

แบบสรุปผู้บริหาร
(Executive Summary)

1. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย/แผนงาน

1.1 ชื่อแผนงานวิจัย (ภาษาไทย) การวิจัยและพัฒนาสีย้อมธรรมชาติแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนและ
บาติกเพื่อสร้างอาชีพเสริมให้กับชุมชน

(ภาษาอังกฤษ) Research and Development of Natural Dyes Powder for
Screen Printing and Batik to Promoting a Community Vocational Education

1.2 ชื่อคณะผู้วิจัย

- 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดาพร ตั้งควนิช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อ.เมือง จ. อุบลราชธานี 34000
โทร. 045-352000 ต่อ 1425 มือถือ โทร. 086-2504949
โทรสาร : 045-352070 E-mail : tangkawa@yahoo.com
- 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนทร วรหาร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 สาขาวิชาภาษาไทย
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
โทร. 045-352000 ต่อ 1502 มือถือ โทร. 083-7986222
- 3) นางปริยาภรณ์ แก้วศรี
นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร 6ว. สำนักงานเกษตรอำเภอโพธิ์ไทร
อำเภอโพธิ์ไทร จังหวัดอุบลราชธานี 34170
โทร. 045-496003 มือถือ โทร. 081-8772602

1.3 งบประมาณและระยะเวลาทำวิจัย

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2555 จำนวน 583,292 บาท

ระยะเวลาการทำวิจัย 15 เดือนตั้งแต่วันที่ 17 กรกฎาคม 2555 ถึงเดือน 31 ธันวาคม 2556

2. สรุปโครงการวิจัย

2.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันกระแสการสนับสนุนให้ลดสภาวะโลกร้อนเข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินนโยบายทางด้านสิ่งแวดล้อมในหลายประเทศรวมถึงประเทศไทยและความตื่นตัวในการลดสภาวะโลกร้อนยังคงมีอย่างต่อเนื่องจากกระแสดังกล่าวทำให้ความต้องการผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติได้รับความนิยมมากขึ้น รวมถึงการรณรงค์ให้ใช้สีจากธรรมชาติ เนื่องจากพบว่าการใช้สีเคมีหรือสีสังเคราะห์แม้จะทำให้สีติดทนนานแต่ในกระบวนการผลิตจะทำให้เกิดมลภาวะต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการย้อมผ้าด้วยสีจากธรรมชาติจึงได้รับการส่งเสริม (ประสิทธิ์, 2551) การผลิตสินค้าที่ทำจากวัสดุธรรมชาติก็เป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยลดสภาวะโลกร้อน สินค้าประเภทนี้จึงได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ทั้งในสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรปเพราะนอกจากจะช่วยลดสภาวะโลกร้อนแล้วยังมีความอ่อนช้อยสวยงามจากฝีมือผู้ผลิต ประเทศไทยนับเป็นฐานการผลิตสินค้าจาก

วัสดุธรรมชาติเนื่องจากมีแหล่งทรัพยากรอุดมสมบูรณ์ รวมทั้งศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นที่น่าหลงใหลเผยแพร่ออกสู่ต่างประเทศในรูปแบบสินค้าหัตถกรรมมากมายการพิมพ์สกรีนเป็นเทคนิคหนึ่งที่ยอมรับใช้กับภาพพิมพ์และสิ่งพิมพ์บนป้ายโฆษณา ประชาสัมพันธ์ และเครื่องอุปโภคต่าง ๆ เช่น เสื้อผ้า กระเป๋า ฯลฯ เป็นการแสดงภาพที่มีต้นทุนการผลิตไม่สูงมาก มีคุณภาพ ความเที่ยงตรงและมีความรวดเร็วในการผลิตชิ้นงานสูงกว่างานวาดภาพด้วยมือ (จ๊อบแมน, 2551) จากกระแสภาวะโลกร้อนจึงมีนักวิจัยพยายามนำวัสดุธรรมชาติและวัสดุหาง่ายในท้องถิ่นมาปรับใช้ในการพิมพ์สกรีน ดังงานวิจัยของมนตรี (2546) ศึกษาการลดต้นทุนพิมพ์สกรีน โดยใช้สีย้อมในกลุ่มสีไดเร็กซ์ (Direct dyestuff) และวัสดุที่หาได้ง่ายมาใช้ทดแทนสีสกรีนที่มีราคาสูง พิมพ์สกรีนลงบนผ้าฝ้ายพบว่าการใช้วัสดุหาง่ายเช่น แป้งและสีย้อมสามารถทดแทนสีสกรีนได้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจันทร์ประภา (2546) ศึกษาการนำยางกล้วยมาพิมพ์สกรีนบนผ้าดิบโดยใช้สีธรรมชาติจากขมิ้น ใบหูกวาง พบว่าอัตราส่วนปริมาณแป้งต่อยางกล้วยทำให้ความหนืดเหมาะสมกับการพิมพ์สกรีน การนำวัสดุธรรมชาติโดยเฉพาะสีย้อมธรรมชาติมาใช้ในเทคนิคพิมพ์สกรีนจึงเป็นโจทย์ที่ท้าทาย เนื่องจากปัจจุบันสามารถใช้ผ้าจากธรรมชาติได้ เช่น กล้วยผ้า แต่สกรีนด้วยสีเคมี

ในปี 2551 สุตาวพรและคณะได้พัฒนาสีย้อมธรรมชาติในรูปแบบผงสำหรับอุตสาหกรรมผ้าฝ้ายและผ้าไหมในเขตจังหวัดอุบลราชธานีภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2550 ได้สีผงที่สะดวกต่อการใช้งาน มีหลากหลายเฉดสี มีความคงทนต่อแสงและการซักล้างอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก ต่อมาปี 2552 ได้ศึกษาการผลิตสีย้อมธรรมชาติแบบผงเชิงพาณิชย์ ซึ่งได้ทราบต้นทุนการผลิตสีผงและชนิดของพืชที่ให้สีหลัก ๆ (ภาพที่ 1) และในปี 2553 ไพจิตรและสุตาวพร ได้ศึกษาการนำสีย้อมธรรมชาติแบบผงมาพิมพ์สกรีนบนผ้าไหม ผลการวิจัยพบว่า อัตราส่วนของสีผงและสารช่วยติดสี:แป้ง ที่เหมาะสมคือสามารถพิมพ์สกรีนได้ โดยปริมาณสีผงที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและความเข้มข้นที่ต้องการ ผ้าไหมที่พิมพ์สกรีนด้วยนวัตริกับกระโดนเต็มสารส้มกับ จุนสี มีความคงทนของสีต่อการซักล้างดีที่สุด คือ 3-4 และผ้าไหมที่พิมพ์สกรีนด้วยนวัตริกับกระโดนเต็มสารส้มกับจุนสีและผ้าไหมที่พิมพ์สกรีนด้วยหูกวางเต็มน้ำมะขามและสารส้มมีค่าความคงทนของสีต่อแสงมากที่สุด คือ 4-5 ความคงทนของสีต่อการขัดถูขณะเปียกพบว่า นวัตริกับกระโดนเต็มสารส้มกับจุนสีมีค่ามากที่สุด คือ 5 ความคงทนของสีต่อการขัดถูขณะแห้งพบว่า นวัตริกับกระโดนเต็มสารส้มกับจุนสี และครั้งเติมน้ำมะขามและสารส้มมีค่ามากที่สุด คือ 5 ซึ่งสอดคล้องกับจักฤษณ์ และสุตาวพร (2553) พัฒนาสีย้อมธรรมชาติแบบผงเพื่อนำมาพิมพ์สกรีนบนผ้าฝ้ายเส้นทอมือ ผลการวิจัยพบว่า ค่าความคงทนของสีต่อแสงของผ้าฝ้ายเส้นทอมือที่พิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 4-5 ค่าความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้าฝ้ายเส้นทอมือพิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงจากเปลือกกระบกมีค่ามากที่สุดอยู่ในระดับ 4 ผ้าฝ้ายเส้นทอมือพิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงจากใบตะขบและเปลือกนนทรีมีค่าความคงทนของสีต่อการขัดถูขณะแห้งมากที่สุดอยู่ในระดับ 5 และผ้าฝ้ายเส้นทอมือพิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงจากเปลือกนนทรีมีค่าความคงทนของสีต่อการขัดถูขณะในขณะเปียกมากที่สุดคืออยู่ในระดับ 4-5 งานวิจัยดังกล่าวศึกษาเฉพาะการพิมพ์สกรีนบนผ้าฝ้ายและผ้าไหมและศึกษาบางเฉดสี นอกจากนี้บางสียังมีความคงทนต่อแสงต่ำและยังไม่ได้ศึกษาความหนืดที่เหมาะสม คณะผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาและศึกษาการพิมพ์สกรีนสีธรรมชาติบนผ้าฝ้าย ผ้าไหม ผ้าใยสังเคราะห์และกระดาษเพิ่มเติมและต้องการศึกษาให้ครอบคลุมสีหลัก ๆ เพื่อประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้สีธรรมชาติสำหรับพิมพ์สกรีนบนทุกเส้นใยและเป็นการวิจัยต่อยอดจากงานการย้อมผ้าฝ้ายและผ้าไหมด้วยสีย้อมธรรมชาติซึ่งจะส่งผลต่อการนำไปพัฒนาและผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ให้แตกแขนงในวงกว้าง เพราะผลิตภัณฑ์ที่ต้องการพิมพ์สกรีนในชีวิตประจำวันและท้องตลาดมีมากมายมหาศาล หากสามารถพิมพ์สกรีนลงด้าย เอกลักษณ์หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ด้วยสี

ธรรมชาติบนเส้นใย บนผ้าฝ้ายและผ้าไหม ผ้าใยสังเคราะห์และกระดาษก็จะเป็นทางเลือกในการช่วยลดภาวะโลกร้อน

จังหวัดอุบลราชธานีเป็นแหล่งผลิตผ้าฝ้ายและผ้าไหมที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศจึงมีกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่ผลิตผ้าลายเอกลักษณ์ของแต่ละอำเภออย่างหลากหลาย การผลิตผ้าให้มีลายเอกลักษณ์ลงบนผืนผ้าทำได้ยากต้องใช้เทคนิคการมัดหมี่หรือขิด ซึ่งต้องใช้ประสบการณ์และความชำนาญ ไม่สามารถผลิตปริมาณมากได้ตามความต้องการของตลาดและเวลาขายก็ไม่คุ้มทุน และการผลิตถุงผ้าหรือถุงกระดาษของวิสาหกิจชุมชนก็พิมพ์ลายโดยใช้การพิมพ์สกรีนแต่เป็นสีเคมี การพิมพ์สกรีนชิ้นงานด้วยสีธรรมชาติ เป็นการต่อยอดและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้แปลกใหม่และหลากหลายเป็นที่ต้องการของลูกค้า นอกจากนี้งานหัตถกรรมหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ผ้าก็คือ การทำผ้าบาติกซึ่งสีที่ใช้ทำบาติกส่วนใหญ่ยังคงเป็นสีเคมี

การทำผ้าบาติกเป็นการตกแต่งลวดลายบนผืนผ้าให้เกิดความสวยงามและสร้างมูลค่าให้แก่ผืนผ้า เป็นอาชีพอิสระที่สามารถสร้างสรรค์ ประดิษฐ์ผลงานเพื่อการพาณิชย์บาติก (Batic) เป็นภาษาชวา มาจากคำกริยาที่มาจากคำว่า TIK หมายถึงการทำให้เป็นจุด แต้ม ดวง หยด (Spots) หรือ (Dot) ในความหมายอย่างกว้างหมายถึง การวาดเขียน (Drawing) การวาดระบายสี (Painting) หรือการเขียน (Writing) บาติกเป็นการประยุกต์ออกแบบที่มีสีสันทนผ้ารวมถึงการออกแบบด้วยการใช้ไขเหลว (Liquid wax) ซึ่งเป็นสารยึดหยุ่นที่ได้จากขี้ผึ้งหรือสารชนิดอื่น ๆ ที่มีลักษณะทางกายภาพคล้ายกับขี้ผึ้งใช้รักษาสีดั้งเดิมของผ้าขณะที่กำลังระบายสีสันทันนี้อาจเป็นขี้ผึ้งหรือแป้งเปียกหรือโคลนที่ใช้รักษาสีดั้งเดิม ผ้าที่ถูกกระทำอาจมีสีเดียวหรือหลายสีก็ได้ (ธวัชชัย, 2546) หรืออาจกล่าวได้ว่าผ้าบาติก คือ ผ้าที่มีวิธีการทำลวดลายผ้าโดยใช้เทียนปิดส่วนที่ไม่ต้องการให้สีติดและระบายสีในส่วนที่ต้องการให้สีติดเทียนที่หลอมเหลวจะเข้าไปในเนื้อผ้าจากนั้นนำไปย้อมตามขบวนการทำสีผ้าบาติก คือย้อมในส่วนที่ไม่ปิดแว็กให้ติดสีย้อมคือ แต้ม หรือระบายลงไปในส่วนที่ต้องการให้สีติดเมื่อเสร็จกรรมวิธีแล้วจึงลอกเทียนออกด้วยการนำไปต้มในน้ำเดือด (สิริพิชญ์, 2554) การทำเริ่มมาจากการทำผ้าบาติกของสตรีในวังแล้วแพร่หลายไปสู่ประชาชนทั่วไปจากนั้นได้มีการพัฒนาเทคนิคสืบต่อกันมาจนกระทั่งได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบันและถ้าเป็นบาติกที่เขียนด้วยมือจะถือว่าเป็นบาติกชั้นสูงมีราคาแพง



ภาพที่ 1 ผ้าไหมและเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงโดยคณะผู้วิจัย



ภาพที่ 2 ผ้าฝ้ายและผ้าไหมที่พิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผง
ที่มา: ไพจิตรและสุดาพร, 2553 และจกฤษณ์และสุดาพร, 2553

ในปี 2553 สิริพิชญ์และกำจรทำการวิจัยเรื่องการส่งเสริมอาชีพการทำผ้าบาติกและมัดย้อมสีธรรมชาติเพื่อเพิ่มรายได้ตามหลักเศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่มสตรีจังหวัดนนทบุรีซึ่งเป็นการส่งเสริมให้กลุ่มสตรีมีอาชีพเสริมและสามารถใช้ทรัพยากรในพื้นที่ให้เกิดประโยชน์โดยเฉพาะเศษวัสดุธรรมชาติที่เหลือใช้หรือทิ้งแล้วเช่นเปลือกมังคุดขุยมะพร้าวแกล่นขนุนใบหูกวางซึ่งมีในพื้นที่เป็นจำนวนมากวัสดุธรรมชาติเหล่านี้สามารถนำมาสกัดเป็นสีน้ำสีย้อมผ้าการทำผ้าบาติกและการมัดย้อม เป็นการออกแบบลวดลายผ้าอีกเทคนิคหนึ่งสร้างสรรค์เป็นผลงานที่มีความสวยงามและเพิ่มคุณค่าให้กับผืนผ้าและสามารถนำไปประกอบอาชีพได้

จากสภาพปัญหาดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการนำสีย้อมธรรมชาติแบบผงมาประยุกต์ใช้ในงานพิมพ์สกรีนบนผ้าฝ้าย ผ้าไหม ผ้าใยสังเคราะห์และกระดาษ โดยทดลองพิมพ์สกรีนต้นแบบเป็นภาพผาชนะได ผาแต้ม เสาเฉลียง สามพันโบก ดอกบัว ลายต้นเทียนและตรามหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ตราสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ และตราเอกลักษณ์ของวิสาหกิจชุมชน 2 แห่ง บนผ้าฝ้าย ผ้าไหม ผ้าใยสังเคราะห์และกระดาษ เช่น ถุงผ้า กระเป๋าผ้า เสื้อยืด ผ้าคลุมไหล่ ผ้าพันคอ และนำสีย้อมธรรมชาติแบบผงมาประยุกต์ใช้ในงานบาติก รวมถึงศึกษาความคุ้มค่าการผลิต และผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติในรูปแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนและงานบาติกสำเร็จรูปต้นแบบ แล้วนำมาถ่ายทอดเทคโนโลยีการพิมพ์สกรีนและบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงให้กับชุมชนจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มาจากวัสดุธรรมชาติ สามารถนำสีธรรมชาติมาประยุกต์ใช้งานได้ทั้งกับผ้าฝ้าย ผ้าไหม ผ้าใยสังเคราะห์และกระดาษ ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับสี มีความสะดวกและมั่นใจในการใช้ สามารถผลิตได้รวดเร็ว ต้นทุนต่ำลงเป็นการสร้างจุดขายและมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์วิสาหกิจชุมชน นักเรียน นักศึกษาและประชาชนทั่วไปที่สนใจ สามารถนำไปประกอบอาชีพและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ที่ช่วยลดภาวะโลกร้อน นอกจากนี้ยังเป็นการเผยแพร่สถานที่ท่องเที่ยวของจังหวัดอุบลราชธานีผ่านลายผ้าให้เป็นที่แพร่หลาย อีกทั้งยังไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและเป็นมิตรกับ

สิ่งแวดล้อมเป็นการส่งเสริมให้วิสาหกิจชุมชนหันมาใช้สีย้อมจากธรรมชาติ นำวัสดุเหลือใช้ตามธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดการนำเข้าสีย้อมจากต่างประเทศและเป็นการลดโลกร้อนอีกทางหนึ่ง

2.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1) เพื่อวิจัยและพัฒนาสีย้อมธรรมชาติแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนและงานบาติกเพื่อสร้างอาชีพเสริมให้กับชุมชน
- 2) เพื่อศึกษาความคุ้มค่าในการนำสีย้อมธรรมชาติแบบผงมาใช้งานพิมพ์สกรีนและบาติก
- 3) เพื่อผลิต ผลิตภัณฑ์ชุดสีย้อมธรรมชาติในรูปแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนและงานบาติกสำเร็จรูปต้นแบบ
- 4) เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำพิมพ์สกรีนและงานบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงสู่ชุมชน

2.3 ระเบียบวิธีการวิจัย

- 1) การผลิตสีย้อมธรรมชาติในรูปแบบผง
โดยซังพืช ได้แก่ ครั่ง ใบหูกวาง ใบสบาเสื่อ ใบสมอ เปลือกนนทรี เปลือกกระบก แก่นฝาง เปลือกมะม่วง เปลือกหว่าและเมล็ดคำแสดมาในอัตราส่วนอย่างละ 50 g ต่อน้ำ 150 cm³ นำไปต้มที่อุณหภูมิ 100 °C จนปริมาตรลดลง 1 ใน 3 ส่วน กรองด้วยผ้าขาวบาง ได้น้ำสีจากการสกัด นำไปทำให้เป็นผง (สุดาพรและคณะ, 2551)
- 2) ศึกษาอัตราส่วนของสีย้อมธรรมชาติแบบผงและสารช่วยติดสีในอัตราส่วนต่าง ๆ เพื่อให้ได้สีที่ต้องการสำหรับพิมพ์สกรีนและบาติก และทดลองพิมพ์สกรีนและทำบาติกเป็นรูปภาพต่าง ๆ
- 3) วัดความเข้มสีของเส้นไหมด้วยเครื่องวัดสี (Colorimeters) CIELEB 1976 ทดลองที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
- 4) วัดค่าความทนต่อแสง และความคงทนต่อการซักล้าง และนำมาเปรียบเทียบกับผลการทดสอบความคงทนที่เหมาะสมกับชุมชน คือ จำนวนครั้งของการซักและแสงโดยวิธีตากแดดตามธรรมชาติที่เวลา 09.00 -15.00 น.
- 5) ศึกษาความคุ้มค่าในการนำสีย้อมธรรมชาติแบบผงมาใช้ในงานพิมพ์สกรีนและบาติก โดยเปรียบเทียบต้นทุนของการใช้สีย้อมกับสีย้อมธรรมชาติ เพื่อเป็นข้อมูลในการนำไปพิจารณาในเชิงพาณิชย์
- 6) ผลิต ผลิตภัณฑ์ชุดสีย้อมธรรมชาติในรูปแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนและบาติกสำเร็จรูปต้นแบบ อย่างน้อย 5 สี นำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายและสำรวจความพึงพอใจ
- 7) การถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำพิมพ์สกรีนและบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงบน ผ้าฝ้าย ผ้าไหม ผ้าหมี่และสู่ชุมชน

2.4 ผลการวิจัย

การทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมในการนำสีย้อมธรรมชาติแบบผงมาใช้สำหรับงานพิมพ์สกรีนบนผ้าฝ้าย ผ้าไหม ผ้าใยสังเคราะห์และกระดาดเมื่อนำผ้าฝ้ายมาพิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงจากสบาเสื่อ นนทรี ครั่ง มะม่วง ฝาง หูกวาง สมอและกระบกเติมสารช่วยติดสีและแบ่งในอัตราส่วนต่าง ๆ พบว่า สารช่วยติดสีที่เหมาะสมได้แก่ FeSO₄ และ FeSO₄ กับ CuSO₄ อัตราส่วนที่เหมาะสม คือ สีม่วง:สารช่วย

ติดสี:แป้ง (g) เป็น 5:20:20 เมื่อใช้ FeSO_4 เป็นสารช่วยติดสี อัตราส่วนสีผง:สารช่วยติดสี:แป้ง (g) เป็น 5:(5:15):20 เมื่อใช้ FeSO_4 กับ CuSO_4 เป็นสารช่วยติดสี โดยค่าความเข้มสี (K/S) และค่าความสว่าง (L^*) ของสีที่เติม FeSO_4 กับ CuSO_4 จะมากกว่าเติม FeSO_4 เป็นสารช่วยติดสี เฉดสีที่ได้จากการนำสีย้อมธรรมชาติแบบผงมาหาสภาวะที่เหมาะสมเพื่อสกรีนบนผ้าฝ้ายผ้าไหม ผ้ายัด กระดาษและผ้ามีสลินทั้งหมด 11 เฉดสี ได้แก่สีเหลือง น้ำตาล เหลืองอมน้ำตาล ม่วงอ่อน ส้ม เขียว เขียวขี้ม้า ชมพู ชมพูม่วง แดง ม่วงแดง ซึ่งค่าความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับปานกลาง-ดีมาก (3->4) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ของสีธรรมชาติ ยกเว้นแก่นฝางเติมสารส้มมีค่าความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนต่อการซักล้างอยู่ในระดับพอใช้-ปานกลาง (2-3)

เมื่อวิเคราะห์เฉดสีและความคงทนต่อการซักของผ้าชนิดต่าง ๆ โดยใช้พืชชนิดเดียวกันสารช่วยติดสี อัตราส่วนของสีผง:สารช่วยติดสี:แป้ง เท่ากัน พิมพ์สกรีน พบว่าเฉดสีของผ้าฝ้ายผ้ายัดผ้าไหม และผ้ามีสลินที่พิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงและผ้ามีสลิน (ระบาย) ด้วยชุดพิมพ์สกรีนสีย้อมธรรมชาติแบบผง จากسابเสื้อเป็นสีเหลือง มีความคงทนต่อการซักล้างสูงที่สุดในระดับดีมาก (5) ทุกเส้นใย เมื่อเติม FeSO_4 เป็นสารช่วยติดสี และเมื่อเติม FeSO_4 กับ CuSO_4 เป็นสารช่วยติดสีจะได้สีเขียวขี้ม้า พบว่าผ้าฝ้ายและผ้าไหมมีความคงทนต่อการซักล้างอยู่ในระดับ 3 (ปานกลาง) ผ้ายัดกับผ้ามีสลินความคงทนต่อการซักอยู่ในระดับ 4 (ดี) ส่วนพืชชนิดอื่นๆ เฉดสีที่ได้เหมือนกัน เมื่อแต่ความคงทนต่อการซักล้างขึ้นอยู่กับ ชนิดของพืชและชนิดของผ้า นนทรีย์เมื่อเติม FeSO_4 เป็นสารช่วยติดสี เฉดสีที่ได้คือเหลืองอมน้ำตาล ผ้ามีสลินมีความคงทนสูงต่อการซักที่สุดอยู่ในระดับดีมาก (5) มะม่วงเติม FeSO_4 เป็นสารช่วยติดสี เฉดสีที่ได้คือน้ำตาล ผ้ามีสลิน (ระบาย) มีความคงทนต่อการซักสูงที่สุดในระดับดีมาก (5) กระบกเมื่อเติม FeSO_4 เป็นสารช่วยติดสี เฉดสีที่ได้คือน้ำตาล ผ้ามีสลินทั้งพิมพ์สกรีนและระบายความคงทนต่อการซักสูงที่สุดในระดับดีมาก (5) กระบกเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 ได้สีน้ำตาล เมื่อเติม FeSO_4 กับ CuSO_4 ได้สีเขียวขี้ม้า ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับปานกลาง-ดี (3-4) และความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับปานกลาง (3) ฝางเติมสารส้มได้สีแดง ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับปานกลาง (3) และความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับดีมาก (5) ฝางกับครามเติมสารส้มได้สีชมพู ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับพอใช้-ปานกลาง (2-3) และความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับดีมาก (5) ซึ่งผลการทดสอบเป็นแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันกับเฉดสีและความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้าฝ้ายที่พิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงทดสอบตามมาตรฐาน พบว่าเฉดสีที่ได้จากسابเสื้อมะม่วงหูกวางสมอกระบก และฝาง เติม FeSO_4 เป็นสารช่วยติดสี คือเหลือง น้ำตาล น้ำตาล ส้ม น้ำตาลและแดง ตามลำดับ ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับดี (4) ยกเว้นฝางอยู่ในระดับพอใช้ (2) และความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับปานกลาง-ดี (3-4)

เฉดสีความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักของผ้าไหมที่พิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผง พบว่าเฉดสีที่ได้จากسابเสื้อ มะม่วง หูกวาง สมอ กระบก และฝาง เติม FeSO_4 เป็นสารช่วยติดสี คือเหลือง น้ำตาล น้ำตาล ส้ม น้ำตาลและแดง ตามลำดับ ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับดี (4) และความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับปานกลาง-ดี (3-4) เฉดสีและความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักของผ้ายัดที่พิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงทดสอบตามมาตรฐานพบว่าسابเสื้อเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 ได้สีเหลืองความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับดีมาก (5) เมื่อเติม FeSO_4 กับ CuSO_4 ได้สีเขียวขี้ม้าความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับดี (4) นนทรีย์เติมสารช่วยติดสี FeSO_4 ได้สีเหลืองอมน้ำตาล เมื่อเติม FeSO_4 กับ CuSO_4 ได้สีเขียว ความคงทนของสีต่อแสง และความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับดี (4) ครั่งเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 ได้สีเหลือง เติม FeSO_4 กับ CuSO_4 ได้สีเขียว ความคงทนของสีต่อแสงในระดับปานกลาง-ดี (3-4)

และความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับปานกลาง (3) หูกวางเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 ได้สีน้ำตาล ความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับดี (4) สมอเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 ได้สีส้ม ความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับดี (4) ผ่างเติมสารส้มได้สีแดง ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับปานกลาง (3) และความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับดีมาก (5) ซึ่งผลการทดสอบเป็นแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันกับเฉดสีและความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักล้างของผ้ายัดที่พิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงทดสอบตามมาตรฐานพบว่าเฉดสีที่ได้จาก สาบเสือ มะม่วง หูกวาง สมอ กระบก และผ่าง เติม FeSO_4 เป็นสารช่วยติดสี คือเหลือง น้ำตาล น้ำตาล ส้ม น้ำตาลและแดง ตามลำดับ ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับดี (4) และความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับปานกลาง-ดี (3-4) เฉดสีและความคงทนแสงของกระดาษพิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงเทียบกับเกรย์สเกล พบว่าสาบเสือเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 ได้สีเหลือง เมื่อเติม FeSO_4 กับ CuSO_4 ได้สีเขียวขี้ม้า ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับดีมาก (5) นนทรีเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 ได้สีเหลืองอมน้ำตาล เมื่อเติม FeSO_4 กับ CuSO_4 ได้สีเขียว ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับดีมาก (5) ครั่งเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 ได้สีเหลือง ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับดีมาก (5) เติม FeSO_4 กับ CuSO_4 ได้สีเขียว ความคงทนของสีต่อแสงในระดับ ดี (4) มะม่วงเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 และเติม FeSO_4 กับ CuSO_4 ได้สีเขียวขี้ม้า ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับดีมาก (5) แก่นผ่างเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 ได้สีน้ำตาล เมื่อเติม FeSO_4 กับ CuSO_4 ได้ม่วงน้ำตาล ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับดีมาก (5) หูกวางเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 และเติม FeSO_4 กับ CuSO_4 ได้สีเขียวขี้ม้า ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับดีมาก (5) สมอเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 ได้สีดำ เติม FeSO_4 กับ CuSO_4 ได้สีเขียวขี้ม้า ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับดีมาก (5) กระบกเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 ได้สีน้ำตาล เติม FeSO_4 กับ CuSO_4 ได้สีเขียวขี้ม้า ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับดีมาก (5)

ผลการทดสอบเฉดสีและความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักของผ้าฝ้ายลินที่พิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงทดสอบตามมาตรฐาน พบว่าเฉดสีที่ได้จากสาบเสือ มะม่วง หูกวาง สมอ กระบก และผ่าง เติม FeSO_4 เป็นสารช่วยติดสี คือเหลือง น้ำตาล น้ำตาล ส้ม น้ำตาลและแดง ตามลำดับ ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับดี (4) และความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับปานกลาง-ดี (3-4) ชุดสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนสำเร็จรูปต้นแบบ สามารถนำมาพิมพ์สกรีนได้ทั้งบน ผ้าฝ้าย ผ้าไหม ผ้ายัด กระดาษ และผ้าฝ้ายลิน ต้นทุนของวัตถุดิบและราคาสีผงพบว่าราคาของสีผง (10 กรัม) จากใบหูกวางเปลือกมะม่วงเปลือกหว่า ครั่งคราม เปลือกกระบก ใบสมอ ใบสาบเสือ นนทรี และแก่นผ่าง มีค่าเท่ากับ 2.65, 0.37, 0.73, 157.60, 11.25, 2.03, 1.80, 1.11, 0.50 และ 13.14 บาท ตามลำดับ เมื่อคิดต้นทุนผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนสำเร็จรูปต้นแบบ 1 คือเติมสารช่วยติด FeSO_4 พบว่าชุดสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนสำเร็จรูปต้นแบบ 1 ชุด จากใบหูกวาง เปลือกมะม่วง เปลือกหว่า ครั่ง คราม เปลือกกระบก ใบสมอ ใบสาบเสือ นนทรี และแก่นผ่างมีค่าเท่ากับ 16.81, 17.38, 15.85, 31.24, 16.61, 16.50, 16.38, 16.03, 15.73 และ 16.80 บาท ตามลำดับ ซึ่งราคาต่อ 1 ชุด อยู่ในช่วง 15.73 - 31.24 บาท และ 1 ชุด สามารถพิมพ์สกรีน ภาพขนาด 15 x 20 เซนติเมตร ได้ประมาณ 20-25 ภาพ เมื่อคิดต้นทุนผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนสำเร็จรูปต้นแบบ 2 คือเติมสารช่วยติด FeSO_4 กับ CuSO_4 พบว่าชุดสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนสำเร็จรูปต้นแบบ 1 ชุด จากใบหูกวาง เปลือกมะม่วง เปลือกหว่า ครั่ง คราม เปลือกกระบก ใบสมอ ใบสาบเสือนนทรี และแก่นผ่างมีค่าเท่ากับ 22.81, 23.38, 21.85, 37.24, 22.61, 22.50, 22.38, 22.03, 21.73 และ 22.80 บาท ตามลำดับ ซึ่งราคาต่อ 1 ชุด อยู่ในช่วง 21.73-37.24 บาท และ 1 ชุด สามารถพิมพ์สกรีน ภาพขนาด 15 x 20 เซนติเมตร ได้ประมาณ 20-

25 ภาพเช่นกันกับสีเคมี ชื่อผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนกึ่งสำเร็จรูปต้นแบบ คือ NDS Handicraft (Natural Dye Screen Printing Handicraft) การใช้ชุดสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนกึ่งสำเร็จรูปต้นแบบ หลังจากผสมแล้วสามารถใช้เทคนิคการระบายสีแทนซึ่งพบว่าเฉดสีที่ได้และความคงทนของสีไม่แตกต่างจากการพิมพ์สกรีนด้วยบล็อกสกรีน ดังนั้นจึงสามารถวาดภาพตามที่ต้องการแล้วนำสีดังกล่าวไประบายสีแทนการพิมพ์สกรีนได้ กรณีที่ไม่มีบล็อกสกรีนหรือไม่ต้องการใช้บล็อกพิมพ์ สกรีนในชิ้นงานนั้นๆ ข้อดีของผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนกึ่งสำเร็จรูปต้นแบบ คือ ใช้ง่าย สะดวก ไม่มีกลิ่นเหม็นเมื่อนำมาผสมกันใช้แล้วสามารถเก็บได้โดยไม่ต้องแช่ตู้เย็นได้ 3-5 วัน ปลอดภัยสำหรับผู้ผลิตผู้บริโภคและรักษาสีสิ่งแวดล้อม

สภาวะที่เหมาะสมในการนำสีย้อมธรรมชาติแบบผงมาใช้สำหรับงานบาติกบนผ้าฝ้ายและผ้าไหม เมื่อนำผ้าฝ้ายมาทำบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงจากสาบเสือ สมอ ครั่ง หูกวาง นนทรี มะม่วง กระบก และแก่นฝางเติมสารช่วยติดสีในอัตราส่วนต่าง ๆ พบว่าสารช่วยติดสีที่เหมาะสมได้แก่ FeSO_4 กับ CuSO_4 และ ZnO อัตราส่วนที่เหมาะสม คือ สีผง:สารช่วยติด (g) เป็น 1.25:(1.25:3.75) เมื่อใช้ FeSO_4 กับ CuSO_4 เป็นสารช่วยติดสี เมื่อใช้ ZnO สีผง:สารช่วยติดสีในอัตราส่วน 1.25:(0.4) ค่าความเข้มสี (K/S) และค่าความสว่าง (L^*) ของสีที่เติม ZnO จะมากกว่าเติม FeSO_4 กับ CuSO_4 เป็นสารช่วยติดสี สำหรับแก่นฝาง อัตราส่วนที่เหมาะสม คือสีผง:สารช่วยติด (g) เป็น 0.5:(2.5) เมื่อเติมสารส้มกับ FeSO_4 เป็นสารช่วยติดสี เฉดสีที่ได้จากการนำสีย้อมธรรมชาติแบบผงมาหาสภาวะที่เหมาะสมในการทำผ้าบาติกบนผ้าฝ้ายและผ้าไหมทั้งหมด 11 เฉดสี ได้แก่ สีเหลืองน้ำตาล น้ำตาลเข้ม เหลืองน้ำตาล ม่วงอ่อน ครีม บานเย็น เขียว เขียวขี้ม้า ชมพู ม่วงชมพู ซึ่งค่าความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับปานกลาง-ดีมาก (3-5) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ของสีธรรมชาติ ผ้าฝ้ายทำบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงจากสาบเสือ สมอ ครั่ง หูกวาง นนทรี มะม่วง และกระบก เติมสารช่วยติดสี FeSO_4 กับ CuSO_4 พบว่าจะได้สีเหลืองน้ำตาล แต่เมื่อเติม ZnO เป็นสารช่วยติดสี สีน้ำตาลเหลืองอ่อนม่วงอ่อนครีมน้ำตาลน้ำตาลและครีมตามลำดับ สำหรับแก่นฝาง เติมสารส้มจะได้สีบานเย็น เติม FeSO_4 จะได้สีส้ม ความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักของผ้าฝ้ายที่ทำบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผง พบว่าสาบเสือเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 กับ CuSO_4 และหูกวางเติมสารช่วยติด ZnO มีค่าความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับดี (4) และความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับดี-ดีมาก (4-5) นนทรีเติมสารช่วยติดสี ZnO มะม่วงเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 กับ CuSO_4 กระบกเติม FeSO_4 กับ CuSO_4 เป็นสารช่วยติดสี มีค่าความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับปานกลาง-ดี (3-4) และความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับดี-ดีมาก (4-5) เฉดสีของผ้าฝ้ายที่ทำบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงจากสาบเสือ สมอ ครั่ง หูกวาง นนทรี มะม่วง และกระบก เติมสารช่วยติดสี FeSO_4 กับ CuSO_4 พบว่าจะได้สีเหลืองน้ำตาล-น้ำตาลเหลือง แต่เมื่อเติม ZnO เป็นสารช่วยติดสี สีน้ำตาลเหลืองม่วงอ่อนน้ำตาลน้ำตาล น้ำตาลเหลืองและครีม ตามลำดับ เฉดสีและความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักของไหมที่ทำบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผง พบว่าสาบเสือเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 กับ CuSO_4 จะได้สีเหลืองและหูกวางเติมสารช่วยติด ZnO ได้สีครีม มีค่าความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับดี (>4) และความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับดี (4) นนทรีเติมสารช่วยติดสี ZnO ได้สีน้ำตาลมะม่วง กับกระบกเติมสารช่วยติดสี FeSO_4 กับ CuSO_4 ได้สีเหลืองน้ำตาล มีค่าความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับดี (4) แก่นฝางเติมสารส้ม ได้สีบานเย็น ค่าความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับปานกลาง (3) และความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับดี-ดีมาก (4-5) แก่นฝางเติม FeSO_4 ได้สีน้ำตาลเข้ม ค่าความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับปานกลาง-ดี (3-4) และความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับดี (4) ต้นทุนผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานบาติกสำเร็จรูปต้นแบบจากใบหูกวาง

เปลือกมะม่วงเปลือกหว่า ครั่ง คราม เปลือกกระบกใบสมอใบสาบเสือนนทรี และแก่นฝางมีค่าเท่ากับ 8.2, 5.64, 6.04, 182.52, 17.87, 7.5, 7.25, 5.36, 5.78 และ 20 บาท ตามลำดับ ซึ่งราคาต่อ 1 ชุต อยู่ในช่วง 5.36-182.52 บาท ต้นทุนผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติแบบผงบ้งสำหรับงานบาติกสำเร็จรูปต้นแบบสามารถนำไปทำบาติกได้ทั้งกับผ้าไหมสลินผ้าฝ้ายและผ้าไหม

ผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติแบบผงบ้งสำหรับงานบาติกสำเร็จรูปต้นแบบ 1 ชุต สามารถทำผ้าบาติก ภาพ ขนาด 15 x 20 เซนติเมตร ได้ประมาณ 20 ภาพ ชื่อผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติแบบผงบ้งสำหรับงานพิมพ์สกรีนกึ่งสำเร็จรูปต้นแบบคือ NDB Handicraft (Natural Dye Batic Handicraft) ความพึงพอใจต่อการทอดเทคโนโลยีการพิมพ์สกรีนและบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงบ้งสู่ชุมชน พบว่า ขั้นตอนในการทำพิมพ์สกรีนและผ้าบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงบ้งและสะดวกคิดเป็น 94.87% เนื้อหาในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพิมพ์สกรีนและบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงบ้งสู่ชุมชน สามารถนำไปได้จริงคิดเป็น 97.43% ประโยชน์ที่คาดว่าจะนำไปใช้ในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ภายหลังการถ่ายทอดเทคโนโลยีคิดเป็น 100% ความพึงพอใจในภาพรวมต่อการจัดการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพิมพ์สกรีนและบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงบ้งสู่ชุมชนคิดเป็น 92.56%

2.5 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

ข้อเสนอแนะสำหรับชุดสีธรรมชาติแบบผงบ้งสำหรับงานพิมพ์สกรีนกึ่งสำเร็จรูปต้นแบบ

- 1) การเตรียมสีโดยใช้ชุดสีธรรมชาติแบบผงบ้งสำหรับงานพิมพ์สกรีนกึ่งสำเร็จรูปต้นแบบใช้น้ำเป็นตัวทำละลายจะได้ผลดีหากผสมส่วนต่าง ๆ แล้วทิ้งไว้ 1 วัน แล้วจึงพิมพ์สกรีน
- 2) หลังจากพิมพ์สกรีนสีโดยใช้ชุดสีธรรมชาติแบบผงบ้งสำหรับงานพิมพ์สกรีนกึ่งสำเร็จรูปต้นแบบบนผ้าหรือกระดาษ ควรทิ้งไว้แห้งและโดนแสงอย่างน้อย 2 วัน สีจะเข้มขึ้นกว่าเดิม
- 3) หลังจากพิมพ์สกรีนสีบนผ้า ควรทิ้งไว้อย่างน้อยหนึ่งสัปดาห์ จะทำให้สีที่สกรีนบนผ้าจะมีความคงทนมากขึ้น
- 4) ผ้าที่พิมพ์สกรีนโดยใช้ชุดสีธรรมชาติแบบผงบ้งสำหรับงานพิมพ์สกรีนกึ่งสำเร็จรูปต้นแบบ ควรซักด้วยมือควรทำความสะอาดและปรับสภาพผ้าด้วยกรดอ่อนๆ ก่อนที่จะนำมาสกรีนโดยใช้ชุดสีธรรมชาติแบบผงบ้งสำหรับงานพิมพ์สกรีนกึ่งสำเร็จรูปต้นแบบ
- 5) ควรศึกษาการนำวัสดุธรรมชาติอื่น ๆ มาทดแทนการใช้แป้ง เนื่องจากแป้งละลายน้ำได้

ข้อเสนอแนะสำหรับชุดสีธรรมชาติแบบผงบ้งสำหรับงานบาติกกึ่งสำเร็จรูปต้นแบบ

- 1) หลังจากผสมส่วนผสมต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติแบบผงบ้งสำหรับงานบาติกสำเร็จรูปต้นแบบแล้วควรไม่ควรสีทิ้งไว้ข้ามคืน
- 2) หลังจากระบายสีเสร็จแล้วควรผึ่งให้แห้งและควรทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปต้มล้างเทียน
- 3) การเลือกพืชในการนำมาใช้ทำบาติกสามารถพิจารณาเลือกได้จากความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนต่อการซักล้างจากการย้อม
- 4) ผ้าฝ้ายดูดซับความชื้นได้ดีจึงใช้สีปริมาณที่มากกว่าเส้นใยชนิดอื่น ๆ

- 5) ควรศึกษาสารช่วยติดสีจากธรรมชาติที่มีโลหะเป็นองค์ประกอบหรือใช้ แทนิน หรือ ไบโอมอร์แดนแทนโลหะหนักในการทำบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงเพื่อจะทำให้สีติดและมีความคงทน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- 6) ควรศึกษาการปรับสภาพผ้าด้วยสารที่มีโลหะเป็นองค์ประกอบหรือใช้ แทนิน หรือ ไบโอมอร์แดนแทนก่อนนำมาทำบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผง
- 7) ควรศึกษาเทคนิคการทำบาติกด้วยสีธรรมชาติทั้งการระบายสีและย้อมสี หรือผสมหลายเทคนิคด้วยกัน
- 8) การทำบาติกด้วยสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานบาติกสำเร็จรูปต้นแบบด้วยเทคนิคการย้อมสี ไม่ควรใช้อุณหภูมิในการย้อมเกิน 30 °C
- 9) ผ้าบาติกที่ผลิตโดยใช้ผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานบาติกสำเร็จรูปต้นแบบ ควรซักด้วยมือ

3. บทคัดย่อ

จังหวัดอุบลราชธานีเป็นแหล่งผลิตผ้าฝ้ายและผ้าไหมที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศจึงมีกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่ผลิตผ้าลายเอกลักษณ์ของแต่ละอำเภออย่างหลากหลาย การผลิตผ้าให้มีลายเอกลักษณ์ลงบนผืนผ้าทำได้ยากต้องใช้เทคนิคการมัดหมี่หรือขีด ซึ่งต้องใช้ประสบการณ์และความชำนาญ ไม่สามารถผลิตปริมาณมากได้ตามความต้องการของตลาดและเวลาขายก็ไม่คุ้มทุน และการผลิตถุงผ้าหรือถุงกระดาษก็พิมพ์ลายโดยใช้การพิมพ์สกรีนแต่เป็นสีเคมี การพิมพ์สกรีนด้วยสีธรรมชาติ เป็นการต่อยอดและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้แปลกใหม่และหลากหลายเป็นที่ต้องการของลูกค้า ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาสีย้อมธรรมชาติแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนบนผ้าฝ้าย ผ้าไหม ผ้าใยสังเคราะห์และกระดาษโดยหาอัตราส่วนของสีย้อมธรรมชาติแบบผง:สารช่วยติดสี:แป้ง เพื่อให้ได้เฉดสีที่ต้องการแล้วนำไปพิมพ์สกรีนบนบนผ้าและกระดาษศึกษาความคุ้มค่าในการนำสีย้อมธรรมชาติแบบผงมาใช้งานพิมพ์สกรีนนำมาผลิต เป็นผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติในรูปแบบผงสำหรับพิมพ์สกรีนสำเร็จรูปต้นแบบ แล้วถ่ายทอดเทคโนโลยีการพิมพ์สกรีนสีย้อมธรรมชาติแบบผงบนผ้าฝ้าย ผ้าไหม ผ้าใยสังเคราะห์และกระดาษสู่ชุมชน

ผลการทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมในการนำสีย้อมธรรมชาติแบบผงจากสาบเสือ นนทรี ครั่ง มะม่วง ฝาง หูกวาง สมอและกระบกมาใช้สำหรับงานพิมพ์สกรีนบนผ้าฝ้าย ผ้าไหม ผ้าใยสังเคราะห์และกระดาษเติมสารช่วยติดสีและแป้งในอัตราส่วนต่าง ๆ พบว่าสารช่วยติดสีที่เหมาะสมได้แก่ FeSO_4 และ FeSO_4 กับ CuSO_4 อัตราส่วนที่เหมาะสม คือ สีผง:สารช่วยติดสี:แป้ง (g) เป็น 5:20:20 เมื่อใช้ FeSO_4 เป็นสารช่วยติดสี อัตราส่วนสีผง:สารช่วยติดสี:แป้ง (g) เป็น 5:(5:15):20 เมื่อใช้ FeSO_4 กับ CuSO_4 เป็นสารช่วยติดสี เฉดสีที่ได้จากการนำสีย้อมธรรมชาติแบบผงมาหาสภาวะที่เหมาะสมเพื่อสกรีนบนผ้าฝ้ายผ้าไหม ผ้ายัด กระดาษและผ้าฝ้ายสลีนทั้งหมด 11 เฉดสี ได้แก่สีเหลือง น้ำตาล เหลืองอมน้ำตาล ม่วงอ่อน ส้ม เขียว เขียวขี้ม้า ชมพู ชมพูม่วง แดง ม่วงแดง ซึ่งค่าความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับปานกลาง-ดี มาก (3->4) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ของสีธรรมชาติ ชุดสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนสำเร็จรูปต้นแบบ สามารถนำมาพิมพ์สกรีนได้ทั้งบน ผ้าฝ้าย ผ้าไหม ผ้ายัด กระดาษ และผ้าฝ้ายสลีน เมื่อคิดต้นทุนผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนสำเร็จรูปต้นแบบมีค่าเท่ากับ 16.81, 17.38, 15.85, 31.24, 16.61, 16.50, 16.38, 16.03, 15.73 และ 16.80 บาท ตามลำดับการใช้ชุดสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนสำเร็จรูปต้นแบบหลังจากผสมแล้วสามารถใช้เทคนิคการระบายสีแทนได้ซึ่งพบว่าเฉดสี

และความคงทนของสีที่ได้ไม่แตกต่างจากการพิมพ์สกรีนด้วยบล็อกสกรีนข้อดีของผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานพิมพ์สกรีนก็สำเร็จรูปต้นแบบ คือ ใช้ง่าย สะดวก ไม่มีกลิ่นเหม็นปลอดภัยสำหรับผู้ผลิตผู้บริโภค และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

การทำผ้าบาติกเป็นงานศิลปะอันหนึ่งซึ่งสร้างอาชีพและรายได้ให้กับคนไทยแต่ในปัจจุบันการทำผ้าบาติกยังคงใช้สีเคมี ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้ผลิตและผู้บริโภคและอาจเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดโรคมะเร็ง การนำสีย้อมธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ในงานบาติกจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยลดอันตรายจากสารเคมีและลดภาวะโลกร้อน ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงพัฒนาสีย้อมธรรมชาติแบบผงสำหรับงานบาติกบนผ้าฝ้าย ผ้าไหม และผ้าไหมสลึงศึกษาความคุ้มค่าในการนำสีย้อมธรรมชาติแบบผงมาใช้งานบาติกผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติในรูปแบบผงสำหรับงานบาติกสำเร็จรูปต้นแบบแล้วถ่ายทอดถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงบนผ้าฝ้าย ผ้าไหม และผ้าไหมสลึงสู่ชุมชนเพื่อประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้สีธรรมชาติสำหรับงานบาติก

ผลการวิจัยพบว่า สภาวะที่เหมาะสมในการนำสีย้อมธรรมชาติแบบผงมาใช้สำหรับงานบาติกบนผ้าไหมสลึงผ้าฝ้ายและผ้าไหม เมื่อนำผ้าไหมสลึงมาทำบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงจากสาบเสือ สมอ ครั่ง หูกวาง นนทรี มะม่วง กระบก และแก่นฝางเติมสารช่วยติดสีในอัตราส่วนต่าง ๆ พบว่าสารช่วยติดสีที่เหมาะสมได้แก่ FeSO_4 กับ CuSO_4 และ ZnO อัตราส่วนที่เหมาะสม คือสีผง:สารช่วยติด (g) เป็น 1.25:(1.25:3.75) เมื่อใช้ FeSO_4 กับ CuSO_4 เป็นสารช่วยติดสี เมื่อใช้ ZnO สีผง:สารช่วยติดสีในอัตราส่วน 1.25:(0.4) สำหรับแก่นฝางอัตราส่วนที่เหมาะสม คือสีผง:สารช่วยติด (g) เป็น 0.5:(2.5) เมื่อเติมสารส้มกับ FeSO_4 เป็นสารช่วยติดสี เฉดสีที่ได้จากการนำสีย้อมธรรมชาติแบบผงมาหาสภาวะที่เหมาะสมในการทำผ้าบาติกบนผ้าไหมสลึงผ้าฝ้าย และผ้าไหมทั้งหมด 11 เฉดสี ได้แก่ สีเหลืองน้ำตาล น้ำตาลเข้ม เหลืองน้ำตาล ม่วงอ่อน ครีม บานเย็น เขียว เขียวขี้ม้า ชมพู ม่วงชมพู ซึ่งค่าความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับปานกลาง-ดีมาก (3-5) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ของสีธรรมชาติ ต้นทุนผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานบาติกสำเร็จรูปต้นแบบจากใบหูกวางเปลือกมะม่วงเปลือกหว่า ครั่งครามเปลือกกระบกใบสมอใบสาบเสือ นนทรี และแก่นฝางมีค่าเท่ากับ 8.2, 5.64, 6.04, 182.52, 17.87, 7.5, 7.25, 5.36, 5.78 และ 20 บาท ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ชุดสีธรรมชาติแบบผงสำหรับงานบาติกสำเร็จรูปต้นแบบสามารถนำไปทำบาติกได้ทั้งกับผ้าไหมสลึงผ้าฝ้ายและผ้าไหมความพึงพอใจต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพิมพ์สกรีนและบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงสู่ชุมชนพบว่า ขั้นตอนในการพิมพ์สกรีนและทำผ้าบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงง่ายและสะดวกคิดเป็น 94.87% ประโยชน์ที่คาดว่าจะนำไปใช้ในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ภายหลังการถ่ายทอดเทคโนโลยีคิดเป็น 100% ความพึงพอใจในภาพรวมต่อการจัดการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพิมพ์สกรีนและบาติกด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงสู่ชุมชนคิดเป็น 92.56%

Abstract

Ubon Ratchathani province is one of the major producers of cotton and silk in Thailand. We have a lot of community enterprises that can produce a variety of unique fabric from each district. The production of the unique fabric pattern on the cloth is so difficult to implement. Normally, a young apprentice, usually a Mudmee or a Kid will be trained to develop the skills and expertise in creating wonderful and unique patterns. The

products cannot be produced in large quantities to serve the needs of the market, and usually the cost is high. Other products like cloth bags or paper bags also use screen printing with synthetic dye. However, in screen printing the use of natural dyes powder is considered as the first choice in developing diverse and unique products that most costumers are looking for. Therefore, the researchers became interested in developing natural dyes powder for screen printing work on cotton, silk, synthetic fabrics and paper. Optimum ratio of natural dyes powder: mordant: starch was investigated to obtain the color shade target for screen printing on fabrics and paper. The cost of natural dye powder used for screen printing was studied. Natural powder for screen printing set was produced for the finished prototype. Screen printing technology of natural dyes powder on cotton, silk, synthetic fabric and paper was presented to the community.

The optimum condition of natural dye powder from *Ageratum houstonianum*, *Peltophorum pterocarpum* (DC.) Backer ex K. Heyne, *Tachardia lacca* Kerr, *Mangifera indica* L., *Caesalpinia sappan* L., *Terminalia catappa*, *Terminalia chebula* Retz., and *Irvingia malayana* Oliv. ex A. Benn. screen printing on cotton, silk, synthetic fabric and paper added mordant and starch at various ratios was found suitable mordant as FeSO_4 , (natural dye : mordant : starch (g) as 5:20:20 and FeSO_4 and CuSO_4 natural dye : mordant : starch (g) as 5:(5:15):20). Color strength (K/S) and L^* value of the condition added FeSO_4 and CuSO_4 was higher than added FeSO_4 as mordant.

Eleven colors or shades were produced using the natural dye powder in screen printing on cotton, silk, synthetic fabric and paper. The following 11 shades were obtained: yellow, brown, yellow-brown, light purple, orange, green, dark green, pink, purple pink, red and purple red. Light fastness and washing fastness properties were moderate to higher good level (3->4), which are considered acceptable standards of natural dye.

The finished prototype natural dye powder for screen printing can be screen printed on all cotton, silk, muslin fabric and paper. Cost of finished prototype natural color powder for screen printing was equal to 16.81, 17.38, 15.85, 31.24, 16.61, 16.50, 16.38, 16.03, 15.73 and 16.80 baht, respectively. The finished prototype of natural dye powder for screen printing can be used for painting technique instead of screen printing technique. It reflected no difference in color shade and fastness property from screen printing technique. The following are the advantages of using the finished prototype natural dye powder for screen printing: it is easier to use; it is odorless; it is safe for producers, consumers, and it is environmentally friendly.

The batik is an art. It offers aesthetic value and at the same time creates jobs and income to the people of Thailand. For so many years batik has been using chemical colors which are harmful to producers and consumers and can be considered as a cause of cancer. The use of natural dye in batik products is considered as one option to help reduce harmful effects of chemicals in the environment, thus, reducing the risk of global warming. In this

regard, the researchers have developed natural dye powder for batik, cotton, silk and muslin. The cost of natural dye powder used for batik was studied. The Natural dye powder for batik was set and produced for the finished prototype. Batik technology of natural dyes powder on cotton, silk and muslin fabrics was presented to the community to be applied and later enjoy the benefits of using natural dye for batik.

The optimum condition of natural dye powder from *Ageratum houstonianum*, *Peltophorumpterocarpum* (DC.) Backer ex K. Heyne, *Tachardialacca* Kerr, *Mangifera indica* L., *Caesalpiniasappan* L., *Terminaliacatappa*, *Terminaliachebula* Retz., and *Irvingiamalayana* Oliv. ex A. Benn. batik on cotton, silk and muslin added mordant at various ratios found suitable mordant as FeSO_4 and CuSO_4 (natural dye : mordant (g) of 1.25:(1.25:3.75) and ZnO (natural dye : mordant (g) of 1.25:(0.4). Color strength (K/S) and L^* value of the condition added ZnO was higher than added FeSO_4 and CuSO_4 as mordant. Optimum condition of natural dye powder from *Caesalpiniasappan* L., was natural dye : mordant (g) ratio of 0.5:(2.5) added alum and FeSO_4 as mordant.

With the application of the natural batik dye powder on cotton, silk and muslin the following eleven various shades were obtained: yellow, brown, dark brown, yellow-brown, light purple, cream, maroon green, dark green, pink and purple pink. Light fastness and washing fastness properties were moderate to very good level (3-5), which are considered acceptable standards of natural dye.

The finished prototype natural dye powder from *Ageratum houstonianum*, *Peltophorumpterocarpum* (DC.) Backer ex K. Heyne, *Tachardialacca* Kerr, *Mangifera indica* L., *Caesalpiniasappan* L., *Terminaliacatappa*, and *Terminaliachebula* Retz for batik can be made on all cotton, silk and muslin fabrics. The Cost of the finished prototype was equal 8.2, 5.64, 6.04, 182.52, 17.87, 7.5, 7.25, 5.36, 5.78 and 20 baht, respectively. Satisfaction of technology transfer, screen printing and processing the natural dye powder on batik were considered by the community convenient. The community also regarded the accounting of dye powder easy and convenient for 94.87 %. The expected benefit from the improved product after the technology transfer would be 100 %. Furthermore, customer satisfaction as well as the management of technology transfer of screen printing and batik with natural dye powder to the community was 92.56 %.