห์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2. ด้านสาธารณะ

หน่วยงานพัฒนาชุมชนประจำจังหวัด และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผ้าและสิ่งทอ นำความรู้ด้านการใช้ประโยชน์จากเชริซินและไฟโบรอินที่ได้จากวัสดุเหลือทิ้งในกระบวนการผลิตไหมจากโครงการย่อยที่ 3 ไปใช้ประโยชน์ นอกจากนี้ ในโครงการย่อยที่ 1-5 มีการนำผลงานไปใช้ประโยชน์ในวงกว้างทำให้คุณภาพชีวิตและเศรษฐกิจของประชาชนดีขึ้น

3. ด้านชุมชนและพื้นที่

โครงการย่อยที่ 1 และ 3 ลงพื้นที่เพื่ออบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การย้อมสีธรรมชาติ และการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้งในการผลิตไหม กลุ่มวิสาหกิจชุมชนทอผ้า อำเภอรัตนวาปี จังหวัดหนองคาย เมื่อวันที่ 27-29 สิงหาคม 2562 ช่วยส่งเสริมความรู้ความเข้าใจให้กับกลุ่มฯ มากขึ้น



ผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายมัดหมี่ทอมีื่อย้อมสีธรรมชาติของโครงการย่อยที่ 4 ได้รับการคัดสรรเป็นผลิตภัณฑ์ระดับห้าดาวตามโครงการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย ปี 2562 (OTOP Product Champion) ของจังหวัดลพบุรี จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ลายทวาราวดี ลายประจำยาม ลายนามธรรม (Lifestyle) และลายก้านขด นอกจากนี้ ได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ลายทวาราวดีด้วย



โครงการย่อยที่ 5 ลงพื้นที่เพื่ออบรมสัมมนา เรื่อง การพัฒนากระบวนการย้อมสีและตกแต่งสำเร็จผ้าฝ้ายทอมือด้วยนวัตกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ณ กลุ่ม วิสาหกิจชุมชนกลุ่มอ้อมทรัพย์เพื่อการผลิต (วันที่ 5 กันยายน 2562) กลุ่มศิลปินโอท็อป (6 กันยายน 2562) กลุ่มทอผ้าบ้านไผ่หูช้าง (18 กันยายน 2562) กลุ่มทอผ้าโบราณบ้านหนองกระทุ่ม (19 กันยายน 2562) และกลุ่มทอผ้าหนองหญ้าไซ (20 กันยายน 2562) เพื่อให้ความรู้ความเข้าใจและส่งเสริมให้กลุ่มฯ ตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

4. ด้านพาณิชย์

บริษัท เนเชอรัล นิซ จำกัด ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากงานวิจัยในโครงการย่อยที่ 1 นำผลิตภัณฑ์จากเส้นด้ายไหมที่ผ่านการย้อมด้วยผงสีจากมูลไหมและลูกหม่อนไปจัดจำหน่ายในงานแสดงสินค้าต่าง ๆ เช่น Crafts Bangkok 2019 และ The celebrations of Glory ICONSIAM



5. ด้านวิชาการ

อาจารย์ นิสิตและนักศึกษามีโอกาสทำงานวิจัยที่มีการพัฒนาร่วมกับชุมชน มีการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์และมีความเป็นไปได้ในการตีพิมพ์บทความวิจัย นอกจากนี้ นิสิตและนักศึกษาเป็นผู้ช่วยในการทำวิจัยเป็นสอนให้นิสิตและนักศึกษาได้คิดและวางแผนอย่างเป็นระบบ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการเป็นนักวิจัยในอนาคต