การพัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอจากผ้าฝ้ายย้อมสีสกัดจากแก่นฝาง
Development of home textile products from cotton fabric dyed with sappan wood

จิราพร ชุมชิต[1*] และ อดิศักดิ์ เป๊กศรี[2]
Jiraporn Choomchit[1*] and Adisak Peksri[2]

Received: 2 September 2022 ; **Revised**: 6 December 2022 ; **Accepted**: 6 January 2023

บทคัดย่อ
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสีผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีสกัดจากแก่นฝางและสารช่วยย้อมธรรมชาติ และ 2) พัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอจากการประยุกต์ใช้ผ้าฝ้ายย้อมด้วยสีสกัดจากแก่นฝางและสารช่วยย้อมธรรมชาติ โดยการศึกษาสีผ้าฝ้ายจะวัดค่าความเข้มสี (K/S) บนผ้าหลังย้อมด้วย 3 วิธี คือ 1) การย้อมก่อน 2) การย้อมพร้อม และ 3) การย้อมหลัง ที่ใช้สารช่วยย้อมธรรมชาติในกระบวนการ และไม่ใช้สารช่วยย้อม ส่วนการพัฒนาผลิตภัณฑ์จะเริ่มจากพิจารณาความหลากหลายของสีผ้าหลังย้อม นำไปสู่การออกแบบและตัดเย็บต้นแบบผลิตภัณฑ์ ที่นำไปประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้วจึงปรับปรุงให้ได้ต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อวิเคราะห์ค่า K/S บนผ้าฝ้ายที่ย้อมในทุกสภาวะ รวมทั้งวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อต้นแบบผลิตภัณฑ์ ผลการวิจัยพบว่าผ้าฝ้ายที่ย้อมเฉพาะสีสกัดจากแก่นฝางมีสีน้ำตาล-ส้ม (ค่าเฉลี่ยของ K/S = 1.17) เมื่อใช้สารช่วยย้อมชนิดกรด (น้ำฝักส้มป่อยและน้ำมะขามเปียก) ได้ผ้าสีน้ำตาล-เหลือง มีค่า K/S สูงสุด เท่ากับ 1.49 ต่ำสุด เท่ากับ 0.62 และชนิดด่าง (น้ำปูนใสและน้ำขี้เถ้า) ได้ผ้าสีม่วง-ชมพู-แดง มีค่า K/S สูงสุด เท่ากับ 1.18 ต่ำสุด เท่ากับ 0.39 ภาพรวมความคงทนของสีต่อการซักอยู่ในระดับปานกลาง-ดี ส่วนความคงทนต่อการขัดถูทั้งในสภาวะเปียกและแห้งเท่ากันคือติดเปื้อนสีบนผ้าฝ้ายมาตรฐานในระดับน้อย แต่ความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับต่ำที่สุด ในส่วนต้นแบบผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอประเภทหมอนอิงที่ออกแบบด้วยการใช้เทคนิคการต่อผ้าแบบแพทช์เวิร์ค (patchwork) พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมของความพึงพอใจกลุ่มคนที่เข้ามาชมหรือเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ในร้านค้าที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.17) ทั้งนี้ต้นแบบผลิตภัณฑ์ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในการถ่ายทอดสู่วิสาหกิจชุมชนเป้าหมายด้วยการอบรมเชิงปฏิบัติการตัดเย็บหมอนอิงจากผ้าฝ้ายย้อมสีสกัดจากแก่นฝางและสารช่วยย้อมธรรมชาติ ทำให้กลุ่มเป้าหมายสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้กับผลิตภัณฑ์ของกลุ่ม ทั้งด้านการออกแบบ การคัดเลือกสีของผ้า หลักและวิธีการตัดเย็บแบบแพทช์เวิร์คให้มีคุณภาพ และสามารถต่อยอดผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ต้องการของตลาดสินค้าสิ่งทอที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้

คำสำคัญ: ผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอ สีสกัดจากแก่นฝาง สารช่วยย้อมธรรมชาติ ผ้าฝ้ายย้อมสีธรรมชาติ

Abstract
This research aimed to 1) study on the hues of cotton fabric dyed with Sappan Wood and natural mordants and 2) develop home textile products by applying cotton fabric dyed with Sappan Wood and natural mordants. The hues were measured as color strength (K/S) on the cotton fabric after dyeing using three methods. 1) pre-mordant method, 2) simultaneous mordant method and 3) post-mordant method using natural mordants in the process. And also when Sappan Wood was dyed dyeing without any mordants. Product development was started by considering the variety of fabric hues after dyeing, leading to the design and sewing of product prototypes used to evaluate the quality from experts and then to improve it to achieve a quality product prototype. For data analysis, descriptive statistics were used to analyze the K/S values on cotton dyed under all conditions. We also investigated the mean ($\overline{X}$) and standard

[1] อาจารย์, ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, จังหวัดเชียงใหม่, 50300
[2] นักศึกษาปริญญาตรี, ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, จังหวัดเชียงใหม่, 50300
[1] Lecturer, Major of Home economics, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai, 50300
[2] Bachelor of science Student, Major of Home economics, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai, 50300
[*] Corresponding author ; Jiraporn Choomchit, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai, Thailand.
E-mail address: Jiraporn_cho@cmru.ac.th

deviation (S.D.) of consumer satisfaction with the product prototype. We found that dyeing cotton fabric with only Sappan Wood results in a brown-orange hue (the average of K/S is 1.17) while using acid mordants (Sompoi pod juice and Tamarin juice) produced a brown-yellow hue with the highest K/S value between 0.62 and 1.49. Using alkaline mordants (Lime water and Ash water) yielded a purple-pink-red hue with the highest K/S value of 1.18, and the lowest of 0.39. Overall, color fastness to washing was moderate-good. The color fastness to rubbing in both wet and dry conditions was a minimal amount of color stain on standard cotton cloth. However, the color fastness to light was the lowest. The prototypes of five pillows were designed using the patchwork technique. Fifty samples had total satisfaction of 4.17 at a high level. In this regard, the product prototypes were applied to be transferred to the target community enterprises with a workshop on sewing pillows by using cotton fabric dyed with Sappan Wood and natural mordants as the main material. The target group can apply the from our studies of product design, the fabric hue selection, principles, and methods of tailoring the patchwork technique to have quality and be able to extend their product to be demanded in the green market.

Keywords: Home textile product, Sappan Wood dye aqueous, natural mordants, cotton fabric dyed with natural dyestuff

บทนำ

ภูมิปัญญาการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติ ถือว่ามีความเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของคนไทยมาตั้งแต่สมัยอดีต เนื่องจากวัตถุดิบที่นำมาสกัดเป็นสีย้อมหาได้ง่ายในชุมชน เช่น พืช สัตว์ และแร่ธาตุ เป็นต้น ที่ล้วนแต่เป็นวัตถุดิบจากธรรมชาติ ซึ่งเป็นทรัพยากรที่ได้จากแหล่งที่สามารถสร้างทดแทนขึ้นใหม่ได้ (renewable resource) จึงเป็นวิธีการที่ปลอดภัยและไม่เกิดผลกระทบด้านลบต่อสิ่งแวดล้อม (กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560 ; Prabhu & Bhute, 2012) อีกทั้งเป็นแนวทางที่ลดการใช้สีสังเคราะห์ที่สารตั้งต้นคือสารเคมีอันตรายหลายชนิด ส่งผลให้สีย้อมสังเคราะห์มีความเป็นพิษ (toxicity) ซึ่งยากต่อการสลายตัวทางชีวภาพ (non-biodegradable) บางชนิดยังส่งผลให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคเกิดอาการแพ้หรืออาจเป็นสารก่อมะเร็งได้อีกด้วย (Prabhu and Bhute, 2012) รวมถึงน้ำทิ้งที่เหลือจากการย้อมต้องมีการกำจัดสีที่ปนเปื้อนก่อนปล่อยลงสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งสีสังเคราะห์เหล่านั้นเป็นอนุภาคคอลลอยด์ (dispersed phase) ที่จะก่อให้เกิดปัญหาคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมได้ (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2556)

ฝาง (*Caesalpinia sappan* Linn.) เป็นพรรณไม้ที่มีสีเข้ม ซึ่งได้มาจากแก่นฝาง 2 ชนิด คือ ฝางส้มที่ให้สีแดง-ส้ม และฝางเสนที่ให้สีแดง-ชมพู ทั้ง 2 ชนิดนี้จะมีสารประกอบหลักที่ให้สีคือ บราซิลิน (brazilin) แต่เมื่อแก่นฝางถูกต้มสกัดน้ำสีออกมาในรูปของสารละลายแล้ว สารบราซิลินจะถูกออกซิไดซ์เป็น บราซิลีน (brazilein) ในน้ำย้อมที่พร้อมนำไปใช้ในกระบวนการย้อมได้ (มาลี ตั้งสถิตกุลชัย และคณะ, 2550) การต้มแก่นฝาง 200 กรัมต่อน้ำ 2 ลิตร ที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จะได้น้ำสีสกัดเป็นสีแดงเข้ม (Chareonsuk *et al.*, 2021) นำมาย้อมแล้วทำให้ผ้ามีสีสันที่หลากหลายด้วยการเติมสารช่วยย้อมชนิดต่างๆ เข้าไปในกระบวนการย้อม เช่น อลูมิเนียมทำให้ผ้ามีสีชมพูเข้ม (dark pink) คอปเปอร์จะได้ผ้าสีม่วง (purple) (Kannathasan & Kokila, 2021) โซดาแอชและน้ำสนิมเหล็กทำให้สีออกไปทางม่วงหรือสีน้ำเงิน (Hattori, 2018) ทำให้เกิดความคุ้มค่าในความหลากหลายด้านสีสัน ผนวกกับแก่นฝางเป็นพืชสมุนไพรที่นิยมต้มดื่มเพื่อบำรุงร่างกาย การต้มสกัดสีย้อมจึงปลอดภัยต่อผู้ผลิต จึงถือว่าเป็นสีที่ปลอดสารพิษและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Nathan & Rani, 2020) ยิ่งไปกว่านั้นด้วยกระแสนิยมใช้ผลิตภัณฑ์ย้อมสีธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น เพราะผลิตภัณฑ์ทำให้ผู้สวมใส่ไม่เกิดอาการแพ้และของเสียที่เกิดขึ้นทั้งในการผลิตและการใช้งานไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม จึงส่งผลให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่ต้องการของตลาด ส่งผลให้ผู้ผลิตนิยมนำสีสกัดจากแก่นฝางไปย้อมเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง (ภัทรา ศรีสุโข และคณะ, 2562) ทั้งนี้สีสกัดจากแก่นฝางก็เป็นหนึ่งในสีธรรมชาติที่มีข้อจำกัดด้านความเข้มสีหลังย้อม และควบคุมคุณภาพของสีให้ย้อมได้สม่ำเสมอในแต่ละรอบได้ยาก (กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) เพราะสีมีความคงตัวต่ำเมื่อสัมผัสกับอากาศและแสง ทำให้ความเข้มสีบนผ้าเปลี่ยนไป เช่น ซีดจางลง และเปลี่ยนไปเป็นสีอื่น ส่วนมากนิยมนำสารช่วยย้อมเคมี (chemical mordant) มาแก้ไขปัญหา เช่น เกลือของโลหะอลูมิเนียม เหล็ก ทองแดง ดีบุก และโครเมียม เป็นต้น ที่ส่วนใหญ่จัดเป็นสารเคมีอันตรายต่อทั้งผู้สัมผัสและเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นต้องบำบัดน้ำก่อนปล่อยสู่ธรรมชาติ กล่าวได้ว่าถ้ายังคงมีการใช้สารช่วยย้อมสังเคราะห์ในการย้อมสีธรรมชาติอยู่ ก็ยังคงต้องมีการระมัดระวังด้านความอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมอยู่เช่นเดิม (Tidswell, 2022 ; Kant, 2012)

การส่งเสริมให้กระบวนย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริงเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมาก โดยให้คำนึงถึงการคัดเลือกวัสดุเข้าสู่กระบวนการย้อม ถ้าทั้งสีและสารช่วยย้อมล้วนมาจากธรรมชาติก็ยิ่งมีความมั่นใจได้ว่ากระบวนการผลิตจะปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์ที่ได้ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และของเสียที่เหลือจากกระบวนผลิตมีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม เรียกได้ว่าเป็นการลดการใช้สารเคมีอันตราย จึงส่งผลให้เป็นการลดผลกระทบด้านลบต่อสิ่งแวดล้อมอีกวิธีการหนึ่ง (เฉลิมพร ทองพูน และคณะ, 2558) ซึ่งเป็นแนวทางที่สามารถกำหนดวัฏจักรผลิตภัณฑ์ (product life cycle) เพื่อสร้างความแตกต่างให้ผลิตภัณฑ์ ส่งผลให้เป็นที่นิยมหรือสามารถตอบสนองต่อความต้องการผู้บริโภคทั่วโลกได้ อีกทั้งยังสามารถนำมาปรับปรุงและพัฒนาให้เข้ากับแนวโน้มผลิตภัณฑ์สิ่งทอโลกได้ และนั้นถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะสร้างบทบาทให้กับธุรกิจสิ่งทอที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของไทยเป็นอย่างมาก (รจนา ชื่นศิริกุลชัย และเรืองชัย ชื่นศิริกุลชัย, 2559)

ผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่สามารถออกแบบและพัฒนาจากผ้าย้อมสีธรรมชาติมีได้หลายประเภท ทั้งเสื้อผ้าสำเร็จรูป (apparel) เช่น ชุดสตรี ชุดบุรุษ และชุดเด็ก เป็นต้น หรือของที่ระลึก (souvenir) เช่น พวงกุญแจ ตุ๊กตา กระเป๋า และผ้าเช็ดหน้า เป็นต้น รวมไปถึงผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ใช้ตกแต่งที่พักอาศัย หรือเคหะสิ่งทอ (home textile) อาทิ ผ้าปูเตียง ผ้าคลุมโต๊ะ ผ้าห่ม เบาะรองนั่ง และพรม เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งหมอนอิง (Khatun *et al*., 2014) ซึ่งเป็นของตกแต่งบ้านที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เพราะสามารถตกแต่งให้เป็นธีม (theme) หรือเป็นคอลเลคชั่น (collection) เดียวกันกับของตกแต่งชนิดอื่นได้ เช่น ผ้าม่าน ผ้าปูที่นอน และผ้าคลุมโซฟา ซึ่งรูปแบบการสร้างสรรค์นิยมทำเป็นลวดลาย จากการพิมพ์และย้อม ทั้งลวดลายธรรมชาติ ลายจุด หรือลายเลขาคณิตที่สร้างได้จากเทคนิคแพทเวิร์ค (patchwork) และเทคนิคเย็บสัก (quilting technique) (Parmar & Malik, 2020) ซึ่งถ้าผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ถูกนำมาสร้างสรรค์ด้วยการเลือกใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติก็ยิ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างความมั่นใจว่าปลอดภัยต่อทั้งผู้บริโภค ผู้ผลิตและสิ่งแวดล้อม ยิ่งถ้ามีการนำผ้าฝ้ายที่ย้อมแล้วมาพัฒนาและสร้างสรรค์เป็นผลิตภัณฑ์ที่จะสามารถต่อยอดจำหน่ายและสร้างรายได้ให้แก่ผู้ที่สนใจด้านนี้ ก็ถือว่าเป็นกระบวนการส่งเสริมได้ครบวงจรของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังเช่น กลุ่มพัฒนาอาชีพสตรีบ้านโจ้ก (คำซาว) อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ เป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่ผลิตและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเศษผ้าเหลือทิ้ง ด้วยการตัดเย็บเศษผ้าชิ้นเล็กให้เป็นชิ้นใหญ่ แล้วนำไปตัดเย็บเป็นเคหะสิ่งทอ ได้แก่ เบาะรองนั่ง หมอนอิง รองเท้าใส่ในบ้าน และผ้าเช็ดมือแขวนผนัง ซึ่งมีความสนใจต่อยอดผลิตภัณฑ์หมอนอิงด้วยการเย็บแบบแพชท์เวิร์ค ต้องการเพิ่มความรู้ด้านการคัดเลือกเฉดสีผ้าให้เหมาะกับลวดลายปลอกหมอนอิง และตัดเย็บด้วยเทคนิคที่มีคุณภาพมากขึ้น รวมไปถึงต้องการต่อยอดให้หมอนอิงของกลุ่มเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพิ่มช่องทางการตลาดที่มากขึ้น

ผู้วิจัยเห็นความสำคัญของการพัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอที่มีส่วนในการป้องกันและแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมจากสาเหตุการย้อมสีเคมีและใช้สารช่วยย้อมเคมีในการย้อมสีธรรมชาติ ด้วยการนำวัสดุธรรมชาติที่มีสมบัติให้สีและปลูกขึ้นมาทดแทนใหม่ได้ มาต้มสกัดด้วยวิธีใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย จึงศึกษาการย้อมผ้าฝ้ายด้วยน้ำสีสกัดจากแก่นฝางและสารช่วยย้อมธรรมชาติ ที่วัตถุดิบหาง่ายในท้องถิ่น ได้แก่ แก่นฝางเป็นสีย้อมมะขามเปียก ฝักส้มป่อย ปูนขาว และขี้เถ้า เป็นสารช่วยย้อม มาย้อมที่สภาวะต่างกันเพื่อหาความเข้มสีของผ้าที่ดีที่สุด นำไปทดสอบสมบัติ แล้วนำผ้าที่มีผลการย้อมที่ดีและเหมาะสมมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอ จากนั้นนำต้นแบบผลิตภัณฑ์ไปศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย และถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชนด้วยกิจกรรมตัดเย็บผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอ เพื่อเป็นแนวทางพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นประโยชน์ของกลุ่มคนที่สนใจ ดังนั้นงานวิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสีผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีสกัดจากแก่นฝางและสารช่วยย้อมธรรมชาติ และพัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอจากการประยุกต์ใช้ผ้าฝ้ายย้อมด้วยสีสกัดจากแก่นฝางและสารช่วยย้อมธรรมชาติ

วิธีดำเนินงานวิจัย

1. การย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีสกัดจากแก่นฝางและสารช่วยย้อมธรรมชาติ

1.1 การเตรียมผ้าฝ้ายก่อนย้อม

ผ้าฝ้ายก่อนย้อมจะนำไปเข้าสู่ขั้นตอนการทำความสะอาด (scouring process) ด้วยการต้มที่อุณหภูมิ 90°C เวลา 1 ชั่วโมง ในสารละลายที่มีโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เข้มข้น 2 g/l และสบู่เหลว (detergent) เข้มข้น 5 g/l หลังจากนั้นนำไปฟอกขาว (bleaching process) ในสารละลายที่มีไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) เข้มข้น 2 g/l NaOH เข้มข้น 2 g/l และ non-ionic wetting agent ชนิด Dypidol CRM เข้มข้น 5 g/l โดยทั้ง 2 ขั้นตอนจะนำผ้ามาล้างน้ำให้สะอาด แล้วนำไปตากในที่ร่มให้แห้ง เตรียมย้อมต่อไป

1.2 การเตรียมสีสกัดจากแก่นฝาง

นำแก่นฝางมาตัดเป็นท่อนเล็กแล้วแช่ในน้ำที่อัตราส่วนแก่นฝาง 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 4 ลิตร เวลา 24 ชั่วโมง จึงนำมาต้มสกัดที่อุณหภูมิ 70°C - 80°C ปิดฝาภาชนะให้สนิท

เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นกรองเอาน้ำสีด้วยผ้าขาวบาง และนำไปแช่ตู้เก็บความเย็นเพื่อใช้ย้อมต่อไป

1.3 การเตรียมสารช่วยย้อมธรรมชาติ

นำมะขามเปียก ฝักส้มป่อย ปูนขาว และขี้เถ้า แต่ละชนิดไปแช่ในน้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยเตรียมความเข้มข้นของสารช่วยย้อมธรรมชาติทุกชนิด 1% 2% 3% 4% และ 5% (โดยมวลต่อปริมาตร ; w/v) เมื่อครบเวลานำมากรองด้วยผ้าขาวบางให้ได้เฉพาะส่วนที่เป็นน้ำ นำไปแช่ในตู้เก็บความเย็นเพื่อใช้ในการย้อม

1.4 การย้อมผ้าฝ้าย

นำผ้าฝ้ายที่ผ่านการเตรียมมาย้อมด้วย 3 วิธีการ คือ 1) การย้อมก่อน (pre-mordanting) เป็นการนำผ้าจุ่มแช่สารช่วยย้อมที่อุณหภูมิห้อง 30 นาที จากนั้นนำผ้าขึ้นมาบิดให้หมาด นำไปย้อมด้วยน้ำสีสกัดจากแก่นฝาง ที่อุณหภูมิ 60°C เวลา 30 นาที นำผ้าที่ย้อมแล้วมาล้างน้ำ 1 รอบ และตากให้แห้งที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง 2) การย้อมหลัง (post-mordanting) โดยนำผ้ามาย้อมด้วยน้ำสีสกัดจากแก่นฝางที่อุณหภูมิ 60°C เวลา 30 นาที จากนั้นนำผ้าขึ้นมาบิดให้หมาดแล้วนำจุ่มแช่ในสารช่วยย้อมแต่ละชนิด ที่อุณหภูมิห้อง เวลา 30 นาที แล้วจึงนำผ้าที่ย้อมแล้วมาล้างน้ำ 1 รอบ และตากให้แห้งที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง 3) การย้อมพร้อม (simultaneous mordanting) เป็นการนำผ้ามาย้อมด้วยน้ำสีสกัดจากแก่นฝางที่ผสมสารช่วยย้อมในอ่างย้อมเดียวกัน ที่อุณหภูมิ 60°C เวลา 30 นาที แล้วจึงนำผ้าที่ย้อมแล้วมาล้างน้ำ 1 รอบ และตากให้แห้งที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

1.5 การทดสอบผ้าหลังย้อม

ผ้าหลังย้อมทุกสภาวะได้ถูกนำไปวัดค่าความเข้มสี (K/S) ด้วยเครื่องวัดสียี่ห้อ Macbeth spectrophotometer รุ่น Color Eye 7000 เพื่อเลือกผ้าที่มีค่า K/S สูงที่สุดในแต่ละชนิดของสารช่วยย้อม แล้วนำผ้าที่คัดเลือกได้นั้นมาทำการทดสอบความคงทนของสี 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความคงทนของสีต่อการซัก (wash fastness) ตามมาตรฐาน ISO C01 C06 2) ความคงทนของสีต่อการขัดถู (rub fastness) ตามมาตรฐาน ISO 105-X12: 2016(E) และ 3) ความคงทนของสีต่อแสง (light fastness) ตามมาตรฐาน AATCC Test Method 16.3: 2014 Option 3 (20 AATCC Fading Units)

2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอจากการประยุกต์ใช้ผ้าฝ้ายย้อมสีสกัดจากแก่นฝางและสารช่วยย้อมธรรมชาติ

2.1 คัดเลือกสีของผ้าหลังย้อมจากทุกสารช่วยย้อมที่นำมาใช้ พิจารณาผ้าที่มี K/S สูงที่สุดและคงทนที่สุดเป็นผ้าหลัก แล้วเลือกผ้าชิ้นอื่นที่มีความเข้มสีรองลงมาเพื่อความหลากหลายด้านเฉดและโทนสี ซึ่งนำหลักการใช้สีของวงล้อสี จับคู่สีที่มีความกลมกลืน และคู่สีที่ตรงกันข้าม มาเป็นส่วนหนึ่งในการเลือกสี จากนั้นจึงย้อมผ้าจริงเพื่อเตรียมขึ้นต้นแบบผลิตภัณฑ์

2.2 ออกแบบและกำหนดสีแบบร่างผลิตภัณฑ์หมอนอิง จำนวน 5 รูปแบบ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ซึ่งประยุกต์ใช้หลักการของเทคนิคแพทช์เวิร์ค เพราะมีความเหมาะสมกับสีของผ้าฝ้ายที่ย้อมได้ซึ่งมีจำนวนหลากหลายขึ้นอยู่กับสารช่วยย้อมธรรมชาติที่นำมาใช้ในการย้อม รวมทั้งแพทช์เวิร์คเป็นเทคนิคของการตัดผ้าและนำมาเย็บต่อกันเพื่อให้เกิดลวดลายใหม่ที่สวยงามมากขึ้น สามารถเพิ่มมิติให้กับผลิตภัณฑ์ได้

2.3 ขึ้นต้นแบบผลิตภัณฑ์หมอนอิงจำนวน 5 ใบ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ และแสดงความคิดเห็นด้านการออกแบบและรูปแบบการพัฒนา ซึ่งเมื่อได้คำแนะนำแล้วผู้วิจัยนำมาปรับปรุงและขึ้นต้นแบบใหม่ แล้วจึงนำต้นแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินอีกครั้ง พร้อมแก้ไขจนกระทั่งผ่านการประเมิน

3. การประเมินความพึงพอใจ

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มคนที่เข้ามาชมหรือเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ในร้านค้าที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในเขต อ. เมือง จ. เชียงใหม่ ช่วงระหว่างวันที่ 1 พ.ย. 2562 ถึงวันที่ 30 พ.ย. 2562 ซึ่งได้มาด้วยการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 50 คน รวมทั้ง วิสาหกิจชุมชน กลุ่มพัฒนาอาชีพสตรีบ้านโจ้ก (คำซาว) อ. สันกำแพง จ. เชียงใหม่ จากการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือวิจัย คือ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อต้นแบบผลิตภัณฑ์หมอนอิง และ แบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มพัฒนาอาชีพสตรีบ้านโจ้ก (คำซาว) ที่มีต่อกิจกรรมการถ่ายทอดความรู้การตัดเย็บผลิตภัณฑ์หมอนอิง

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive analysis) ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความพึงพอใจและค่าความเข้มสี

ผลการวิจัย

1. ผลของสีบนผ้าฝ้ายหลังการย้อม

เมื่อย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีสกัดจากแก่นฝางโดยไม่ใช้สารช่วยย้อมจะได้ผ้าสีน้ำตาล-ส้ม ซึ่งค่าความเข้มสี (K/S) เท่ากับ 1.18, 1.15 และ 1.17 (ย้อมซ้ำ 3 ครั้ง) เมื่อพิจารณาด้านการใช้สารช่วยย้อมแต่ละชนิด พบว่า น้ำฝักส้มป่อยเป็นสารช่วยย้อมที่ทำให้ผ้ามีค่า K/S สูงที่สุด เมื่อเทียบกับสารช่วยย้อม

ชนิดอื่นในวิธีการย้อมเดียวกันในภาพรวม โดยเฉพาะใช้วิธีการย้อมก่อน ที่ 4% น้ำฝักส้มป่อย จะทำให้ผ้ามีค่า K/S สูงที่สุด เท่ากับ 1.49 ผ้าหลังย้อมที่ได้จะมีสีน้ำตาล-เหลือง ซึ่งสีบนผ้านี้มีความใกล้เคียงกับสีที่ได้จากการใช้น้ำมะขามเปียกเป็นสารช่วยย้อม ซึ่งที่ 5% ของน้ำมะขามเปียกที่ย้อมด้วยวิธีการย้อมหลัง ทำให้ผ้ามีค่า K/S สูงที่สุด เท่ากับ 1.08 เมื่อนำน้ำปูนใสมาเป็นสารช่วยย้อมจะทำให้ผ้ามีสีม่วง-ชมพู-แดง โดย 5% น้ำปูนใส ย้อมด้วยวิธีการย้อมก่อนทำให้ผ้ามีค่า K/S เท่ากับ 1.18 สูงที่สุดเมื่อเทียบกับความเข้มข้นอื่น และวิธีการอื่นที่ใช้น้ำปูนใสเป็นสารช่วยย้อม โดยใกล้เคียงกับสีที่ได้จากการใช้น้ำขี้เถ้าเป็นสารช่วยย้อม ซึ่งที่ 1% ของน้ำขี้เถ้า ส่งผลให้ผ้ามีค่า K/S สูงที่สุดเท่ากับ 0.88 (Table 1)

Table 1 The hue and K/S value of cotton fabric dyeing with Sappan Wood and different types of natural mordants

Dyeing method	No mordant	Mordant concentration (% w/v)	Type of natural mordants			
			Sompoi pod juice	Tamarin juice	Lime water	Ash water
Pre mordanting	1.18	1	1.29	0.97	0.89	0.88
		2	1.28	0.98	0.90	0.70
		3	1.27	1.03	1.06	0.80
		4	1.49	1.01	1.01	0.73
		5	1.38	0.98	1.18	0.67
Simultaneous mordanting	1.15	1	1.07	0.77	0.65	0.55
		2	0.78	0.76	0.81	0.58
		3	0.79	0.78	0.86	0.50
		4	0.99	0.91	0.67	0.44
		5	0.78	0.94	0.47	0.39
Post mordanting	1.17	1	0.69	0.94	0.66	0.49
		2	0.63	0.95	0.59	0.40
		3	0.66	1.03	0.63	0.42
		4	0.62	0.98	0.68	0.43
		5	0.71	1.08	0.61	0.47

The picture in table showed the hue of dyed cotton fabric and value on each picture as K/S of dyed cotton fabric

การย้อมเฉพาะน้ำสีสกัดจากแก่นฝางส่งผลให้สีผ้าเปลี่ยนระดับปานกลาง ผ้าจึงมีความคงทนของสีต่อการซักปานกลางและตกติดบนเส้นใยทุกชนิด ใกล้เคียงกับการใช้น้ำขี้เถ้าเป็นสารช่วยย้อม ส่วนผ้าที่ย้อมโดยใช้น้ำฝักส้มป่อย น้ำมะขามเปียก และน้ำปูนใส มีค่าสีเปลี่ยนแปลงระดับเล็กน้อย ผ้าจึงมีความคงทนของสีต่อการซักล้างดี ทั้งนี้การใช้น้ำปูนใสเป็นสารช่วยย้อมจะติดเปื้อนบนเส้นใยฝ้ายแต่ไม่ติดเปื้อนบนไนลอนและ PET ด้านการใช้น้ำมะขามเปียกทำให้ผ้าติดเปื้อนบนเส้นใยฝ้ายและไนลอนแต่ไม่ติดเปื้อนบน PET และการใช้น้ำฝักส้มป่อยทำให้ผ้าติดเปื้อนบนทุกเส้นใยในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง

ผ้าที่ย้อมทั้งไม่ใช้สารช่วยย้อม และใช้สารช่วยย้อมชนิดน้ำฝักส้มป่อย น้ำมะขามเปียก น้ำปูนใส มีความคงทนต่อการขัดถูทั้งในสภาวะเปียกและแห้งเท่ากัน โดยในสภาวะเปียกมีการติดเปื้อนสีบนผ้าฝ้ายมาตรฐานน้อย ระดับเกรย์สเกลอยู่ที่ 4 ใกล้เคียงกับการใช้น้ำขี้เถ้าที่ทำให้มีการติดเปื้อนสีบนผ้าฝ้ายมาตรฐานน้อยเช่นเดียวกัน แต่มีระดับเกรย์สเกลที่ 4-5 เช่นเดียวกับการติดเปื้อนในสภาวะแห้งซึ่งที่ระดับเกรย์สเกลที่ 4-5 ในทุกๆ สารช่วยย้อม แต่ทั้งนี้เมื่อพิจารณาความคงทนต่อแสงของผ้าที่ย้อมจากสีสกัดจากแก่นฝางทั้งไม่ใช้สารช่วยย้อม และการใช้สารช่วยย้อมทั้ง 4 ชนิด มีการเปลี่ยนแปลงของสีในระดับสูงที่สุด ซึ่งบ่งบอกได้ว่าผ้าที่ย้อมนี้มีความคงทนของสีต่อแสง Xenon arc ในระดับต่ำที่สุด (Table 2)

Table 2 Color fastness of the dyeing cotton obtained from pre-mordanting method with using different mordants

type of mordant	wash fastness				rub fastness				light fastness
	staining on cotton	staining on nylon	staining on PET	color change	warp		weft		color change
					dry	wet	dry	wet	
No mordant (control)	3-4	3	3	3	4-5	4	4-5	4	1.5
Sompoi pod juice	4-5	3	3	4-5	4-5	4	4-5	4	1.0
Tamarin juice	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4	4-5	4	1.5
Lime water	4-5	5	5	4-5	4-5	4	4-5	4	1.0
Ash water	3-4	3	4-5	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5	1.0

Grey scale rating: 5 = No color staining, 4 = Slightly color staining, 3 = Noticeable color staining, 2 = Considerable color staining, 1 = Excessive color staining

2. ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอ

การออกแบบผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอประเภทหมอนอิงได้นำผลที่เหมาะสมของการศึกษาสีผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีสกัดจากแก่นฝางและสารช่วยย้อมธรรมชาติ มาร่วมเป็นรายละเอียดในการพิจารณาเพื่อออกแบบหมอนอิงรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 18X18 นิ้ว ซึ่งเป็นขนาดมาตรฐานของหมอนอิง จำนวน 5 รูปแบบ โดยผ้าที่นำมาออกแบบจะได้จากการย้อมด้วยสารช่วยย้อมธรรมชาติทั้ง 4 ชนิด ที่ความเข้มข้นและวิธีการย้อมที่มีค่าความเข้มสีที่ดีที่สุด ได้แก่ 4% ของน้ำฝักส้มป่อย (วิธีย้อมก่อน) 5% ของน้ำมะขามเปียก (วิธีย้อมหลัง) 5% ของน้ำปูนใส (วิธีย้อมก่อน) และ 1% ของน้ำขี้เถ้า (วิธีย้อมก่อน) รวมทั้งความเข้มข้นอื่นที่มีความเข้มสีรองลงมาในส่วนของผ้าที่ถูกออกแบบให้เฉดมีความเข้มอ่อนลง เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์มีความหนักเบาของสีอย่างเหมาะสมตามหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้เทคนิคที่นำมาตัดเย็บคือแพทช์เวิร์คซึ่งเป็นเทคนิคที่เหมาะสำหรับการตัดเย็บหมอนอิงที่ต้องการนำเสนอด้านลวดลายหรือความหลากหลายสีของผืนผ้า ได้ผลดังรายละเอียดต่อไปนี้

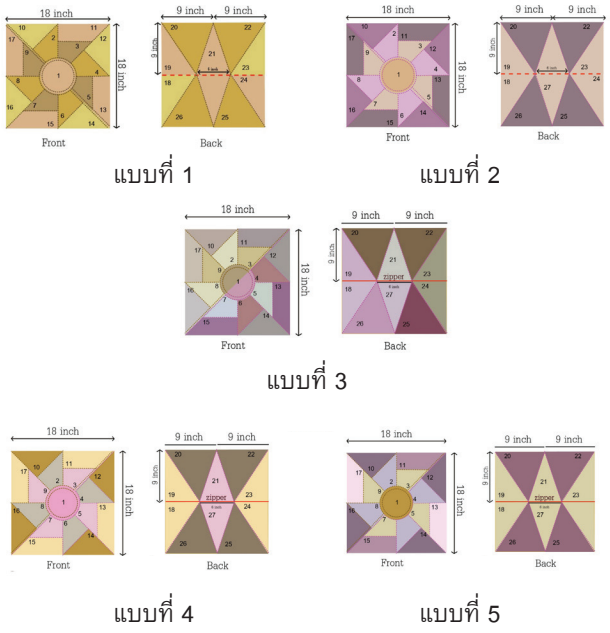

Figure 1 Sketch design of the pillow set

แบบร่างของต้นแบบผลิตภัณฑ์ถูกออกแบบให้หมอนอิงมีขนาด 18X18 นิ้ว รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ได้กำหนดสีจากการนำความหลากหลายด้านสีผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยน้ำสีสกัดจากแก่นฝางและสารช่วยย้อมธรรมชาติในสภาวะที่แตกต่างกันผนวกกับหลักการจับคู่สีกลมกลืนและคู่สีตรงกันข้าม และการตัดต่อแบบแพทเวิร์ค (Figure 1)

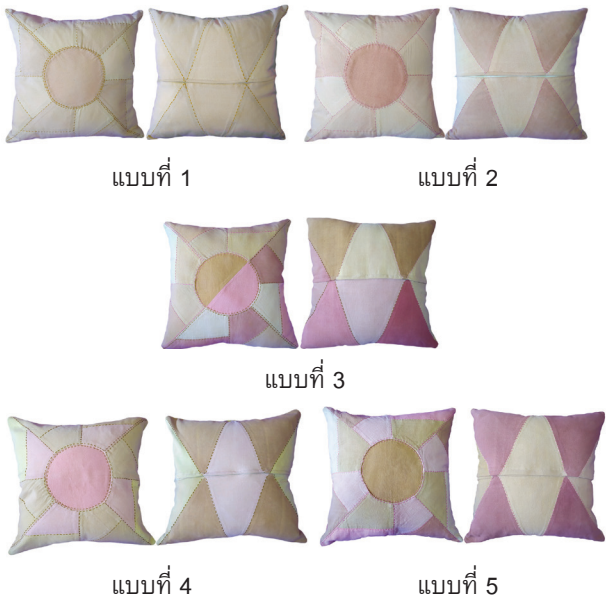

Figure 2 Phototype of the pillow set

Figure 2 หมอนอิงที่ได้ตัดเย็บขึ้นต้นแบบสำเร็จรูปทั้ง 5 รูปแบบ เป็นการใช้เทคนิคตัดต่อแบบแพทเวิร์คด้วยผ้าฝ้ายที่ย้อมสีสกัดจากแก่นฝางที่ใช้สารช่วยย้อมและสภาวะต่างกัน โดยใช้เส้นด้ายที่มีเฉดสีสูงกว่าผ้าตัวของรูปแบบนั้นมาเนาทับรอยต่อระหว่างผ้าแต่ละสี ซึ่ง

แบบที่ 1 ตัดเย็บด้วยผ้าฝ้ายที่ใช้สารช่วยย้อมชนิดกรดทั้งหมด ซึ่งให้สีน้ำตาล-เหลือง เป็นสีวรรณะอุ่น ส่งผลให้สีมีความกลมกลืนกัน และใช้เส้นด้ายสีน้ำตาลเข้มเนาทับ

แบบที่ 2 ใช้ผ้าฝ้ายย้อมด้วยสารช่วยย้อมชนิดต่างทั้งหมด ซึ่งเป็นสีม่วง-ชมพู-แดง ที่เป็นสีวรรณะเย็น-อุ่น ซึ่งมีเฉดสีที่อยู่ใกล้กัน ทำให้สียังคงดูมีความกลมกลืนกัน และใช้เส้นด้ายสีชมพูเข้มเนาทับ

แบบที่ 3 ถูกตัดเย็บด้วยผ้าฝ้ายที่ใช้สารช่วยย้อมชนิดกรดและชนิดต่าง ด้วยสัดส่วน 50:50 โดยสีทั้งคู่เป็นคู่สีตรงข้าม รวมทั้งใช้เทคนิคการย้อมซ้ำเพื่อให้ผ้ามีเฉดสีที่เข้มขึ้น ทำให้เฉดสีที่ได้ทั้งคู่นั้นมีความเป็นสีตัดกันมากยิ่งขึ้น แบ่งพื้นที่แต่ละเฉดสีอย่างชัดเจนด้วยการใช้เส้นด้ายชมพูเข้มเนาทับตามรอยต่อระหว่างผ้าสีน้ำตาล-เหลือง และใช้เส้นด้ายสีน้ำตาลเข้มเนาทับตามรอยต่อผ้าสีม่วง-แดง เพื่อให้เกิดความเด่นชัด

แบบที่ 4 มีสัดส่วนการใช้ผ้าระหว่างการใช้สารช่วยย้อมชนิดกรดต่อสารช่วยย้อมชนิดต่าง คือ 70:30 โดยให้ความโดดเด่นของสีชมพู-ม่วง ที่ตำแหน่งกึ่งกลางและให้สีน้ำตาล-เหลือง ล้อมรอบ เพื่อให้ดูทั้งสีกลมกลืนและสีตัดกัน ใช้เส้นด้ายสีน้ำตาลเข้มเนาทับตามรอยต่อระหว่างชิ้นผ้าเพื่อให้เกิดความเด่นชัดและตัดกับสีผ้าตรงตำแหน่งกึ่งกลาง

รูปแบบที่ 5 มีสัดส่วนการใช้ผ้าระหว่างผ้าฝ้ายย้อมด้วยสารช่วยย้อมชนิดต่างต่อสารช่วยย้อมชนิดกรด เท่ากับ 70:30 โดยให้ความโดดเด่นของสีน้ำตาล-เหลือง เป็นตำแหน่งกึ่งกลางและให้สีชมพู-ม่วง ล้อมรอบ ทำให้ดูมีทั้งความกลมกลืนและตัดกันของสี ใช้เส้นด้ายสีน้ำตาลเข้มเนาทับตามรอยต่อระหว่างชิ้นผ้าเพื่อให้เกิดความเด่นชัดและตัดกับสีตำแหน่งกึ่งกลาง

ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อต้นแบบผลิตภัณฑ์

ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภคที่มีต่อต้นแบบหมอนอิง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.17) โดยหมอนอิงรูปแบบที่ 3 ทำให้ผู้บริโภคมีความพึงพอใจโดยรวมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.27) ซึ่งพึงพอใจในการใช้วัสดุ สี และลวดลายมีความเหมาะสมกับสมัยนิยมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.49) รองลงมาคือหมอนอิงรูปแบบที่ 5 ที่พึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.17) โดยพึงพอใจต่อการใช้วัสดุ สี และลวดลายมีความเหมาะสมกับสมัยนิยมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.37) ลำดับที่ 3 คือ หมอนอิงรูปแบบที่ 1 และ 4 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.15) ทั้งนี้พึงพอใจต่อความทันสมัยและแปลกใหม่ของหมอนอิงรูปแบบที่ 1 ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.31) และพึงพอใจต่อการใช้วัสดุ สี และลวดลายมีความเหมาะสมกับสมัยนิยมของหมอนอิงใบที่ 4 ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ($\bar{X}$ = 4.42) และหมอนอิงรูปแบบที่ 2 มีผลทำให้ผู้บริโภคพึงพอใจโดยรวมน้อยที่สุด ($\bar{X}$ = 4.13) ซึ่งยังคงพึงพอใจรูปแบบมีความทันสมัยและแปลกใหม่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.31)

ทั้งนี้สมาชิกกลุ่มเป้าหมายหลังการเข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการตัดเย็บหมอนอิงจากผ้าฝ้ายย้อมสีสกัดจากแก่นฝางและสารช่วยย้อมธรรมชาติมีองค์ความรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งสามารถไปปรับใช้กับผลิตภัณฑ์ของกลุ่มได้ ทั้งเรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ การคัดเลือกสีของผ้าให้เหมาะสม หลักและวิธีการตัดเย็บแบบแพทช์เวิร์คให้มีคุณภาพ และได้รับแนวทางที่มีส่วนที่สามารถต่อยอดให้เป็นผลิตภัณฑ์ตามต้องการของตลาดสินค้าสิ่งทอที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้

Table 3 Average value ($\bar{X}$) and Standard division value (S.D.) of the target group's satisfaction to the pillows n=50

Pillow's style	Details of satisfaction	± S.D.	level
The 1st	1. The Pattern is suitable for the home textile products of the type of pillow	4.00±0.82	good
	2. The model represents environmentally friendly products	4.12±0.78	good
	3. The style is modern and innovative or unique	4.31±0.68	Very good
	4. The cushion form and size are suitable for use	4.24±0.69	Very good
	5. The tailoring is exquisite	4.12±0.63	good
	6. The use of materials, colors and patterns are appropriate for modern times	4.10±0.71	good
	7. The production technique is suitable for home textile products such as pillow	4.10±0.71	good
	8. Overall satisfaction with the style	4.24±0.69	Very good
	total	**4.15±0.71**	**good**
The 2nd	1. The Pattern is suitable for the home textile products of the type of pillow	4.04±0.81	good
	2. The model represents environmentally friendly products	4.14±0.79	good
	3. The style is modern and innovative or unique	4.31±0.65	Very good
	4. The cushion form and size are suitable for use	4.22±0.62	Very good
	5. The tailoring is exquisite	4.16±0.77	good
	6. The use of materials, colors and patterns are appropriate for modern times	4.12±0.72	good
	7. The production technique is suitable for home textile products such as pillow	3.98±0.85	good
	8. Overall satisfaction with the style	4.04±0.68	good
	total	**4.13±0.74**	**good**
The 3rd	1. The Pattern is suitable for the home textile products of the type of pillow	4.29±0.94	Very good
	2. The model represents environmentally friendly products	4.14±0.82	good
	3. The style is modern and innovative or unique	4.24±0.56	Very good
	4. The cushion form and size are suitable for use	4.31±0.58	Very good
	5. The tailoring is exquisite	4.35±0.60	Very good
	6. The use of materials, colors and patterns are appropriate for modern times	4.49±0.58	Very good
	7. The production technique is suitable for home textile products such as pillow	4.31±0.62	Very good
	8. Overall satisfaction with the style	4.21±0.43	Very good
	total	**4.27±0.64**	**Very good**
The 4th	1. The Pattern is suitable for the home textile products of the type of pillow	4.12±0.97	good
	2. The model represents environmentally friendly products	4.10±0.82	good
	3. The style is modern and innovative or unique	4.14±0.65	good
	4. The cushion form and size are suitable for use	4.22±0.65	Very good
	5. The tailoring is exquisite	3.81±0.60	good
	6. The use of materials, colors and patterns are appropriate for modern times	4.42±0.65	Very good
	7. The production technique is suitable for home textile products such as pillow	4.26±0.64	Very good
	8. Overall satisfaction with the style	4.14±0.54	good

Table 3 Average value ($\bar{X}$) and Standard division value (S.D.) of the target group's satisfaction to the pillows n=50 (cont.)

Pillow's style	Details of satisfaction	± S.D.	level
	total	4.15±0.69	good
The 5th	1. The Pattern is suitable for the home textile products of the type of pillow	4.02±0.78	good
	2. The model represents environmentally friendly products	4.04±0.73	good
	3. The style is modern and innovative or unique	4.02±0.63	good
	4. The cushion form and size are suitable for use	4.18±0.60	good
	5. The tailoring is exquisite	4.33±0.47	Very good
	6. The use of materials, colors and patterns are appropriate for modern times	4.37±0.70	Very good
	7. The production technique is suitable for home textile products such as pillow	4.31±0.62	Very good
	8. Overall satisfaction with the style	4.10±0.55	good
	total	**4.17±0.64**	**good**
	Total all	**4.17±0.68**	**good**

วิจารณ์และสรุปผล

การย้อมผ้าฝ้ายในครั้งนี้ ได้นำหลักการย้อมสีธรรมชาติตามที่ณรงศิลป์ ธูปพนม (2531) และวิชาญ วันโพนทอง (2548) เสนอไว้มาประยุกต์ใช้ คือ หลักการย้อมโดยใช้สารช่วยย้อม (mordant dyeing) 3 วิธี ได้แก่ วิธีการย้อมก่อน วิธีการย้อมพร้อม และวิธีการย้อมหลัง ซึ่งทั้ง 3 วิธีจะใช้สารช่วยย้อมธรรมชาติ 4 ชนิด ที่สภาวะการย้อมเดียวกัน คือ อุณหภูมิ 60°C เวลา 30 นาที ผลที่เกิดขึ้นจากการย้อมทุกสภาวะจะเห็นได้ว่า ผ้าฝ้ายที่ได้จะปรากฏสีจากแก่นฝางติดบนผืนผ้าเสมอ ทั้งการย้อมด้วยสีสกัดจากแก่นฝางอย่างเดียวโดยไม่ใช้สารช่วยย้อมที่ผ้านั้นจะมีสีน้ำตาล-ส้ม ทั้งนี้เนื่องจากในแก่นฝางมีบราซิลิน (brazilin) เป็นสารให้สี โดยแก่นฝางที่ถูกต้มสกัดจะมีหมู่ไฮดรอกซิล (hydroxyl group) ของบราซิลินถูกออกซิไดซ์และเปลี่ยนเป็นหมู่คาร์บอนิล (carbonyl group) เกิดเป็นสารบราซิลีน (brazilien) ซึ่งเป็นสารละลายสีแดงอยู่ในน้ำพร้อมที่จะนำไปใช้ในการย้อมสีวัสดุสิ่งทอได้ (มาลี ตั้งสถิตย์กุลชัย และคณะ, 2550) อีกทั้งโครงสร้างบราซิลีนมีฟีนอลที่มีหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) สามารถสร้างพันธะไฮโดรเจนกับ หมู่ -OH ในโมเลกุลเส้นใยฝ้ายในขณะแตกตัวในน้ำได้ เปรียบกับการเกิดพันธะไฮโดรเจนระหว่างหมู่ -OH บนสารประกอบฟีนอลของโมเลกุลบราซิลีนกับหมู่คาร์บอกซิล (-COOH) ในโมเลกุลของเส้นใยโปรตีน (Ohama & Tumpat, 2014) รวมไปถึงเมื่อใช้สารช่วยย้อมทั้ง 4 ชนิด สีบนผืนผ้าก็ยังปรากฏหรือมีการติดสีบนผืนผ้าเช่นเดิม โดยการใช้สารช่วยย้อมชนิดกรดคือ น้ำฝักส้มป่อย (pH=2.95) และน้ำมะขามเปียก (pH=2.98) จะได้ผ้าสีน้ำตาล-เหลือง และถ้าใช้ชนิดด่างคือน้ำขี้เถ้า (pH=10.63) และน้ำปูนใส (pH=10.18) จะได้ผ้าสีม่วง-ชมพู-แดง โดยแต่ละสภาวะจะมีค่าความเข้มสี (K/S) บนผ่าหลังย้อมที่ต่างกัน

ทั้งนี้วิธีการย้อมก่อนที่ใช้น้ำฝักส้มป่อยจะส่งผลให้ผ้ามี K/S สูงกว่าการใช้สารช่วยย้อมชนิดอื่นที่ความเข้มข้นเท่ากัน และการไม่ใช้สารช่วยย้อม โดยเฉพาะที่ 4% ของน้ำฝักส้มป่อย ผ้าจะมี K/S สูงที่สุดเท่ากับ 1.49 รองลงมาคือ 5% น้ำปูนใส ใช้วิธีการย้อมก่อน ให้ค่าK/S บนผ้าเท่ากับ 1.18 ลำดับที่ 3 คือ ใช้ 5% น้ำมะขามเปียกด้วยวิธีการย้อมหลัง ซึ่งทำให้ผ้ามี K/S เป็น 1.08 ลำดับสุดท้ายคือ ที่ 1% น้ำขี้เถ้าในวิธีย้อมก่อน ทำให้ผ้ามี K/S เท่ากับ 0.88 เห็นได้ว่าโดยรวมนั้นการใช้วิธีการย้อมก่อนจะทำให้ผ้ามี K/S สูงกว่าใช้วิธีการย้อมพร้อมและย้อมหลัง ซึ่ง Vankar (2000) ที่ได้อธิบายไว้ว่าการย้อมก่อนเป็นการจุ่มแช่ผ้าในสารละลายสารช่วยย้อมก่อน จึงจะนำไปย้อมสี ทำให้ผ้าถูกเคลือบด้วยประจุบวกจากสารช่วยย้อมจึงเป็นเสมือนการเกิดสะพานเคมี (chemical bridge) ที่ช่วยให้มีการเชื่อมพันธะระหว่างเส้นใยและสีย้อมมากขึ้น ส่งผลให้สีสามารถเกาะติดบนผ้าได้มาก ผ้าจึงมี K/S สูงขึ้น เทียบกับวิธีการย้อมพร้อมที่ทั้งน้ำสีและสารช่วยย้อมมีความเป็นไปได้ที่จะเข้าเส้นใยพร้อมกัน สันนิษฐานได้ว่าขณะที่ผ้าอยู่ในน้ำย้อม ประจุทั้ง 3 ชนิด คือ ประจุบนเส้นใย ประจุของสารช่วยย้อม และประจุของสารให้สีในแก่นฝาง เกิดการผลักกันเพราะไม่มีการลำดับการเข้าไปอย่างเหมาะสม ทำให้เส้นใยไม่สามารถเกิดพันธะหรือแรงยึดเหนี่ยวกับประจุต่างๆ ภายในเวลาเดียวกันได้ สนับสนุนจากทฤษฎีการย้อมสีสิ่งทอตามที่ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) และ Gumel *et al.*, (2011) อธิบายว่า เริ่มต้นที่สี

จะเคลื่อนตัวมายังผิวหน้าของเส้นใย จากนั้นเส้นใยจะดูดซับสีเข้าไปยังผิวหน้าของเส้นใย และสีจะแพร่เข้าไปสู่ภายในเส้นใยเพื่อเข้าสู่จุดศูนย์กลางของเส้นใยเพื่อเกิดเป็นพันธะในลำดับต่อไป ส่วนวิธีการย้อมหลัง เมื่อสารให้สีไปเกาะติดบนเส้นใยแล้ว ผ้าจะถูกนำไปจุ่มแช่สารช่วยย้อม ซึ่งการกระทำเช่นนี้สามารถส่งผลให้สีถูกสารช่วยย้อมชะล้างและหลุดหายไปได้ ทำให้ K/S ของผ้าหลังการย้อมด้วยวิธีนี้มีค่าต่ำที่สุด ผนวกกับข้อค้นพบที่ว่าเมื่อใช้วิธีการย้อมพร้อมกับสารช่วยย้อมทั้ง 4 ชนิด ไม่ได้ส่งผลให้ค่าความเข้มสีของผ้ามีค่าสูงไปกว่าการใช้เฉพาะน้ำสีสกัดจากแก่นฝาง เพราะเมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของสารช่วยย้อม ค่า K/S ของผ้าที่ย้อมเฉพาะน้ำสีสกัดจากแก่นฝางจะมีค่าเท่ากับ 1.15 ซึ่งสูงกว่าการย้อมด้วยสภาวะอื่น รวมทั้งวิธีการย้อมหลังก็เช่นเดียวกัน ค่าความเข้มสีของผ้าที่ย้อมเฉพาะน้ำสีสกัดจากแก่นฝางก็สูงกว่าผ้าที่ย้อมโดยใช้สารช่วยย้อมในทุกความเข้มข้นของทั้ง 3 วิธีการย้อมด้วย

การใช้น้ำฝักส้มป่อย น้ำมะขามเปียก และน้ำปูนใสในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีสกัดจากแก่นฝาง ที่ 60°C ช่วยส่งเสริมให้ผ้าหลังย้อมมีความคงทนของสีต่อการซักสูงขึ้น จากผ้าย้อมเฉพาะน้ำสีไม่ใช้สารช่วยย้อมจะมีความคงทนระดับปานกลาง เป็นระดับความคงทนสูง และมีค่าสีเปลี่ยนแปลงหลังย้อมเล็กน้อย ซึ่งไม่สอดคล้องกับ Kannathasan and Kokila (2021) ที่เมื่อย้อมผ้าฝ้ายเฉพาะสีสกัดจากแก่นฝางที่ 60°C ทำให้ผ้ามีความคงทนต่อการซักระดับต่ำ อีกทั้งเมื่อใช้สารช่วยย้อมสังเคราะห์ชนิดอลูมิเนียมและคอปเปอร์ ผ้าก็ยังมีความคงทนต่อการซักระดับต่ำและปานกลาง ตามลำดับ นอกจากนี้ยังได้ใช้สารช่วยย้อมธรรมชาติ คือ สมอพิเภก (myrobalan) ที่ยังคงทำให้ผ้าที่ได้มีความคงทนระดับต่ำเช่นเคย ทั้งนี้ถึงแม้จะเป็นการเปรียบเทียบการย้อมที่อุณหภูมิเดียวกัน แต่จะใช้ความเข้มข้นสารช่วยย้อมน้อยกว่าคือใช้ 2% รวมทั้งการสกัดสีจากแก่นฝางจะใช้ 20 กรัมต่อน้ำ 400 มิลลิลิตร ด้วยเวลาสกัด 30 นาที ซึ่งโดยรวมจะน้อยกว่างานวิจัยของเราในครั้งนี้ ถือได้ว่าเป็นเหตุผลที่ทำให้สมบัติความคงทนของสีต่ำกว่านั่นเอง ทั้งนี้ในภาพรวมความคงทนต่อการขัดถูในทุกสภาวะจะอยู่ในระดับดี ระดับการติดเปื้อนทั้งสภาวะเปียกและแห้งคือ 4 และ 4-5 ตามลำดับ โดยเฉพาะการใช้น้ำขี้เถ้าเป็นสารช่วยย้อม มีระดับสูงที่สุดเท่ากับ 4-5 ทุกสภาวะ ซึ่งผลของการทดสอบความคงทนต่อการขัดถูดังกล่าวมีระดับที่สูงกว่างานวิจัยของ Lee and Jang (2019) ที่ทดสอบความคงทนของผ้าย้อมสีสกัดจากแก่นฝางก่อน แล้วจึงนำไปเคลือบเจลาตินเพื่อประสิทธิภาพของผ้าย้อม เสมือนเป็นการนำเจลาตินมาเป็นสารช่วยย้อมด้วยวิธีการย้อมหลัง พบว่าผ้ามีความคงทนต่อการขัดถูในระดับต่ำ-ปานกลาง โดยในสภาวะเปียกจะติดเปื้อนที่ระดับ 1-2 และสภาวะแห้งจะติดเปื้อนที่ระดับ 3-4 รวมไปถึงการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักก็ยังระดับต่ำด้วย ส่วนในด้านความคงทนของสีต่อแสงมีความคงทนระดับต่ำ กล่าวคือผ้าที่ย้อมด้วยสีสกัดจากแก่นฝางและสารช่วยย้อมธรรมชาติเมื่อนำไปทดสอบกับแสง Xenon arc สีจะซีดจางลงและไม่คงทนต่อแสง ใกล้เคียงกับผลการวิจัยของ Takahashi *et al*. (2016) ที่ได้ย้อมผ้าไหมด้วยสีสกัดจากแก่นฝางโดยใช้สารช่วยย้อมสังเคราะห์แล้วนำไปทดสอบกับแสงแดด (sunlight) เมื่อเวลาผ่านไป 6 เดือน สีแดง (reddish) บนผืนผ้าจะเปลี่ยนเป็นสีขาว ถึงแม้จะใช้สารช่วยย้อมชนิดสังเคราะห์ก็ตาม ดังนั้นจะเห็นได้ว่าผ้าฝ้ายที่ย้อมในงานวิจัยครั้งนี้โดยภาพรวมมีสมบัติคงทนของสีต่อการซักและการขัดถูในระดับดี ซึ่งเป็นสมบัติที่เคหะสิ่งทอโดยเฉพาะหมอนอิงควรมี จึงมีความเหมาะสมในการนำผ้าที่ย้อมสำเร็จเหล่านี้ไปพัฒนาเพื่อขึ้นต้นแบบผลิตภัณฑ์

ต้นแบบหมอนอิงจำนวน 5 ใบ ถูกพัฒนาขึ้นจากความหลากหลายด้านสีสันของผ้าฝ้ายย้อมด้วยสีสกัดแก่นฝางและสารช่วยย้อมธรรมชาติ โดยจะเน้นที่การออกแบบปลอกหมอนอิง (pillow covers) เป็นหลัก เพื่อให้มีลวดลายในรูปแบบที่แตกต่างตามสีที่ได้จากการย้อม สอดคล้องกับความสำคัญของ Babu & Sunderesan (2018) ที่ระบุว่าหมอนใบหนึ่งจะมีความงามแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปลอกหมอน ถ้ามีรูปแบบและลวดลายต่างกัน หรือมีสีสันที่ทันสมัย ก็จะทำให้ห้องที่ถูกตกแต่งมีความสวยงามมากขึ้น รวมทั้งถ้ามีการคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยและความคงทนก็จะส่งเสริมให้หมอนอิงนั้นมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ผืนผ้าที่ย้อมนั้นเป็นชนิดผ้าฝ้ายทอมือเนื้อแน่น เหมาะกับการนำไปตัดเย็บเป็นปลอกหมอนที่มีความคงทนต่อการใช้งาน เช่น การซัก หรือการขัดถูระหว่างการใช้งาน เนื้อผ้าจะสามารถคงตัวทำให้รักษารูปทรงของผลิตภัณฑ์ได้ดี ยิ่งไปกว่านั้นการพัฒนาต้นแบบได้คัดเลือกผ้าที่มีทั้งสีและความเข้มสีที่เหมาะสมที่สุด รวมทั้งมีความคงทนต่อการซักและการขัดถูที่ดีด้วย ก็ยิ่งเป็นการการันตีว่าการเลือกผ้าที่นำมาเป็นวัตถุดิบหลักในการตัดเย็บจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์หมอนอิงครั้งนี้มีคุณภาพเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานหรือใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของเคหะสิ่งทอยิ่งๆ ขึ้นไป ผนวกกับมีการนำเส้นด้ายที่มีสมบัติเหมาะสมต่อการปักด้วยมือบนผ้าฝ้ายมาปักเพื่อตกแต่ง สอดคล้องกับเทคนิคในการตัดเย็บปลอกหมอนอิงของขจีจรัส ภิรมย์ธรรมศิริ และวาสนา แสงดี (2530) ที่ว่าผู้ออกแบบจำเป็นต้องเลือกชนิดของผ้า เนื้อผ้า สีสัน ให้เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน ยิ่งถ้าเป็นหมอนอิงจำเป็นอย่างยิ่งที่เนื้อผ้าต้องมีความคงตัว เพราะถูกใช้งานในชีวิตประจำวันอย่างสมบุกสมบัน ถ้ามีการปักตกแต่งหมอนควรเลือกผ้าจากเส้นใยฝ้ายเพราะจะรีดให้รอยพับอยู่ตัวได้ดีกว่าเส้นใยชนิดอื่น

ลวดลายปลอกหมอนถูกออกแบบตามสีและจับคู่สีตามทฤษฎีสี ทั้งคู่สีตรงกันข้าม และคู่สีกลมกลืนกัน

เพื่อสื่อถึงความหลากหลายด้านสีสันของผ้าฝ้ายหลังย้อม ทั้งยังสื่อให้เห็นถึงแก่นฝางเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณประโยชน์และสร้างความสวยงามให้กับงานออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอได้เป็นอย่างดี ซึ่งได้นำเทคนิคการต่อผ้าแบบแพทช์เวิร์คมาประยุกต์ใช้ร่วมกันด้วย ทั้งนี้ได้มีความสอดคล้องกับหลักการและคำอธิบายของ เสาวลักษณ์ คงฉุยฉาย (2545) และ สึคาเดะ ชิอากิ (2555) ที่ระบุไว้ว่า แพทช์เวิร์คเป็นเทคนิคการต่อผ้าที่ทำให้มีลวดลายแปลกตา ผ้าดูมีมิติที่ต่างไปจากผลิตภัณฑ์เดิม นิยมใช้กับการตัดเย็บเป็นเคหะสิ่งทอ เนื่องจากจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีมูลค่าเพิ่มขึ้นได้ โดยการที่ผ้ามีความหลากหลายด้านสีจึงเหมาะสมกับการนำมาตัดให้เป็นรูปทรงเลขาคณิต แล้วนำมาต่อให้เกิดเป็นลวดลายต่างๆ ที่ทั้งแปลกตาและสวยงาม ทั้งนี้รูปทรงเลขาคณิตของผ้าแต่ละชิ้นที่ทำแพทเวิร์คนั้น ได้ประยุกต์ใช้หลักการออกแบบเพื่องานศิลปะการต่อผ้าของ เสาวลักษณ์ คงฉุยฉาย (2545) โดยให้ชิ้นผ้าเป็นรูปวงกลมอยู่ตรงกลาง ที่เสมือนเป็นเส้นโค้ง สามารถสื่อได้ถึงความรู้สึกไม่เปลี่ยนแปลงหรือมีความมั่นคง อีกทั้งรายล้อมไปด้วยรูปสามเหลี่ยมและสี่เหลี่ยมที่ประกอบจากเส้นตรงหลายเส้นมาต่อกัน แสดงถึงความมั่งคงแข็งแรงจากเส้นตรงแนวตั้ง ความเงียบ สงบ ผ่อนคลายจากเส้นตรงแนวนอน และไม่สมดุลจากเส้นตรงแนวเฉียง ซึ่งเส้นทั้งหมดมีการผสมผสานกันได้อย่างลงตัว ถ้ามีการใช้เส้นตรงมากกว่าเส้นโค้งจะส่งเสริมให้มีความสะดวกและง่ายต่อการทำงานของผู้ตัดเย็บ ซึ่งจะมีข้อดีคือได้ตะเข็บที่แข็งแรงทนทาน และมีการใช้เส้นด้ายสีเดียวกันแต่มีความเข้มสีสูงกว่าชิ้นผ้าหลังย้อม มาเนาเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของตะเข็บและเสริมให้รูปแบบหมอนอิงสื่อถึงความรู้สึกแข็งแรงและมั่นคงมากยิ่งขึ้น ส่วนในการเลือกสีผ้าสอดคล้องกับหลักการใช้สีของ เสาวลักษณ์ คงฉุยฉาย (2545) ประกอบด้วย 3 รูปแบบ คือ 1) แบบสีกลมกลืน ตรงกับหมอนอิงใบที่ 1 และ 2 ซึ่งใช้สีที่อยู่ในวรรณะสีเดียวกัน ส่งผลให้หมอนอิงมีความรู้สึกนุ่มนวล ไม่มีจุดใดที่แตกต่างหรือตัดกันมากเกินไป 2) แบบสีที่เข้ากันได้ดี ตรงกับหมอนอิงใบที่ 4 และ 5 ซึ่งใช้สีวรรณะตรงกันข้าม โดยออกแบบให้สีใดสีหนึ่งโดดเด่นกว่าอีกสีหนึ่ง คิดเป็นสัดส่วนการใช้สีเท่ากับ 70:30 ทั้งนี้สีที่มีปริมาณมากกว่าจะเป็นสีที่โดดเด่นและสีที่ปริมาณน้อยกว่าจะเป็นตัวเสริม และ 3) แบบใช้สีผิดจากข้อกำหนด ตรงกับใบที่ 3 คือเลือกใช้สีที่ทำให้เกิดความแปลกใหม่ โดยทั้งสองสีที่ใช้ถูกใช้ในสัดส่วนเท่ากันและเป็นคู่สีตรงกันข้าม ส่งผลให้เกิดความไม่ธรรมดาและมีความขัดแย้งกัน

นอกจากนี้ได้นำหลักการออกแบบของ ศิริพรณ์ ปีเตอร์ (2560) มาประยุกต์ใช้ด้านแนวคิดการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวัตถุดิบทั้งสีย้อมและสารช่วยย้อมมาจากธรรมชาติทั้งหมด ซึ่งปัจจุบันเป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดสีเขียว (green market) มีความต้องการในระดับค่อนข้างสูง รูปแบบและขนาดของหมอนอิงเป็นแบบมาตรฐานสามารถใช้งานได้ทั่วไป รวมทั้งในอนาคตมีความเป็นไปได้ต่อการผลิตในเชิงอุตสาหกรรม เนื่องจากมีขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อนและวัตถุดิบมีแนวโน้มที่จะไม่ขาดแคลน แต่อาจจะต้องมีการพัฒนาปรับปรุงในด้านกระบวนการย้อมที่จะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีความคงทนของสีต่อแสง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแนวคิดการออกแบบที่ว่า ผลิตภัณฑ์ในเชิงอุตสาหกรรมจำเป็นต้องมีทั้งความงามกายศาสตร์ และประโยชน์ใช้สอย รวมทั้งนำหลักการออกแบบเพื่อคำนึงถึงวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (life cycle) ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้ ได้คำนึงถึงความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ทั้งกระบวนการผลิตมีความปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์ไม่มีสารเคมีเจือปนจึงปลอดภัยต่อผู้บริโภค และเมื่อผลิตภัณฑ์หมดอายุการใช้งาน ส่วนที่เป็นปลอกหมอนก็สามารถย่อยสลายในดินได้ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ในส่วนไส้หมอนซึ่งใช้ใยพอลิเอสเตอร์ก็สามารถนำกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ได้ไม่มีวันสิ้นสุด ทั้งนี้ของเสียที่เกิดจากการผลิตสามารถนำกลับมากำจัดได้อย่างปลอดภัย อีกทั้งยังให้ผลเชิงบวกคือเป็นสารอาหารหรือปุ๋ยให้กับดินเพื่อการเจริญเติบโตของพืชต่อไป สอดคล้องกับหลักการเลือกวัตถุดิบแบบ Cradle to Cradle (C2C) ของ McDonough and Braungart (2002) ซึ่งเป็นแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่ให้ความสำคัญตั้งแต่กระบวนการออกแบบ โดยผู้ออกแบบเป็นคนกำหนดและคัดเลือกวัตถุดิบ ได้แก่ สารอาหารทางชีวภาพ ที่เป็นวัตถุดิบจากธรรมชาติ และสารอาหารทางเทคนิค ที่เป็นวัตถุดิบสังเคราะห์ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ใหม่ไม่มีวันสิ้นสุด ทั้งนี้ต้นแบบผลิตภัณฑ์หมอนอิงทั้ง 5 รูปแบบนี้ เกิดจากกระบวนการ แนวคิด การออกแบบและพัฒนาที่ส่งผลทำให้กลุ่มผู้บริโภคมีความพึงพอใจระดับมาก

การพัฒนาผลิตภัณฑ์งานวิจัยสอดคล้องกับ รจนา ชื่นศิริกุลชัย และเรืองชัย ชื่นศิริกุลชัย (2559) ที่ได้พัฒนาเคหะสิ่งทอจากการนำเอาพืชธรรมชาติมาย้อมสีและนำไปขึ้นต้นแบบผลิตภัณฑ์และมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่กลุ่มเป้าหมายเหมือนกัน แต่ต่างกันเพราะมีการนำต้นแบบไปจัดแสดงในงานสินค้าที่มีชาวต่างชาติให้ความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบอย่างยั่งยืน มีการออกแบบผลิตภัณฑ์หลายประเภทที่ใช้ตกแต่งห้องนั่งเล่นนอกเหนือจากหมอนอิง และใช้แนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในการออกแบบและพัฒนา อีกทั้งงานวิจัยที่ดำเนินงานสอดคล้องกันด้านการถ่ายทอดผลการวิจัยลงชุมชนคือ ใจภักดิ์ บุรพเจตนา (2559) ที่ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกบ้านหาดเสี้ยว จังหวัดสุโขทัย แต่ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนามีหลายรูปแบบ อาทิ หมอนอิง กระเป๋า กล่องผ้าเอนกประสงค์ ที่ผู้บริโภคมีความพึงพอใจ

โดยรวมเท่ากับ 4.79 ซึ่งสูงกว่างานวิจัยครั้งนี้ ทั้งนี้เป็นเพราะความหลากหลายด้านประเภทของผลิตภัณฑ์ที่มีมากกว่าทำให้กลุ่มเป้าหมายมีทางเลือกที่หลากหลาย ยิ่งไปกว่านั้นพบว่า หมอนอิงเป็นผลิตภัณฑ์ที่กลุ่มเป้าหมายมีความนิยมสูงเป็นอันดับหนึ่ง ก็ยิ่งสนับสนุนว่า หมอนอิงเป็นผลิตภัณฑ์ที่กลุ่มผู้บริโภคยังคงมีความนิยมชมชอบอย่างต่อเนื่อง โดยความเด่นชัดและความสอดคล้องกันกับงานวิจัยครั้งนี้ คือ การนำต้นแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งทอประเมิน ที่พบว่า ควรต้องมีการปรับลวดลายให้สบายตาไม่เน้นทางการมากเกินไป และเส้นใยธรรมชาติที่เหมาะสมคือ ฝ้าย และเส้นใยสังเคราะห์ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์คือ ผ้าไหมซาตินที่มีความเงามัน และดูหรูหรา ดังนั้นสามารถวิเคราะห์ได้ว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอเหมาะสมกับรูปแบบที่เรียบง่ายและดูหรูหรามากกว่าการใช้สีสันที่ฉูดฉาด หรือลวดลายที่ทำให้เกิดความสับสน เช่น การมีลวดลายหลายขนาด หลายรูปแบบ เป็นต้น ส่วนในด้านช่วงอายุของกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ที่ตอบแบบสอบถามของงานวิจัยครั้งนี้ มีความสอดคล้อง สุดากาญน์ แยบดี (2558) ที่ระบุว่า ช่วงอายุ 31-35 ปี มีการซื้อผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอเพื่อเป็นของฝากหรือของที่ระลึก โดยมีความชอบส่วนตัวเป็นแรงจูงใจในการตัดสินใจซื้อ รวมทั้งตัดสินใจซื้อหมอนอิงสูงที่สุดเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น รวมไปถึงงานวิจัยของ ทวีศักดิ์ สาสงเคราะห์ และคณะ (2557) ที่สอดคล้องกันในด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอตกแต่งห้องนั่งเล่นจากเศษผ้าเหลือทิ้ง แล้วนำไปถ่ายทอดเทคนิคสู่ชุมชน แต่ต่างกันตรงที่มีการใช้เครื่องยิงพรม (hand tufted) ซึ่งเป็นเครื่องมือเฉพาะเข้ามาช่วยให้เกิดลวดลายบนผลิตภัณฑ์

ข้อเสนอแนะ

สีผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีสกัดจากแก่นฝางและสารช่วยย้อมธรรมชาติซึ่งสามารถนำวิธีการย้อมไปต่อยอดเพื่อย้อมกับเส้นด้ายชนิดอื่น เช่น ไหม ลินิน กัญชง ใยกล้วย หรือพืชที่ให้เส้นใยชนิดอื่นๆ เช่น กก ผักตบชวา และกระจูด เป็นต้น เพื่อเพิ่มความหลากหลายให้กับชนิดของผ้าและวัตถุที่ย้อมจากสีธรรมชาติ สำหรับสร้างสรรค์เป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่มีแนวคิดเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นการส่งเสริมด้านการขาย

พัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอจากการประยุกต์ใช้ผ้าฝ้ายย้อมด้วยสีสกัดจากแก่นฝางและสารช่วยย้อมธรรมชาติ นำไปต่อยอดออกแบบและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอในรูปแบบอื่นๆ ที่มีการจับคู่สีตรงกันข้ามในวรรณะสีเพื่อส่งเสริมให้รูปแบบของผลิตภัณฑ์นั้นดูแปลกตามากยิ่งขึ้นและมีความหลากหลายสีสันมากกว่าเดิม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องในการวิจัยนี้ทุกท่าน และมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่สนับสนุนทุนวิจัยจากกองทุนวิจัย ปีงบประมาณ 2562

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้การย้อมสิ่งทอด้วยสีธรรมชาติ (Textile Dyeing with Natural Dyes).* http://siweb1.dss.go.th/repack/fulltext/IR%2041.pdf

กระทรวงอุตสาหกรรม. (2556). *คู่มือแนวทางการจัดการสีน้ำทิ้งของโรงงานฟอกย้อมสิ่งทอ*. http://www.diw.go.th/hawk/job/1_8.pdf

ขจีจรัส ภิรมย์ธรรมศิริ และ วาสนา แสงดี. (2530). *เทคนิคการตัดเย็บและหมอนประดิษฐ์.* ยูไนเต็ดท์บุ๊คส์.

ใจภักดิ์ บุรพเจตนา. (2559). การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอประเภทของที่ระลึก ของชุมชนบ้านหาดเสี้ยว จังหวัดสุโขทัย. *วารสารวิชาการศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 7*(1), 146-159.

เฉลิมพร ทองพูน, เมทินี ทวีผล, และธีรพันธ์ มาจันทร์. (2558). การย้อมสีด้ายฝ้ายโดยใช้น้ำย้อมธรรมชาติจากเปลือกต้นกระท้อน. ใน ปิยวรรณ ศุภวิทิตพัฒนา (บ.ก.), *สองทศวรรษราชภัฏพิบูลสงคราม จากท้องถิ่นสู่อาเซียน. การประชุมวิชาการระดับชาติ พิบูลสงครามวิจัย ประจำปี 2558* (น.193-198). สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

ทวีศักดิ์ สาสงเคราะห์, กิตติศักดิ์ อริยะเครือ, จำลอง และ ชลธิชา สาริกานนท์. (2557). *การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอจากเศษผ้าเหลือใช้ด้วยเทคนิคการใช้เครื่องยิงพรม (Hand Tufted) สำหรับกลุ่ม วิสาหกิจชุมชนบ้านเคียนงาม จังหวัดนครนายก.* กรุงเทพมหานคร.

ภัทรา ศรีสุโข ณภัค แสงจันทร์ ธนกฤต ใจสุดา และกรชนก บุญทร. (2562). การศึกษาสีธรรมชาติจากพันธุ์พืชป่าชายเลน ตำบลบ่อ อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน. *วารสารวิจัยรำไพพรรณี, 13*(1), 64-73.

มาลี ตั้งสถิตย์กุลชัย, เสาวนีย์ รัตนพานี, วิจิตร รัตนพานี, และสายสุนีย์ เหลี่ยวเรืองรัตน์. (2550). *การสกัดและการเกิดสารเชิงซ้อนของสีย้อมธรรมชาติจากแก่นฝาง.* นครราชสีมา.

รจนา ชื่นศิริกุลชัย และเรืองชัย ชื่นศิริกุลชัย. (2559). ผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอสีธรรมชาติจากว่านยาอูเนะสู่ตลาดญี่ปุ่น. *วิจัยและนวัตกรรมกับการพัฒนาประเทศ. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12 ประจำปี พ.ศ. 2559* (หน้า 2074-2085). กองการวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร.

วิชาญ วันโพนทอง. (2548). การย้อมสีด้วยสีธรรมชาติ. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ, 53*(168), 35-37.

ศิริพรณ์ ปีเตอร์. (2550). *มนุษย์และการออกแบบ (Human and Design).* โอเดียนสโตร์.

สุดากาญน์ แยบดี. (2558). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอจากผ้าไหมมัดหมี่บาติก: กรณีศึกษา ลวดลายศิลปะขอมจากปราสาทศีขรภูมิ. *วารสารวิชาการและวิจัยวิจัย มทร. พระนคร, 9*(1), 71-79.

สึคาเดะ ชิอากิ. (2555). *แพตช์เวิร์คและควิลต์ Patchwork for Beginning* (นิชยา ศิริธร, ผู้แปล). บ้านและสวนอมริมทร์แอนด์พับลิชชิ่ง.

เสาวลักษณ์ คงคาฉุยฉาย. (2545). *ศิลปะการต่อผ้า.* โอเดียนสโตร์.

Babu, V. R., & Sundaresan, S. (2018). *Home furnishing*. https://www.textileebook.com/2019/04/home-furnishing-ramesh-babu-and .html

Chareonsuk, P., Mamaka, N., Kulwongwit, N., Wiriya-Amornchai, A. & Bunroek, P. (2021). The study of environmental stabilization for natural color dyed of eggshell powder filled in polylactic acid bio-composites. *Materials Today: Proceedings, 47*, 3570-3576.

Gumel, S. M., Ibrahim, B. M., & Galadima, A. (2011). Kinetic of dyeing cotton fabric with some dye extracts from plants. *International Journal of Chemistry and Application, 3*, 123-129.

Hattori, K. (2018). *The many faces of Sappan wood extract: Just add more (or less) dye + iron*. https://botanicalcolors.com/the-many-faces-of-sappanwood-extract-just-add-more-or-less-dye-iron/#comment-119340

Kannathasan, K., & Kokila, P. (2021). Dyeing of cotton fabric by Caesalpinia sappan aqueous extract at different temperatures and mordants. *Current Botany, 12*, 188-191.

Kant, R. (2012). Textile dyeing industry an environmental hazard. *Scientific Research, 4*(1), 22-26.

Khatun, S., Azim, A., Mishuk, A. I., Reza, S., Shafinaz, L. & Pervin, M. (2014). Prospects of home textiles in Bangladesh: A review. *IJTEEE, 2*(9), 6-9.

Lee, Y. J., & Jang, D. J. (2019). Improving the dyeability of cotton fabric with Caesalpinia sappan through pretreatment with gelatin. *Fashion & Text. Res. J,* 21(4), 509-514.

McDonough, W. & Braungart, M. (2002). *Remaking the way we make things cradle to credle*. North Point Press.

Nathan, V.K., Rani, M.E. (2021). Natural dye from Caesalpinia sappan L. heartwood for eco-friendly coloring of recycled paper based packing material and its in silico toxicity analysis. *Environ Sci Pollut Res, 28*, 28713-28719.

Ohama, P., & Tumpat, N. (2014). Tetile dyeing with natural dye from Sappan tree (Caesalpinia sappan Linn.) extract. *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Materials and Textile Engineering*, *8*, 432-434.

Prabhu, K. H., & Bhute, A. S. (2012). Plant based natural dyes and mordants: A review. *Scholars Research Library, 2*(6), 649-664.

Parmar, S., & Malik, T. (2020). *Home textiles - A review*. https://www.fibre2fashion.com/industry-article/1769/home-textiles-a-review

Takahashi, T., Tsurunaga, Y., Aso, Y., & Yoshino, K. (2016). Color fastness of suppanwood dye silk and insights into the clothing life of Heian period. *J. Fiber Sci. Technol,* 72(10), 206-219.

Tidswell, E. (2020). *Dyeing for colour: Toxic dyes in the textile industry*. https://goodmakertales.com/toxic-dyes-in-textile-industry/

Vankar, P. S. (2000). Chemistry of natural dyes. *Resonance, 5*(10), 73-80.