

การใช้ประโยชน์ใบลำไยหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อการย้อมผ้าไหม ตำบลยุหว่า จังหวัดเชียงใหม่

บทความวิจัย

ก้องเกียรติ มหาอินทร์* รัตนพล มงคลรัตนาลิทธิ และ จุฑา คล้ายจ้อย

วันที่รับบทความ:

13 พฤษภาคม 2563

วันแก้ไขบทความ:

31 กรกฎาคม 2563

วันตอบรับบทความ:

1 สิงหาคม 2563

คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เขตดุสิต

กรุงเทพมหานคร 10300

*ผู้เขียนหลัก อีเมล: kongkiat.m@rmutp.ac.th



บทคัดย่อ

การจัดขยะใบลำไยจากการเก็บเกี่ยวที่ดำเนินการโดยการทิ้ง ทำปุ๋ยหมัก หรือการเผา ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาฝุ่นควันในชุมชน งานวิจัยนี้จึงนำแนวคิดขยะเหลือศูนย์มาใช้ออกแบบการกำจัดขยะใบลำไยจากการเก็บเกี่ยวโดยนำกลับมาใช้ประโยชน์ด้วยการสกัดสีจากใบลำไย เพื่อนำมาย้อมผ้าไหมในตำบลยุหว่า จังหวัดเชียงใหม่ กระบวนการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้ 1) ศึกษาปัญหา และคัดเลือกพื้นที่กลุ่มเป้าหมาย 2) ทดลองย้อมผ้า และทดสอบผ้าที่ย้อมสีจากใบลำไย 3) การทำความเข้าใจกับชุมชน 4) ระดมความคิด วิเคราะห์ และวางแผน และ 5) การถ่ายทอดองค์ความรู้ จากการทดลองและทดสอบการย้อมผ้าไหม พบว่าผ้าไหมที่ย้อมจากใบลำไยมีเจดสีเหลืองถึงสีน้ำตาลอ่อน เมื่อทำมอร์แดนท์ก่อนการย้อม พร้อมการย้อม และหลังการย้อม พบว่าการทำมอร์แดนท์หลังการย้อมให้ผลดีที่สุด เมื่อใช้สารมอร์แดนท์ประเภทสแตนนัสคลอไรด์ สารส้ม และจุณลี จะได้เจดสีเหลืองถึงสีน้ำตาลเข้ม เมื่อใช้สนิมเหล็กเป็นสารมอร์แดนท์ ได้เจดสีน้ำตาลถึงสีดำ การทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก การขัดถู เหงื่อ น้ำ และแสง อยู่ในระดับดีถึงดีมาก ผลการถ่ายทอดความรู้การย้อมผ้าไหมในชุมชนพบว่า สมาชิกในชุมชนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการประกอบอาชีพในระดับดีมาก จากการระดมความคิดสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ พบปัญหาด้านการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ในชุมชน จึงนำผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมามัดย้อมสีจากใบลำไย และให้ความรู้เรื่องการสร้างแนวคิดการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากวัฒนธรรมท้องถิ่น ซึ่งทำให้ชุมชนสามารถตั้งกลุ่มผลิตภัณฑ์ย้อมผ้าไหมจากใบลำไย มีรายได้เพิ่มเฉลี่ยเดือนละ 2,500 - 3,000 บาท และชุมชนเห็นถึงความสำคัญของการรักษาสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ:

จังหวัดเชียงใหม่
ตำบลยุหว่า
สีย้อมธรรมชาติ
ใบลำไย
ผ้ามัดย้อม

Utilization of Longan Leaves (*Dimocarpus longan*) Waste after Harvest for Silk Dyeing in Yu Wa Sub-District, Chiang Mai Province

Research Article

Kongkiat Maha-in*, Rattanaphol Mongkholrattanasit, Charoon Klaichoi

Received:

13 May 2020

Received in revised form:

31 July 2020

Accepted:

1 August 2020

Faculty of Industrial Textiles and Fashion Design, Rajamangala University of Technology
Phra Nakhon, Bangkok, 10300 Thailand

*Corresponding author's E-mail: kongkiat.m@rmutp.ac.th



Abstract

The elimination of longan leaves (*Dimocarpus longan*) waste after harvesting by disposal, recycling into fertilizer or burning is the cause of air pollution in the community. Therefore, this research took initiation in utilizing longan leaves waste after harvesting for silk dyeing under zero waste concept in Yu Wa sub-district, Chiang Mai province. The research method contains the following steps: 1) studying problems and selecting the target area, 2) experimenting with dyeing and testing fabric dyed from longan leaves, 3) building the mutual understanding with the community, 4) brainstorming, analyzing and planning, and 5) disseminating knowledge. The experimental results from this study reveal that the extracted dye from longan leaves gives yellow to light brown color to silk fabrics. A comparison of pre-mordanting, mordanting and post-mordanting stages shows that post-mordanting gives the best results with stannous chloride, potassium aluminum sulphate and copper sulphate, yielding yellow to dark brown shades. However, ferrous sulphate gives out dark brown to black color shades. The tests of the color saturation to washing, abrasion, sweat, water and light reveal these properties at the high to highest level. The knowledge dissemination achieves the goal as the results indicate a very good level of local community members' application of silk dyeing innovation to their career. During the brainstorming process for product development, a challenge was identified with low potentiality of product formation. To resolve this, the local products were then re-decorated in tie-dyed appearance. The concept of local product redesign and development rooting in local tradition was educated to the community. After knowledge dissemination, the community has established a group on longan-leaves-dyed fabric products, which generates an additional income of 2,500–3,000 baht per month. In conclusion, the awareness of environmental conservation has been significantly raised.

Keywords:

Chiang Mai province,
Yu Wa sub-district,
Natural dye,
Longan leaves,
Tie-dye fabrics

สถานการณ์ที่เป็นอยู่เดิม

ตำบลยู่หว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นพื้นที่ราบลุ่ม มีพื้นที่ทั้งหมด 18.96 ตารางกิโลเมตร ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ทำการเกษตร มีพื้นที่นาข้าว 2,912 ไร่ สวนลำไย 2,503 ไร่ นาถั่วเหลือง 411 ไร่ สวนมะม่วง 282 ไร่ สวนผัก 49 ไร่ ซึ่งพื้นที่ที่มีการปลูกลำไยมากที่สุดในตำบลยู่หว่าคือ หมู่ที่ 7 มีพื้นที่ 379 ไร่ เกษตรกรที่ปลูกต้นลำไย 106 ราย ผลผลิต 758 ตันต่อปี (Yu Wa Sub-district Municipality, 2019) การเก็บเกี่ยวลำไยในฤดูคือ ช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม และนอกฤดูคือช่วงเดือนมกราคม

ถึงเดือนเมษายน ในแต่ละครั้งของการเก็บเกี่ยวและการแต่งกิ่งจะมีขยะใบลำไยเป็นจำนวนมาก (ภาพที่ 1) เกษตรกรมีวิธีการจัดการกับขยะใบลำไยด้วยการนำไปทำปุ๋ยหมัก (ภาพที่ 2) หากมีปริมาณมากเกินไปจะใช้วิธีการเผาเมื่อใบลำไยแห้ง (ภาพที่ 3) จากการสัมภาษณ์รองนายกองค์การบริหารส่วนตำบลยู่หว่าพบว่า การกำจัดขยะใบลำไยโดยการเผาเป็นสิ่งที่ไม่ควรทำกันมานาน ขณะนี้หน่วยงานราชการในพื้นที่ได้รณรงค์ให้ชุมชนเลิกเผาเศษมูลฝอยทั้งในไร่นาและครัวเรือน การเผาถือเป็นภาระที่ทำให้ผิดข้อบัญญัติในพื้นที่ ดังนั้นการแก้ปัญหาคือ การส่งเสริมให้ชาวบ้านทำปุ๋ยหมักจากขยะที่ย่อยสลายได้ แต่ก็ยังเป็นเพียงทางเลือกหนึ่งเท่านั้น



ก



ข

ภาพที่ 1

ปริมาณใบลำไยหลังจากการเก็บเกี่ยว ก) การเก็บเกี่ยวผลผลิตลำไย ข) ขยะใบลำไยหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต



ภาพที่ 2

การทำปุ๋ยหมักใบลำไยหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต



ภาพที่ 3

การเผาทำลายใบลำไยหลังจากการเก็บเกี่ยว

ปัญหาฝุ่นละอองในเขตภาคเหนือ มีสาเหตุหลักมาจากการจราจรโดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่น และการเผาซึ่งพบว่าพื้นที่ภาคเหนือมีปัญหาการเผาค่อนข้างสูง ทั้งจากการเผาในพื้นที่เกษตร พื้นที่ป่า และการเผาในพื้นที่ชุมชน (Chantara, 2012) ข้อมูลสถานการณ์คุณภาพทางอากาศของจังหวัดเชียงใหม่ พบค่าฝุ่นละอองเล็กกว่า 2.5 ไมครอน หรือ PM 2.5 เกินมาตรฐานจำนวน 49 วัน เริ่มตั้งแต่วันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2561 และมีค่าความเข้มข้นของ PM 2.5 สูงสุด 108 มคก./ลบ.ม. (Environment Promotion Division, Regional Environment Office 1, 2018) ซึ่งเป็นปัญหาที่ต้องแก้ไข และต้องรณรงค์ในเรื่องการลดปริมาณการเผา โดยเฉพาะสวนลำไย เนื่องจากการเก็บผลผลิตแต่ละครั้งทั้งในฤดูและนอกฤดูมีขยะจากใบลำไยเป็นจำนวนมาก หากทำลายด้วยการเผาก็จะเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างปัญหาฝุ่นควัน

การนำใบลำไยไปทำปุ๋ยหมักนั้นเป็นการใช้ประโยชน์เพียงทางเดียว หากนำแนวคิดขยะเหลือศูนย์ (Zero waste) มาใช้ในการจัดการขยะใบลำไยดิบ โดยนำกลับมาใช้ประโยชน์ด้วยการสกัดสีจากใบลำไยเพื่อนำมาหมักย้อม ก่อนนำกากใบที่เหลือจากการย้อมไปใช้ทำปุ๋ยหมักต่อไป ถือว่าเป็นการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้งได้สองทาง (ภาพที่ 4) ซึ่งใบลำไยสามารถย้อมติดสีเส้นใยไหม เนื่องจากใบลำไยมีสารให้สีประเภทแทนนินและฟลาโวนอยด์ เมื่อนำไปย้อมเส้นใยไหมจะให้สีน้ำตาล แต่ถ้าใช้สารมอร์แดนต์ประเภทสนิมเหล็ก จะทำให้เส้นไหมมีสีน้ำตาลออกดำ (Mongkhlorattanasit et al., 2014)

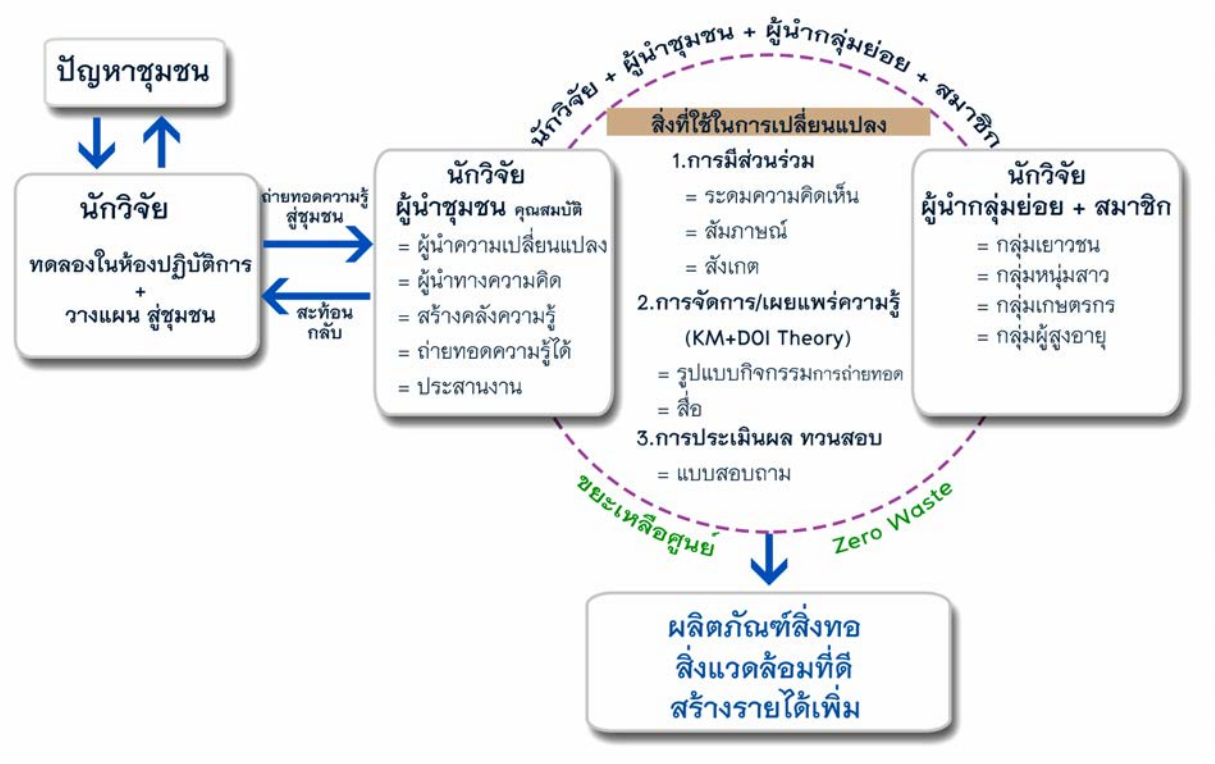
ดังนั้น แนวคิดขยะเหลือศูนย์ จึงถูกนำมาใช้ในกระบวนการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาขยะใบลำไยหลังการเก็บเกี่ยว โดยการนำขยะใบลำไยมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุดก่อนจะนำมาใช้ทำปุ๋ยหมัก รวมทั้งไม่ให้มีการเผาใบลำไยที่สร้างปัญหามลพิษทางอากาศ การดำเนินการเป็นการผสมผสานกระบวนการทดลองด้านวิทยาศาสตร์กับการวิจัยชุมชน ซึ่งเป็นการศึกษาทดลองการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติจากใบลำไย การทดสอบคุณภาพผ้าที่ได้จากการย้อมสีที่สกัดจากใบลำไย และการถ่ายทอดองค์ความรู้จากการวิจัยให้กับชุมชนสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ส่งผลให้เกิดอาชีพใหม่ในชุมชน

กระบวนการที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงและการยอมรับของชุมชนเป้าหมาย

กระบวนการเปลี่ยนแปลงในชุมชน ดำเนินการด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory action research: PAR) ระหว่างนักวิจัยกับชุมชน (ภาพที่ 5) โดยให้ผู้เข้าร่วมโครงการได้มีส่วนร่วมตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูล รวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลจากการระดมความคิดเห็นและแบบสอบถามที่ส่งผลต่อการจัดการความรู้ (Knowledge management: KM) เพื่อถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีสู่ชุมชน โดยมีการดำเนินการดังนี้



ภาพที่ 4 ผังการนำแนวคิดขยะเหลือศูนย์มาใช้ในกระบวนการจัดการขยะใบลำไย



ภาพที่ 5

กระบวนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาปัญหา และคัดเลือกพื้นที่กลุ่มเป้าหมาย

การคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายที่มีความพร้อมในการเรียนรู้ และถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยสำรวจข้อมูลภาคสนามในเขตพื้นที่ตำบลยุหว่า ด้วยการสัมภาษณ์ผู้นำชุมชนแต่ละหมู่บ้าน และนายกองค์การบริหารตำบลยุหว่า และรองนายกองค์การบริหารส่วนตำบลยุหว่า พบว่าชุมชนที่มีความพร้อมในการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีคือ ชุมชนหมู่ที่ 7 ที่ประกอบด้วย 3 หมู่บ้านคือ บ้านใหม่ บ้านม่วงก้อน และบ้านอมแลบ ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากผู้นำกลุ่มพัฒนาหมู่บ้านมีความสนใจ มีศักยภาพในการเป็นผู้นำทางความคิดในชุมชน และสามารถเป็นผู้นำพาความเปลี่ยนแปลง (Change agent) ได้ รวมทั้งสามารถนำความรู้ไปถ่ายทอดให้ชุมชนอื่นที่สนใจหลังจากที่นักวิจัยออกจากพื้นที่แล้ว ประกอบกับพื้นที่หมู่ที่ 7 มีพื้นที่ปลูกลำไยและมีใบลำไยหลังการเก็บเกี่ยวเป็นจำนวนมาก แม้ว่าชุมชนหมู่ที่ 7 จะไม่มีกลุ่มอาชีพด้านสิ่งทอ แต่ผู้นำชุมชนและสมาชิกในชุมชนมีความพร้อมในการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองย้อมผ้า และทดสอบผ้าที่ย้อมสีจากใบลำไย

กระบวนการนี้ดำเนินการในห้องทดลอง เพื่อหาความเป็นไปได้และสรุปเป็นทฤษฎี จากนั้นแปลความจากห้องทดลองเป็นความรู้สู่ชุมชนที่เข้าใจง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน

1) วัสดุ สารเคมี อุปกรณ์และเครื่องจักร

ใบลำไยที่นำมาทดลองย้อมเป็นใบลำไยดิบแบบใบแก่ที่ปลูกในตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ วัสดุสำหรับทดสอบการย้อมคือ ผ้าไหม 100 เปอร์เซ็นต์ โครงสร้างลายขัดความหนาแน่นด้านด้ายพุ่ง 96 เส้นต่อนิ้ว ด้านด้ายยืน 105 เส้นต่อนิ้ว น้ำหนัก 69 กรัมต่อตารางเมตร และมีความหนาของผ้า 0.15 มิลลิเมตร สารเคมีที่ทำการทดลองคือ สารส้ม (Potassium aluminium sulphate); $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, จุนสี (Copper sulphate); $(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$, สนิมเหล็ก (Ferrous sulphate); $(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})$ และสแตนนัสคลอไรด์ (Stannous chloride); $(\text{SnCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$ อุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้ในการทดลองคือ เครื่องย้อมเช็กเกอร์

เครื่องชั่งสี่ตำแหน่ง เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-เบส เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ เครื่องวัดรังสียูวี เครื่องทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก เครื่องทดสอบความคงทนของสีต่อแสง และตู้เปรียบเทียบแสง

2) วิธีการเตรียมสีย้อมจากใบลำไยสำหรับการทดลอง

หั่นใบลำไยเป็นชิ้นเล็ก ๆ เพื่อทำการสกัดน้ำสี และหาค่าการดูดกลืนคลีนแสงและการทำกราฟมาตรฐานของสารละลายสีย้อม โดยทำการสกัดที่จุดเดือด เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ในอัตราส่วน 1 : 5 (ใบลำไย 1 กิโลกรัม : น้ำ 5 ลิตร) นำน้ำสีที่สกัดได้มาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส จนสีแห้งเป็นผง จากนั้นชั่งผงสี 5 กรัม นำมาละลายน้ำ 1000 มิลลิลิตร เพื่อนำไปวัดค่าการดูดกลืนคลีนแสงสูงสุดด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์และบันทึกค่าความยาวคลื่น จากนั้นเตรียมสารละลายสีย้อมมาตรฐานความเข้มข้น 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05 และ 0.06 กรัมต่อลิตร เพื่อวัดค่าการดูดกลืนคลีนแสงของสารละลายสีย้อมทั้ง 6 ความเข้มข้นด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่นที่มีการดูดกลืนคลีนแสงสูงสุด บันทึกค่าและนำค่าการดูดกลืนคลีนแสงมาทำกราฟมาตรฐานและหาค่าสมการเส้นตรงของความเข้มข้นของสารละลายสีย้อม เพื่อนำน้ำสีที่สกัดได้มาคำนวณค่าความเข้มข้นของสีย้อม

3) การเตรียมผ้าสำหรับการทดลองย้อม

นำผ้าไหมมาต้มทำความสะอาดโดยใช้น้ำสบู่ 2 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ต้มจนเดือดเป็นเวลา 45 นาที แล้วนำมาล้างด้วยน้ำสะอาดและนำไปอบให้แห้ง จากนั้นนำผ้าไหมที่ทำความสะอาดมาตัดให้ได้ขนาด 7x10 ตารางเซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 0.4 กรัม เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการย้อม ได้แก่ อุณหภูมิ เวลา และค่าความเป็นกรด-ด่าง

4) การทดลองย้อมสีโดยการต้มหรือแช่

ผลการย้อมสีโดยการต้มหรือแช่ก่อนการย้อม การต้มหรือแช่พร้อมการย้อม และการต้มหรือแช่หลังการย้อม พบว่าการต้มหรือแช่หลังการย้อมให้ค่าความเข้มข้นสีที่สูงสุด รองลงมาคือการต้มหรือแช่ก่อนการย้อม ในขณะที่การต้มหรือแช่พร้อมการย้อมได้ความเข้มข้นสีที่ต่ำที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากเกลือของโลหะหรือสารมอร์แดนท์ถูกใส่ลงไปในน้ำย้อมสีขณะทำการย้อมสี ทำให้เกลือของโลหะบางส่วนทำปฏิกิริยากับสารให้สีในน้ำย้อมจึงเป็นสาเหตุให้สีเข้าไปติดในเส้นใยได้น้อยลง อย่างไรก็ตามการนำผลการทดลองไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ จะใช้วิธีการย้อมสีแบบการต้มหรือแช่หลังการย้อม เพราะช่วย

ประหยัดต้นทุน เนื่องจากชุมชนสามารถนำน้ำสีย้อมที่เหลือจากการย้อมมาย้อมต่อได้อีก (ถ้าต้องการเจดสีที่อ่อนกว่า) ทั้งนี้เนื่องจากในน้ำย้อมไม่มีเกลือของโลหะเจือปน

ใบลำไยสามารถย้อมสีติดเส้นไหมได้ เนื่องจากใบลำไยมีสารให้สีประเภทแทนนินซึ่งแทนนินมีสารประกอบฟีนอลิกที่สามารถสร้างพันธะไฮโดรเจนกับกลุ่มคาร์บอกซิลในเส้นใยไหมได้ นอกจากนี้ยังมีความเป็นไปได้ที่เส้นไหมย้อมติดสีจากใบลำไยได้ คือ 1) ประจุลบของกลุ่มฟีนอลิก ก่อให้เกิดพันธะไอออนิกกับประจุบวก (กลุ่มอะมิโน) บนพื้นผิวของเส้นใยไหม และ 2) เกิดพันธะโควาเลนต์จากปฏิกิริยาระหว่างกลุ่มควิโนน (Quinine) หรือ เซมิควิโนน (Semiquinone) ไต ๆ ที่มีอยู่ในแทนนิน และกลุ่มปฏิกิริยาที่เหมาะสมในเส้นใยไหม (Punrattanasin et al., 2013)

การทำมอร์แดนท์ด้วยเกลือของโลหะทำให้ค่าความคงทนของสีต่อแสงและการซักเพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากสีย้อมจะทำปฏิกิริยากับเกลือของโลหะ และยึดจับกับเส้นใยทำให้สีมีโมเลกุลใหญ่ขึ้น จึงส่งผลให้เกิดการขีดจางของสีน้อยและทำให้เกิดความคงทนของสีดีขึ้น

5) การแปลความรู้เรื่องการย้อมผ้าด้วยสีที่สกัดจากใบลำไยจากการทดลองสู่ชุมชน

วัตถุดิบ	ใบลำไยดิบแบบใบแก่
สารช่วยติด	สารส้ม จุนสี สนิมเหล็ก สแตนนัส คลอไรด์
อุปกรณ์	หม้อ กระละมั่ง ช้อน ไม้พาย เต้า (เต้าพิน เต้าถ่าน เต้าแก๊ส) เครื่องชั่ง ขวดน้ำ (ขวดน้ำ 1 ลิตร)
การเตรียมผ้า	นำผ้าไหม ทำความสะอาดโดยใช้สบู่ 2 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30-40 นาที จากนั้นนำมาล้างน้ำหลาย ๆ ครั้ง ตากแดดให้แห้ง
การเตรียมสี	หั่นใบลำไยเป็นชิ้นเล็ก ๆ อัตราส่วนใบลำไย 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 5 ลิตร (5 ขวด) ต้มในอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบางหรือตะแกรงลวด
การเก็บสีย้อม	ในกรณีที่ยังไม่ย้อม นำสีย้อมที่สกัดจากการต้ม บรรจุขวดแช่ตู้เย็น หรือใส่สารกันบูด

วิธีการย้อม

- 1) เตรียมผ้าสะอาด ชุบน้ำให้หมาดก่อนนำไปย้อม
- 2) นำน้ำสีที่สกัดจากใบลำไยใส่ลงในหม้อย้อมสี ขึ้นอยู่กับปริมาณของผ้า (กะน้ำให้ท่วมผ้า)
- 3) นำผ้าที่ชุบน้ำแล้วแช่ลงในหม้อย้อม ต้มในอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส คนผ้าอย่างสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้ต่าง ใช้เวลาย้อม 50 นาที

วิธีการย้อมแบบใส่สารช่วยย้อมหรือสารมอร์แดนท์หลังการย้อม

- 1) เตรียมสารช่วยย้อม สารส้ม จุนสี สนิมเหล็ก สแตนเลสคลอไรด์ (เลือกเพียง 1 อย่าง) ดังนี้ น้ำ 1 ลิตร (1 ขวด) ใช้สารช่วยย้อม 10 กรัม หรือ 2 ช้อนกาแฟ การแช่สารช่วยย้อมต้องตวงน้ำให้ท่วมผ้า เช่น ถ้าใช้น้ำ 10 ลิตร (ท่วมผ้า) ต้องใช้สารมอร์แดนท์ 100 กรัม จากนั้นนำผ้าจากหม้อน้ำย้อมสี นำไปแช่สารช่วยย้อมที่เตรียมไว้ 30 นาที
- 2) นำผ้าออกจากภาชนะใส่สารช่วยย้อม และซักด้วยน้ำเปล่าหลาย ๆ ครั้ง จากนั้นนำผ้าไปตากจนแห้ง (ภาพที่ 6)

6) การจัดการน้ำย้อมผ้าจากใบลำไยหลังการย้อม

การย้อมสีจากใบลำไยเป็นการย้อมสีจากสารให้สีธรรมชาติ โดยปริมาณสารมอร์แดนท์ที่ใช้ 30%owf นั้นเมื่อคำนวณย้อนกลับโดยใช้สัดส่วนน้ำหนักผ้าต่อสารละลายของสารมอร์แดนท์เป็น 1 : 30 จะใช้สารมอร์แดนท์เพียง 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร (Phiphatpanyanukul, 1994) ซึ่งจะเห็นได้ว่าการใช้สารมอร์แดนท์ในปริมาณที่น้อยมาก นักวิจัยได้นำสารมอร์แดนท์ทั้ง 4 ชนิด ไปเผยแพร่ความรู้ เพื่อให้ชุมชนมีทักษะการย้อมด้วยสารมอร์แดนท์ที่หลากหลาย และเมื่อระดมความคิดหลังจากการอบรม ชุมชน

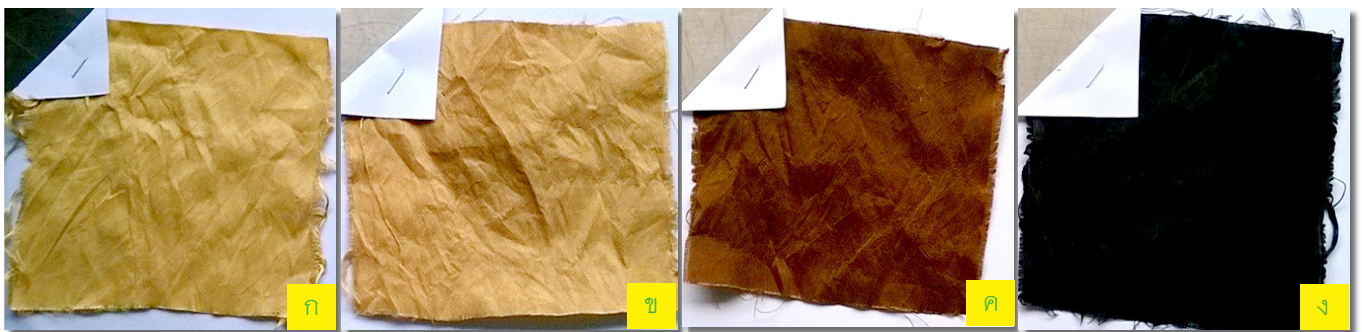
เลือกใช้เพียง 2 ชนิดเท่านั้น คือ สารส้ม และสนิมเหล็ก เนื่องจากทั้งสองชนิดหาได้ง่าย โดยสารส้มนั้นมีใช้กันอยู่หลายครัวเรือน ส่วนสนิมเหล็กนั้นได้แนะนำให้ชุมชนนำโลหะ เช่น ปิ๊ปใส่หน่อไม้เหล็กหรือสังกะสีที่ไม่ได้ใช้งานมาแช่น้ำเพื่อให้เกิดสนิมเหล็ก แล้วนำน้ำสนิมเหล็กไปใช้เป็นสารมอร์แดนท์หลังการย้อมสี อย่างไรก็ตามถ้าต้องการกำจัดสารมอร์แดนท์นั้น สามารถดำเนินการได้โดยการนำสารมอร์แดนท์ที่ใช้งานเสร็จแล้วเทพักไว้ในภาชนะถังพลาสติกขนาดใหญ่ ซึ่งสารมอร์แดนท์ประเภทสารส้มจะมีหน้าที่ช่วยให้สารมอร์แดนท์ประเภทสนิมเหล็กรวมถึงสารให้สีเกิดการตกตะกอนที่บริเวณด้านล่างของภาชนะ นอกจากนี้สารส้มยังช่วยให้สารละลายในภาชนะมีความใส และเมื่อตะกอนเกิดการทับถมกันในปริมาณมาก ก็ให้นำตะกอนเหล่านั้นไปดำเนินการฝังกลบต่อไป

7) ต้นทุนการผลิต

การคิดต้นทุนการผลิตผ้าพันคอผ้าไหม จำนวน 100 ผืน ดังนี้

การคิดต้นทุนผันแปร

รายการ (การผลิตผ้าพันคอ 100 ผืน)	จำนวนเงิน
1) ผ้าพันคอผ้าไหม (ผืนละ 90 บาท x 100 ผืน)	9,000 บาท
2) สารช่วยย้อม คือ	
- สารส้ม กก. ละ 40 บาท x 1 กก.	40 บาท
- จุนสี กก. ละ 160 บาท x 1 กก.	160 บาท
- สนิมเหล็ก กก. ละ 80 บาท x 1 กก.	80 บาท
- สแตนเลสคลอไรด์ ชีดละ 80 บาท x 0.5 กก.	400 บาท
3) กี่าขึงด้อม (15 กก.)	400 บาท
รวมต้นทุนผันแปรทั้งหมด	10,080 บาท



ภาพที่ 6

ตัวอย่างการย้อมสีจากใบลำไยที่ใส่สารช่วยย้อมหรือสารมอร์แดนท์ต่างกัน ก) ใช้สารมอร์แดนท์สารส้ม ข) ใช้สารมอร์แดนท์สแตนเลสคลอไรด์ ค) ใช้สารมอร์แดนท์จุนสี ง) ใช้สารมอร์แดนท์สนิมเหล็ก

การคิดต้นทุนรวมทั้งหมด

ต้นทุนรวมทั้งหมด	=	ต้นทุนผันแปร + ต้นทุนคงที่
(การผลิตผ้าพันคอ	=	10,080 + 5,000 บาท
ผ้าไหม 100 ผืน)	=	15,080 บาท
ต้นทุนผ้าพันคอผ้าไหม	=	15,080 ÷ 100
ต่อผืน	=	150.80 บาท หรือ 160 บาท

การคำนวณ การผลิต ณ จุดคุ้มทุนของการผลิตผ้าพันคอผ้าไหม

หากต้องการกำไร ร้อยละ 20 คิดกำไรจากต้นทุนต่อ 1 ผืน คือ $160 \times 0.2 = 32$ บาท ดังนั้น ราคาที่รวมต้นทุนแล้ว = ต้นทุนต่อหน่วย + กำไรที่ต้องการ คือ $160 + 32 = 192$ บาท หรือ 200 บาท เพราะฉะนั้นจุดคุ้มทุนการผลิตคือ ราคาขายผ้าพันคอผ้าไหม ควรต้องกำหนดไว้ที่ ผืนละ 200 บาท

การคำนวณ ปริมาณการผลิต ณ จุดคุ้มทุนของการผลิตผ้าพันคอผ้าไหม

ปริมาณการผลิต ณ จุดคุ้มทุน = ต้นทุนคงที่ ÷ (ราคาขายต่อหน่วย - ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย) คือ $5,000 \div (200 - 100) = 50$ ผืน ดังนั้น ปริมาณการผลิต ณ จุดคุ้มทุนของการผลิตผ้าพันคอผ้าไหมคือ ต้องผลิตครั้งละ 50 ผืนขึ้นไป

การลดต้นทุนการผลิต

สารช่วยย้อมที่ไม่ต้องซื้อ หาได้ทั่วไปในท้องถิ่น มีดังนี้ สนิมเหล็ก ได้มาจากน้ำจากการแช่เหล็กให้ขึ้นสนิม น้ำจากการต้มใบยูคาลิปตัส และน้ำโคลน กรดธรรมชาติ ได้มาจากน้ำมะขามเปียก น้ำมะนาว น้ำใบหรือผักล้มปอ่ย สารส้ม และเกลือแกง เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 การทำความเข้าใจกับชุมชน

การนำเสนอผลการทดลองและผลการทดสอบผ้าย้อมสีจากใบลำไยให้กับชุมชน ด้วยกระบวนการมีส่วนร่วมระหว่างนักวิจัยกับชุมชน โดยมีผู้นำชุมชนเป็นผู้นำในการสร้างความตระหนักให้กับเกษตรกรในชุมชน เรื่องปัญหาผลกระทบที่เกิดจากการเผาใบลำไย และการนำใบลำไยที่เหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์ด้วยการย้อมผ้า ก่อนนำกากใบลำไยที่เหลือจากการย้อมไปทำปุ๋ยหมักต่อไป ตามแนวคิดขยะเหลือศูนย์ที่ส่งผลต่อการได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ และเป็นสินค้าสร้างรายได้ให้เกษตรกรอีกทางหนึ่ง ทั้งนี้ได้นำตัวอย่างผ้าที่ย้อมจากการทดลองมานำเสนอ และอธิบายถึงการย้อมที่ง่าย ไม่ยุ่งยาก โดยมีผู้เข้าร่วมโครงการจำนวน 58 คน

กระบวนการสร้างความเข้าใจกับชุมชน เป็นกระบวนการที่สำคัญต่อการสร้างทัศนคติใหม่ โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจกับผู้นำชุมชน จากนั้นให้ผู้นำชุมชนทำหน้าที่เป็นผู้ให้ข้อมูลหลัก นำพาไปสู่กลุ่มย่อยและสมาชิกที่เข้าร่วมโครงการ โดยการประชุม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ระดมความคิดเห็นต่าง ๆ ในกลุ่มย่อย ซึ่งกระบวนการนี้ทำให้สามารถรับรู้ถึงปัญหา และศักยภาพของชุมชน สู่การจัดการความรู้ การเขียนผังความคิด (Mind map) ในการเผยแพร่ความรู้ให้เหมาะสมกับชุมชน

ขั้นตอนที่ 4 ระดมความคิด วิเคราะห์ และวางแผน

กระบวนการมีส่วนร่วมของคนในชุมชนเริ่มจากการสนทนากลุ่มเล็ก แล้วขยายวงกว้างไปสู่กลุ่มคนส่วนใหญ่ในชุมชน เพื่อระดมความคิดร่วมกันระหว่างนักวิจัยกับชุมชนที่เข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อหาความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน รวมทั้งเพื่อได้ทราบถึงปัญหา แนวทางการแก้ปัญหา ศักยภาพของกลุ่ม ไปสู่การจัดการความรู้ รวมทั้งการวางแผนในอนาคตเมื่อนักวิจัยออกจากพื้นที่แล้ว ซึ่งสามารถสรุปผลการระดมความคิด วิเคราะห์ และวางแผน ได้ดังนี้

ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอสรุปได้ว่า การสร้างงานผลิตภัณฑ์สิ่งทอในระยะเริ่มแรก ควรเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ไม่ต้องประกอบตัดเย็บ เนื่องจากศักยภาพการผลิตของกลุ่มซึ่งยังไม่สามารถสร้างแบบ ตัดเย็บและประกอบขึ้นรูปผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ตัดเย็บเองได้ ดังนั้นควรต้องใช้ผลิตภัณฑ์สิ่งทอสำเร็จรูปมาออกแบบประกอบการตกแต่ง ซึ่งได้แก่ ผ้าพันคอ เน้นการออกแบบลวดลายผ้าด้วยการมัดย้อมให้มีลักษณะลวดลายที่หลากหลาย สามารถย้อมได้ทั้งสีเดียวและหลายสีด้วยการทำมอร์แดนท์

ชุมชนหมู่ที่ 7 ยังไม่มีกลุ่มอาชีพด้านสิ่งทอและไม่มีความรู้ด้านสิ่งทอ ดังนั้นการถ่ายทอดความรู้ในครั้งนี้จึงเป็นการเริ่มใหม่ทั้งหมดไม่ได้เป็นการต่อยอดความรู้เดิม ดังนั้นกระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลง จึงต้องเป็นการถ่ายทอดที่เข้าใจง่าย ไม่สลับซับซ้อน เหมาะสำหรับชาวบ้าน สามารถหาอุปกรณ์การย้อมได้ในชุมชน และที่สำคัญคือ ผู้นำกลุ่มสามารถถ่ายทอดความรู้ต่อนักวิจัย สามารถเก็บความรู้ที่ได้เป็นคลังความรู้อย่างเป็นระบบ และสามารถเผยแพร่ความรู้ต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 การถ่ายทอดองค์ความรู้

กิจกรรมที่ 1 ระดมความคิด แลกเปลี่ยนเรียนรู้

กิจกรรมนี้ส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลง เพราะเป็นการ

ปรับตัวคนคิของสมาชิกในชุมชนให้เห็นถึงความสำคัญของการรักษาสิ่งแวดล้อม โดยการนำใบลำไยที่ต้องเผาหรือนำไปทำปุ๋ยหมักมาใช้ประโยชน์ด้วยการนำมาหมักและสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งการหมักจากใบลำไยไม่ได้เป็นสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อน รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมการถ่ายทอดความรู้ได้แสดงความคิดเห็น เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักวิจัยกับผู้รับการถ่ายทอดความรู้ ในประเด็นความสำคัญ การนำมาใช้ประโยชน์ ศักยภาพการผลิตของชุมชน

กิจกรรมที่ 2 เรียนรู้หลักการ

กิจกรรมนี้เป็นการอธิบาย หลักการหรือทฤษฎีการหมักด้วยสัทธิรชาติใบลำไย โดยการแปลงกระบวนการหมักด้วยใบลำไยจากห้องทดลอง มาเป็นกระบวนการหมักที่เข้าใจง่าย อุปกรณ์การหมักและสารช่วยหมักสามารถหาได้ในท้องถิ่น เน้นความเข้าใจทางด้านทฤษฎี เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการหมักที่นำไปใช้งานจริง และสามารถประยุกต์ใช้วัตถุดิบอื่น ๆ จาก

ธรรมชาติในชุมชนมาหมักได้อย่างหลากหลาย

กิจกรรมที่ 3 ปฏิบัติการหมัก

กิจกรรมนี้เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ตั้งแต่การเตรียมใบลำไย การสกัดสี การหมักจากง่ายไปหายาก และการใช้สารช่วยหมัก จากนั้นจึงให้เรียนรู้วิธีการออกแบบขวดขวดหมักหมัก (ภาพที่ 7)

กิจกรรมที่ 4 นำเสนอผลงาน วิจาร์ณ แลกเปลี่ยนเรียนรู้

กิจกรรมนี้ผู้เรียนต้องนำเสนอผลงานการหมักผ้าพันคอผ้าไหมด้วยสัทธิรชาติจากใบลำไย ด้วยเทคนิคการมัดหมักที่หลากหลาย รวมทั้งการใช้สารมอร์แดนทชนิดต่าง ๆ ผลงานการหมักผ้าพันคอผ้าไหม โดยใช้สารมอร์แดนทสนิมเหล็ก (ภาพที่ 8) ผลงานการหมักผ้าพันคอผ้าไหมที่หมักสี 2 สีในผืนเดียว โดยใช้สารมอร์แดนทสารส้มและสนิมเหล็ก (ภาพที่ 9) กิจกรรมนี้มี



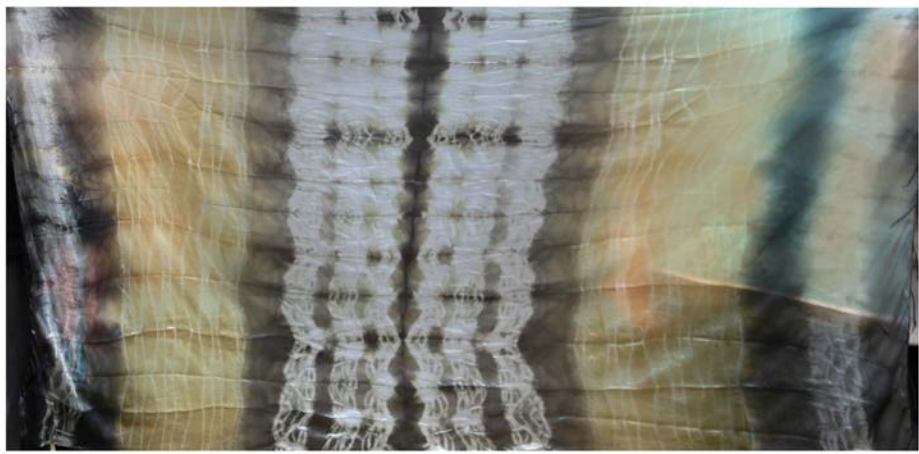
ภาพที่ 7

กิจกรรมปฏิบัติการหมักผ้าจากใบลำไย ก) การแยกใบลำไยและหั่นให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ข) การสกัดสีใบลำไยด้วยการต้ม ค) การหมักผ้าด้วยสีจากใบลำไย ง) การทำมอร์แดนทหลังการหมัก



ภาพที่ 8

ผลงานการมัดย้อมผ้าพันคอผ้าไหม ด้วยสีธรรมชาติใบลำไย โดยใช้สารมอร์แดนท์สนิมเหล็ก



ภาพที่ 9

ผลงานการมัดย้อมผ้าพันคอผ้าไหม แบบย้อมสี 2 สีในผืนเดียว ด้วยสีธรรมชาติใบลำไย โดยใช้สารมอร์แดนท์สารส้ม (ให้สีเหลือง) และสนิมเหล็ก (ให้สีดำ)

ความสำคัญต่อกระบวนการในการเปลี่ยนแปลง เพราะผู้เรียนได้เห็นผลงานของตัวเอง เกิดความภาคภูมิใจในผลงาน รวมทั้งการแลกเปลี่ยนเรียนรู้หลังจากปฏิบัติการย้อม และได้รู้ถึงปัญหาการปฏิบัติงานของแต่ละคน นอกจากนี้ยังได้มีการระดมความคิดในการต่อยอดผลิตภัณฑ์สิ่งทอของชุมชน และสิ่งที่สำคัญที่สุดในกิจกรรมนี้คือ การปรับเปลี่ยนทัศนคติในเรื่องของการใช้ประโยชน์จากใบลำไยหลังการเก็บเกี่ยว ที่สามารถสร้างสินค้าในชุมชนและต่อยอดเป็นธุรกิจได้

ความรู้หรือความเชี่ยวชาญที่ใช้

ขยะมูลฝอย

ขยะแบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ 1) ขยะย่อยสลาย (Degraded waste) หรือมูลฝอยย่อยสลาย คือขยะที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาทำปุ๋ยหมักได้ เช่น เปลือกผัก เศษผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้ เศษเนื้อสัตว์ เป็นต้น แต่ไม่รวมซากหรือเศษของ

พืช ผัก ผลไม้หรือสัตว์ที่เกิดจากการทดลองในห้องปฏิบัติการ 2) ขยะรีไซเคิล (Recyclable waste) หรือมูลฝอยที่ยังใช้ได้ คือของเสีย บรรจุภัณฑ์หรือวัสดุเหลือใช้ ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น แก้ว กระดาษ พลาสติก เป็นต้น 3) ขยะอันตราย (Hazardous waste) หรือมูลฝอยอันตราย คือมูลฝอยที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อน วัตถุอันตราย ได้แก่ วัตถุระเบิดได้ วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์ วัตถุ มีพิษ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุแก๊สมันตรึงสี วัตถุที่ก่อให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุกัดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิดการ ระคายเคือง วัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์ หรือสิ่งอื่นใดที่ อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม 4) ขยะทั่วไป (General waste) หรือมูลฝอยทั่วไป คือขยะประเภท อื่นนอกเหนือจากขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย มีลักษณะที่ย่อยสลายยาก และไม่คุ้มค่าสำหรับการ นำกลับมาใช้ ประโยชน์ใหม่ เช่น ห่อพลาสติกใสขนม ถุงพลาสติก โฟมเป็นอาหาร พอยล์เป็นอาหาร เป็นต้น (Environment Promotion Division Regional Environment Office 1, 2018)

แนวคิดขยะเหลือศูนย์

ปรัชญาที่ส่งเสริมการหมุนเวียนทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่ เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด รวมทั้งการ ลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นให้น้อยที่สุด โดยใช้หลักการ 3Rs คือ Reduce หรือการลดปริมาณขยะ Reuse หรือการใช้ซ้ำ และ Recycle หรือการนำกลับมาใช้ใหม่ รวมทั้งการออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เกือบทั้งหมด (Tungnitboon & Ketkaew, 2019) สำหรับนโยบายของภาครัฐได้วางรากฐานการ ดำเนินการจัดการขยะให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน โดยแผนการประเทศไทยไร้ขยะ ภายใต้แผนแม่บทการบริหาร มูลฝอยของประเทศ เพื่อเป็นแนวทางขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่ การเป็นสังคมปลอดขยะ (Zero waste society) โดยวางอยู่บน แนวคิด 3Rs ที่มีการจัดการขยะมูลฝอยแบบผสมผสาน เน้นการ ลด การคัดแยก และการใช้ประโยชน์จากขยะมูลฝอยให้เกิด ประโยชน์สูงสุด ประกอบด้วย 1) Reduce (คิดก่อนใช้) ลดระดับ การใช้ในปัจจุบัน ควบคุมปริมาณการใช้ให้อยู่ในสัดส่วนที่พอ เหมาะสม เพื่อเป็นการลดปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น เช่น การใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก การใช้ผ้าเช็ดหน้าแทนการใช้ทิชชู การใช้ ปิ่นโตแทนการใช้โฟม บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น 2) Reuse (นำกลับมาใช้ซ้ำ) การนำสิ่งของที่ใช้แล้วมาใช้ประโยชน์ ให้คุ้มค่า เช่น การใช้กระดาษสองหน้า การใช้ภาชนะที่สามารถ ใช้ซ้ำได้ การใช้บรรจุภัณฑ์หลายครั้งก่อนทิ้ง การดัดแปลงของ เหลือใช้มาใช้ประโยชน์ การซ่อมแซมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ใช้ใหม่ได้

และ 3) Recycle (นำกลับมาใช้ใหม่) เป็นการคัดแยกขยะมูลฝอย แต่ละประเภท นำไปสู่การผลิตเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Academic Services Group 3, 2019)

ในประเด็นการนำขยะมาใช้อย่างคุ้มค่า หรือการจัดการ ขยะเหลือศูนย์มีความเชื่อมโยงกับเทคโนโลยีสะอาด (Cleaner technology) การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Economic & ecological design = EcoDesign) รวมทั้งการออกแบบเพื่อเป็นมิตร กับสิ่งแวดล้อม หรือที่เรียกว่า กรีนดีไซน์ (Green design) กล่าวคือ การออกแบบที่ประสานระหว่างแนวคิดในการเชื่อมกับสิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจเข้าด้วยกัน กล่าวเฉพาะการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ได้นำหลักของ 4 Rs มาใช้เป็นหลักการ ออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งใช้ได้ในทุกช่วงวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่ การวางแผนผลิตภัณฑ์ ช่วงการออกแบบ ช่วงการผลิต ช่วงการ นำไปใช้ และช่วงการกำจัดผลิตภัณฑ์เมื่อเสื่อมสภาพแล้ว ประกอบด้วย Reduce คือการลด Reuse คือการใช้ซ้ำ Recycle คือการนำกลับมาใช้ใหม่ และ Repair คือการซ่อมบำรุง (Patcharametha, 2014)

การย้อมสีธรรมชาติ

การนำวัสดุธรรมชาติ ที่ได้จากพืช (เปลือก ใบ แก่น) สัตว์ (ครั่ง) และแร่ธาตุที่เกิดจากสารประกอบของโลหะ (เหล็ก โคโรเมียม ตะกั่ว แมงกานีส ทองแดง โคบอลต์ นิเกิล) มาสกัดสี เพื่อการย้อมผ้า ด้วย 2 วิธี คือ การใช้ความร้อนด้วยการต้ม และ การสกัดสีด้วยการหมักหรือการสกัดสีแบบเย็น ในการย้อมสีมี 2 แบบ คือ การย้อมแบบร้อน และการย้อมแบบเย็น ซึ่งการย้อม สีธรรมชาติจะมีการติดสี ความคงทนในการซักล้าง และความคงทน ต่อแสงไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงต้องใช้สารประกอบต่าง ๆ เป็นสาร ช่วยย้อมหรือสารมอร์แดนท์ เพื่อให้เส้นใยดูดซับสีได้ดีขึ้น มีความ คงทนต่อการซักล้าง และคงทนต่อแสง นอกจากนี้สารช่วยย้อมยัง ช่วยในการเปลี่ยนเฉดสีให้เข้ม จาง และสว่างขึ้น สารช่วยย้อม มี 2 ประเภท คือ 1) สารช่วยย้อมจากธรรมชาติ ได้แก่ น้ำปูนใสมาจาก ปูนขาว หรือเปลือกหอยเผา น้ำค่างมาจากขี้เถ้าของพืช เช่น กัลลวย เปลือกผลไม้ กากมะพร้าว กรดธรรมชาติ เช่น ผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว น้ำบาดาล น้ำโคลน 2) สารช่วยย้อมจากเคมี ได้แก่ สารส้ม จุนลี สนิมเหล็ก เป็นต้น

สีย้อมธรรมชาติ มีดังนี้ เฉดสีแดงได้จากใบส้มป่อย ใบชมพู เปลือกประตู และครั่ง เฉดสีชมพูได้จากใบมังคุด ไม้ฝาง เฉดสี เขียวได้จากใบสมอ ใบมะม่วง ใบเพกา เฉดสีน้ำเงินได้จากใบคราม เฉดสีน้ำตาลได้จากกาแฟ ใบมะยม ใบมะขาม เปลือกยูคาลิปตัส (Yosying, 2014)

ต้นทุนการผลิต

จำนวนเงินที่จ่ายไปกับค่าวัตถุดิบ และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการผลิตสินค้า ประกอบด้วย 1) ต้นทุนคงที่ (Fixed cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่คงที่ไม่ขึ้นกับปริมาณผลผลิต เช่น ค่าใช้จ่ายในการสร้างอาคาร และ 2) ต้นทุนผันแปร (Variable cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่ผันแปรไปตามปริมาณการผลิต ถ้าผลิตมากต้นทุนมาก ถ้าผลิตน้อยต้นทุนน้อย ทั้งนี้รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่น เช่น ค่าสาธารณูปโภค ค่าขนส่ง ค่าวัตถุดิบ เป็นต้น (Mongkholtattanasit et al., 2017)

การเผยแพร่กระจายนวัตกรรม

Roger (1983) กล่าวถึงทฤษฎี DOI (Diffusion of innovation theory: DOI Theory) ว่าด้วยการแพร่กระจายนวัตกรรมสู่ชุมชน มีองค์ประกอบ 4 ประการ คือ 1) Innovation คือ นวัตกรรมและองค์ประกอบความรู้ที่จะนำไปเผยแพร่สู่ชุมชน 2) Communication channel คือ ช่องทางการนำความรู้และนวัตกรรมสู่ชุมชน ต้องเลือกรูปแบบการสื่อสารที่ถูกต้องและเหมาะสม 3) Social system คือ โครงสร้างทางสังคม วิถีประเพณี และความเป็นผู้นำ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการถ่ายทอดให้เป็นไปตามวิถีชุมชน 4) Time คือ ต้องคำนึงถึงช่วงเวลาที่เหมาะสมในการถ่ายทอดองค์ความรู้และนวัตกรรม เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้และประโยชน์สูงสุดแก่ชุมชน (Wijitkosum & Leknoi, 2014) ซึ่งการเผยแพร่กระจายนวัตกรรมมีความเชื่อมโยงกับการจัดการความรู้ของชุมชน ที่ต้องมีการจัดระเบียบความรู้ แลกเปลี่ยน รวมทั้งประยุกต์ใช้ความรู้ในชุมชน ด้วยการพัฒนากระบวนการสื่อสารสนเทศ เพื่อให้เกิดความรู้และปัญญา ประกอบด้วย 1) คน เป็นแหล่งความรู้ และการเป็นผู้นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ 2) เทคโนโลยี เป็นเครื่องมือเพื่อให้คนสามารถค้นหา จัดเก็บ แลกเปลี่ยน นำความรู้ไปใช้ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น และ 3) กระบวนการความรู้ เป็นการจัดการเพื่อนำความรู้จากแหล่งความรู้ไปให้ผู้รู้ใช้ เพื่อเกิดการปรับปรุงและเกิดนวัตกรรม ซึ่งการจัดการความรู้เน้นไปที่ความสัมพันธ์ของคน ให้มีความพอใจในการแบ่งปันความรู้ซึ่งกันและกัน (Give and share) มีความสุขในการแบ่งปันความรู้ เพราะความรู้ยิ่งให้ ยิ่งได้ทั้งความรู้ และได้ทั้งความสัมพันธ์ของคนในชุมชน (Bureau of Community Empowerment, 2016)

กระบวนการจัดการความรู้ในชุมชนมีขั้นตอนดังนี้ 1) สรุบบทเรียน 2) จัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 3) สังเคราะห์บทเรียนเป็นองค์ความรู้ 4) นำบทเรียนไปปรับปรุงการทำงานของตน 5) เมื่อนำความรู้ไปปฏิบัติแล้ว พบเจอข้อมูลใดควรเสนอแนะหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป (Bureau of Community Empowerment, 2016)

สถานการณ์ใหม่ ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

จากการถ่ายทอดความรู้เรื่องการย้อมผ้าด้วยสีที่สกัดจากใบลำไย ให้กับชุมชนหมู่ที่ 7 ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ผลการประเมินความพึงพอใจการนำไปใช้ประโยชน์ หลังการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีสู่ชุมชน พบว่า การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน การตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม ได้รับประโยชน์มาก (ค่าเฉลี่ย 4.14) การนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ต่อการประกอบอาชีพ การเพิ่มผลผลิต ได้รับประโยชน์มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.28) สามารถเพิ่มคุณภาพผลผลิต ได้รับประโยชน์มาก (ค่าเฉลี่ย 4.04) การลดต้นทุนการผลิต ได้รับประโยชน์มาก (ค่าเฉลี่ย 4.13) ด้านปัญหาที่พบคือ ชุมชนยังไม่มีกลุ่มอาชีพทางด้านการสิ่งทอ จึงไม่มีศักยภาพในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์สิ่งทอ แต่ชุมชนมีความสนใจในการนำขยะใบลำไยมาใช้ประโยชน์เป็นอย่างมาก ซึ่งสามารถอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในชุมชนดังนี้

1) มีการจัดการความรู้ในชุมชน

จากการนำกระบวนการจัดการความรู้มาใช้ในการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี พบว่ามีกระบวนการจัดเก็บความรู้อย่างเป็นระบบ โดยมีเอกสารประกอบการถ่ายทอดความรู้คือ สูตรการย้อมผ้าจากใบลำไยสำหรับเผยแพร่ให้กับผู้สนใจ รวมทั้งสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้ที่สนใจทั้งภายในและภายนอกชุมชน โดยใช้ฐานจำหน่ายผลิตภัณฑ์สินค้าในชุมชนเป็นศูนย์เรียนรู้ในชุมชน

2) เห็นความสำคัญของการรักษาสีสิ่งแวดล้อม

ชุมชนหันมาสนใจและเห็นคุณค่าของการนำขยะใบลำไยมาใช้ประโยชน์ด้วยการย้อมผ้า ก่อนจะนำกากใบจากการย้อมผ้ามาทำปุ๋ยหมัก สามารถลดการเผาใบลำไยหลังจากการเก็บเกี่ยวได้เกือบร้อยละ 100 และหน่วยงานราชการในพื้นที่คือเทศบาลตำบลยุหว่า เห็นความสำคัญในการใช้ประโยชน์จากขยะใบลำไย จึงได้ส่งเสริมอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับจังหวัดเชียงใหม่ประสบปัญหาหมอกควันอย่างหนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเผาป่า เป็นสาเหตุหนึ่งของปัญหามลพิษทางอากาศ จึงทำให้คนในชุมชนมีความตระหนักเพิ่มมากขึ้น

3) ชุมชนมีรายได้เพิ่ม

ชุมชนมีการจัดตั้งกลุ่มซื้อ กลุ่มผลิตภัณฑ์ย้อมสีจากใบลำไย

จำนวน 1 กลุ่ม ร้านจำหน่ายสินค้าผลิตภัณฑ์ชุมชน 1 ร้าน โดยมีเกษตรกรสวนลำไยเป็นผู้นำกลุ่ม และผู้นำชุมชนเป็นที่ปรึกษา มีการบริหารจัดการแบบกลุ่ม และดำเนินมาอย่างต่อเนื่อง สามารถสร้างรายได้จากการขายสินค้าผลิตภัณฑ์สิ่งทอย้อมสีจากใบลำไย เมื่อหักต้นทุนแล้วมีรายได้เพิ่มเฉลี่ยเดือนละประมาณ 2,500 – 3,000 บาท จากการขายเสื้อตัวละ 350 บาท ผ้าพันคอผืนละ 200 บาท เป็นรายได้ที่เพิ่มจากรายได้หลักคือการขายลำไย อีกทั้งยังสามารถจำหน่ายสินค้าแบบออนไลน์ เช่น shopee.co.th, amazon.com, ebay.com, shopping.co.th, lazada.co.th, facebook และ line เป็นต้น

4) ชุมชนมีผลิตภัณฑ์ใหม่

จากการถ่ายทอดความรู้ในชุมชน รวมทั้งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักวิจัยกับชุมชนเพื่อระดมความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอในชุมชนนั้น ทำให้ได้ผลงานการออกแบบลวดลายมัดย้อมสิ่งทอที่ออกแบบให้สัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์สิ่งทอสำเร็จรูปคือ ผ้าพันคอผ้าไหม โดยการออกแบบลวดลายมัดย้อมและการให้สีที่หลากหลายด้วยสีย้อมธรรมชาติชนิดต่าง ๆ วางจำหน่ายในร้านค้าชุมชน (ภาพที่ 10) นอกจากนี้ยังมีการถ่ายทอดความรู้เรื่องการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยนักวิจัยทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้กับผู้นำกลุ่ม เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ให้มีความ

แปลกใหม่อยู่เสมอและต่อเนื่อง รวมทั้งพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ให้เข้ากับโอกาสวาระต่าง ๆ เพื่อเป็นสินค้าสู่ตลาดวงกว้างต่อไป

นอกจากนี้การย้อมผ้าจากใบลำไยได้รับความสนใจในกลุ่มเยาวชนเป็นอย่างมาก โดยกลุ่มผลิตภัณฑ์ย้อมสีจากใบลำไยได้รับการประสานงานจากโรงเรียนวัดกุคำ (เมธาวิสัยคณาทร) เพื่อนำกลุ่มนักเรียนเข้าร่วมเรียนรู้ที่ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน เกิดกลุ่มการเรียนรู้ใหม่ที่นอกเหนือจากกลุ่มเกษตรกรชาวสวนลำไย นับเป็นโอกาสที่ดีในการสร้างจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งได้ความรู้และทักษะการย้อมสีธรรมชาติจากใบลำไยให้กับเยาวชนคนรุ่นใหม่ในชุมชน

ผลกระทบและความยั่งยืนของการเปลี่ยนแปลง

การสร้างจิตสำนึกรักสิ่งแวดล้อม

งานวิจัยเรื่องนี้เป็นส่วนหนึ่งของการแก้ปัญหาฝุ่นควันที่เกิดจากการเผาในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งในกระบวนการถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชนได้ปลูกฝังเรื่องความรักธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 10

ผ้าพันคอผ้าไหมย้อมสีธรรมชาติจากใบลำไย ผลิตภัณฑ์สิ่งทอของชุมชนตำบลยุหว่า

ซึ่งกลุ่มชุมชนได้เห็นความสำคัญเป็นอย่างมาก จากการสังเกต และการสัมภาษณ์สมาชิกในชุมชน พบว่าชุมชนมีความตระหนัก ถึงการใช้ประโยชน์จากขยะใบลำไยอย่างคุ้มค่า ด้วยแนวคิดขยะ เหลือศูนย์ โดยนำใบลำไยมาใช้ประโยชน์ด้วยการย้อมผ้า ก่อน นำกากที่เหลือจากการย้อมผ้ามาทำปุ๋ยหมัก ส่งผลให้เกิดรายได้ เพิ่มนอกเหนือจากการขายลำไย

การสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนด้วยเศรษฐกิจชุมชน

เมื่อเกษตรกรมีรายได้เสริมจากรายได้หลักคือการขาย ลำไย แสดงให้เห็นว่ามีการใช้ประโยชน์จากใบลำไยอย่างคุ้มค่า มี การระดมความคิดเรื่องการหาช่องทางการตลาดในการจัด จำหน่ายผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากสีย้อมใบลำไย ก่อให้เกิดรายได้ เพิ่มขึ้นจากเดิม จึงส่งผลให้ชุมชนมีความเข้มแข็ง เกิดความรัก สามัคคี เข้าใจถึงการทำงานเป็นกลุ่ม

การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้

แนวทางสำคัญในการต่อยอดการเรียนรู้เรื่องการย้อมผ้า จากใบลำไย การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ รวมทั้งการ

ส่งเสริมการขายจากคนรุ่นเก่าไปยังคนรุ่นใหม่ การจัดการและ การจัดเก็บความรู้ในชุมชนที่เป็นระบบ รวมทั้งการรับและการ ส่งต่อความรู้จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงที่ยั่งยืน

การสร้างแนวความคิดให้กับเยาวชนคนรุ่นใหม่

การถ่ายทอดความรู้เรื่องการย้อมผ้าจากใบลำไยสู่ชุมชน ให้กับเยาวชนในพื้นที่ เป็นการสร้างแนวความคิดในการออกแบบ ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เพื่อให้มีกลุ่มคนรุ่นใหม่มาสานต่อและสืบสาน การย้อมผ้าจากใบลำไย รวมทั้งการปลูกฝังเรื่องสำนึกรักบ้านเกิด และการรักษาสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้รับจัดสรรงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี งบประมาณ พ.ศ. 2557 สัญญาทุนเลขที่ 57110802 และขอ ขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่ให้การ สนับสนุนโครงการวิจัยเรื่องนี้

References

- Academic Services Group 3. (2019). *Waste management in thailand*. Bangkok: Secretariat of the House of Representatives. (in Thai).
- Bureau of Community Empowerment. (2016). *Community's knowledge management guidebook*. Bangkok: Department of Community Development. (in Thai).
- Chantara, S. (2012). *Haze and air pollution from biomass burning in the northern areas of thailand, haze in the northern areas of thailand, volence, impact, causes and solutions* (Research project for health policy and environment system health phase 2). Health Systems Research Institute, Nonthaburi. (in Thai).
- Environment Promotion Division, Regional Environment Office 1. (2018). *Summary of haze and forest fires condition 2018 (Chaing Mai, Chiang Rai, Lampoon, Mae Hong Son)*. Chaing Mai: Ministry of Natural Resources and Environment. (in Thai).
- Mongkhlorattanasit, R., Klaichoi, C., Changmuang, W., Sasitorn, N., Manarungwit, K., Maha-in, K. ..., & Tiyasri, S. (2017). *New natural indigo dyeing on silk and cotton yarn commercially*. (Knowledge guide). National Research Council of Thailand. (In Thai).
- Mongkhlorattanasit, R., Klaichoi, C., Maha-In, K., Ariyakware, K., Chonsakorn, S., & Rungruangkitkrai, N. (2014). Utilization of longan leaf extract for dyeing and UV protection of silk fabric using pre-mordanting method. *Advanced Materials Research Journal*, 1030, 438–441.
- Patcharametha, T. (2014). Product design for environment friendly. *Silpakorn University Journal*, 34(1), 119–135. (in Thai).
- Phiphatpanyanukul, K. (1994). *Quality control textile preparation work for printing*. Bangkok: People Public Company Limited. (in Thai).
- Punrattanasin, N., Nakpathom, M., Somboon, B., Narumol, N., Rungruangkitkrai, N., & Mongkhlorattanasit, R. (2013). Silk fabric dyeing with natural dye from mangrove bark (*Rhizophora apiculata* Blume) extract. *Industrial Crops and Products Journal*, 49, 122–129.
- Roger, E.M. (1983). *Diffusion of innovation* (3th ed.). The Fress. New York: Collier Macmillan.

- Tungnitiboon, A., & Ketkaew, N. (2019). *Community role model for solid waste management according to zero waste by participation of punbumpen community phasi charoen district bangkok*. (Research report). National Research Council of Thailand. (in Thai).
- Wijitkosum, S., & Leknoi, O. (2014). Research innovation and technology transfer for applications. *Environmental Journal*, 21(3), 19–28. (in Thai).
- Yosying, N. (2014). *Color fastness and shades cotton fabric dyed with natural dye*. (Research report). Bangkok: Rajamangala University of Technology Krungthep. (in Thai).
- Yu Wa Sub-district Municipality. (2019). *Summary of economic crops and product quantity in Yu Wa sub-district municipality for the year 2019*. Chaing Mai: Yu Wa Sub-district. (in Thai).