ภูมิปัญญาสร้างสรรค์การย้อมสีผ้าด้วยยางไม้ สู่การออกแบบหัตถศิลป์ร่วมสมัย

โดย
นางสาวดวงใจ อุชชิน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการออกแบบ แบบ 1.1 ระดับปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

ภูมิปัญญาสร้างสรรค์การย้อมสีผ้าด้วยยางไม้ สู่การออกแบบหัตถศิลป์ร่วมสมัย

โดย
นางสาวดวงใจ อุชชิน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการออกแบบ แบบ 1.1 ระดับปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

CREATIVE WISDOM OF USING GUM RESIN FOR FABRIC DYE TO DESIGN THE CONTEMPORARY HANDICRAFTS

By

MISS Duangjai UTCHIN

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Doctor of Philosophy DESIGN
Silpakorn University
Academic Year 2023

Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ	ภูมิปัญญาสร้างสรรค์การย้อมสีผ้าด้วยยางไม้ สู่การออกแบบหัตถศิลป์ร่วมสมัย
โดย	นางสาวดวงใจ อุชชิน
สาขาวิชา	การออกแบบ แบบ 1.1 ระดับปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	อาจารย์ ดร. ขจรศักต์ นาคปาน

คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

....คณบดีคณะมัณฑนศิลป์

(อาจารย์ ดร. ธนาทร เจียรกุล)

พิจารณาเห็นชอบโดย

....ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร. พัดชา อุทิศวรรณกุล)

....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(อาจารย์ ดร. ขจรศักต์ นาคปาน)

....ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุภาวี ศิรินคราภรณ์)

....ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วัฒนพันธุ์ ครุฑะเสน)

....ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยอดขวัญ สวัสดี)

630430051 : การออกแบบ แบบ 1.1 ระดับปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
คำสำคัญ : หัตถสุนทรียะ / ประยุกต์ภูมิปัญญา / ยางไม้ / ไบโอเรซิ่น / กระบวนการย้อมสีผ้า / ร่วมสมัย / สุนทรียะแห่งธรรมชาติ

นางสาว ดวงใจ อุชชิน: ภูมิปัญญาสร้างสรรค์การย้อมสีผ้าด้วยยางไม้ สู่การออกแบบหัตถศิลป์ร่วมสมัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : อาจารย์ ดร. ขจรศักดิ์ นาคปาน

งานวิจัยนี้ มุ่งประยุกต์ยางไม้ที่มีลักษณะเป็นกาวธรรมชาติ มีโครงสร้างพื้นฐานโมเลกุลของคาร์โบไฮเดรตมีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำ ด้วยการสร้างวัสดุทางเลือกที่เรียกว่า ไบโอเรซิ่น (Bioresin) ให้สามารถเคลือบผงสีธรรมชาติได้ เพื่อนำมาใช้ร่วมกับกระบวนการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยยางไม้ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) ศึกษาภูมิปัญญาเรื่อง “หัตถสุนทรียะ” มุ่งเน้นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ในการประยุกต์การย้อมสีผ้า เพื่อสร้างความภูมิใจแห่งรากเหง้าภูมิปัญญาตอบสนองรูปแบบสังคมร่วมสมัย 2) ออกแบบและผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์หัตถศิลป์ที่สื่อสารถึง “กระบวนการประยุกต์การย้อมสีผ้าจากยางไม้” ที่สามารถนำมาสรรสร้างผลิตภัณฑ์อันนอกเหนือไปจากประโยชน์การใช้สอยที่สามารถส่งเสริมการรับรู้ต่อจิตใจของมนุษย์ 3) ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแนวคิดของความสัมพันธ์ในการรับรู้ที่มีต่อสุนทรียะแห่งธรรมชาติ เพื่อสอดรับการพึ่งพาตนเองในรูปแบบงานหัตถศิลป์ร่วมสมัย ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะในหัตถสุนทรียะมีรากเหง้าที่เคลือบแฝงทางภูมิปัญญา ได้แก่ วัสดุที่ได้จากธรรมชาติ ได้แก่ ยางไม้ (Resin) จากต้นยางนาสามารถสร้างไบโอเรซิ่นได้ด้วยการประยุกต์ใช้ร่วมกับยางไม้คารายากัม (Karaya Gum) เป็นอิมัลชัน (Emulsion) และกลีเซอรีน (Glycerin) เป็นตัวทำละลาย 2) การประยุกต์ภูมิปัญญามีผลลัพธ์ทางกระบวนการที่สรรสร้างทัศนคติใหม่ ได้แก่ ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9 มีอัตราส่วน ได้แก่ ยางไม้ 29 กรัม, กลีเซอรีน 45 กรัม และคารายากัม 26 กรัม ซึ่งเป็นสูตรที่เหมาะสมในการนำมาเคลือบผงสีธรรมชาติ และสามารถใช้กับกระบวนการย้อมผ้าฝ้าย (มัสลิน) กับผงสีธรรมชาติด้วยการใช้แอลกอฮอล์แทนน้ำ พบว่า ในสูตรย้อมผ้าที่ 7 มีอัตราส่วน ได้แก่ ไบโอเรซิ่น 40 กรัม และผงสีธรรมชาติ 60 กรัม เป็นสูตรที่เหมาะสมต่อการสรรสร้างงานที่สอดรับกับสุนทรียศาสตร์ นอกจากนี้เมื่อสิ้นสุดกระบวนการย้อมสีผ้าแล้วยังสามารถนำวัตถุดิบกลับมาใช้ย้อมสีผ้าได้ใหม่โดยไม่ต้องทิ้งวัตถุดิบในรูปแบบกระบวนการหมุนเวียน 3) กระบวนการมีการสอดรับการสรรสร้างงานที่ตระหนักถึงคุณค่าของการนำวัตถุดิบกลับมาใช้ใหม่ อันก่อเกิดสุนทรียะแห่งธรรมชาติ การรับรู้ที่ปรากฏจากภูมิปัญญาของกระบวนการย้อมผ้าแบบร่วมสมัยที่ได้จากการประยุกต์ภูมิปัญญาในแบบพึ่งพาตนเอง

630430051 : Major DESIGN

Keyword : AESTHETICALLY PLEASING / HANDICRAFTS / APPLY WISDOM / RESIN / BIORESIN / DYEING PROCESS / CONTEMPORARY / AESTHETICS OF NATURE

MISS Duangjai UTCHIN : CREATIVE WISDOM OF USING GUM RESIN FOR FABRIC DYE TO DESIGN THE CONTEMPORARY HANDICRAFTS Thesis advisor : Khajornsak Nakpan, Ph.D.

This research aims to apply tree sap, which is a natural glue with a basic molecular structure of carbohydrates that is insoluble in water, to create an alternative material called bioresin that can be coated with natural pigments so that it can be used in conjunction with the process of natural dyeing with tree sap. This research has the following objectives: 1) To study the wisdom of “handcraft aesthetic” that focuses on the process of creating knowledge in the application of fabric dyeing to create pride in the roots of wisdom that responds to contemporary society. 2)To design and produce prototypes of handicraft products that communicate “the process of fabric dyeing from tree sap” that can be used to create products that promote perception of the human mind as well as providing utility. 3) To design products based on the concept of the relationship of perception towards the aesthetics of nature in order to be in line with self-reliance in the form of contemporary handcrafts. The results of the research found that 1) The handcraft aesthetic skills have roots that are full of wisdom. For example, materials obtained from nature, such as resin from the rubber tree, can be produced bioresin by applying with Karaya tree sap as an emulsion (Emulsion) and glycerin as a solvent. 2) The application of wisdom results in new aspects: bioresin formula 13.9 with a ratio of 29 grams of tree sap, 45 grams of glycerin and 26 grams of karaya gum, which is an appropriate formula for coating natural pigments and can be used with the process of dyeing muslin cotton with natural pigments by using alcohol instead of water. It was found that in dyeing formula no. 7 with the ratio of 40 grams of bioresin and 60 grams of natural pigment is an appropriate formula for creating work that is in line with the handcraft aesthetics. In addition, at the end of the dyeing process, the raw materials can be reused for dyeing the fabric without having to throw away the raw materials in a circular process. 3) The process is consistent with the creation that recognizes the value of reusing raw materials which creates the aesthetics of nature and the awareness that emerges from the wisdom of the contemporary dyeing process gained from the application of the wisdom of self-reliance.

กิตติกรรมประกาศ

ด้วยพระมหากรุณาธิคุณหาที่สุดมิได้ที่สมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าสิริวัณณวรี นารีรัตนราชกัญญา ที่เสด็จพระราชดำเนินเป็นการส่วนพระองค์ เพื่อเยี่ยมชมนิทรรศการดุษฎีนิพนธ์ HEARTFELT MASTERY “The Study of Heart and Manual Skills” มายังความซาบซึ้งในพระมหากรุณาธิคุณหาที่สุดมิได้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จาก อาจารย์ ดร.ขจรศักต์ นาคปาน อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนได้ตรวจสอบ และแนะแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขในประเด็นที่บกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อันเป็นประโยชน์ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่เริ่มดำเนินการจนกระทั่งดำเนินการเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ผู้วิจัยตระหนักถึงความเอาใจใส่ด้วยความตั้งใจจริง และความเมตตาของอาจารย์ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุภาวี ศิรินคราภรณ์ ที่ให้ความเมตตา กรุณาชี้แนะแนวทางในประเด็นต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้นำมาพัฒนา และค้นคว้าอันเป็นความรู้ในการทำวิจัยได้อย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์กรุณาให้คำชี้แนะ และให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานวิจัยอีกทั้งยังอนุเคราะห์มอบทุนสนับสนุนการศึกษา และสนับสนุนทุนการจัดนิทรรศการ เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ วิทยาลัยเพาะช่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ที่ให้โอกาสเพิ่มพูนความรู้ และสนับสนุนมอบทุนการศึกษาตลอดจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบพระคุณ ข้อเสนอแนะที่สร้างสรรค์ที่ได้รับจากผู้ตรวจผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญที่ช่วยให้ข้อมูลเชิงลึกนี้ เพื่อช่วยปรับปรุงคุณภาพของการวิจัยได้เป็นอย่างมาก

ขอขอบพระคุณ ครอบครัวของข้าพเจ้าที่ได้ให้กำลังใจ และส่งเสริมสนับสนุนกำลังทรัพย์ในการศึกษาเล่าเรียนในครั้งนี้จนสำเร็จการศึกษา

อนึ่ง ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้คงเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจอยู่ไม่น้อย และสำหรับข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับผิดเป็นเพียงผู้เดียว พร้อมทั้งยินดีรับฟังคำชี้แนะเพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยนี้ต่อไป

ดวงใจ อุชชิน

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ

กิตติกรรมประกาศ.....ฉ

สารบัญ.....ช

สารบัญตาราง.....ฌ

สารบัญภาพ.....ฏ

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....3

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย.....4

1.4 ขอบเขตการวิจัย.....5

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....6

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....7

1.7 วิธีการดำเนินการวิจัย.....7

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....11

1.9 แผนการดำเนินการวิจัย.....14

บทที่ 2 ทฤษฎี วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....15

2.1 การสั่งสมทางภูมิปัญญา.....17

2.2 การประยุกต์ภูมิปัญญา.....35

2.3 การปรากฏทางภูมิปัญญา.....51

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....57

มหาวิทยาลัยศิลปากร

3.1 วิธีการวิจัย และทดลองประยุกต์ภูมิปัญญาจากความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ 57
3.2 ขั้นตอนที่ 1 การนำยางไม้มาทดลองสร้างไบโอเรซิ่น 60
3.3 ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบกระบวนการย้อมสีด้วยยางไม้กับแอลกอฮอล์ 75
3.4 กระบวนการทดลองสรรสร้างการย้อมสีผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น) 81
3.5 ผลการทดลองการย้อมผ้าจากผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้ 85
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล 95
4.1 การทดสอบค่าสีด้วยเครื่องวัดค่าสี Spectrophotometer 103
4.2 การทดสอบความคงทนของสี (Color Fastness) จากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ 107
4.3 หัตถสุนทรียะ : ความร่วมสมัยของงานทำมือที่เชื่อมโยงสู่การออกแบบ 124
4.4 แนวทางการประยุกต์สรรสร้างงานแบบร่วมสมัย 126
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย 134
5.1 หัตถสุนทรียะ : รากเหง้าที่เคลือบแฝงในการสั่งสมทางภูมิปัญญา 134
5.2 ประยุกต์ภูมิปัญญา : ผลลัพธ์ทางกระบวนการที่สรรสร้างทัศคติใหม่ 135
5.3 สุนทรียะแห่งธรรมชาติ การรับรู้ที่ปรากฏจากภูมิปัญญา 137
5.4 แนวโน้มการปรากฏทางภูมิปัญญาที่มีในอนาคต 138
บทที่ 6 การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 141
6.1 การอภิปรายผล 141
6.2 ข้อแสนอแนะ 142
รายการอ้างอิง 143
ภาคผนวก 148
ประวัติผู้เขียน 172

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 การแสดงการวิเคราะห์องค์ความรู้ในงานผ้าที่มีลักษณะเด่น และปรากฏองค์ความรู้ในรูปแบบศิลปหัตถกรรมในปัจจุบัน 20

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์องค์ความรู้ในงานผ้าที่มีวิวัฒนาการตั้งแต่อดีตจนถึงในปัจจุบัน 28

ตารางที่ 3 การแสดงอัตราส่วนของแต่ละสูตรที่ได้จากการกระจายสูตรด้วยทฤษฎีตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยทั้งหมด จำนวน 10 สูตร 63

ตารางที่ 4 ผลการทดลองสร้างแผ่นไบโอเรซิ่นจากยางไม้ทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ สูตรที่ 13-13.9 66

ตารางที่ 5 การแสดงผลการทดสอบการนำไบโอเรซิ่นที่เคลือบผงสีกาแฟ ด้วยการแช่น้ำในเวลา 30 นาที เพื่อทดสอบคุณสมบัติของการเคลือบผงสีกาแฟด้วยไบโอเรซิ่น 69

ตารางที่ 6 การแสดงผลการทดสอบการนำไบโอเรซิ่นที่เคลือบผงสีธรรมชาติ ด้วยการแช่น้ำในเวลา 30 นาที เพื่อทดสอบคุณสมบัติของการเคลือบผงสีธรรมชาติด้วยไบโอเรซิ่น 74

ตารางที่ 7 สูตรการย้อมสีผ้า (สูตรที่ 2-9) เพื่อใช้คำนวณอัตราส่วนในการย้อมผ้าจากวัสดุไบโอเรซิ่นกับผงสีธรรมชาติร่วมกับแอลกอฮอล์ ด้วยตารางทฤษฎี Line Blend 75

ตารางที่ 8 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ และยังไม่ผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ 79

ตารางที่ 9 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ และผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 4-5 ครั้ง 80

ตารางที่ 10 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) กับผงสีกาแฟด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ จำนวน 1-3 ครั้ง โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง 97

ตารางที่ 11 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) กับผงสีขมิ้นด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ จำนวน 1-3 ครั้ง โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง 98

ตารางที่ 12 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีกระเจี๊ยบด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ จำนวน 1-3 ครั้ง โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง 98

ตารางที่ 13 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีอัญชันด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ จำนวน 1-3 ครั้ง โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง 99

ตารางที่ 14 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีใบเตยด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ จำนวน 1-3 ครั้ง โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง 100

ตารางที่ 15 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงมันม่วงด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ จำนวน 1-3 ครั้ง โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง 100

ตารางที่ 16 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีฝางด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ จำนวน 1-3 ครั้ง โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง 101

ตารางที่ 17 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีเปลือกมังคุดด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ จำนวน 1-3 ครั้ง โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง 102

ตารางที่ 18 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีธรรมชาติด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ (ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง) โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง...................105

ตารางที่ 19 การประเมินผลการทดสอบด้วยการซัก (Washing) จากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าย้อมด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ผงสีเปลือกมังคุด ผงสีใบเตย ผงสีฝาง และผงสีขมิ้น 113

ตารางที่ 20 การประเมินผลการทดสอบด้วยการขัดถู (Rubbing) จากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรม สิ่งทอ ผ้าย้อมด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ผงสีเปลือกมังคุด ผงสีใบเตย ผงสีฝาง และผงสีขมิ้น 115

ตารางที่ 21 การประเมินผลการทดสอบด้วยความคงทนของสีต่อเหงื่อ (Perspiration) ในสภาพกรด จากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าย้อมด้วยยางไม้สีธรรมชาติ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ผงสีเปลือกมังคุด ผงสีใบเตย ผงสีฝาง และผงสีขมิ้น 117

ตารางที่ 22 การประเมินผลการทดสอบด้วยความคงทนของสีต่อเหงื่อ (Perspiration) ในสภาพด่าง จากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าย้อมด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ผงสีเปลือกมังคุด ผงสีใบเตย ผงสีฝาง และผงสีขมิ้น 119

ตารางที่ 23 การประเมินผลการทดสอบด้วยความคงทนของสีต่อแสง (Fastness to Light) จากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าย้อมด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ผงสีเปลือกมังคุด ผงสีใบเตย ผงสีฝาง และผงสีขมิ้น 121

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ภาพแสดงขอบเขตการวิจัย....6
ภาพที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาวัตถุประสงค์ที่ 1 12
ภาพที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาวัตถุประสงค์ที่ 2 12
ภาพที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาวัตถุประสงค์ที่ 3 13
ภาพที่ 5 แผนการดำเนินการวิจัย.... 14
ภาพที่ 6 แสดงรายละเอียดถึงประเด็นการทำงานด้วยมือที่เชื่อมโยงกับกิจกรรมของมนุษย์และใช้เป็นแนวทางในการศึกษาทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 15
ภาพที่ 7 (WCC) World Craft Council AISBL เป็นองค์กรไม่แสวงผลกำไรระดับนานาชาติมุ่งมั่นที่จะส่งเสริมการอนุรักษ์ การส่งเสริม ความก้าวหน้าของงานฝีมือระดับโลกและงานฝีมือแบบดั้งเดิม 18
ภาพที่ 8 แสดงรายละเอียดของการแบ่งพื้นที่ของการทำงานในแต่ละทวีปต่าง ๆ ทั่วโลก.... 18
ภาพที่ 9 ภารกิจของ World Crafts Council AISBL คือ การเสริมพลังให้กับช่างฝีมือปกป้องมรดกอันยาวนานของงานฝีมือระดับโลก และงานฝีมือแบบดั้งเดิม.... 19
ภาพที่ 10 แสดงถึงการอธิบายตำแหน่งข้อมูลของงานผ้าที่มีสำคัญของแต่ละทวีปจากการวิเคราะห์ข้อมูลของ ((WCC) World Craft Council AISBL) หรือองค์กรหัตถกรรมโลก.... 19
ภาพที่ 11 แสดงรายละเอียดของการวิเคราะห์งานศิลปหัตถกรรมไทยด้วยการนำหลักการสร้างเศรษฐกิจหมุนเวียน.... 24
ภาพที่ 12 การวิเคราะห์ Trend 2012-2023 เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มบริบททางสังคม Thailand Creative Center, 2012-2023.... 25
ภาพที่ 13 ผลิตภัณฑ์สิ่งประดิษฐ์ Kaiku ผลงานของ Nicole Stjernswärd นักออกแบบชาวอังกฤษ 26
ภาพที่ 14 การสัมภาษณ์อาจารย์ ดร.วทัญญ์ บุญสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านผงสี หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.... 31

ภาพที่ 15 แสดงลักษณะของเครื่องวัดค่า (pH Meter) เพื่อใช้ในการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 32

ภาพที่ 16 แสดงเฉดสีของวงจรค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)..... 33

ภาพที่ 17 การวิเคราะห์พฤติกรรมของกลุ่มผู้บริโภคในปัจจุบัน..... 36

ภาพที่ 18 การออกแบบของช่างฝีมือ และนักออกแบบมีแนวโน้มที่จะตรวจสอบผลกระทบของยุคมานุษยวิทยาผ่านการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่ได้วัสดุจากของเหลือใช้จากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์..... 37

ภาพที่ 19 แสดงเทคนิคการลงสีระบบพล็อตเตอร์ปากกาบนผ้าไหม Bezalel Academy และ Antonia Gauss..... 38

ภาพที่ 20 แสดงการวิเคราะห์กระบวนการประยุกต์งานย้อมผ้าด้วยยางไม้ 39

ภาพที่ 21 ภาพการสร้างสรรค์วัสดุไบโอชีวภาพ (Biomaterial from Biowaste) ในรูปแบบ Biological..... 40

ภาพที่ 22 การสัมภาษณ์ อาจารย์ธีรพล อิ่มใจ ผู้เชี่ยวชาญด้านยางไม้ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเซรามิกส์ วิทยาลัยเพาะช่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ 41

ภาพที่ 23 ลักษณะของยางไม้ต้นยางนา Dipterocarpus Alatus Roxb ex G. Don..... 43

ภาพที่ 24 ลักษณะของยางไม้คารายากัม Karaya Gum..... 43

ภาพที่ 25 ลักษณะของอัญชันแห้งก่อนนำมาบดเป็นผงสี..... 45

ภาพที่ 26 ลักษณะของกระเจี๊ยบแห้งก่อนนำมาบดเป็นผงสี..... 46

ภาพที่ 27 ลักษณะของขมิ้นแห้งก่อนนำมาบดเป็นผงสี 46

ภาพที่ 28 ลักษณะของเปลือกมังคุดตากแห้งก่อนนำมาบดเป็นผงสี 47

ภาพที่ 29 ลักษณะของแก่นฝางก่อนนำมาบดเป็นผงสี 47

ภาพที่ 30 ลักษณะของใบเตยตากแห้งก่อนนำมาบดเป็นผงสี..... 48

ภาพที่ 31 ลักษณะของมันม่วงอบแห้งก่อนนำมาบดเป็นผงสี..... 48

ภาพที่ 32 ลักษณะของเมล็ดกาแฟก่อนนำมาบดเป็นผงสี 49

ภาพที่ 33 ผลงานการออกแบบเครื่องแต่งกายสตรีจากวัสดุทำจากขยะรีไซเคิลของแบรนด์ Issey Miyake แนวคิดมิติใหม่แห่งกาลเวลาจาก 2 มิติให้เป็น 3 มิติ 52

ภาพที่ 34 ผลงานวิจัย นวัตกรรมการใช้ดินสังเคราะห์เมลานินในฐานะวัสดุสิ่งทอทดแทนเพื่อสร้างสรรค์เครื่องนุ่งห่มแห่งอนาคต 53

ภาพที่ 35 แสดงแนวคิดแบบหัตถสุนทรียะจากกระบวนการย้อมผ้าที่เชื่อมโยงการรับรู้สุนทรียศาสตร์ 55

ภาพที่ 36 ลักษณะของยางไม้วัสดุทางเลือก 58

ภาพที่ 37 ลักษณะของยางไม้คารายากัม (Karaya Gum) 59

ภาพที่ 38 ลักษณะของตัวทำละลาย (Solvent) 60

ภาพที่ 39 แสดงรายละเอียดขั้นตอนการสร้างไบโอเรซิ่น 60

ภาพที่ 40 แสดงการคำนวณด้วยทฤษฎีตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า (Triaxial Blend) ในการกระจายสูตรหาความแตกต่างของไบโอเรซิ่นสูตรตั้งต้น และได้สูตรที่ 13 (คำนวณครั้งที่ 1) 61

ภาพที่ 41 แสดงการคำนวณด้วยทฤษฎีตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า (Triaxial Blend) ในการกระจายสูตรหาความแตกต่างของไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13 (คำนวณครั้งที่ 2) ได้สูตรเพิ่มอีก 9 สูตร 62

ภาพที่ 42 ขั้นตอนการสร้างไบโอเรซิ่น ก.-ง. 64

ภาพที่ 43 ขั้นตอนการสร้างแผ่นไบโอเรซิ่นด้วยการเข้าเครื่องอบลมร้อน ฉ. 65

ภาพที่ 44 ลักษณะของไบโอเรซิ่นด้วยการเข้าเครื่องอบลมร้อน 65

ภาพที่ 45 ลักษณะของไบโอเรซิ่นจากยางตะเคียนทองที่ผสมผงสีกาแฟ 67

ภาพที่ 46 ลักษณะของไบโอเรซิ่นจากยางนาผสมผงสีกาแฟ 68

ภาพที่ 47 ลักษณะของไบโอเรซิ่น แบบที่บดเป็นผงของสูตรที่ 13.9 71

ภาพที่ 48 ลักษณะของไบโอเรซิ่นจากยางไม้ยางนาที่ผสมผงสีธรรมชาติ 73

ภาพที่ 49 ขั้นตอนการเตรียมผ้าฝ้าย (มัสลิน) ก่อนกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ 76

ภาพที่ 50 ขั้นตอนการเตรียมเตรียมวัสดุในกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ 78

ภาพที่ 51 ขั้นตอนในกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ 78

ภาพที่ 52 การแสดงการเตรียมวัสดุยางไม้ยางนา, คารายากัม และกลีเซอรีน เพื่อสร้างแผ่นไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 82

ภาพที่ 53 การคัดเลือกวัสดุยางไม้ยางนา, คารายากัม และกลีเซอรีน เพื่อสร้างแผ่นไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 82

ภาพที่ 54 การแสดงลักษณะการคงรูปของแผ่นไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ระยะเวลา 4 ชั่วโมง 83

ภาพที่ 55 การแสดงลักษณะของไบโอเรซิ่น ที่ผ่านการบดเป็นผงของสูตรที่ 13.9 83

ภาพที่ 56 การแสดงวัสดุ อุปกรณ์ เพื่อใช้ในกระบวนการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยยางไม้กับแอลกอฮอล์ ประกอบด้วย ผงไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ผงสีธรรมชาติ และแอลกอฮอล์ 84

ภาพที่ 57 การแสดงการย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 กับแอลกอฮอล์ 85

ภาพที่ 58 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีขมิ้นด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ก่อนซักด้วยน้ำ) 85

ภาพที่ 59 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีขมิ้นด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) 86

ภาพที่ 60 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีใบเตยด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ก่อนซักด้วยน้ำ) 86

ภาพที่ 61 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีใบเตยด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) 87

ภาพที่ 62 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีฝางด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) 87

ภาพที่ 63 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีฝางด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) 88

ภาพที่ 64 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีเปลือกมังคุดด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ก่อนซักด้วยน้ำ) 88

ภาพที่ 65 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีเปลือกมังคุดด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) 89

ภาพที่ 66 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีอัญชันด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ก่อนซักด้วยน้ำ) 89

ภาพที่ 67 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีอัญชันด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) 90

ภาพที่ 68 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีกระเจี๊ยบด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ก่อนซักด้วยน้ำ) 90

ภาพที่ 69 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการผงสีกระเจี๊ยบด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) 91

ภาพที่ 70 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีกาแฟด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ก่อนซักด้วยน้ำ) 91

ภาพที่ 71 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีกาแฟด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) 92

ภาพที่ 72 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีมันม่วงด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ก่อนซักด้วยน้ำ) 92

ภาพที่ 73 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีมันม่วงด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) 93

ภาพที่ 74 การแสดงการย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมสีธรรมชาติด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น) สูตรที่ 13.9 และใช้ตารางทฤษฎี Line Blend ในการทดสอบอัตราส่วนที่เหมาะสม 93

ภาพที่ 75 การแสดงการย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมสีธรรมชาติด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น) สูตรที่ 13.9 และใช้ตารางทฤษฎี Line Blend ในการทดสอบอัตราส่วนที่เหมาะสม 94

ภาพที่ 76 แผนผังการวิเคราะห์ และการแสดงกระบวนการทดสอบผ้า 96

ภาพที่ 77 การเทียบเคียงค่าสีด้วยระบบสี CIE L*a*b* หรือ CIELAB ระบบนี้ได้กำหนด หน่วยวัดสี มีสัญลักษณ์ L*-a*-b* 103

ภาพที่ 78 สูตรการคำนวนด้วยสมการ L*a*b* หรือ CIELAB เพื่อหาค่าของสี 104

ภาพที่ 79 ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับสูตรย้อมผ้าที่ 7 และแอลกอฮอล์ โดยใช้ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100x100 เซนติเมตร จำนวน 4 ผืน ได้แก่ ผ้าย้อมด้วยผงสีใบเตย ผ้าย้อมด้วยผงสีเปลือกมังคุด ผ้าย้อมด้วยผงสีฝาง และผ้าย้อมด้วยผงสีขมิ้น 107

ภาพที่ 80 ผลการทดสอบจากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าฝ้ายที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีใบเตย (สูตรย้อมผ้าที่ 7) และแอลกอฮอล์ โดยใช้ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100x100 เซนติเมตร 108

ภาพที่ 81 ผลการทดสอบจากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าฝ้ายที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีเปลือกมังคุด (สูตรย้อมผ้าที่ 7) และแอลกอฮอล์ โดยใช้ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100x100 เซนติเมตร 109

ภาพที่ 82 ผลการทดสอบจากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าฝ้ายที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีฝาง (สูตรย้อมผ้าที่ 7) และแอลกอฮอล์ โดยใช้ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100x100 เซนติเมตร 110

ภาพที่ 83 ผลการทดสอบจากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าฝ้ายที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีเขมิ้น (สูตรย้อมผ้าที่ 7) และแอลกอฮอล์ โดยใช้ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100x100 เซนติเมตร 111

ภาพที่ 84 ผลการทดสอบความคงทนต่อแสงของผ้าฝ้าย (มัสลิน) ย้อมด้วยไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 กับผงสีธรรมชาติ ได้แก่ ผงสีขมิ้น ผงสีฝาง ผงสีเปลือกมังคุด และผงสีใบเตย และใช้สูตรย้อมผ้าที่ 7 122

ภาพที่ 85 การสรรสร้างงานย้อมผ้าจากผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้ อันก่อเกิดการต่อยอดกระบวนการย้อมผ้าที่ประยุกต์ในรูปแบบร่วมสมัย 125

ภาพที่ 86 วัสดุไบโอเรซิ่นสำเร็จรูป เพื่อใช้ในการย้อมผ้าด้วยผงสีธรรมชาติ 126

ภาพที่ 87 การสัมภาษณ์ ดร.ดารารัตน์ เมฆเกรียงไกร ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยวัสดุจาก TCDC และเป็นผู้ดูแลศูนย์นวัตกรรมด้านวัสดุ และการออกแบบ Material & Design Innovation Center 127

ภาพที่ 88 การแสดงการย้อมผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9 ด้วยการทดลองใช้เทคนิคมัด-ย้อม 128

ภาพที่ 89 ลักษณะของการก่อเกิดลวดลายด้วยการใช้กระบวนการย้อมผ้าจากผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 128

ภาพที่ 90 ลักษณะของการก่อเกิดลวดลายด้วยการใช้กระบวนการย้อมผ้าจากผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 129

ภาพที่ 91 การแสดงการย้อมผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้ จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ด้วยการทดลองใช้เทคนิคมัด-ย้อม 129

ภาพที่ 92 ลักษณะของการก่อเกิดลวดลายด้วยการใช้กระบวนการย้อมผ้าผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 130

ภาพที่ 93 การแสดงการย้อมผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้ จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ด้วยการทดลองใช้เทคนิคมัด-ย้อม 130

ภาพที่ 94 ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100x100 เซนติเมตร ที่ย้อมผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ด้วยสูตรย้อมผ้าที่ 7 131

ภาพที่ 95 การแสดงผลงานที่ใช้กระบวนการย้อมผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100 x 100 เซนติเมตร ที่ย้อมผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้ สูตรย้อมผ้าที่ 7 ด้วยการใช้สีย้อม 2 สีขึ้นไป 131

ภาพที่ 96 การแสดงผลงานที่ใช้กระบวนการย้อมผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100 x 100 เซนติเมตร ที่ย้อมผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้ สูตรย้อมผ้าที่ 7 ด้วยการใช้สีย้อม 3 สีขึ้นไป 132

ภาพที่ 97 การแสดงการเปรียบเทียบของสีสันที่ได้จากกระบวนการย้อมผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้ สูตรย้อมผ้าที่ 7 เพื่อสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับแนวโน้มกระแสนิยม Trend 2024 133

ภาพที่ 98 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนกระบวนการย้อมร้อน (แบบดั้งเดิม) 136

ภาพที่ 99 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนกระบวนการย้อมเย็น (แบบดั้งเดิม) 136

ภาพที่ 100 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (แบบใหม่) 137

ภาพที่ 101 แสดงแนวทางที่ใช้ในการเลือกใช้ในการเริ่มต้นสรรสร้างงานด้วยการดำรงชีวิตในแง่มุมของการพึ่งพาตนเองที่สามารถเลือกได้ด้วยตนเอง 139

ภาพที่ 102 แสดงรายละเอียดการเกิดสุนทรีย์ที่ได้จากวิถีที่พบในกระบวนการสรรสร้างการย้อมผ้าด้วยยางไม้แบบร่วมสมัย 140

บทที่ 1
บทนำ: ภูมิปัญญาสร้างสรรค์การย้อมสีผ้าด้วยยางไม้ สู่การออกแบบหัตถศิลป์ร่วมสมัย

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สภาพความแปรเปลี่ยนทางธรรมชาติในวิกฤตการณ์ที่เกิดขึ้นกับโลกปัจจุบัน ส่งผลกระทบถึงความปลอดภัยของมนุษย์ในการดำรงชีวิตอันเนื่องจากความปลอดภัยที่ไม่แน่นอน การให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อตระหนักให้เกิดความประจักษ์ในสิ่งที่ไม่เหมือนเดิมจักต้องนำมาพัฒนาถึงโครงสร้างทางสังคม การปรับตัว การผสมผสาน และการประยุกต์เพื่อให้เหมาะสมกับวิถีปกติใหม่ ในประเทศไทยตั้งแต่อดีตจนปัจจุบันมีวิถีการดำเนินชีวิตควบคู่กับงานที่ทำด้วยมือที่สะท้อน ถึงวัฒนธรรมของชนชาติต่าง ๆ ได้อย่างมีเอกลักษณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานหัตถกรรมของไทยที่แสดงอัตลักษณ์ให้เห็นถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นพัฒนาสู่การออกแบบหัตถศิลป์ร่วมสมัยเพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับโลกแห่งอนาคต การประยุกต์ภูมิปัญญาเป็นแนวทางที่ช่วยสนับสนุนพฤติกรรมจากงานทำมือมีแนวโน้มที่จะทำความเข้าใจในธรรมชาติ และมุ่งเน้นการศึกษาด้วยการแสวงหาต่อยอดจากองค์ความรู้เดิมอย่างสร้างสรรค์งานที่ก่อให้เกิดประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่า การออกแบบจักต้องยืนยันว่ามีคุณภาพ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่เอื้อไปกับระบบนิเวศที่กำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ดังปรัชญาธรรมชาตินิยมที่ให้ความสำคัญในกฎของธรรมชาติ ด้วยการทำความเข้าใจของมนุษย์ภายใต้การปรับตัวในรูปแบบงานทำมือที่มีความยืดหยุ่น เชื่อมโยงต่อการรับรู้ทางจิตใจสู่การโอนถ่ายการสรรสร้างผลงานในสังคมร่วมสมัยได้อย่างมีประสิทธิผล เครื่องนุ่งห่มเป็นหนึ่งในปัจจัยทั้ง 4 ของการดำรงชีวิตของมนุษย์ งานหัตถกรรมถือเป็นสิ่งที่สำคัญ และจำเป็นในชีวิตประจำวัน ตั้งแต่อดีตมนุษย์ให้ความสนใจในงานผ้า โดยพบว่ากระบวนการย้อมสีผ้ามีวิวัฒนาการ และการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง อาทิเช่น การนำเทคโนโลยีกระบวนการใช้สารเคมีในการย้อมผ้า เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ แต่กระบวนการเหล่านี้ส่งผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การทิ้งสารเคมีในแหล่งน้ำ สารเคมีเหล่านั้นจะตกค้างเจือปนอยู่ทำให้ก่อเกิดอันตรายต่อชีวิตมนุษย์ กระบวนการย้อมผ้ามีน้ำเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ และมีการใช้ในปริมาณที่มาก ได้แก่ กระบวนการทำความสะอาดผ้า การเตรียมสีย้อม กระบวนการย้อมผ้า รวมถึงการซักล้าง โดยน้ำทำหน้าที่เป็นสื่อนำเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างเส้นใยกับสีย้อม ดังนั้น น้ำจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในกระบวนการย้อมผ้า จึงส่งผลต่อการสร้างมลภาวะทางน้ำหลังจากการย้อมผ้าได้ แม้ว่าในปัจจุบันมีการศึกษาวัสดุทางเลือกที่ใช้กับงานย้อมผ้าที่หลากหลาย การนำมาพัฒนาด้วยการต่อยอดมีอยู่หลากหลายแนวทาง แต่เนื่องด้วยข้อจำกัด

ในการย้อมสีธรรมชาติที่ไม่ค่อยคงทนต่อแสง ต่อการซักล้าง และมีกระบวนการที่ซับซ้อนอยู่มาก จึงส่งผลให้มีการมุ่งพัฒนาในเรื่องสารช่วยติดสี (Mordant) ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการยึดเกาะสีบนเส้นใยผ้าให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีชนิดของสารช่วยติดสี มีอุณหภูมิ และมีเวลาเป็นตัวช่วยสนับสนุนในการสร้างเฉดสีที่เข้ม-อ่อน และให้เฉดสีที่แตกต่างกันออกไป เพื่อพัฒนากระบวนการย้อมผ้าให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากประเด็นที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ตระหนักเห็นถึงความสำคัญของการมุ่งเน้นการศึกษาคิดค้นนวัตกรรมกระบวนการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติที่ปราศจากสารเคมีที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และธรรมชาติให้น้อยที่สุด

ยางไม้ (Resin) เป็นเรซิ่นที่ได้จากธรรมชาติ มีโครงสร้างพื้นฐานโมเลกุลชีวภาพของคาร์โบไฮเดรต มีลักษณะที่เหนียวเป็นกาวที่ได้จากธรรมชาติ มีคุณสมบัติที่ไม่ละลายน้ำ นิยมนำมาใช้เคลือบผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เป็นต้น จึงเป็นแนวทางในการนำมาใช้เป็นวัสดุที่นำมาเคลือบผงสีธรรมชาติ เพื่อเคลือบหรือปกป้องผงสีธรรมชาติ โดยที่เป็นทางเลือกในกรรมวิธีการย้อมสีผ้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่มีกระบวนการลดการใช้น้ำ ผู้วิจัยได้ค้นคว้า พบว่า พลาสติกชีวภาพ (Bioplastic) มีลักษณะเป็นแผ่นฟิล์มที่ใช้เคลือบวัสดุต่าง ๆ ได้แก่ อาหาร บรรจุภัณฑ์ เสื้อผ้า เป็นต้น สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ จึงนำมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างเป็นไบโอเรซิ่น (Bioresin) ที่ได้จากยางไม้ที่มีลักษณะเป็นพอลิเมอร์ทางชีวภาพ โดยใช้ยางไม้จากต้นยางนาที่อยู่ในพืชวงศ์ (Dipterocarpaceae) ที่มีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำผสมกับคารายากัม (Karaya Gum) เป็นกลุ่มของ (Exudate Gum) จากต้นยางไม้ (Sterculai Urens) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifier) อันมีคุณสมบัติที่ทนต่อความเป็นกรดได้สูง และละลายน้ำได้ช้า (กลุ่มเกียรติพสุธาธาร [Karaya Gum], 2023, ออนไลน์) ดังนั้น ยางไม้ทั้ง 2 ประเภทนี้ ผู้วิจัยตั้งสมมุติฐานว่าจะเป็นวัสดุที่สามารถนำมาเพิ่มศักยภาพในการทำหน้าที่รักษาปกป้อง ตลอดจนการยึดเกาะให้กับผงสีธรรมชาติให้สามารถยึดเกาะบนเส้นใยผ้าให้นานยิ่งขึ้น ด้วยการใช้กระบวนการอิมัลชั่น (Emulsion) และตัวทำละลาย (Solvent) มาช่วยสนับสนุนกระบวนการ โดยออกแบบกรรมวิธีการสร้างเป็นไบโอเรซิ่นให้สามารถเคลือบผงสีธรรมชาติ ซึ่งการทดลองในครั้งนี้ จักใช้ทดลองเคลือบผงสีธรรมชาติในกลุ่มสี (Vegetable Dye) เนื่องจากสีธรรมชาติในกลุ่มนี้จะต้องใช้อุณหภูมิ และเวลาที่เหมาะสมเป็นตัวช่วย และด้วยคุณสมบัติของผงสีธรรมชาติบางชนิดจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายตามสภาวะของกรด-ด่าง เป็นต้น และออกแบบกรรมวิธีกระบวนการย้อมผ้าที่ไม่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย และไม่ใช้ความร้อนเป็นตัวช่วยทำละลาย แต่จะใช้แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลายแทน ตลอดจนเมื่อหมดหน้าที่ของการทำละลายในกระบวนการย้อมผ้าก็จักสามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่โดยไม่ต้องทิ้งน้ำย้อมลงสู่แม่น้ำหรือลำคลอง เพื่อตอบสนองแนวทางการประยุกต์ภูมิปัญญาสร้างสรรค์การย้อมผ้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ระบบเศรษฐกิจประเทศมุ่งพัฒนา และส่งเสริมในเชิงเศรษฐกิจ คือ การเพิ่มจุดแข็งในด้านเชิงวัฒนธรรมท้องถิ่น โดยไม่ได้ให้ความสำคัญกับวิถีความเป็นธรรมชาติของมนุษย์โดยแท้ เน้นปริมาณและความรวดเร็วในการผลิตมุ่งตอบสนองความต้องการของตลาด โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ดังนั้นการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะคำนึงถึงการประยุกต์ภูมิปัญญาด้วยการออกแบบสรรสร้าง โดยใช้แนวคิดการออกแบบอย่างยั่งยืน (Sustainable Design) ด้วยการประยุกต์วัสดุจากยางไม้มาพัฒนา เพื่อใช้ในงานย้อมผ้าด้วยการออกแบบกระบวนการให้อยู่ในรูปแบบการพึ่งพาตนเองที่ตระหนักถึงกระบวนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อันเป็นการพัฒนาที่สอดคล้องกับนโยบายในเชิงยุทธศาสตร์ของประเทศที่มุ่งเน้นการส่งเสริมนวัตกรรมภายในประเทศ และนโยบายการเพิ่มการพึ่งพาตนเองในระบบห่วงโซอุปทาน (Supply Chain) ที่ให้ความสำคัญในการจัดการเชิงกลยุทธ์ที่เกี่ยวข้องในทุกกิจกรรมตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ เป็นการสรรสร้างที่มุ่งเน้นการพัฒนาประเทศที่เป็นระบบอย่างมีประสิทธิภาพ และคุณภาพในแบบสังคมร่วมสมัย ผลักดันประสิทธิผลภายใต้การปรับตัวในความไม่สมบูรณ์แบบด้วยความยืดหยุ่น การบูรณาการทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเข้ามาช่วยสนับสนุนวิธีการ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดดังกล่าวมาศึกษา และพัฒนาการสรรสร้างการย้อมผ้าให้สอดรับกับพฤติกรรมผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญกับการเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต่อกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ โดยคำนึงถึงประเด็นของการพึ่งพาตนเองในภูมิปัญญาแห่งรากฐานของทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด ด้วยรูปแบบแนวคิดหัตถะและสุนทรียศาสตร์มาพัฒนาและต่อยอดด้วยการประยุกต์ภูมิปัญญาจากการใช้วัสดุทางเลือกชีวภาพ ได้แก่ ยางไม้ ศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สุนทรียศาสตร์ และมานุษยวิทยามาสร้างนวัตกรรมจากงานทำมือ เพื่อก่อเกิดกรรมวิธีการย้อมผ้า ที่สะท้อนการรับรู้ของความงามในสิ่งที่ธรรมชาติเป็นสู่แนวทางการออกแบบหัตถศิลป์ร่วมสมัยอันก่อเกิดจากภูมิปัญญาสรรสร้างการย้อมผ้าด้วยยางไม้ ส่งผลลัพธ์สู่ผลิตภัณฑ์ที่สร้างความภาคภูมิใจในตนเองจากการสร้างปฏิสัมพันธ์ด้วยการพึ่งพาตนเองแห่งวิถีชีวิตปกติใหม่ได้อย่างยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาภูมิปัญญาเรื่อง “หัตถสุนทรียะ” มุ่งเน้นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ในการประยุกต์การย้อมสีผ้า เพื่อสร้างความภูมิใจแห่งรากเหง้าภูมิปัญญาตอบสนองรูปแบบสังคมร่วมสมัย

2. ออกแบบและผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์หัตถศิลป์ที่สื่อสารถึง “กระบวนการประยุกต์การย้อมสีผ้าจากยางไม้” ที่สามารถนำมาสรรสร้างอันนอกเหนือไปจากประโยชน์การใช้สอย ยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่ส่งเสริมการรับรู้ต่อจิตใจของมนุษย์

3. ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแนวคิดของความสัมพันธ์ในการรับรู้ที่มีต่อสุนทรียะแห่งธรรมชาติ เพื่อสอดรับการพึ่งพาตนเองในรูปแบบงานหัตถศิลป์ร่วมสมัย

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

สมมุติฐานที่ 1 แนวคิด ปรัชญา สุนทรียศาสตร์ร่วมสมัย ที่มีความสำคัญที่ต้องศึกษา วิจัยในพฤติกรรมของมนุษย์ที่มีต่องานหัตถกรรมตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยเฉพาะในบริบททางสังคมมนุษย์มีการปรับเปลี่ยนวิถีแนวคิดอย่างรวดเร็วและหลายทิศทาง ทำให้ปัจจุบันสังคมมีความซับซ้อนมากขึ้น อาทิเช่น ความเร่งรีบ ความไม่แน่นอน ความอคติ และความวิตกกังวล จากการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ เช่น เศรษฐกิจ การเมืองการปกครอง เทคโนโลยีสารสนเทศ สภาพสิ่งแวดล้อม รวมถึงโรคระบาด ต้องใช้การปรับตัวในความไม่สมบูรณ์แบบด้วยความยืดหยุ่นในมุมมองที่มองเห็นในสิ่งที่ต่างไปจากเดิม ที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้มนุษย์มีพฤติกรรมที่สามารถคิดค้น ประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ ได้ตลอดเวลา สร้างงานด้วยการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากการสืบค้นแหล่งข้อมูลต่าง ๆ มีการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ ในการสร้างกระบวนการได้ด้วยการพึ่งพาตนเองอย่างอิสระตามวิถีทางวัฒนธรรมของตนอย่างไม่ยึดติดถิ่นฐาน เพื่อสรรสร้างผลิตภัณฑ์หรือซ่อมแซมผลิตภัณฑ์ใช้ในชีวิตประจำวัน สมมุติฐานนี้จะมีตัวแปรที่สำคัญในการวิจัยอยู่ 2 ประเด็น ได้แก่ 1) กลุ่มที่สนใจงานอดิเรกที่มีพฤติกรรมในการแสวงหากระบวนการในการปฏิบัติงานหรือออกแบบกระบวนการ อันเป็นเป้าหมายของการนำไปใช้สร้างสรรค์งาน 2) ความรู้ทางศิลปะในรูปแบบที่ไม่ใช่ทัศนศิลป์ร่วมกับความรู้จากประสบการณ์เดิมทั้งทางตรงและทางอ้อม เพื่อสร้างสรรค์และพัฒนางานในรูปแบบงานหัตถสุนทรียะ

สมมุติฐานที่ 2 งานวิจัยเทคนิค กระบวนการ วัสดุ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติ มีความสำคัญต่อการศึกษาถึงคุณสมบัติของวัสดุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในธรรมชาติ ในปัจจุบันมีนักสร้างสรรค์งาน นักออกแบบ รวมถึงกลุ่มผู้บริโภค DIY (Do It Yourself) ได้คำนึงถึงวัสดุจากธรรมชาติที่ตระหนักถึงกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยผู้วิจัยมีการทบทวนวรรณกรรม งานวิจัยด้านวัสดุศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่จะมาช่วยสนับสนุนให้กระบวนการย้อมผ้ามีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยจะเลือกใช้วัสดุธรรมชาติมาสรรสร้างนวัตกรรมให้สามารถเกิดกระบวนการเคลือบผงสีที่มีการใช้น้ำในการย้อมสีผ้าให้น้อยที่สุด เพื่อลดการปล่อยน้ำเสียหลังจากกระบวนการย้อมผ้า ทั้งนี้ผู้วิจัยจะศึกษาปัจจัยที่ช่วยสนับสนุนการยึดเกาะสีบนเส้นใยผ้า โดยสมมุติฐานจะมีตัวแปรที่สำคัญในการวิจัยอยู่ 3 ประเด็น คือ 1) ด้านวัสดุธรรมชาติ คือ ยางไม้ที่ได้จากลำต้นของไม้มีเปลือกไม้มาห่อหุ้ม มีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำ มีลักษณะเป็นกาวจากธรรมชาติให้สามารถเคลือบผงสีธรรมชาติได้ อันได้แก่ ยางไม้จากต้นยางนา ยางไม้จากต้นตะเคียนทอง คารายากัม เป็นต้น 2) ด้านผงสีธรรมชาติ จะศึกษาวัสดุที่ให้สีจากธรรมชาติที่อยู่ใกล้ตัว และสามารถให้สีย้อมผ้าได้เพื่อใช้เป็นคุณสมบัติในการย้อมสีผ้า ได้แก่ ผงสีขมิ้น ผงสีกาแฟ ผงสีอัญชัน ผงสีกระเจี๊ยบ ผงสีใบเตย ผงสีมันม่วง ผงสีเปลือกมังคุด และผงสีฝาง เป็นต้น 3) ด้านกระบวนการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพยางไม้ให้สามารถยึดเกาะเส้นใยผ้าได้อย่างมีประสิทธิผล จะใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติทางเคมีในรูปแบบอินทรีย์ที่ได้จากพืช และใช้เป็นตัวแปรของการทำละลายที่ไม่ใช้น้ำ เพื่อสร้างวัสดุ

ในการเคลือบผงสีธรรมชาติ และสร้างกระบวนย้อมสีผ้าแบบไม่ใช้น้ำ นอกจากนี้ในกระบวนการย้อมผ้านี้ยังจะร่วมถึงลดการใช่สารช่วยติดสีให้น้อยที่สุดในกระบวนการย้อมผ้าด้วย

1.4 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ได้แบ่งขอบเขตในการวิจัยออกเป็น 3 แนวทาง ดังนี้

1. การสั่งสมที่แฝงในภูมิปัญญาของงานหัตถกรรม ประเภทของการย้อมสีผ้า

1.1 ภูมิปัญญาของกระบวนการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติ

1.2 พฤติกรรมของงานย้อมสีผ้าในรูปแบบงานหัตถกรรม ได้แก่ ปัจจัยวิธีการสร้างสรรค์งานที่ทำมือ เช่น วัสดุ กระบวนการ และศิลปะ เป็นต้น

1.3 การวิเคราะห์ เพื่อหาความสำคัญจากความสัมพันธ์ของการสร้างกระบวนการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติที่ปรากฏในปัจจุบัน

2. การประยุกต์และการออกแบบกระบวนการย้อมผ้าด้วยไบโอเรซิ่น จากการประยุกต์ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

2.1 ศึกษาและทดลองยางไม้ ผงสีธรรมชาติ ผ้าฝ้าย (มัสลิน) และวัตถุดิบที่มีอยู่ในครัวเรือน

2.2 ผลการทดลองวัสดุทางเลือกเรียกว่า ไบโอเรซิ่น ได้จากวัสดุยางไม้ โดยใช้ในสถานะเป็นตัวเคลือบผงสีธรรมชาติ เพื่อใช้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการยึดเกาะของผงสีบนเส้นใยผ้าฝ้าย (มัสลิน)

2.3 การทดลองและออกแบบกระบวนการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยไบโอเรซิ่น

2.4 ผลการทดลองการย้อมผ้าฝ้าย (มัสลิน) จากผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น)

3. การสรรสร้างกระบวนการเชิงสุนทรียศาสตร์แบบร่วมสมัย

3.1 วิเคราะห์รูปแบบการสรรสร้างเพื่อหาแนวทางในการออกแบบ

3.1.1 ศึกษาแนวคิดของงานหัตถกรรม และงานหัตถศิลป์เชิงร่วมสมัย

3.1.2 ศึกษาปรัชญาแนวคิดธรรมชาตินิยม

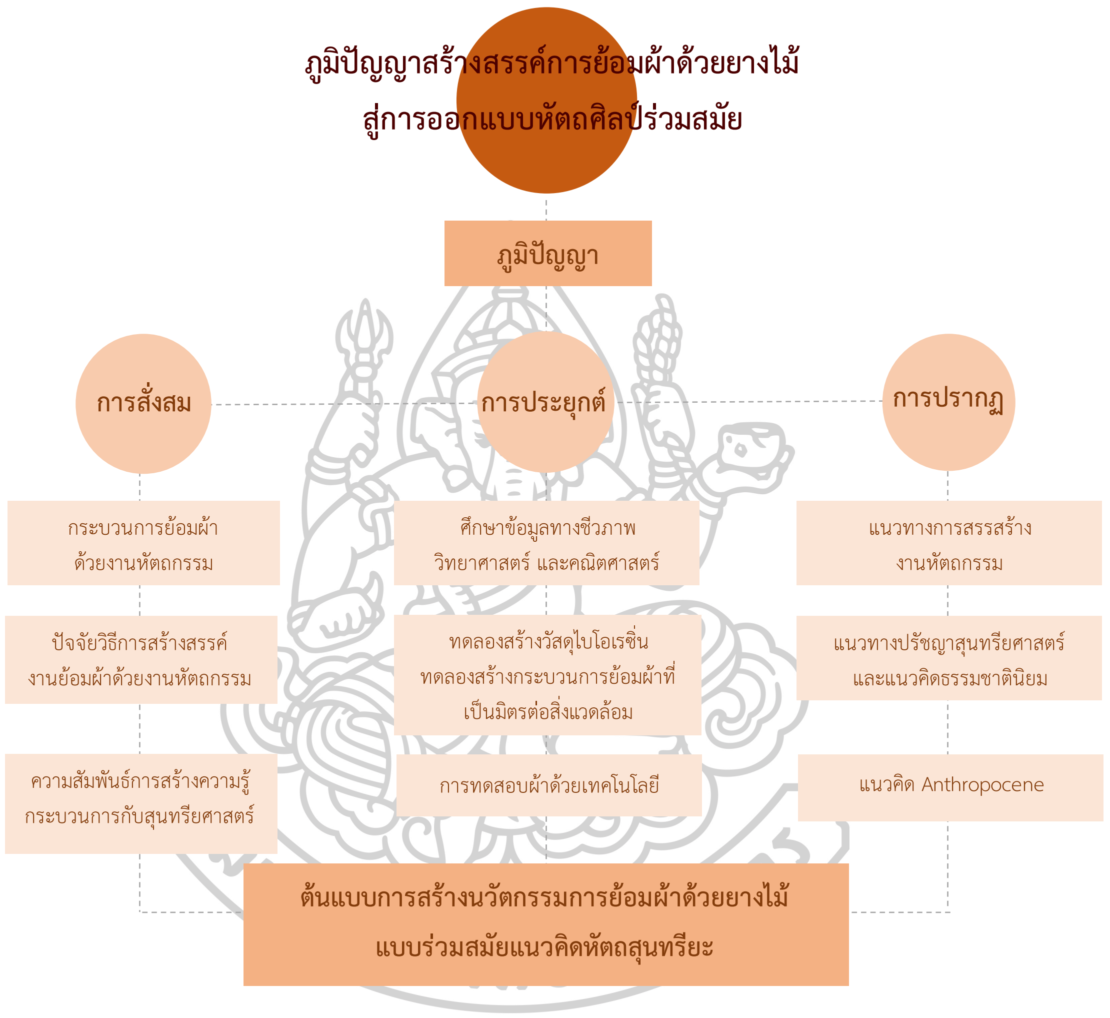
3.1.3 ศึกษาแนวคิดทางสุนทรียศาสตร์

3.1.4 แนวคิดสังคมร่วมสมัย และแนวคิด Anthropocene

3.2 การสรรสร้างกระบวนการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น) จากแนวคิดแบบร่วมสมัย

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดของการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อกำหนดแนวทางในสรรสร้างนวัตกรรมการย้อมสีผ้าด้วยยางไม้ในรูปแบบร่วมสมัย



ภาพที่ 1 ภาพแสดงขอบเขตการวิจัย (Utchin, 2022)

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

หัตถสุนทรียะ หมายถึง ภูมิปัญญาในรูปแบบหลักฐานเชิงประจักษ์จากการสรรสร้างงานที่ทำด้วยมือ ใช้องค์ความรู้ที่มากกว่าหนึ่งองค์ความรู้กลั่นกรองในเชิงพฤติกรรมร่วมกับสุนทรียศาสตร์ในมนุษย์ ส่งผลทางกลไกต่อการสร้างผลผลิตที่สะท้อนความเป็นมานุษยวิทยาในแง่ของผัสสะการรับรู้ที่เกิดจากภูมิปัญญาของมนุษย์

ประยุกต์ภูมิปัญญา หมายถึง การนำองค์ความรู้เดิมของการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติมาออกแบบกระบวนการย้อมสีผ้าด้วยยางไม้ และใช้ผงสีธรรมชาติที่เหลือใช้จากครัวเรือนหรือที่อยู่ใกล้ตัวมาสรรสร้างกระบวนการย้อมผ้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยการค้นหาจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้สรรสร้างงาน

ยางไม้ หมายถึง เนื้อวัสดุที่เป็นของเหลวมีความหนืดที่ไหลออกมาจากต้นไม้เกิดจากการโดนแมลงเจาะที่ลำต้น เมื่อถูกอากาศจะกลายเป็นเนื้อแข็งสามารถนำมาบดเป็นผงได้ มีลักษณะแตกต่างกันไปตามประเภทของสายพันธ์ของต้นไม้ และสภาพภูมิอากาศในแต่ละท้องถิ่น ยางไม้มีการนำมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบวัสดุที่มีคุณสมบัติเป็นกาวจากธรรมชาติ ใช้ในการเคลือบผิวกับงานหัตถกรรมและงานหัตถศิลป์

ร่วมสมัย หมายถึง การนำองค์ความรู้ของงานย้อมผ้าจากภูมิปัญญาดั้งเดิมที่ปรากฏในอดีตมาประยุกต์ใช้ร่วมกับภูมิปัญญาสมัยใหม่ที่ปรากฏในปัจจุบัน ด้วยการสรรสร้างนวัตกรรมอันก่อเกิดจากความต้องการของมนุษย์ในช่วงเวลาหนึ่งตามบริบททางสังคมของปัจจุบัน

สุนทรียะแห่งธรรมชาติ หมายถึง ลักษณะของการสอดแทรกการซาบซึ้งในสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ด้วยการทำความเข้าใจถึงความเป็นมา และศักยภาพวัสดุตั้งต้น รู้วิธีการนำคุณสมบัติเดิมมาประยุกต์สร้างด้วยกระบวนการย้อมผ้าในรูปแบบวิถีทางเลือกใหม่ เพื่อตระหนักถึงความงามที่แฝงคุณค่าในสิ่งที่เป็นจริงตามธรรมชาติ

1.7 วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ได้ออกแบบวิธีการทำวิจัยและเครื่องมือ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาภูมิปัญญาการย้อมผ้าด้วยงานทำมือจากเอกสาร ตำรา บทความ และสื่อสังคมออนไลน์ ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ดำเนินการวิเคราะห์ด้วยการกำหนดกรอบการวิเคราะห์ ดังนี้

วิเคราะห์องค์ความรู้ของงานย้อมผ้า

- การวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวกับงานย้อมผ้าจากภูมิปัญญาหัตถกรรม ได้แก่ วัสดุ กระบวนการ เทคนิคของการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ

- การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่สำคัญต่อกระบวนการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ ได้แก่ การใช้สารช่วยติดสี และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) รวมถึงอุณหภูมิ

- การวิเคราะห์การใช้อิมัลชั่นในกระบวนการย้อมผ้า

2. ศึกษาวิเคราะห์วัสดุยางไม้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านยางไม้ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านผงสีธรรมชาติ เป็นต้น และศึกษาอัตราส่วนการทำไบโอพลาสติก (Bioplastic) จากแป้ง เพื่อประยุกต์การสร้างสูตรไบโอเรซิ่นที่ได้จากยางไม้ ด้วยการคำนวณทฤษฎีตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า (Triaxial Blend) ด้วยการกระจายสูตรหาความแตกต่างจากการแวริเอชั่น (Variation) เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการดำเนินการสร้างไบโอเรซิ่น และวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เหมาะสมต่อการเคลือบผงสีธรรมชาติ จากนั้นวิเคราะห์และทดลองสร้างวัสดุไบโอเรซิ่น เพื่อนำวัสดุไบโอเรซิ่นมาเคลือบผงสีธรรมชาติ และใช้ร่วมกับกระบวนการย้อมผ้า

- วัสดุยางไม้ ศึกษาหาคุณสมบัติ ประเภทของยางไม้ชนิดต่าง ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้เคลือบผงสีธรรมชาติ

- วัสดุเคมีอินทรีย์ที่ได้จากพืช เพื่อหาตัวเชื่อมระหว่างตัวไม่ละลายน้ำกับตัวที่ละลายน้ำ และช่วยในการสนับสนุนกระบวนการใช้น้ำในการย้อมสีผ้าให้น้อยที่สุด

3. ทดลองสร้างกระบวนการย้อมผ้าจากเม็ดสีธรรมชาติ (แบบผง) กับแอลกอฮอล์ (Alcohol) ด้วยการออกแบบกระบวนการที่ไม่ใช้น้ำ และไม่ใช้กระบวนการย้อมผ้าด้วยความร้อนในแบบที่ไม่พึ่งพาการใช้สารช่วยติดสี ในการทดลองครั้งนี้จะใช้วิธีคำนวณด้วยตาราง Line Blend เพื่อค้นหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของการยึดเกาะผงสีกับเส้นใยผ้าฝ้าย (มัสลิน) โดยทดลอง ทดสอบ และกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ ได้ดังนี้

- ทดลองและพิจารณาผลการทดลองของวัสดุยางไม้เพื่อเลือกชนิดของยางไม้ และสูตรที่เหมาะสมของการสร้างไบโอเรซิ่น

- การทดสอบคุณภาพของสีย้อมผ้า โดยการวัดค่าของสี (L*a*b*) ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer)

- การทดสอบคุณภาพ ได้แก่ 1) Color Fastness Washing ISO 105 C10, A-C, 2) Color Fastness Light ISO 105 B02 : Grade 4, 3) Color Fastness Perspiration ISO 105 E04, 4) Color Fastness Rubbing ISO 105 X12

4. สังเคราะห์กระบวนการจากการทดลองสรรสร้างกระบวนการย้อมผ้าจากผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้ เชื่อมโยงสู่การสร้างปรัชญาแนวคิดของการย้อมผ้าแบบหัตถสุนทรียะ อันได้แก่ งานทำมือเพื่อการรับรู้ทางสุนทรียศาสตร์ที่ได้จากการสรรสร้างงานย้อมผ้า

- นวัตกรรมกระบวนการย้อมผ้าต้นแบบที่ได้จากออกแบบหัตถศิลป์แบบร่วมสมัย ทดลองกระบวนการย้อมผ้า เพื่อใช้ในเป็นต้นแบบการสนับสนุนการสรรสร้างงานงานหัตถศิลป์แบบร่วมสมัย

ตัวแปรที่ศึกษา คือ 1) ชนิดของยางไม้ที่เหมาะสมต่อการสร้างไบโอเรซิ่น 2) สูตรไบโอเรซิ่นที่เหมาะสมต่อการเคลือบผงสีธรรมชาติ 3) ผงสีธรรมชาติ ได้แก่ ผงสีอัญชัน ผงสีกระเจี๊ยบ ผงสีกาแฟ ผงสีฝาง ผงสีขมิ้น ผงสีมันม่วง ผงสีใบเตย และผงสีเปลือกมังคุด ซึ่งมีคุณสมบัติที่ละลายน้ำได้ดี ไม่ทนต่อแสง และการซักด้วยน้ำ

การทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับองค์ความรู้ของงานหัตถกรรม

1. ทบทวนวรรณกรรมการแฝงทางภูมิปัญญา

- ข้อมูลออนไลน์ : ข้อมูลของงานศิลปหัตถกรรมในประเทศไทย ได้แก่ องค์กร SACICT Craft, องค์กร TCDC ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ และนักออกแบบอิสระ
- ข้อมูลออนไลน์ : (WCC) World Craft Council AISBL หรือเรียกว่า องค์กรหัตถกรรมโลก
- หนังสือเงินตราล้านนาและผ้าไทย (ธนาคารแห่งประเทศไทย)
- บทความ วัฒนธรรมร่วมสมัยสู่การปรับเปลี่ยนรูปแบบงานศิลปหัตถกรรมผ้าทอท้องถิ่น (กัมพล แสงเอี้ยม)
- บทความ การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ (กันยาพร กุณฑลเสพย์, เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง และชังฮี คม)
- บทความ Folk Handicrafts : Local Identity. (ศ.วิบูลย์ ลี้สุวรรณ)
- บทความ กระบวนการสร้างงานศิลปหัตถกรรมกับฝ้ายทอมือแสงดา บันสิทธิ์. (อาชัญ นักสอน)
- บทความ Craft NOW! ตอนที่ 2 : Maker เมื่อนักออกแบบลงมือทำเอง (ภัทรสิริ อภิชิต)
- บทความ The Significance of ‘Craft Qualities in Creating Experiential Design Products’ (Mirja Kalviainen)
- บทความ The Craft of Strategy. (Richard Whitington and Ludovic Cailluet)
- บทความ สุนทรียศาสตร์และศิลปะในสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ (อภิชาติ พลประเสริฐ)
- บทความ Product, competence, project and practice : DIY and the dynamics of craft consumption. (Watson M)
- งานวิจัยการออกแบบเครื่องไคกุ (Kaiku) เปลี่ยนขยะผัก และผลไม้ให้เป็นเม็ดสีธรรมชาติ แนวคิดที่สนับสนุนให้ใช้สิ่งของหรือทรัพยากรที่มีอยู่ให้คุ้มค่าที่สุด ด้วยการวางแผนให้สิ่งของที่เราใช้สามารถคืนสู่สภาพเดิมหรือพร้อมนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ผลงานของนักออกแบบ Nicole stjernswärd.
- ดร.วทัญญู บุญสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านสี หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีศิลปะอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (สัมภาษณ์)

2. ทบทวนวรรณกรรมของการประยุกต์ภูมิปัญญาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

- งานวิจัยการย้อมผ้าแบบใหม่โดยการใช้ปากกาพล็อตเตอร์ การผสมผสานเทคโนโลยีเข้ากับการลงสีระบบพล็อตเตอร์ปากกา โครงการของ “Off The Grid”

- งานวิจัยการออกแบบของช่างฝีมือ และนักออกแบบมีแนวโน้มที่จะตรวจสอบผลกระทบของยุคมานุษยวิทยาผ่านการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่ได้วัสดุจากของเหลือใช้จากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ผลงานของนักออกแบบ Yeseniatp Thibault-Picazo.

- Material Innovation. การนำวัสดุที่เหลือใช้หรือเหลือจากการบริโภคมาสร้างเป็นวัสดุใหม่ในรูปแบบ (Biowaste) ผลงานของ Youyang Song.

- หนังสือการย้อมผ้าด้วยสีจากธรรมชาติ (จักร พิชัยศรทัต)

- บทความ Poly (lactic acid) : Polyester from Renewable Resources (อมรรัตน์ เลิศวรสิริกุลม)

- บทความพลาสติกชีวภาพ : วัสดุทางเลือก Bioplastics : Alternative material. (ภัทรนันท์ ทวดอาจ)

- บทความ Mukesh Kumar Yadav, Shardendu Kumar Mishra, Prabhat Upadhyay, Gyanendra Tripathi and Kumar Mukesh. (2015). Natural dyes with Future aspects in dyeing of Textiles : A research article.

- การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ไม้วงศ์ยาง โดยสำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช (จินตนา บุพบรรพต, สมภพ รัตนประชา, มานพ ผู้พัฒน์, จิณนา เผือกนาง, และอภิสิทธิ์ ด่านชูธรรม)

- ความรู้ทั่วไปเรื่อง Karaya gum. กลุ่มเกียรติ์พสุธาร สำนักงานฝ่ายบริหารการตลาดและรับจ้างผลิตสินค้า

- งานวิจัย Poly (lactic Acid) : A Versatile Biobased Polymer for the Future with Multifunctional Properties-From Monomer Synthesis, Polymerization Techniques and Molecular Weight Increase to PLA Applications. (Balla, E.; Daniilidis, V.; Karlioti, G.; Kalamas, T.; Stefanidou, M.; Bikiaris, N.D.; Vlachopoulos, A.; Koumentakou, I.; Bikiaris, D.N.)

- บทความ การศึกษาการย้อมสีธรรมชาติจากใบยางพารา โดยใช้สารส้ม จุนสี และสนิมเหล็กเป็นสารช่วยติด (ปรีชา มูลสิน, ทันทิรา พันชารี และกนกกรณ์ ศิริทิพย์)

- การย้อมกระเจี๊ยบ (วุฒินันท์ คงทัด, จันธิมา มาเจริญ และ วารุณี ธนะแพสย์)

- แบรนด์ Mr. DIY

- การศึกษากรรมวิธีการย้อมผ้า แหล่งข้อมูล (Textile Dyeing with Natural Dyes) ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้การย้อมสิ่งทอด้วยสีธรรมชาติ สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560

- งานวิจัยการพัฒนาการเตรียมสีผงจากการย้อมธรรมชาติ : งานวิจัยคณะสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น (ไพรัตน์ ปุญญาเจริญนนท์ และคณะ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

- หนังสือพจนานุกรมผ้าและเครื่องถักทอ (ศ.วิบูลย์ ลี้สุวรรณ)

- การศึกษาผ้าฝ้ายมัสลิน

- อาจารย์ธีรพล อิ่มใจ สาขาวิชาเซรามิกส์ วิทยาลัยเพาะช่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ (สัมภาษณ์)

3. ทบทวนวรรณกรรมของการปรากฏทางภูมิปัญญา

- หนังสือความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสังคมร่วมสมัย (สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร)

- ผลงานวิทยานิพนธ์เรื่องงานนวัตกรรมการใช้ดินสังเคราะห์เมลานินในฐานะวัสดุสิ่งทอทดแทนเพื่อสร้างสรรค์เครื่องนุ่งห่มแห่งอนาคต (อาจารย์ ดร.ขจรศักดิ์ นาคปาน)

- บทความแนวคิดการยอมรับของมนุษย์ในทัศนะของ อัลแบร์ กามูลส์ (พระเกษมพันธ์ สุธีโร)

- สุนทรียศาสตร์และศิลปะในสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ (อภิชาต พลประเสริฐ, 2550)

- หนังสือ Anthropocene (เก่งกิจ กิติเรียงลาภ)

- ศิลปะกับมนุษย์ (พีระพงษ์ กุลพิศาล)

- แบรนด์ Issey Miyake ปี 2010

- ดร.ดารารัตน์ เมฆเกรียงไกร ตำแหน่งผู้อำนวยการศูนย์นวัตกรรมด้านวัสดุ และการออกแบบ Material & Design Innovation Center และผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยวัสดุจาก TCDC (สัมภาษณ์)

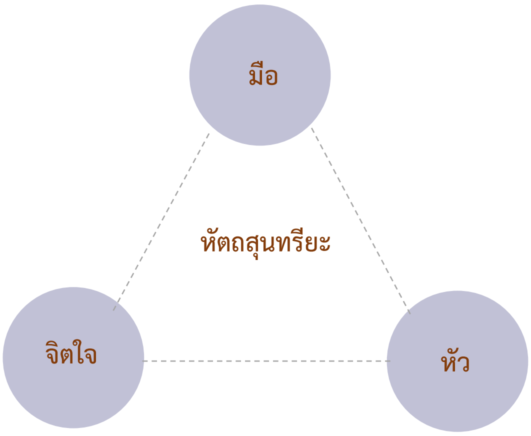
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. องค์ความรู้ของกระบวนการย้อมสีผ้าที่ได้จากการประยุกต์ด้วยการต่อยอดจากภูมิปัญญาจากแนวคิดหัตถสุนทรียะในสังคมร่วมสมัย โดยมุ่งเน้น 3 แนวทาง ได้แก่

1.1 มือ คือ สรรสร้างความตระหนักถึงสิ่งรอบตัวด้วยการกระทำที่เริ่มต้นจากตนเอง หมายถึง การริเริ่มงานทำด้วยมือของมนุษย์จากการสัมผัสด้วยการรับรู้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงรากเหง้าที่มีอยู่ในธรรมชาติ

1.2 หัว คือ สรรสร้างด้วยการคิดอย่างมีเหตุผลในสิ่งที่ธรรมชาติเป็นอยู่ หมายถึง การนำพาการรับรู้รากเหง้าของสรรพสิ่งอย่างมีเหตุมีผล เพื่อสังเคราะห์ร่วมกับสิ่งที่เป็นอยู่ตามเงื่อนไขในบริบทสังคมปัจจุบัน

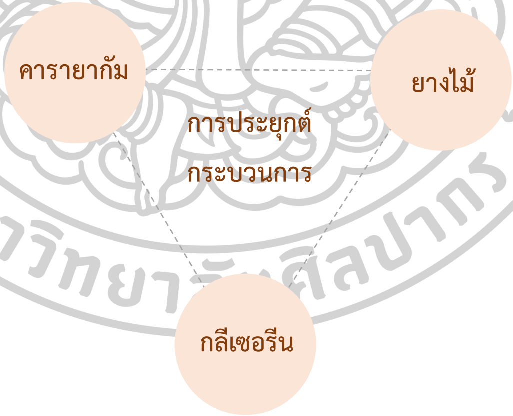
1.3 จิตใจ คือ สรรสร้างการใช้ผัสสะการรับรู้ภายนอกสู่ภายในจิตใจเพื่อเข้าถึงวิถีการพึ่งพาตนเอง หมายถึง การเปิดการรับรู้ทางสุนทรียศาสตร์จากการลงมือสรรสร้างงานด้วยตนเอง



ภาพที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาวัตถุประสงค์ที่ 1 (Utchin, 2022)

2. สร้างนวัตกรรมกระบวนการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยยางไม้ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้ 2 แนวทาง ได้แก่

- แนวทางที่ลดปริมาณการใช้น้ำเป็นตัวกลางในกระบวนการย้อมผ้า
- แนวทางกระบวนการย้อมผ้าที่ใช้สารเคมีให้ได้น้อยลง



ภาพที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาวัตถุประสงค์ที่ 2 (Utchin, 2022)

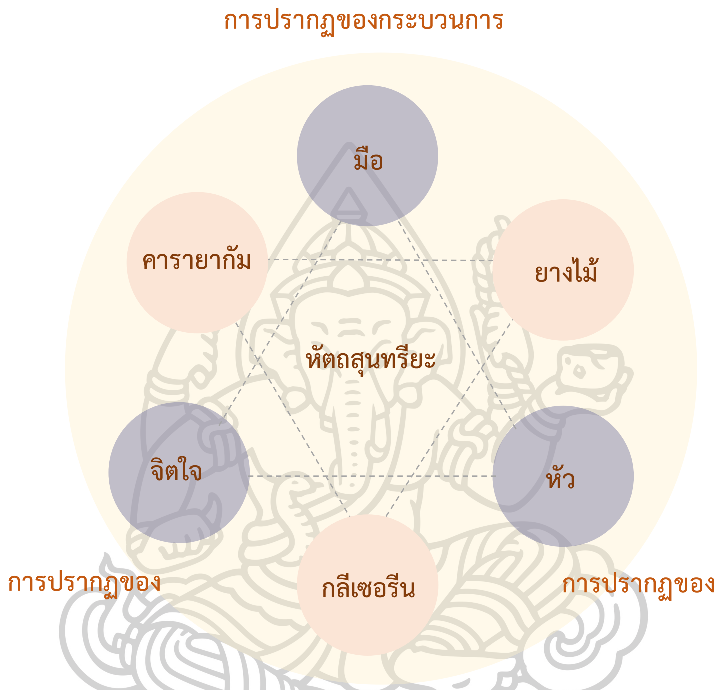
3. ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ได้จากแนวคิดสุนทรียศาสตร์ในธรรมชาติมาสร้างสรรค์รูปแบบงานหัตถศิลป์ร่วมสมัย โดยมุ่งเน้นการปรากฏทางภูมิปัญญาจากการสรรสร้างงานสู่การรับรู้ ได้แก่

- การปรากฏของกระบวนการ หมายถึง การเกิดกระบวนการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยยางไม้ที่ตระหนักถึงกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้วยการผ่านการสังเคราะห์จากการประยุกต์ทางภูมิปัญญาแห่งรากเหง้าของงานหัตถะ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

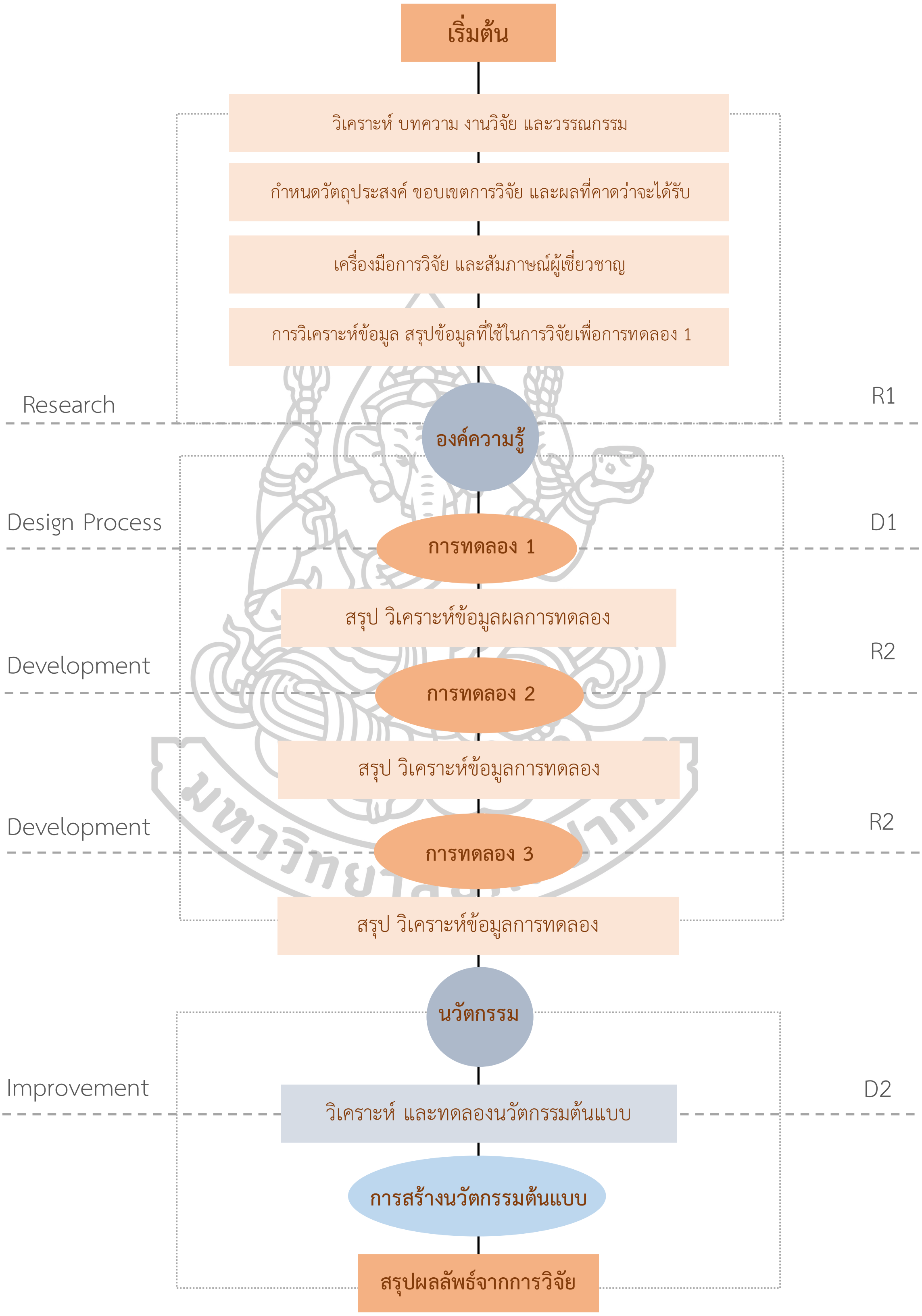
- การปรากฏของลวดลาย หมายถึง การเกิดลวดลายใหม่ที่ได้จากการประยุกต์กระบวนการย้อมผ้าในทางเลือกใหม่

- การปรากฏของสีสัน หมายถึง การเกิดสีสันใหม่ได้จากการประยุกต์กระบวนการย้อมผ้าในทางเลือกใหม่



ภาพที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาวัตถุประสงค์ที่ 3 (Utchin, 2022)

1.9 แผนการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 5 แผนการดำเนินการวิจัย (Utchin, 2022)

บทที่ 2
ทฤษฎี วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ผู้วิจัยศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎี วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องของวัตถุประสงค์ที่ 1 คือ ศึกษาภูมิปัญญาและสร้างองค์ความรู้เรื่อง "หัตถสุนทรียะ" มุ่งเน้นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ในการประยุกต์การย้อมผ้าด้วยยางไม้ เพื่อสร้างความภูมิใจแห่งรากเหง้าภูมิปัญญาตอบสนองรูปแบบสังคมร่วมสมัย โดยแบ่งแนวทางการศึกษาดังภาพที่ 6

ภาพที่ 6 แสดงรายละเอียดถึงประเด็นการทำงานด้วยมือที่เชื่อมโยงกับกิจกรรมของมนุษย์ และใช้เป็นแนวทางในการศึกษาทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Utchin, 2022)

แนวทางของการศึกษา ทฤษฎี วรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยสามารถอธิบายรายละเอียดได้ ดังนี้

2.1 การสั่งสมทางภูมิปัญญา

ศึกษาข้อมูลภูมิปัญญากระบวนการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติจากงานหัตถะ (งานทำมือ) ทัศนคติ พฤติกรรมในการงานย้อมผ้าต่อปัจจัยวิธีการสรรสร้างงานหัตถกรรม ด้วยการวิเคราะห์วัสดุ กระบวนการ เทคนิค และศิลปะในสุนทรียศาสตร์ เพื่อมุ่งศึกษาองค์ความรู้ของงานย้อมผ้ารูปแบบงานทำมือที่แฝงความสัมพันธ์ในเชิงร่วมสมัยที่ปรากฏในสังคมปัจจุบัน

2.1.1 ศึกษาข้อมูลของภูมิปัญญางานผ้าในรูปแบบหัตถะ (งานทำมือ) ที่แฝงอยู่ในสังคม

2.1.2 ศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่แฝงในภูมิปัญญาของงานย้อมผ้า

2.2 การประยุกต์ภูมิปัญญา

ศึกษาวัสดุ กระบวนการ เทคนิค ภูมิปัญญาของงานย้อมผ้าที่ปรากฏในปัจจุบัน ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่แฝงในภูมิปัญญาของงานย้อมผ้าในรูปแบบงานทำมือ โดยใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ภูมิปัญญาของการวิจัยนี้ รวมถึงผลงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองร่วมกับวัสดุที่ให้คุณสมบัติในการยึดเกาะ การเคลือบ การปกป้อง และรักษาที่ได้จากธรรมชาติ

2.3 การปรากฏทางภูมิปัญญา

ศึกษาภูมิปัญญาการย้อมผ้าที่ปรากฏในสังคมปัจจุบันที่มีความหลากหลายในความร่วมสมัย ทั้งทางวัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมือง โรคระบาด รวมถึงสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติที่ปรากฏในปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคตที่จะเป็นปัจจัยที่สำคัญ เนื่องจากทรัพยากรธรรมชาติเริ่มมีจำนวนจำกัดมากขึ้น ด้วยการสังเคราะห์งานย้อมผ้าแบบหัตถะ (งานทำมือ) เพื่อเชื่อมโยงสุนทรียศาสตร์ทางธรรมชาติ

2.3.1 การปรากฏทางนวัตกรรมในแบบร่วมสมัย

2.3.2 การับรู้สุนทรียศาสตร์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2.1 การสั่งสมทางภูมิปัญญา

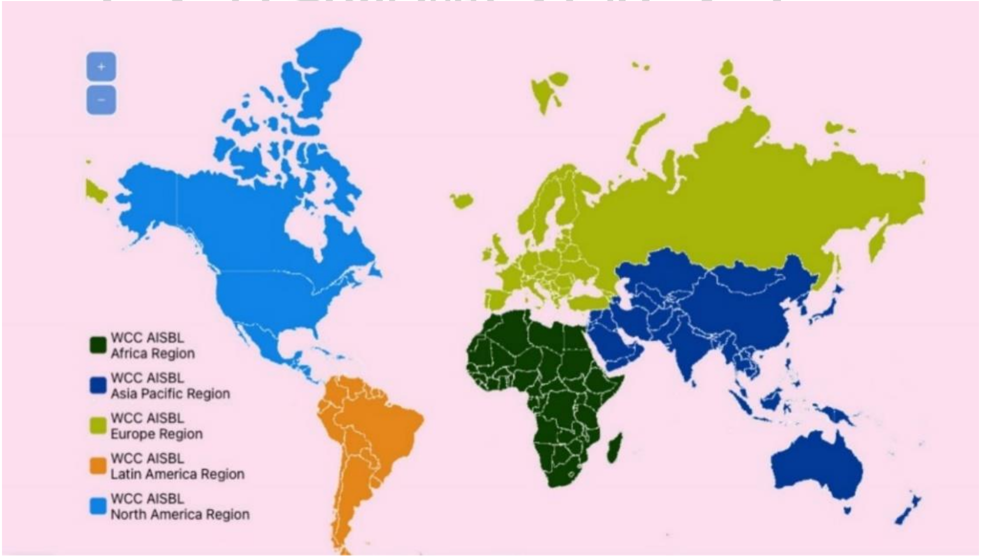
2.1.1 ศึกษาข้อมูลของภูมิปัญญางานผ้าในรูปแบบหัตถะ (งานทำมือ) ที่แฝงอยู่ในสังคม

เมื่อกล่าวถึงบริบทภูมิปัญญางานย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติก็จะหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องกล่าวถึงความสัมพันธ์ในรูปแบบของการสร้างงานด้วยตนเอง งานทำมืออันเกิดมาจากการแสวงหาวิธีต่าง ๆ ตามสัญชาตญาณ เพื่อการดำรงชีวิต โดยผ่านกระบวนการคิด การออกแบบพัฒนา และการแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมกับตนเองหรือบริบททางสังคม จนเป็นภูมิปัญญาต้นทุนทางชาติพันธุ์ เกิดเป็นอารยธรรมที่ปรากฏตามประวัติศาสตร์ให้สืบค้นมาจนถึงปัจจุบัน จากการศึกษาแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวกับงานผ้าทำมือในแต่ละทวีปต่าง ๆ โดยสืบค้นจากข้อมูล อันได้แก่ ตำรา หนังสือ บทความ เว็บไซต์หรือสื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น พบได้ว่า องค์ความรู้ของงานผ้าในรูปหัตถกรรมมีแนวคิดที่มีการขับเคลื่อนโดยมีวัตถุประสงค์ที่คล้ายคลึงกัน คือ การสรรสร้างเพื่อการดำรงชีวิตในประจำวัน โดยกระบวนการย้อมผ้าเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญ เพราะเป็นหนึ่งในปัจจัย 4 ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มายาวนาน มีประวัติศาสตร์ มีองค์ความรู้ และมีวิวัฒนาการที่ต่อเนื่องควบคู่ไปกับการพัฒนาทางภูมิปัญญาของมนุษยชาติที่ได้สั่งสมมา แฝงด้วยประโยชน์ใช้สอย และหน้าที่แตกต่างกันตามบริบททางสังคม และวัฒนธรรมเพื่อเป็นการแสดงออกถึงความศรัทธา บทบาทตามสถานะ ชนชั้น เพศสภาพ ความจรรโลงใจในแง่สุนทรียศาสตร์ เป็นต้น (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2543: 49) โดยมีการจัดแบ่งแยกประเภทการใช้ตามหน้าที่ลำดับสถานะภาพ และความสำคัญในกิจกรรมต่าง ๆ ต่อมาเกิดเป็นวัฒนธรรมที่ต้องปฏิบัติสู่การสืบทอด สืบสาน เพื่อคงไว้ซึ่งสถานะของพื้นที่ทางภูมิปัญญาร่วมกับการใช้สุนทรียศาสตร์มาเชื่อมต่อด้วยการสรรสร้างเป็นสัญลักษณ์ที่แฝงด้วยจิตวิทยา เมื่อระยะเวลาผ่านไปเกิดการสั่งสมทางทักษะ ความชำนาญ ความเชื่อ ความศรัทธา มีการสร้างแนวคิดให้เกิดสดมภ์ทางภูมิปัญญาในวัฒนธรรมของแต่ละชาติพันธุ์ ในปัจจุบันมีการนำวัฒนธรรมมาสร้างรายได้หรือส่งเสริมรายได้สำหรับการดำรงชีพ และความเป็นอยู่ทางสังคมให้ดีขึ้นอย่างมีคุณภาพมากขึ้น ด้วยการนำหลักเศรษฐกิจมาใช้สรรสร้างงานผ้าในรูปแบบหัตถะเพื่อส่งเสริมสุนทรียศาสตร์มาสร้างคุณค่า มูลค่า และช่วยสนับสนุนงานผ้าให้มีความหมายที่มากกว่าประโยชน์ใช้สอยจากรูปแบบเดิม เพื่อใช้ในการกระตุ้นขับเคลื่อนเศรษฐกิจของมนุษยชาติต่อไป

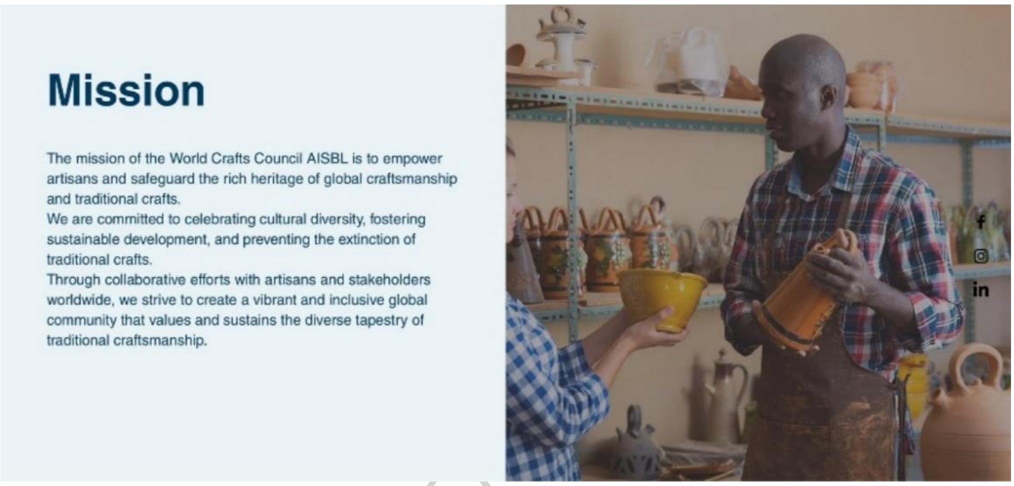
จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลของ (WCC) World Craft Council AISBL หรือเรียกว่า องค์กรหัตถกรรมโลก [Internet]. https://www.wccinternational.org/about. เข้าถึงเมื่อ 11 เมษายน 2564. วัตถุประสงค์หลักของ World Crafts Council AISBL คือ การเสริมสร้างสถานะของงานฝีมือในชีวิตทางวัฒนธรรม และเศรษฐกิจ โดยสภามีเป้าหมายที่จะส่งเสริมมิตรภาพในหมู่ช่างฝีมือโดยให้กำลังใจ ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ส่งเสริม และสนับสนุนการแลกเปลี่ยนวัฒนธรรมผ่านการประชุม การเยือนต่างประเทศ การศึกษาวิจัย การบรรยาย เวิร์กชอป นิทรรศการ และกิจกรรมอื่น ๆ ประกอบด้วย 5 ภูมิภาค ได้แก่ 1. WCC-North America (ภูมิภาคอเมริกาเหนือ) 2. WCC-Latin

America (ภูมิภาคละตินอเมริกา) 3. WCC-Europe (ภูมิภาคยุโรป) 4. WCC-Africa (ภูมิภาคแอฟริกา) 5. WCC-Asia Pacific (ภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก)

ภาพที่ 7 (WCC) World Craft Council AISBL เป็นองค์กรไม่แสวงผลกำไรระดับนานาชาติ มุ่งมั่นที่จะส่งเสริมการอนุรักษ์ การส่งเสริม ความก้าวหน้าของงานฝีมือระดับโลก และงานฝีมือแบบดั้งเดิม ((WCC) World Craft Council AISBL, 2022)



ภาพที่ 8 แสดงรายละเอียดของการแบ่งพื้นที่ของการทำงานในแต่ละทวีปต่าง ๆ ทั่วโลก ((WCC) World Craft Council AISBL, 2022)



ภาพที่ 9 ภารกิจของ World Crafts Council AISBL คือ การเสริมพลังให้กับช่างฝีมือ ปกป้องมรดกอันยาวนานของงานฝีมือระดับโลก และงานฝีมือแบบดั้งเดิม ((WCC) World Craft Council AISBL, 2022)

ภาพที่ 10 แสดงถึงการอธิบายตำแหน่งข้อมูลของงานผ้าที่มีสำคัญของแต่ละทวีปจากการวิเคราะห์ข้อมูลของ ((WCC) World Craft Council AISBL) หรือองค์กรหัตถกรรมโลก (Utchin, 2022)

จากภาพที่ 10 เป็นการแสดงถึงการอธิบายตำแหน่งข้อมูลของงานผ้าที่มีสำคัญของแต่ละทวีป และจากการศึกษาในประเด็นของงานผ้าปรากฏข้อมูลทางประวัติศาสตร์ พบว่า งานผ้าที่ทำด้วยมือของแต่ละภูมิภาคนั้นมีความเชื่อมโยงทางอารยธรรมโบราณที่สำคัญเป็นจุดตั้งต้น ได้แก่ อารยธรรม Mesopotamia, Egypt, Greece, Mesoamerica, India, China เป็นต้น เมื่อนำมาวิเคราะห์ถึงลักษณะของงานผ้าในแต่ทวีป โดยใช้หลักการแบ่งภูมิภาคของ ((WCC) World Craft Council AISBL) ศึกษาข้อมูล สืบค้นผลงานของช่างฝีมือเพิ่มเติม คำนึงถึงภูมิหลังของประเพณีทางวัฒนธรรมและระดับชาติที่หลากหลายจากองค์กรหัตถกรรมโลก ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ของการสรรสร้างลวดลายงานผ้า อาทิเช่น งานย้อมสีผ้า งานเพ้นท์ผ้า เป็นต้น ด้วยการศึกษาวัสดุ เทคนิค กระบวนการ และหลักการในการสรรสร้างงานด้วยสุนทรียศาสตร์ รวมถึงการเชื่อมโยงกับกิจกรรมของมนุษย์ ดังนั้น ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 การแสดงการวิเคราะห์องค์ความรู้ในงานผ้าที่มีลักษณะเด่น และปรากฏองค์ความรู้ในรูปแบบศิลปหัตถกรรมในปัจจุบัน (Utchin, 2022)

แนวทางการสร้างหัตถะ (การสร้างงานด้วยมือ)	**ทักษะทางภูมิปัญญา**	**แนวทางการสร้างสุนทรียศาสตร์**
 Latin America Poncho (ผ้าปอนโช) ● **วิเคราะห์ :** แรงขับจากเหตุการณ์ในช่วงศตวรรษที่ 19 เกิดสงครามจึงส่งผลให้ผ้าปอนโช (Poncho) มีบทบาทที่สำคัญที่นำมาใช้ในวงการทหาร และด้วยลักษณะที่สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ ผ้าปอนโช (Poncho) จึงกลายมามีบทบาทในด้านประโยชน์ใช้สอยในชีวิตประจำวัน ● **ปัจจัยที่ทำให้เกิดแรงขับ** : การสร้างแนวคิดจากสภาวะทางการค้าขาย การเมือง การปกครอง สงคราม การล่าอาณานิคม ฯ ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศที่เย็น และมีฝนตกเกือบตลอดทั้งปี	● **ทักษะ :** การใช้วัสดุยางไม้มาเคลือบผ้าปอนโช (Poncho) มีลักษณะเป็นผ้าผืนใหญ่ผืนเดียวที่มีช่องตรงกลางสำหรับส่วนหัว หรือบางรูปแบบจะมีหมวกเอาไว้คลุมหัว ● **ใช้กระบวนการ**หลายเทคนิคบนชิ้นงาน เช่น การทอ การย้อมสี การปิดกั้นสี การใช้พู่กันระบายสี และการเคลือบผ้า ● **เทคนิค**ของการปิดกั้นสีจะต้องใช้วัตถุดิบที่มีคุณสมบัติเป็นกาวจากธรรมชาติมาช่วยยึดเกาะในงานเขียนผ้า เพื่อกั้นสีในการสร้างลวดลาย	● **การรับรู้ทางสุนทรียะ :** จากลักษณะรูปแบบ และรูปทรงของผ้าปอนโช (Poncho) นั้นเปรียบเสมือนสัญลักษณ์ที่สื่อถึงนัยยะทางการปกป้อง และส่วนผืนผ้าในกระบวนการจะใช้ยางไม้มาเคลือบ เพื่อกันน้ำ และปกป้องร่างกายจากสภาพอากาศ

แนวทางการสร้างหัตถะ (การสร้างงานด้วยมือ)	**ทักษะทางภูมิปัญญา**	**แนวทางการสร้าง** **สุนทรียศาสตร์**
 Asia Pacific : Japan Kimono (กิโมโน) ● **วิเคราะห์** : เป็นแหล่งที่มีความอุดมสมบูรณ์ในการหาวัตถุดิบ ลักษณะของงาน และวัสดุ จึงมีความหลากหลาย มีการผสมผสานระหว่างเทคนิคที่หลากหลาย และใช้วัสดุแบบร่วมสมัย ● **ปัจจัยที่ทำให้เกิดแรงขับ** : การสร้างแนวคิดจากสภาวะการเมือง ชนชั้นการปกครอง สงคราม และการล่าอาณานิคม	●**ทักษะ** : ใช้กระบวนการที่หลากหลายเทคนิคอยู่ในชิ้นงาน เช่น การทอ การย้อมสี การปิดกั้นสี และการใช้พู่กันระบายสี ●**เทคนิค**ของการปิดกั้นสีจะต้องใช้วัตถุดิบที่มีคุณสมบัติเป็นกาวจากธรรมชาติมาช่วยในการยึดเกาะบนเส้นใยผ้า เช่น งานเขียนผ้า เพื่อกั้นสี และสร้างลวดลาย ●**ทักษะ**การใช้สีในการย้อมเส้นใยหรือผืนผ้า เพื่อการสร้างสรรค์งานผ้าในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญของงานสร้างสรรค์กิโมโน (Kimono)	● **การรับรู้ทางสุนทรียะ** : ถูกสร้างขึ้นมา เพื่อใช้ให้บ่งบอกทางวัฒนธรรม ชนชั้นทางสังคม ด้วยการเลือกใช้เทคนิค ขั้นตอนที่ซับซ้อนทางทักษะ โดยทักษะยิ่งมากขึ้นเท่าไหร่จะเป็นการบ่งบอกถึงสถานะทางสังคมที่สูง และแสดงถึงความรุ่งเรืองทางชนชั้นทางปกครอง รวมถึงสถาบัน
 Asia : India Indian Fabric (ผ้าพิมพ์ลายอินเดีย) ● **วิเคราะห์** : เป็นดินแดนที่มีมรดกทางสิ่งทอที่เก่าแก่และศิลปะการพิมพ์ภาพได้ถูกบันทึกไว้ทางประวัติศาสตร์อินเดีย ประมาณราวกลางพุทธศตวรรษที่ 15 ● **ปัจจัยที่ทำให้เกิดแรงขับ** : การสร้างแนวคิดศาสนาและถูกใช้เป็นสิ่งแลกเปลี่ยนกับสินค้าในภูมิภาคต่าง ๆ	● **ทักษะ** : กระบวนการเขียนลายผ้า และการพิมพ์ผ้าด้วยเทคนิคกั้นสีด้วยบล็อกไม้ หรือทองแดง เป็นต้น ●**ใช้วัตถุดิบ** คือ ดินผสมกาวธรรมชาติ (ยางไม้) เพื่อทำเป็นโคลน นำมาใช้กับบล็อกในการปั๊มลายลงบนผืนผ้าจากนั้นใช้ขี้เลื่อย (ทำจากเซลลูโลส) เพื่อป้องกันไม่ให้ผ้าเลอะสี	●**การรับรู้ทางสุนทรียะ** : จากลักษณะรูปแบบของลวดลายประดิษฐ์จากแนวคิดทางศาสนาเทพเจ้า โดยมีลวดลายที่มีความสัมพันธ์กับงานศิลปกรรม ส่วนลวดลายธรรมชาติ ได้แก่ ลายดอกไม้ ลายเครือเถา เป็นต้น

แนวทางการสร้างหัตถะ (การสร้างงานด้วยมือ)	ทักษะทางภูมิปัญญา	แนวทางการสร้างสุนทรียศาสตร์
 Southeast Asia : Thailand Mauhom Shirt (เสื้อม่อฮ่อม) ● **วิเคราะห์ :** ฮ่อมเป็นวัตถุดิบพื้นถิ่นที่หาได้ง่าย และเป็นที่นิยม ลักษณะของงานมีความโดดเด่นในการให้สีน้ำเงิน ● **ปัจจัยที่ทำให้เกิดแรงขับ :** การสร้างแนวคิดจากวัสดุพื้นถิ่นจากธรรมชาติที่หาได้ง่ายสะท้อนถึงความงามของสีน้ำเงินที่เป็นสีที่มีอัตลักษณ์เฉพาะที่ได้จากธรรมชาติ	● **ทักษะ :** ใบฮ่อมมีลักษณะเป็นใบสีเขียว เมื่อผ่านกระบวนการหมักด้วยปูนขาว (ด่าง) โดยด่างทำให้กลายเป็นสีน้ำเงินอมเขียวนำมาแช่สารส้ม (กรด) ก็จะได้ผ้าสีน้ำเงิน ค่าสีจะเข้มหรืออ่อนก็ขึ้นอยู่กับจำนวนการย้อม	● **การรับรู้ทางสุนทรียะ :** ลักษณะของสีน้ำเงินที่ได้จากธรรมชาตินั้น เกิดเป็นเอกลักษณ์เฉพาะที่สะท้อนความงามที่ทำให้ก่อเกิดความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ

จากตารางที่ 1 วิเคราะห์ได้ว่าองค์ความรู้หรือภูมิปัญญาของงานผ้าในรูปแบบงานศิลปหัตถกรรม (งานทำมือ) มีความหลากหลาย และแตกแขนงไปตามแต่ชาติพันธุ์ ผู้วิจัยพบว่าถึงแม้ว่าวัสดุที่สร้างสรรค์งานผ้าจะมีความแตกต่าง และขึ้นอยู่กับวัสดุตามท้องถิ่นนั้น แต่หลักการที่สำคัญพบว่า มีอิมัลชั่น (Emulsion) เป็นกระบวนการที่มีส่วนที่สำคัญมากกับงานผ้าทุกประเภท และทุกวัฒนธรรม โดยจะขึ้นอยู่กับการประยุกต์ทางภูมิปัญญา และศักยภาพของชาติพันธุ์นั้น ๆ โดยจะใช้อิมัลชั่นมาช่วยสนับสนุนในรูปแบบการเชื่อม กรด ด่าง เกลือ ในการสร้างกระบวนการ เพื่อสร้างลวดลายผ้าหรือการตกแต่งผ้า ได้แก่ ย้อมผ้า เขียนลายผ้า เป็นต้น นอกจากนี้ พบว่า ยางไม้เป็นวัสดุที่ถูกนำมาใช้กับงานผ้ามาอย่างยาวนาน ด้วยการนำมาใช้เคลือบ กั้น เพื่อปกป้องหรือยืดอายุการใช้งาน หรือแม้กระทั่งการนำมาสร้างลวดลายในการแสวงหาสุนทรียศาสตร์ เพราะฉะนั้น งานผ้าจะมีการพัฒนาตามช่วงเวลาของยุคต่าง ๆ ตามศักยภาพของภูมิปัญญาของมนุษย์ด้วยการสอดแทรกองค์ความรู้สู่การพัฒนาในรูปแบบ เทคนิค และกระบวนการ เป็นต้น

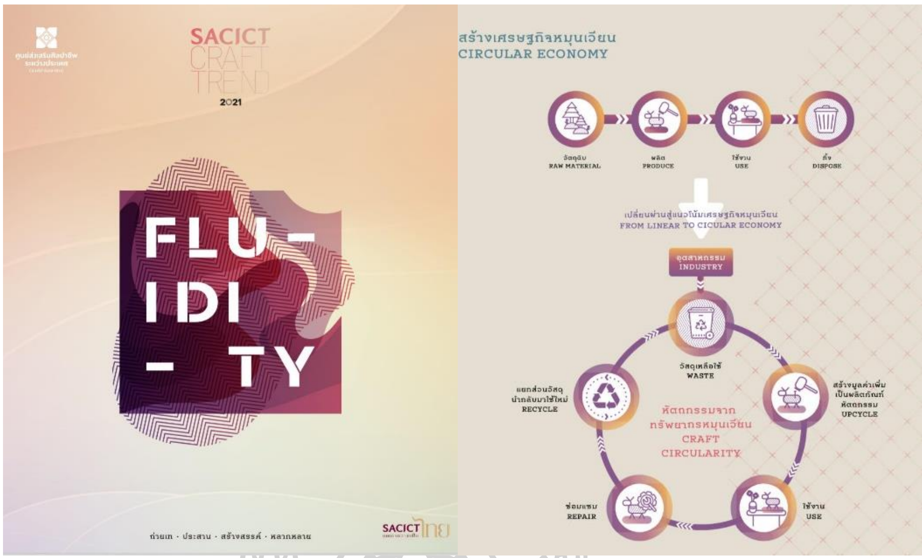
นอกจากนี้ จากตารางที่ 1 ยังสามารถวิเคราะห์ถึงการอธิบายตำแหน่งข้อมูลของงานผ้าที่มีสำคัญของแต่ละทวีป แล้วยังสามารถวิเคราะห์ได้ถึงการเชื่อมโยงกับกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ได้ 3 ประเด็น ดังนี้

1. ทักษะทางภูมิปัญญา พบว่า วัสดุ กระบวนการ เทคนิค รวมถึงแนวคิดหรือทฤษฎี เป็นปัจจัยที่ความสำคัญ และมีความเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์กับมนุษย์ในแบบการสร้างงานจากทักษะของงานทำมือในรูปแบบการพึ่งพาตนเอง ด้วยการประยุกต์ ฝึกฝน จนเกิดทักษะทางภูมิปัญญา

2. แรงขับเคลื่อน พบว่า เทคโนโลยี นวัตกรรม ระบบนิเวศ เศรษฐกิจ รวมถึงการเมือง เป็นปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องต่อการเชื่อมโยงถึงความสัมพันธ์สู่การคิดค้น การเข้าใจในสภาวะของบริบททางสังคม เช่น การขับเคลื่อนทางสิ่งแวดล้อม การขับเคลื่อนทางเศรษฐกิจ และการใช้เทคโนโลยีมาช่วยสนับสนุนในการสร้างนวัตกรรม

3. การรับรู้ พบว่า วัฒนธรรม สุนทรียศาสตร์ รวมถึงพฤติกรรมเป็นปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องในด้านการรับรู้ทางผัสสะสู่การเชื่อมโยงถึงความสัมพันธ์ของความรู้สึก นึกคิด เข้าใจในหลักการของเป้าประสงค์ตั้งต้นของการสรรสร้างงานผ้า ด้วยการสอดแทรกสุนทรียศาสตร์ จิตวิทยา เพื่อทำให้เกิดการรับรู้เชิงประสบการณ์ที่ไม่ใช่เพียงด้านความงามเพียงด้านเดียว

การศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลของสถาบันส่งเสริมศิลปหัตถกรรมไทย (องค์การมหาชน) (The Sustainable Arts and Craft Institute of Thailand Public Organization) หรือ SACICT [Internet]. https://www.sacit.or.th/th. เข้าถึงเมื่อ 11 เมษายน 2564. เป็นองค์กรที่มีวิสัยทัศน์ “สืบสาน สร้างสรรค์ ส่งเสริม งานศิลปหัตถกรรมไทยทุกมิติ ให้ก้าวไกลอย่างยั่งยืน” มีหน้าที่เกี่ยวกับการถ่ายทอดองค์ความรู้ สืบสาน ประยุกต์ พัฒนาผลิตภัณฑ์สร้างมูลค่าเพิ่ม เชิดชูรักษา ทำฐานข้อมูลเกี่ยวกับครูศิลปหัตถกรรมไทย รวมถึงส่งเสริมผู้ประกอบการเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมของประเทศไทย จากการศึกษารวบรวมข้อมูลตั้งแต่ปี 2015-2021



ภาพที่ 11 แสดงรายละเอียดของการวิเคราะห์งานศิลปหัตถกรรมไทยด้วยการนำหลักการสร้างเศรษฐกิจหมุนเวียน (SACICT, 2022)

จากรูปภาพที่ 11 พบว่าในช่วงปี 2021 จนถึงปัจจุบันองค์กรมีแนวทางสนับสนุนส่งเสริมงานหัตถกรรมด้วยทรัพยากรหมุนเวียน (Craft Circularity) มุ่งเน้นวัสดุเหลือใช้ด้วยการนำหลักการเศรษฐกิจแบบหมุนเวียน มาเป็นแนวทางใหม่ที่ทำให้งานหัตถกรรมสามารถก้าวเข้ามามีบทบาทในระบบเศรษฐกิจ ด้วยการผ่านการคิดค้นวัสดุใหม่ของงานหัตถกรรม

การศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลของแนวโน้มกระแสนิยม Trend ของศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ หรือ Thailand Creative & Design Center (TCDC) เป็นหน่วยงานภายใต้สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (องค์การมหาชน) หรือ (Creative Economy Agency Public Organization) ในสังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี วัตถุประสงค์หลักเพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ และสังคม บนรากฐานการใช้ความคิดสร้างสรรค์อันเป็นองค์กรที่สนับสนุนให้ประชาชนเข้าถึงองค์ความรู้ และความคิดสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาคุณภาพทรัพยากรมนุษย์ให้มีความพร้อมสำหรับการก้าวสู่อนาคต [Internet]. www.tcdc.or.th/th/all/service/resource-center/e-book/33686-trend-2023. เข้าถึงเมื่อ 10 มกราคม 2565.

ภาพที่ 12 การวิเคราะห์ Trend 2012-2023 เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มบริบททางสังคม Thailand Creative Center, 2012-2023 (TCDC, 2022)

จากรูปภาพที่ 12 พบว่า ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ถึงการเปลี่ยนแปลงในเชิงพฤติกรรมของมนุษย์ที่มีต่อบริบททางสังคมตั้งแต่ปี 2012-2023 พบว่า ตลอดหลายปีที่ผ่านมามนุษย์ให้ความสนใจถึงเทคโนโลยี นวัตกรรมวัสดุ และสิ่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ด้วยการนำแนวคิด ทฤษฎีมาใช้ร่วมกับประสบการณ์ด้วยการนำวัตถุดิบ วัสดุมาประยุกต์ เพื่อค้นหากระบวนการต่าง ๆ ที่ได้เทคนิคที่เหมาะสมกับสังคมหรือบริบทในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงสถานการณ์โรคระบาดของโควิด 19 มนุษย์มีเวลาว่างจากการกักตัว (Covid Quarantine) จึงส่งผลให้มนุษย์อยู่กับตนเองมากขึ้น และมุ่งแสวงหาองค์ความรู้ในการสรรสร้างงานในรูปแบบงานใหม่ที่แฝงด้วยงานอดิเรก นอกจากนี้พบว่า เทรนด์ในปัจจุบันผู้คนมีแนวโน้มที่จะกลับมาสนใจ เทคโนโลยี นวัตกรรมทางวัสดุ และวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในรูปแบบเศรษฐกิจหมุนเวียนที่สามารถพึ่งพาตนเองได้ โดยในแนวโน้มกระแสนิยม (Trend) ปี 2024 ได้อธิบายว่า คนรุ่นใหม่เริ่มมีการทดลอง มองหาในสิ่งที่ใช่ และเหมาะสมกับตนเอง โดยมีเกณฑ์การขับเคลื่อนอนาคตของการทำงานประจำในรูปแบบการทำงานแบบ 3.0 (เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในยุคที่ 3 จะเป็นการทำงานส่วนของเว็บไซต์ และแอปพลิเคชั่นผ่านเทคโนโลยีในการทำงานโดยมีหัวใจหลักคือ (AI) Artificial Intelligence และแอปพลิเคชั่นแบบ P2P (Peer to Peer) เช่น Blockchain เป็นต้น ด้วยการทดลองบทบาทที่แตกต่างกันภายในองค์กรเพื่อสำรวจความสนใจของตนเองไปด้วย

ภาพที่ 13 ผลิตภัณฑ์สิ่งประดิษฐ์ Kaiku ผลงานของ Nicole Stjernswärd นักออกแบบชาวอังกฤษ (Marketeeronline, 2022)

จากภาพที่ 13 เป็นผลงานของนักออกแบบ Nicole stjernswärd ชาวอังกฤษ [Internet]. https://www.stjernsward.co/kaiku-living-color "Kaiku" Living Color. *Retrieved* 11 March 2020. ได้ออกแบบสิ่งประดิษฐ์ที่เรียกว่า Kaiku ที่สามารถเปลี่ยนผักผลไม้เน่าเสียหรือขยะให้กลายเป็นผงสีที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในหลายอุตสาหกรรมไม่ว่าจะเป็นผ้าหรือหมึกพิมพ์ ด้วยวิธีการนำผักผลไม้ที่เน่าเสียมาต้มในน้ำเดือด 1-2 ชั่วโมง จากนั้นนำน้ำที่ต้มแล้วมาเทใส่ลงไปในขวดโหลเก็บน้ำแล้วนำสายยางใส่ลงไปเพื่อสูบน้ำขึ้นมา และพ่นจนกลายเป็นไอน้ำ สุดท้ายเมื่อได้ไอน้ำแล้ว ตัวเครื่องก็จะค่อย ๆ เปลี่ยนจากไอน้ำจนกลายมาเป็นผงสี ดังนั้น สังเกตได้ว่ามนุษย์ให้ความสนใจในเรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียนสู่การพึ่งพาตนเองด้วยการค้นหาสภาวะของการเรียนรู้เพื่อการรับรู้ การซาบซึ้งถึงความงามในรูปแบบที่สัมพันธ์กับความรับผิดชอบ และการตระหนักรู้ถึงภายในแห่งผัสสะด้วยการตีความคุณค่าของความงามในรูปแบบตนเอง

ภูมิปัญญาของงานหัตถกรรมเป็นสิ่งที่สรรสร้างขึ้นจากมือของมนุษย์ มีความหมายที่แฝงอยู่ในองค์ความรู้ที่หลากหลายมิติ ดังบทความศิลปหัตถกรรมพื้นบ้าน : เอกลักษณ์เฉพาะถิ่น ที่ได้เสนอแนวทางการศึกษาด้านศิลปหัตถกรรมพื้นบ้าน โดยได้กล่าวไว้ในประเด็นคุณค่าทางภูมิปัญญา คือ ศิลปหัตถกรรมพื้นบ้านหลายประเภท แสดงให้เห็นความชาญฉลาดของช่างที่สามารถนำวัตถุดิบในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์อันแยบยล (วิบูลย์ ลี้สุวรรณ, 2558) และมีความสอดคล้องกับบทความเรื่องกระบวนการสร้างงานศิลปหัตถกรรมกับฝ้ายทอมือ "แสงดา บันสิทธิ์" (อาชัญ นักสอน, 2558) ที่ได้กล่าวถึงแนวคิดกระบวนการของป้าแสงดาที่ทำงานร่วมกับการใช้ชีวิตที่ใกล้ชิดกับธรรมชาติ

แสดงให้เห็นถึงวิธีคิด และการทำงานที่ได้รับแรงบันดาลใจจากธรรมชาติโดยการสื่อสารผ่านผืนผ้าฝ้ายทอมือของคนรุ่นโบราณที่แฝงภูมิปัญญาให้เห็นในมิติด้านต่าง ๆ เช่น ธรรมชาติของฝ้ายพื้นเมือง สีย้อมจากสมุนไพร ทักษะกระบวนการย้อมสีผ้า การใช้ความงามอย่างมีเอกลักษณ์ของผ้าแต่ละผืน จนกลายเป็นการต่อยอดของธุรกิจชุมชนที่สามารถสร้างรายได้ให้กับชุมชนบ้านเกิดด้วย นอกจากนี้วัฒนธรรมร่วมสมัยสู่การปรับเปลี่ยนรูปแบบงานศิลปหัตถกรรมผ้าท้องถิ่น ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพที่เชื่อมโยงกับวัฒนธรรมในสังคมแบบร่วมสมัย และในปัจจุบันมนุษย์มีวิวัฒนาการ และเทคโนโลยีที่ทำให้มนุษย์มีการแก้ไข มีการพัฒนาองค์ความรู้ที่แฝงทางภูมิปัญญาให้ดีขึ้นกว่าในอดีต เพื่อมุ่งสู่การใช้งานได้อย่างเหมาะสม (กัมพล แสงเอี่ยม, 2559) ได้กล่าวถึงบทบาทที่สำคัญของภูมิปัญญางานผ้าที่แฝงในแง่มุมทางเศรษฐกิจด้านสังคม และวัฒนธรรมในแง่มุมของแนวคิดในเรื่องพหุนิยม (Pluralism) ทำให้มนุษย์ย่อมเรียนรู้ในการอยู่ร่วมกับธรรมชาติ อันเป็นแนวทางเดียวกับบทความการสร้างสรรค์สีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ (กันยาพร กุณฑลเสพย์ และคณะ, 2560) ได้กล่าวในผลการวิจัยไว้ว่า การสร้างสรรค์สีจากวัสดุธรรมชาติเป็นการส่งเสริมเอกลักษณ์ และสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้วัสดุธรรมชาติในท้องถิ่นที่อยู่ใกล้ตัวมาดัดแปลงสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งวัสดุที่สามารถประยุกต์สร้างสรรค์สีนั้น จะสะท้อนถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ที่มีความเชื่อมโยงกับบริบททางวัฒนธรรมด้วยการแสดงถึงอัตลักษณ์ได้อย่างชัดเจน ดังนั้นจากที่ได้ศึกษาข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ได้ว่า ลักษณะของงานผ้าในแต่ละยุคมีการพัฒนาเพื่อการเปลี่ยนแปลงอันก่อเกิดถึงการสะท้อนสภาวะทางสังคม รวมถึงแนวคิดทางสุนทรียศาสตร์ควบคู่กับสิ่งแวดล้อมด้วย โดยทั้งนี้อันก่อเกิดมาจากการสรรสร้างทางภูมิปัญญาทั้งสิ้น และยังเป็นสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดปัจจัยที่ต้องเกิดการพัฒนา เพื่อการดำรงอยู่ทางสังคมในรูปแบบร่วมสมัย ดังการวิเคราะห์แนวความคิด พฤติกรรมทางมานุษยวิทยาที่มีบทบาทขับเคลื่อนด้วยกลไกจากภูมิปัญญา และมีวิวัฒนาการต่อการกระทำของมนุษย์ในแต่ละยุคสมัย โดยแบ่งเป็นคริสต์ศตวรรษที่ 18-20 ดังรายละเอียดของตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์องค์ความรู้ในงานผ้าที่มีวิวัฒนาการตั้งแต่อดีตจนถึงในปัจจุบัน (Utchin, 2022)

ปี	ศตวรรษที่ 18 (ค.ศ. 1701–1800)	ศตวรรษที่ 19 (ค.ศ. 1801–1900)	ศตวรรษที่ 20-21 (ค.ศ.1901–ปัจจุบัน)
ยุค	**ยุคสร้างรสนิยมของชนชั้นสูงเพื่อการแสดงถึงความมีอารยธรรม**	**ยุคล่าวัตถุดิบทางวัฒนธรรมเพื่อการแสวงหาองค์ความรู้**	**ยุคต่อสู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อการดำรงชีวิตและวัฒนธรรม**
แนวคิด	ยุคสถาบันและกลุ่มชนชั้นสูงมีบทบาทด้วยการเป็นผู้กำหนดในการแสดงทางมโนทัศน์ของความต้องการความพึงพอใจทางรสนิยมในกลุ่มตนเอง เพื่อแสดงออกถึงความมีอารยธรรมความเจริญทางรสนิยม และอำนาจบารมีของตนเอง	ยุคที่เกิดการแสวงหาวัตถุดิบจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อช่วงชิงการเป็นเจ้าของ รวมถึงความต้องการที่จะขยายอำนาจ เพื่อนำวัตถุดิบมาต่อยอดในการสร้างเครื่องมือ และองค์ความรู้ในการสร้างเสถียรภาพให้กับประเทศของตนเอง	เป็นยุคที่มีอิสระทางความคิด ไม่จำกัดวัสดุ เทคนิค และการผสมผสานทางวัฒนธรรมโดยมีการนำวัตถุดิบมาพัฒนาด้วยศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับสภาวะที่มีระบบนิเวศกำลังจะถดถอย หรือเสื่อมโทรมลง
ลักษณะวิธีการ	งานผ้าถูกใช้เป็นเครื่องมือในการยกสถานะ แบ่งแยกชนชั้นทางสังคม มีวิธีการที่ทำด้วยมือเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งช่างฝีมือต้องเรียนรู้คู่กับการศึกษาวัสดุ วิธีการ กระบวนการ เป็นต้น เนื่องจากยังไม่มีเทคโนโลยีมาช่วยสนับสนุนในการสร้างสรรค์งาน จึงต้องแสวงหากระบวนการ เพื่อมาใช้กับวัสดุต่าง ๆ ที่มีราคาสูง ด้วยการคิดค้นวิธีการจนเกิดทักษะที่ชำนาญ	งานผ้าถูกยกระดับด้วยวัสดุที่ใช้คู่กับสุนทรียศาสตร์ รวมถึงใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีมาช่วยสนับสนุนในการสร้างสรรค์งาน จนเกิดการตกตะกอนของความคิด กระบวนการ และความงามทางวัฒนธรรมด้วยการสร้างคุณค่าที่พึ่งพิงประวัติศาสตร์ในรูปแบบศิลปะ หัตถกรรม และอุตสาหกรรม	งานผ้าถูกยกระดับในเชิงพาณิชย์ งานโฆษณาที่มีคุณค่ามากกว่าใช้เป็นเครื่องนุ่งห่ม หรือประโยชน์ใช้สอย การที่มนุษย์ได้ตกตะกอนทางองค์ความรู้จึงมีการนำหลักการของ Conceptual Art มาสร้างเรื่องราว เพื่อหาคุณค่าที่นอกเหนือจากการพึ่งพาประวัติศาสตร์ เน้นแสดงความคิดและทัศนคติที่เปิดกว้างมากขึ้น
การนำมาใช้	ยุคที่ราชสำนักจะเป็นผู้ดูแล รักษาและผลิตมาเพื่อชนชั้นสูง ซึ่งรูปแบบส่วนใหญ่จะเป็นการแสดงออกทางลวดลายที่ฟู่ฟ่า เพื่อบ่งบอกถึงรสนิยมโดยไม่ได้สนใจถึงความเหมาะสมตามหลักการ มุ่งเน้นแต่ความต้องการของตนเอง ซึ่งเป็นยุคที่มีทรัพยากรทางธรรมชาติอยู่จำนวนมาก	ยุคที่เกิดวิทยาการทางวัตถุดิบ กระบวนการ ศิลปะ สุนทรียภาพมีเทคโนโลยีมาช่วยสร้างองค์ความรู้โดยมีการอธิบายด้วยคุณค่าของแนวความคิด ซึ่งเป็นสิ่งชี้นำจากแหล่งที่มาของวัตถุดิบร่วมกับกลิ่นอายทางวัฒนธรรมที่ได้จากการช่วงชิง หรือการอพยพทางชาติพันธุ์ร่วมถึงจากการถูกบังคับ ถูกกดขี่ทางวัฒนธรรม	ยุคที่มีการนำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วัตถุดิบชีวภาพมาประยุกต์ เพื่อใช้แปรรูปด้วยการผ่านกระบวนการสร้างสรรค์ขึ้นมาใหม่ และการใช้เทคโนโลยีมาช่วยสนับสนุนในการสร้างสรรค์งาน จึงเป็นยุคที่วัตถุดิบ เครื่องมือ กระบวนการ สามารถใช้งานร่วมกันกับแนวคิดได้เป็นอย่างดี และรวมถึงการนำหลักจิตวิทยามาใช้ร่วมกับสุนทรียศาสตร์ เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาในบริบทต่าง ๆ ได้อย่างมีหลักการ และมีเหตุผล

จากตารางที่ 2 สรุปได้ว่า ในศตวรรษที่ 21 ภูมิปัญญางานผ้ามีแนวโน้มของการสรรสร้างงานผ้าด้วยการนำสุนทรียศาสตร์ในแง่มุมการรับรู้ในเชิงพฤติกรรมมาช่วยสนับสนุน การสรรสร้างงานผ้าด้วยการเชื่อมโยงกับการสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ถ่ายทอดออกมาจากความรู้สึกนึกคิดในระหว่างรังสรรค์ผลงานจากกระบวนการย้อมผ้าที่ก่อเกิดลักษณะทางความรู้สึกทางอารมณ์ เช่น ความภาคภูมิใจในการสรรสร้างงาน ความซาบซึ้งต่อกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังบทความ Craft NOW! ตอนที่ 1 : การเดินทางของงานหัตถกรรม (ภัทรสิริ อภิชิต, 2559) ได้กล่าวถึง งานทำมือที่สร้างสรรค์โดยมนุษย์ก็คงไม่มีวันหายไปจากโลกนี้ แม้ว่าเทคโนโลยีจะก้าวไปไกลสักเพียงใด "มือ" ก็จะยังคงเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่เราจะถ่ายทอดความรู้สึกนึกคิด ตัวตนของเราออกไปในปัจจุบัน และความต้องการในวงการออกแบบมีความเป็นปัจเจกมากขึ้น ดังนั้นจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้มนุษย์เกิดความพยายามที่จะคิดค้นวิธีการแสดงออกใหม่ ๆ ที่แตกต่างกันออกไป หลังจากที่ต้องพบกับความเบื่อหน่ายจากการถูกบังคับให้เหมือนกันหรือซ้ำกับคนจำนวนมากในยุคที่การผลิตแบบอุตสาหกรรมรุ่งเรือง วิธีการหนึ่งที่จะช่วยตอบสนองกับความต้องการนี้คือ การสรรสร้างมันขึ้นมาเองด้วยมือ ซึ่งมีแนวคิดที่สอดคล้องกับบทความเรื่องสุนทรียศาสตร์ และศิลปะในสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยกล่าวถึงประเด็นการก่อเกิดทฤษฎีสุนทรียศาสตร์ในสิ่งแวดล้อม ด้วยการซาบซึ้งความงามของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ จำเป็นต้องใช้รูปแบบนี้ควบคู่กันไปอย่างเหมาะสม คือ การให้ความสัมพันธ์กับจิตนาการของตนเอง (Engagement Approach) โดยมีแนวทางการรู้คิด (Cognitive Approach) คอยเป็นกรอบ หรือทิศทางในการแสดงออกถึงความรู้สึก (อภิชาติ พลประเสริฐ, 2550) เพื่อสอดรับกับแนวคิดในศตวรรษที่ 21 อันเป็นแนวทางที่ต้องใช้งานทักษะของงานทำมือที่ต้องแฝงด้วยกลยุทธ์ด้วย ดังในบทความ The Crafts of Strategy : Special Issue Introduction by the Guest Editors. (Whittington and cailluet, 2008) ให้ความสำคัญในการปฏิบัติงานนั้น จะต้องมีแนวทางที่สามารถตรวจสอบกระบวนการอย่างใกล้ชิด เพื่อที่จะเข้าใจชนิดของงานได้อย่างแท้จริง และเมื่อกระบวนการเสร็จสิ้นแล้ว ควรใช้เป็นแนวทางในการศึกษา เพื่อใช้เป็นกระบวนการวิจัยได้อีกต่อไป จึงสังเกตได้ว่าการขับเคลื่อนงานฝีมือจะใช้การวางแผนในการสรรสร้างผลงาน อันจะเปรียบเสมือนกับการสร้างเสริมประสบการณ์ที่ต้องสั่งสมไปพร้อมกัน นอกจากนี้ สิ่งที่ปรากฏแฝงทางภูมิปัญญาที่พบในสังคมปัจจุบัน สังเกตได้ว่าจะมีการเชื่อมโยงที่นอกเหนือระหว่างประสบการณ์ของผู้สร้างกับผลงานที่สรรสร้างนั้น คือ งานฝีมือที่เป็นเรื่องเล่า ดังในบทความ (The Significance of 'Craft' Qualities in Creating Experiential Design Products.) ได้กล่าวในประเด็น คุณภาพของงานฝีมือในผลิตภัณฑ์ดูเหมือนจะให้วิธีการสื่อสารที่เกี่ยวข้องสำหรับการออกแบบในยุคปัจจุบันของการบริโภคเชิงการเล่าผ่านประสบการณ์ คุณภาพของงานฝีมือได้รับการพูดคุยกันในแง่ของการวิจัยผู้บริโภคใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ต่าง ๆ อันได้แก่ ศาสตร์จิตวิทยา ศาสตร์สังคมวิทยา และศาสตร์การบริหาร เป็นต้น และนำเสนอเหตุผลสำหรับความหมายอันลึกซึ้งของการครอบครอง เพื่อพยายามอธิบายความสัมพันธ์ทางประสบการณ์ และอารมณ์ของผู้บริโภคกับ

ผลิตภัณฑ์นั้นเอง (Kalviainen, 2000) เช่นเดียวกับบทความ Product, Competence, Project and Practice : DIY and the Dynamics of Craft Consumption. (Watson, 2008) กล่าวในแง่มุมทางเชิงพฤติกรรมในการสรรสร้างงานที่ปฏิบัติในรูปแบบ DIY (Do It Yourself) ด้วยแนวทางที่มุ่งสร้างจากความเข้าใจในการปฏิบัติงานผสมผสานกับสิ่งของเข้าด้วยกัน อันเกิดจากพฤติกรรมประจำ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลายอย่างเชื่อมโยงถึงกัน ได้แก่ รูปแบบกิจกรรมทางร่างกาย รูปแบบกิจกรรมทางจิตใจ รูปแบบของสิ่งของ รูปแบบของการใช้งาน ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานที่แฝงอยู่ในรูปของความรู้ ความเข้าใจ สู่สภาวะอารมณ์ และการสร้างแรงจูงใจ เป็นต้น

2.1.2 ศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่แฝงในภูมิปัญญาของงานย้อมผ้า

กระบวนการย้อมผ้ามีปัจจัยที่สำคัญ คือ หลักทางวิทยาศาสตร์ที่แฝงอยู่ในองค์ความรู้ในสมัยอดีตนั้นยังไม่มีการจัดแยกศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ หรือศาสตร์อื่นไว้ได้อย่างชัดเจนเหมือนในสมัยปัจจุบัน เพราะฉะนั้นในการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับงานในแต่ละประเภทนั้น มักจะเกิดจากการลองผิดลองถูก แก้ไข ปรับปรุง รวมถึงพัฒนาจนเกิดเป็นองค์ความรู้ทางภูมิปัญญา ดังนั้นกระบวนการย้อมผ้าจึงมีความเชื่อมโยงกับศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ และชีวภาพที่แฝงอยู่ในระหว่างการสรรสร้างกระบวนการ ได้แก่ สีธรรมชาติ สารช่วยติดสี น้ำ อุณหภูมิ และพลังงานความร้อน เป็นต้น

1. **ผงสีธรรมชาติ** วัสดุในกลุ่มนี้เป็นวัสดุที่มีความสำคัญต่อการให้สีสันในงานย้อมผ้าและเป็นตัวแปรที่สำคัญต่อกระบวนการย้อมผ้าด้วย เนื่องจากผงสีที่ได้จากธรรมชาติมีคุณสมบัติของการยึดเกาะเส้นใยผ้าที่แตกต่างกัน โดยสีบางชนิดมีโครงสร้างที่มาจากแร่ สัตว์ พืช เป็นต้น จึงต้องศึกษาถึงความเหมาะสมเรื่องการใช้อุณหภูมิที่เหมาะสมกับประเภทของสีแต่ละชนิดด้วย ส่วนใหญ่กระบวนการย้อมผ้าที่ได้จากงานทำมือจะนิยมนำสีที่ได้จากพืชมาใช้ในกระบวนการย้อมผ้าเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสีธรรมชาติบางชนิดมีโครงสร้าง และมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันมาก เมื่อนำมาใช้ในกระบวนการย้อมผ้าเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพนั้น จะต้องคำนึงถึงกระบวนการอิมัลชั่น อันได้แก่ กรด ด่าง เกลือ เป็นต้น ในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับชนิดของผ้า และชนิดของสีย้อมธรรมชาติ เป็นต้น นอกจากนี้ น้ำมีบทบาทที่ความสำคัญต่อกระบวนการย้อมในสถานะของการทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย รวมถึงการใช้อุณหภูมิมาเป็นตัวเร่งในการทำละลาย เพื่อทำให้กระบวนการย้อมผ้าสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และอีกปัจจัยที่สำคัญของกระบวนการย้อมผ้านั้นคือ ต้องให้ความสำคัญในเรื่องความคงทนของสีธรรมชาติต่อการยึดเกาะสีผ้าบนเส้นใยผ้า จึงต้องใช้การพึ่งพาของสารช่วยติดสีในกระบวนการย้อมผ้าด้วย เนื่องจากสีบางชนิดมีโครงสร้างที่มาจากแร่ สัตว์ และพืช จึงต้องศึกษาถึงประสิทธิภาพเรื่องการใช้อุณหภูมิที่เหมาะสมกับประเภทของสีแต่ละชนิดด้วย โดยผงสีธรรมชาติที่ได้จากพืชมีคุณสมบัติที่เป็นสารอินทรีย์ที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืช ได้แก่ ราก เปลือก ลำต้น แก่นไม้ ใบ ดอก ผล และเมล็ด เป็นต้น โดยหาได้ง่ายจากสิ่งใกล้ตัว มีความคงทนต่ออุณหภูมิความร้อนที่ไม่เกิน 100 องศาเซลเซียส แต่ถ้าใช้ผงสีธรรมชาติ

ที่ได้จากแร่จะต้องใช้อุณหภูมิความร้อนที่มากกว่า 100 องศาเซลเซียส ด้วยเหตุนี้ การเลือกผงสีเพื่อนำมาใช้ในการย้อมผ้าที่เหมาะสมนั้น ควรเลือกใช้ผงสีที่ได้จากพืชดีกว่าผงสีที่ได้จากแร่ เนื่องจากกระบวนการย้อมผ้าไม่ควรใช้อุณหภูมิความร้อนที่เกิน 100 องศาเซลเซียส เพื่อไม่ทำให้เส้นใยผ้าเกิดการเสื่อมสภาพได้เร็วกว่าปกติ

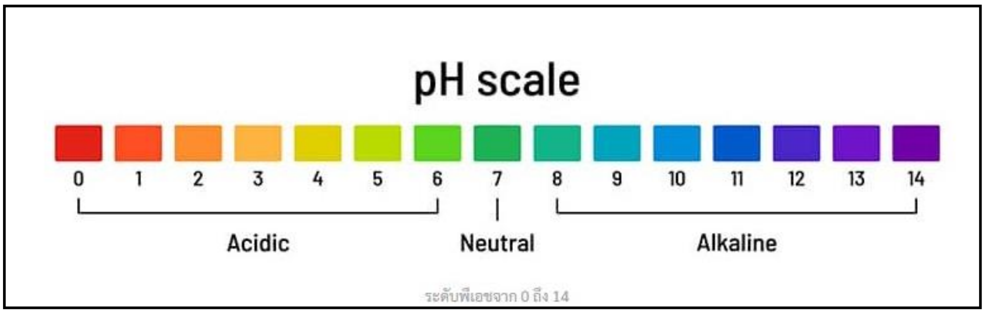
ภาพที่ 14 การสัมภาษณ์อาจารย์ ดร.วทัญญู บุญสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านผงสี หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (เมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน 2564)

ดังภาพที่ 14 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นการอธิบายถึงคุณสมบัติของสีธรรมชาติว่ามีข้อด้อยคือ ความไม่เสถียร ไม่คงทนต่อการซัก ไม่ทนต่อแสงแดด และคุณภาพของโครงสร้างของสีแต่ละชนิดที่ไม่มีความสม่ำเสมอ เมื่อนำมาใช้ร่วมกับกระบวนการย้อมผ้านั้น อาจจะต้องใช้สารจากธรรมชาติอื่น ๆ มาช่วยสนับสนุนในกระบวนการย้อมผ้าให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น สารช่วยติดสี เป็นต้น โดยจะต้องคำนึงถึงการเลือกใช้ประเภทของผงสีธรรมชาติที่เหมาะสมกับผ้าในแต่ละประเภทด้วย นอกจากนี้ ก่อนที่จะออกแบบกระบวนการย้อมผ้านั้นควรจะนำวิธีการแวริเอชั่น คือ การหาค่าความแตกต่างหรือค่าความเปลี่ยนแปลงมาประยุกต์ใช้เพื่อใช้เป็นแนวทางของการออกแบบกระบวนการย้อมผ้าในรูปแบบใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (วทัญญู บุญสอน, 2565)

2. สารช่วยติดสี คือ เป็นสารที่ช่วยให้ผงสีธรรมชาติยึดเกาะเส้นใยผ้าได้ดีขึ้น เมื่อนำสารช่วยติดสีมาแช่หรือต้มกับเส้นใยผ้า เกลือของโลหะจะเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสได้ สารประกอบไฮโดรไลซิสของโลหะที่ไม่ละลายน้ำ เกิดเป็นสารเชิงซ้อนที่แข็งแรงแทรกตัวอยู่ในเส้นใยผ้า (จักร พิชัยศรทัต, 2566: 35) โดยสารช่วยติดสีที่จากธรรมชาติจะช่วยในการยึดเกาะสีกับผ้าได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ ทำให้เฉดสีเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ประเภทของสารช่วยติดสี ได้แก่ น้ำปูน น้ำด่าง น้ำโคลน และน้ำบาดาล เป็นต้น สารที่กล่าวมาข้างต้นนี้เป็นสารที่ช่วยให้ผงสีเกิดการยึดเกาะเส้นใยผ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ถึงแม้ว่ากลุ่มผงสีธรรมชาติเป็นวัสดุที่มีความสำคัญต่อการให้สีสันในงานย้อมผ้า และเป็นตัวแปรต่อกระบวนการย้อมผ้าในการสร้างความแตกต่างของสีสันก็ตาม แต่สารช่วยติดสีจะช่วยไปเพิ่มศักยภาพให้กับผงสีธรรมชาติให้มีคุณสมบัติที่สามารถยึดเกาะเส้นใยผ้าได้ดียิ่งขึ้น

3. การควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีความสำคัญต่อกระบวนการย้อมผ้า เนื่องจากผงสีธรรมชาติมีโครงสร้างแตกต่างกัน การควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) จึงมีความสำคัญในกระบวนการย้อมผ้า ถ้าหากมีค่าที่อยู่ในระดับที่มีความเป็นกรดหรือด่างมากเกินไปจะส่งผลให้ผงสีธรรมชาติเกิดการเปลี่ยนแปลงของเฉดสีได้ เช่น ผงสีจากอัญชันเป็นตัว Indicator (สารที่ใช้บอกค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของสารละลายได้อย่างหนึ่งด้วย) เพราะอัญชันจะเปลี่ยนสีไปตามสภาวะของความเป็นกรด-ด่าง (pH) นอกจากนี้ น้ำ (Water) เป็นส่วนที่ต้องควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ได้ยาก เนื่องจากน้ำที่มาจากแหล่งต่าง ๆ อาทิเช่น น้ำจากก๊อกน้ำอาจจะปนเปื้อนสนิมเหล็ก คลอรีน หรือสารอื่น ๆ ซึ่งจะเป็นลักษณะแบบผงโดยมีคุณสมบัติเป็นสารช่วยติดสีแบบอ่อน ๆ ในตัวอาจจะทำให้ผ้าเปลี่ยนสีตอนย้อมผ้าได้ ดังนั้น จึงควรมีเครื่องในการตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เพื่อใช้ควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในกระบวนการวิจัยครั้งนี้ (วทัญญู บุญสอน, 2565)

ภาพที่ 15 แสดงลักษณะของเครื่องวัดค่า (pH Meter) เพื่อใช้ในการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (Utchin, 2022)



ภาพที่ 16 แสดงเฉดสีของวงจรค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (Muwatin, 2022)

ดังภาพที่ 15 เป็นลักษณะของเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เพื่อใช้ในการวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายในชนิดต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในกระบวนการทดลองของงานวิจัยครั้งนี้ และภาพที่ 16 เป็นการบ่งบอกลักษณะของมาตราส่วนของค่า (pH) ซึ่งใน (pH Scale) เป็นค่าที่แสดงความเป็นกรด-ด่างของสารที่อยู่ในผลิตภัณฑ์ โดยค่า (pH) จะอยู่ในช่วง 1-14 ถ้าค่า (pH) น้อยกว่า 7 สารชนิดนั้นจะมีฤทธิ์เป็นกรด และถ้าค่า (pH) มากกว่า 7 สารชนิดนั้นจะมีค่าเป็นด่าง แต่ถ้าค่า (pH) มีค่าเท่ากับ 7 แสดงว่าสารชนิดนั้นมีค่าเป็นกลาง (pH Balance) หรือไม่มีความเป็นกรดหรือด่าง (Nstda, 2554).

4. กระบวนการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติ มี 2 ประเภท ได้แก่

- รูปแบบการย้อมตรง (Direct Dying) หรือการย้อมร้อน เมื่อสีธรรมชาติย้อมกับผ้า ผงสีธรรมชาติจะเกิดพันธะทางเคมีกับเส้นใยผ้าโดยตรง ซึ่งเส้นใยเซลลูโลสที่ได้จากฝ้ายจะมีหมู่ไฮดรอกซิล (HO group) อยู่มาก จึงเกิดพันธะไฮโดรเจนกับสีได้โดยตรง

- รูปแบบกระบวนการย้อมแวต (Vat Dyeing) หรือการย้อมเย็น สีในประเภทนี้โดยทั่วไปจะไม่ละลายในน้ำ จึงต้องนำมาทำให้เป็นสารประกอบที่ละลายน้ำได้เสียก่อน โดยนำมาทำปฏิกิริยากับโซเดียมไฮดรอกไซด์ และตัวรีดิวซ์สารประกอบที่เกิดขึ้นนี้เกาะติดเส้นใยเซลลูโลสได้ดี เมื่อย้อมเส้นใยแล้วจะต้องทำให้โมเลกุลของสีเกิดการออกซิไดซ์ด้วยออกซิเจนในอากาศหรือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์หรือโพแทสเซียมไดโครเมตให้กลับไปอยู่ในรูปแบบที่ไม่ละลายน้ำ จึงทำให้โมเลกุลของสีอยู่บนเส้นใยได้ดี

ด้วยเหตุนี้ การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่า รากเหง้าทางภูมิปัญญามีองค์ความรู้ในด้านต่าง ๆ ที่แฝงด้วยองค์ความรู้ของศาสตร์ต่าง ๆ มีการขับเคลื่อนไปตามวิวัฒนาการของการพัฒนาของมนุษย์ ภูมิปัญญางานย้อมผ้าในรูปแบบที่ทำมือมีความสัมพันธ์กับมนุษย์ที่ต้องใช้ทักษะ เทคนิค กระบวนการร่วมกับสิ่งที่ต้องทำความเข้าใจควบคู่กับความเข้าใจวัสดุ เพื่อการสรรสร้างผลงานในแง่มุมที่ผ่านผัสสะระหว่างสิ่งที่เกิดจากภูมิปัญญาจากหัตถะ (งานทำมือ) กับความรู้สึกของผู้สร้างสรรค์จะต้อง

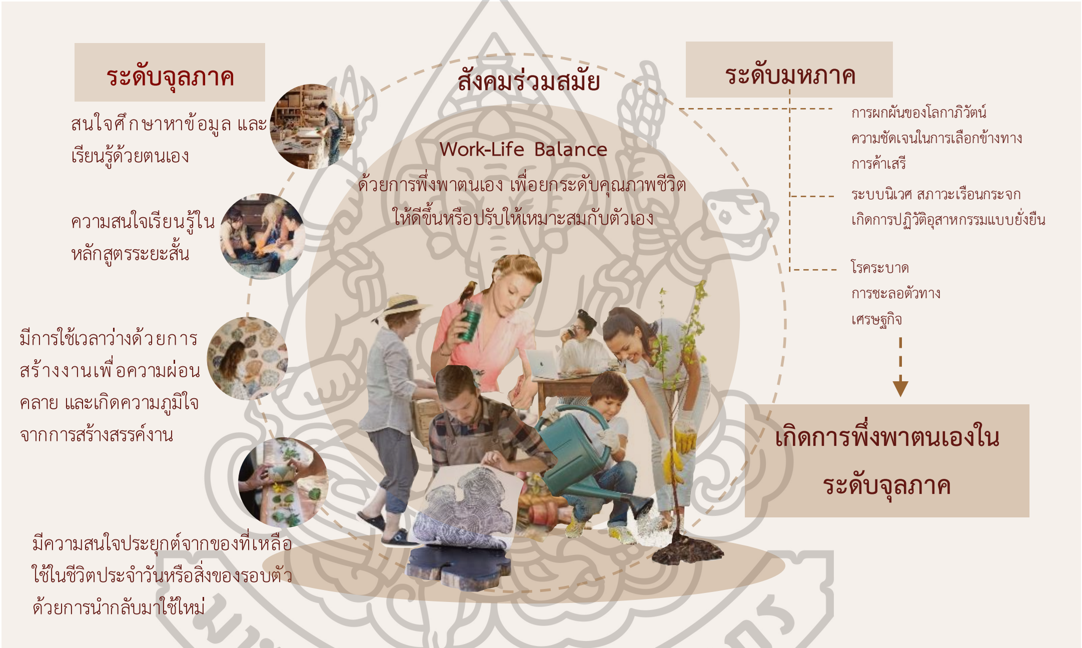
เรียนรู้ควบคู่กันจากสถานการณ์โควิด 19 ส่งผลให้พฤติกรรมของมนุษย์เปลี่ยนแปลง และกลับมาให้ความสนใจในงานฝีมือ และงาน DIY (Do It Yourself) มากขึ้น โดย (DIY) จะมีลักษณะที่มีรูปแบบวิธีการสร้างสรรค์งานที่มาจากการดัดแปลงหรือซ่อมแซม โดยปราศจากความช่วยเหลือของมืออาชีพ หรือผู้เชี่ยวชาญ ปัจจุบันจะปรากฏในรูปแบบประเภทของงานอดิเรกที่น่าสนใจ อันได้แก่ การถักผ้าพันคอ การถักตุ๊กตาไหมพรม การทำเสื้อมัดย้อม เป็นต้น ประโยชน์ของงานอดิเรกช่วยเสริมความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมสุขภาพจิต คลายเครียด เสริมสร้างความแข็งแรงของร่างกาย ป้องกันสภาวะสมองเสื่อม ช่วยทำให้มีสมาธิ ทำให้เกิดความท้าทายใหม่ในชีวิต รวมถึงเป็นรายได้เสริม โดยจะปรากฏในลักษณะทางพฤติกรรมที่ชอบพัฒนาความรู้ มีรูปแบบการริเริ่มสร้างสรรค์งานที่มีความเป็นอิสระทางความคิดที่มากขึ้น จะสังเกตได้จากกระบวนการย้อมผ้าเริ่มจะไม่จำกัดวัสดุ เทคนิค กระบวนการ รวมถึงการได้มาทางความคิดก็ไร้ขีดจำกัด มีการทดลองทำด้วยตนเองในรูปแบบงานทำมือมีการผสมผสานศาสตร์อื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง นอกจากนี้ ทางเลือกในกระบวนการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติในปัจจุบันมีองค์ความรู้ที่มีความหลากหลายจากแหล่งสื่อสังคมออนไลน์ ซึ่งบุคคลทั่วไปสามารถเรียนรู้ สามารถเข้าถึงได้ง่าย และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ดังนั้น ทั้ง 2 ประเด็นที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า การศึกษาภูมิปัญญางานย้อมผ้า จากข้อมูลภูมิปัญญางานผ้าในรูปแบบหัตถะ (งานทำมือ) และการศึกษาความรู้เชิงศาสตร์อื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสุนทรียศาสตร์ เป็นต้น ที่แฝงในภูมิปัญญาของงานย้อมผ้า ซึ่งทั้ง 2 ประเด็นนี้เป็นการมุ่งเน้นถึงกระบวนย้อมผ้าที่ได้จากการศึกษาสู่การใช้องค์ความรู้ที่หลากหลายมาประยุกต์ใช้สรรสร้างงาน โดยองค์ความรู้จะแฝงอยู่ในคุณสมบัติของรูปแบบวัสดุ รูปแบบกระบวนการ และรูปแบบวิธีการ โดยมีแนวคิดทฤษฎีร่วมเป็นแรงขับในการสนับสนุนการพัฒนาภูมิปัญญาของการย้อมผ้า ด้วยเหตุนี้ ภูมิปัญญางานย้อมผ้าในแต่ละยุคสมัยถึงจะมีความแตกต่างกันทาง สังคม วัฒนธรรม และขนบประเพณีที่แฝงด้วยความหลากหลายในแบบร่วมสมัยที่ได้จากการสั่งสม และการสร้างวิถีร่วมกับพฤติกรรม เพื่อที่จะใช้ประยุกต์ภูมิปัญญาได้อย่างเหมาะสมกับบริบททางสังคมในช่วงเวลานั้น ๆ นอกจากนี้ พิจารณาได้อีกว่า ค่านิยม ประวัติศาสตร์ และสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ จะทำให้เกิดแรงขับที่ได้จากเหตุการณ์ในบริบทนั้น ๆ โดยแม้กระทั่งการเลือกวัสดุ การใช้เครื่องมือ การออกแบบกระบวนการ โดยจะมีเป้าหมายปลายทางที่ไม่ใช่เพียงแค่ประโยชน์ใช้สอยเพียงด้านเดียวเท่านั้น แต่ต้องมีความรู้จากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมมาประกอบด้วย อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยสังเคราะห์ได้ว่าภูมิปัญญางานย้อมผ้าที่สั่งสมจะอยู่ในรูปแบบ “หัตถสุนทรียะ” หมายถึง วัตถุหลักฐานเชิงประจักษ์จากการสรรสร้างงานทำมือ โดยใช้องค์ความรู้ที่กลั่นกรองในเชิงพฤติกรรมร่วมกับสุนทรียศาสตร์ในมนุษย์ ส่งผลทางกลไกต่อการสร้างผลผลิตที่สะท้อนความเป็นมานุษยวิทยาในแง่การรับรู้ทางผัสสะที่เกิดจากภูมิปัญญาของมนุษย์นั้นเอง

2.2 การประยุกต์ภูมิปัญญา

การสรรสร้างงานผ้าในประเทศไทยของแต่ละช่วงเวลาจะมีปัจจัยที่สำคัญต่าง ๆ มากมายเข้ามากระทบจนเกิดปฏิสัมพันธ์ในบริบทที่หลากหลายทางสังคม จึงเกิดการนำแนวทางมาปรับใช้เพื่อปรับตัวต่อสรรสร้างงานผ้าด้วยวิธีการประยุกต์ การปรับเปลี่ยนไปตามช่วงเวลา และตามสถานการณ์นั้น ๆ ในปัจจุบันคาดการณ์ว่าจะมีแนวโน้มที่จะหลุดออกไปจากขนบทางชาติพันธุ์มากขึ้น ด้วยสาเหตุจากแรงกระทบจากสิ่งเร้าต่าง ๆ อันได้แก่ สิ่งแวดล้อมระบบนิเวศที่เสื่อมโทรมมากขึ้น เศรษฐกิจมีความแปรผัน ลักษณะทางสังคม และลักษณะวัฒนธรรม เริ่มมีการเปิดพื้นที่หรือข้ามพื้นที่ทางภูมิปัญญาให้กับคนที่ไม่มีทักษะเพิ่มมากขึ้น มีโอกาสค้นหาองค์ความรู้ใหม่ ๆ จนเกิดความรู้ที่สะท้อนในรูปแบบการพึ่งพาตนเองมากขึ้น โดยลักษณะที่แสวงหาการพึ่งพาแบบยั่งยืนด้วยทัศนะคติที่ตระหนักในหลายปัจจัยจากสภาวะที่เป็นอยู่ทางสังคม นอกจากนี้การศึกษาสภาพความเป็นจริงทางสังคมกับสิ่งที่ได้รับการปรุงแต่งจากการนำเสนอของปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นนโยบายภาครัฐ และภาคเอกชนที่พยายามมุ่งเน้นผลักดันศักยภาพงานผ้าด้วยการกระตุ้นเศรษฐกิจเป็นหลัก จึงจะต้องให้ความสำคัญในการศึกษาในแง่มุมหัตถสุนทรียะเชิงมานุษยวิทยาแบบหลายมิติที่สะท้อนถึงผลประโยชน์ที่ตรงประเด็นกับบริบททางสังคมนั้น ๆ ได้อย่างชัดเจน และผลกระทบในระบบนิเวศในระยะยาว ถึงแม้ในปัจจุบันการสร้างภูมิปัญญาสรรสร้างงานผ้าไทยมีความร่วมสมัยมากขึ้นไปมากกว่าเดิม มีการพยายามตระหนักถึงมุมมองที่มากกว่าด้านเศรษฐกิจ มีแนวโน้มที่จะไร้ทิศทาง และไม่อาจจะใช้เป็นแนวทางร่วมกันได้อย่างจริงจัง อันเนื่องมาจากความเข้าใจในความหมายของความร่วมสมัยเป็นเพียงเครื่องมือสิ่งที่ใช้อ้างเพื่อหาเหตุผล แต่แท้จริงแล้วก็ไม่อาจจะอธิบายได้อย่างชัดเจนว่ามีประเด็นหรือมิติทางสังคมอะไรบ้างที่ใช้ร่วมกัน และทำไปเพื่ออะไรบ้าง โดยยกตัวอย่างจากปีพ.ศ. 2540 โครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) เป็นโครงการที่มีนโยบายกระตุ้นเศรษฐกิจ เกิดการตื่นตัว และมีการแข่งขันของวงการหัตถกรรมผ้าไทย แต่ละพื้นที่ต่างมุ่งเน้นที่จะแสดงถึงภูมิปัญญา โหยหาความมีรากเหง้า บ้างก็คิดค้นแอบอ้างอุปโลกน์สร้างรากเหง้าขึ้นมา เพื่อให้ได้มาสู่เกณฑ์มาตรฐาน หรือแสวงหาอัตลักษณ์จนไม่ได้ตระหนักถึงกระบวนการสรรสร้างงานแบบยั่งยืนว่า องค์ความรู้ที่มีแท้จริงแล้วในบริบททางสังคมนั้นมีความแตกต่างกันอย่างไรในสังคมของการดำเนินชีวิต ทำเพียงเพื่อการแข่งขันในเชิงเศรษฐกิจ เชิงศิลปะ เชิงเทคโนโลยี เชิงนวัตกรรม และเชิงรากเหง้าทางวัฒนธรรม ด้วยเหตุนี้การสร้างหลักการ การสร้างแนวคิดทางภูมิปัญญาอาจจะต้องถูกจัดระเบียบใหม่ หรืออาจจะไม่ใช่การใช้แนวคิดจากภูมิปัญญาทางวัฒนธรรม หรือใช้แนวคิดทางศิลปะเพียงกลุ่มเดียว โดยอาจจะต้องสอดแทรกในแง่มิติอื่น ๆ เข้ามาช่วยสนับสนุนในการสร้างภูมิปัญญาจากความหมายของหัตถสุนทรียะที่ผู้วิจัยได้กล่าวไว้ข้างต้น เพื่อการหาแนวทางในการสร้างองค์ความรู้ในหลักการแบบพึ่งพาที่ใช้หลักของหัตถสุนทรียะ มุ่งสู่การสร้างสรรค์ การพัฒนา และการแก้ไขปัญญาที่ตรงประเด็นกับในสังคมปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว จากข้อมูลการขยายตัวของธุรกิจ Mr. DIY

แบรนด์ของประเทศมาเลเซีย เป็นธุรกิจที่ดำเนินกิจการขายของตกแต่งบ้าน เครื่องประดับ เครื่องเขียน และของใช้ส่วนบุคคล เป็นต้น พบว่า มีสาขามากกว่า 2,000 สาขา ใน 10 ประเทศทั่วโลก เป็นร้านเบ็ดเตล็ดที่ใหญ่ที่สุดในแถบอาเซียน ในปี 2565 ทำรายได้รวม 7,500 ล้านบาท โดยตั้งแต่ปี 2560-2565 ในประเทศไทยมีสาขามากกว่า 500 สาขา และมีแผนขยาย 1,000 สาขา ภายในปี 2569 โดยในปี 2565 ตลาดในไทยทำรายได้รวม 4,500 ล้านบาท โดยมีกำไรสุทธิ 58 ล้านบาท [Internet]. http://www.mrdiy.com. เข้าถึงเมื่อ 11 เมษายน 2565. ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคในกลุ่มที่ชื่นชอบงานอดิเรกมีการขยายตัวมากขึ้นอ้างอิงได้จากยอดกำไรการขายของ (Mr. DIY)



ภาพที่ 17 การวิเคราะห์พฤติกรรมของกลุ่มผู้บริโภคในปัจจุบัน (Utchin, 2022)

ดังรายละเอียดภาพที่ 17 การวิเคราะห์พฤติกรรมของกลุ่มผู้บริโภคในปัจจุบันที่มีความหลากหลายของการใช้ชีวิตแบบร่วมสมัยที่มุ่งแสวงหาองค์ความรู้ด้วยตนเองด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากกระแสนิยม (Trend) (Thailand Creative Center) ตั้งแต่ 2020-2022 โดยผู้วิจัยใช้ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลในจำนวน 3 ปีย้อนหลังที่ผ่านมา พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นทางสังคมในระดับมหภาคอันได้แก่

1. การผกผันของโลกาภิวัตน์ทำให้ความชัดเจนในการเลือกข้างทางการค้าเสรีทำให้เศรษฐกิจมีการชะลอตัว

2. ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงสาเหตุจากสภาวะเรือนกระจก เกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมเริ่มถดถอยทำให้มนุษย์ให้ความสนใจในเรื่องเศรษฐกิจหมุนเวียน

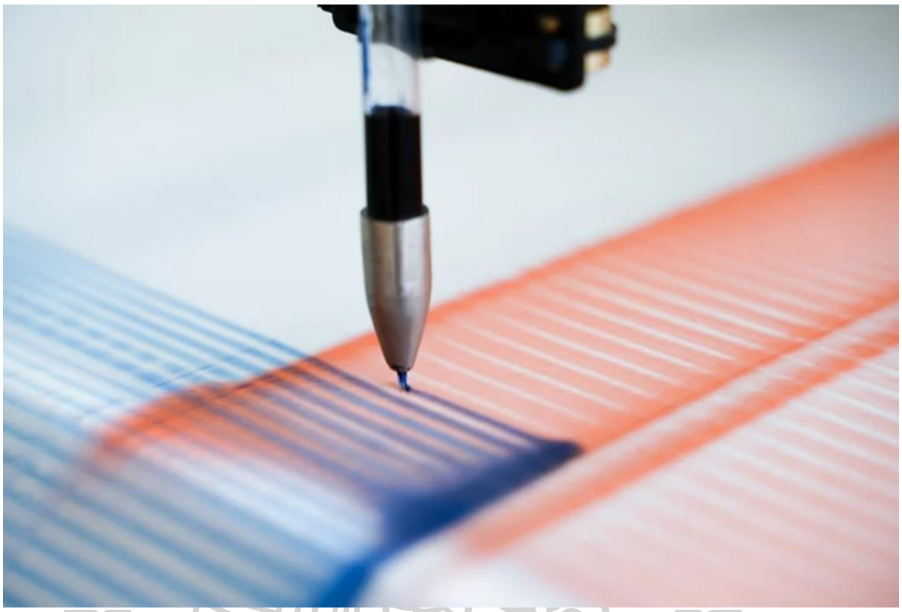
3. ช่วงสถานการณ์โรคระบาดของโควิด 19 ที่ต้องเว้นระยะ (Covid Quarantine) เพื่อความปลอดภัยทำให้มนุษย์มีเวลาว่างจากการกักตัวจึงทำให้มนุษย์อยู่กับตนเองมากขึ้น จึงส่งผลในระดับจุลภาคมนุษย์เกิดการเปลี่ยนแปลงในเชิงพฤติกรรมของมนุษย์ที่มีต่อบริบททางสังคม อันได้แก่

- สนใจศึกษาหาข้อมูล และเรียนรู้ด้วยตนเอง
- สนใจเรียนรู้ในหลักสูตรระยะสั้น
- มีการใช้เวลาว่างด้วยการสร้างสรรค์งาน เพื่อความผ่อนคลายจนกลายเป็นความภาคภูมิใจจากการสรรสร้างงาน
- มีความสนใจประยุกต์จากของที่เหลือใช้ชีวิตประจำวันหรือสิ่งรอบตัวด้วยการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่

ภาพที่ 18 การออกแบบของช่างฝีมือ และนักออกแบบมีแนวโน้มที่จะตรวจสอบผลกระทบของยุคมานุษยวิทยาผ่านการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่ได้วัสดุจากของเหลือใช้จากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ (Thibault-Picazo, 2018)

ดังภาพที่ 18 ในปัจจุบันนวัตกรรมของนักออกแบบ Yeseniatp Thibault-Picazo (Thibault-Picazo, 2018) เน้นการตระหนักถึงขยะที่เหลือใช้ของมนุษย์ และวัสดุที่เหลือใช้จากโครงการต่าง ๆ ได้แก่ กระดูกหินอ่อน ซึ่งทำจากกระดูกแกะ และกระดูกวัวที่มาจากเหยื่อโรคปากเท้าเปื่อยเมื่อปี ค.ศ. 2001 นอกจากนี้ยังมีการนำเศษซากพลาสติกที่ลอยอยู่ในมหาสมุทรแปซิฟิก และ

ขยะอลูมิเนียมที่มาจากแม่น้ำเทมส์ (Thames) ในลอนดอน ดังนั้น จากนวัตกรรมของนักออกแบบที่กล่าวมาข้างต้น การสรรสร้างงานนวัตกรรมก็มาจากรูปแบบงานที่มนุษย์ศึกษาด้วยการพึ่งพาตนเอง โดยการเริ่มต้นจากงานทำมือร่วมกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และมีเทคโนโลยีมาช่วยสนับสนุนให้กระบวนการทำงานสะดวกง่ายขึ้น ด้วยการนำวัสดุที่เหลือใช้ หรือผ่านการใช้งานแล้วมาประยุกต์ และหลอมใหม่ เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ด้วยการใช้แนวคิดแบบย้อนกลับถึงรูปแบบการใช้งานแบบดั้งเดิม ที่ใช้งานแบบเรียบง่าย แต่จะแฝงด้วยความคิดที่สะท้อนถึงการใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 19 แสดงเทคนิคการลงสีระบบพล็อตเตอร์ปากกาบนผ้าไหม Bezalel Academy และ Antonia Gauss (Bezalel Academy and Antonia Gauss, 2023)

ดังภาพที่ 19 การประยุกต์ภูมิปัญญาที่ได้จากแนวคิดของงานหัตถกรรมร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลกับงานฝีมือของสิ่งทอ โดยนักออกแบบอุตสาหกรรม Eva Benhamou จาก Bezalel Academy และ Antonia Gauss ผู้สร้างสรรค์สิ่งทอจาก ABK Stuttgart (Bezalel Academy and Antonia Gauss, 2023) การลงสีระบบพล็อตเตอร์ปากกา เพื่อให้ได้ลวดลายสิ่งทอที่มีอัตลักษณ์แบบร่วมสมัยระหว่างมนุษย์กับเทคโนโลยี

ภาพที่ 20 แสดงการวิเคราะห์กระบวนการประยุกต์งานย้อมผ้าด้วยยางไม้ (Utchin, 2022)

ดังภาพที่ 20 การแสดงรายละเอียดของการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางใน พัฒนาสรรสร้างงานด้วยการใช้องค์ความรู้เดิมมาต่อยอดที่มากกว่าหนึ่งองค์ความรู้มาประยุกต์ และสร้างสรรค์งานด้วยการศึกษา และค้นหาวัสดุทางเลือกที่อยู่ใกล้ตัวให้สามารถนำมาใช้ทดแทนวัสดุเดิมได้ร่วมกับการออกแบบกระบวนการด้วยการใช้องค์ความรู้ในศาสตร์อื่น ได้แก่ ภูมิปัญญางานย้อมผ้า วิทยาศาสตร์ทางชีวภาพ คณิตศาสตร์ ศิลปะ สุนทรียศาสตร์ กลยุทธทางการตลาด รวมถึงการวิเคราะห์ราคาต้นทุนของวัสดุ เป็นต้น เพื่อมุ่งหวังที่จะนำองค์ความรู้มาประยุกต์ร่วมกับ ชีวิตประจำวันของมนุษย์ที่สอดรับกับการสรรสร้างงานในรูปแบบหัตถะ (งานทำมือ) ร่วมกับสุนทรียศาสตร์ในสิ่งที่ธรรมชาติเป็นอยู่ในรูปแบบของการพึ่งพาตนเองที่นอกเหนือไปจากประโยชน์การใช้สอย และความงามทางศิลปะ โดยผู้วิจัยศึกษาวัสดุทางเลือกจากบทความ Poly (lactic acid) : Polyester from Renewable Resources (อมรรัตน์ เลิศวรสิริกุลม, 2554) มีแนวทางที่มีคุณสมบัติหลายประการของการนำพอลิแลกติกแอซิด Poly (lactic acid), (PLA) มาประยุกต์ใช้งาน ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ทางชีวภาพชนิดหนึ่งจัดอยู่ในกลุ่มพอลิเอสเทอร์ที่มีสายตรง สังเคราะห์ได้จากกรดแลกติก ที่ได้จากการหมักแป้งหรือน้ำตาล มีองค์ประกอบหลัก เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง ข้าวสาลี และอ้อย เป็นต้น สามารถนำมาผลิตเป็นไบโอพลาสติกได้ และสามารถสร้างขึ้นมาทดแทนใหม่ได้ และบทความ Bioplastic : Alternative Material การนำ Poly (lactic acid), (PLA) (ภัทรนันท์ ทวดอาจ, ศรัญญา มณีทอง และ ธัญพรรณ ฮ่อบรรทัด, 2559) พลาสติกชีวภาพมาจากวัตถุดิบตั้งต้นที่มีทางเลือก ได้แก่ ฟางข้าว ข้าวโพด กากสับปะรด กากน้ำตาล ซังข้าวโพด และเศษปลาเหลือทิ้ง เป็นต้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้

ในงานที่หลากหลายรวมถึงการผลิตเป็นสิ่งทอได้ ดังนั้น จากบทความที่กล่าวมาข้างต้นนั้น สังเกตได้ว่าส่วนใหญ่การสร้างไบโอพลาสติกจะใช้คาร์โบไฮเดรตจากแป้ง ซึ่งเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติแบบละลายน้ำได้ แต่ผู้วิจัยสนใจศึกษาวัสดุตั้งต้นที่เป็นคาร์โบไฮเดรตจากเซลลูโลสที่มีคุณสมบัติแบบไม่ละลายน้ำได้แก่ กลุ่มยางไม้มาใช้สร้างคุณสมบัติในการห่อหุ้ม การรักษา และการปกป้อง เป็นต้น

นอกจากนี้ งานวิจัย Poly (lactic Acid) : A Versatile Biobased Polymer for the Future with Multifunctional Properties-From Monomer Synthesis, Polymerization Techniques and Molecular Weight Increase to PLA Applications. (Balla, E, et al, 2021) ได้เสนอแนวทางการใช้พอลิเมอร์ชีวภาพอเนกประสงค์ในอนาคต และมีการนำมาประยุกต์ใช้สำหรับงานสิ่งทอด้วยวิธีการผลิต และแปรรูปเป็นเส้นใย LPA หรือ ผ้า และยังมีการนำมาใช้งานตั้งแต่เส้นใยไปจนถึงฟิล์มเคลือบผลิตภัณฑ์ ได้แก่ อาหาร บรรจุภัณฑ์ เสื้อผ้า และของใช้ในบ้าน เป็นต้น ในกระบวนการย้อมผ้ายังมีข้อจำกัดในเรื่องการประมวลผลแบบเปียกที่ซับซ้อน เช่น การบำบัดล่วงหน้า การย้อม รวมถึงการทำให้ใส การบำบัดขั้นสุดท้ายเป็นสิ่งจำเป็นต่อกระบวนการสรรสร้างที่เกี่ยวกับงานสิ่งทอด้วยและการศึกษากรรมวิธีการย้อมผ้า (ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้การย้อมสิ่งทอด้วยสีธรรมชาติ สำนักหอสมุด และศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, 2560) กล่าวถึง การย้อมสิ่งทอด้วยสีธรรมชาติจะต้องใช้สารช่วยติดสี มีบทบาทที่สำคัญมากในการให้สีแก่ผ้า ซึ่งจะทำหน้าที่ช่วยให้สียึดเกาะกับเส้นใยได้ดีเป็นรายละเอียดที่แสดงให้เห็นถึงมนุษย์มีการแสวงหาความรู้ และสนใจสร้างสรรค์งานด้วยการนำเศษอาหารมาสร้างวัสดุทางเลือกด้วยตนเอง ด้วยการสร้างวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ที่สร้างจากขยะอาหารมาสร้างรูปแบบการทำงานในระบบชีวภาพ (Biological)

ภาพที่ 21 ภาพการสร้างสรรค์วัสดุไบโอชีวภาพ (Biomaterial from Biowaste) ในรูปแบบ Biological (Youyangsong, 2023)

ดังภาพที่ 21 การศึกษา พบว่า หลักการของการสร้างไบโอพลาสติก (Bioplastic) ที่ใช้ประโยชน์ในรูปแบบปัจจุบันสอดรับกับบทความ พัฒนาการพอลิเมอร์ชีวภาพสู่นวัตกรรมพลาสติกรักษ์โลก ได้กล่าวถึงตัวอย่างการนำพอลิแกมมา-กลูตามิกแอซิดไปขึ้นรูปเป็นพอลิเมอร์ไฮโดรเจล เพื่อใช้เป็นวัสดุรองรับช่อกล้วยไม้ตัดดอกแล้ว ซึ่งจะช่วยรักษาความชื้น และชะลอหรือยืดอายุคุณภาพของปุ๋ยให้สามารถอยู่ได้นานยิ่งขึ้น ส่งผลให้ขั้วของดอกกล้วยไม้แข็งแรงไม่หลุดร่วงง่าย ดอกกล้วยไม้จึงยังคงความสดในระหว่างการขนส่ง (ชนิกา ชื่นแสงจันทร์ และคณะ, 2563) เพราะฉะนั้น จากบทความที่กล่าวมาข้างต้นนี้ การนำหลักการของการสร้างไบโอพลาสติกสามารถใช้เป็นแนวทางที่ใช้ชะลอหรือยืดอายุการใช้งานของวัสดุธรรมชาติได้เป็นอย่างดี แต่ด้วยส่วนใหญ่การสร้างไบโอพลาสติกจะเป็นวัสดุที่ได้จากคาร์โบไฮเดรตที่ได้จากแป้ง ซึ่งมีคุณสมบัติแบบละลายน้ำได้ แต่สมมุติฐานตั้งต้น ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาในประเด็นคาร์โบไฮเดรตที่ได้จากเซลลูโลสที่มีคุณสมบัติที่ไม่ละลายน้ำ ได้แก่ ยางไม้ นำมาประยุกต์ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยนำคุณสมบัติมาทำการเคลือบผงสีธรรมชาติ เพื่อปกป้องทำให้ผงสีธรรมชาติมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการกระบวนการย้อมผ้าต่อไป ยางไม้เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ และเป็นวัสดุที่อยู่กับการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างยาวนาน ยางไม้เป็นสารจากธรรมชาติ ส่วนใหญ่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบที่ให้แสงสว่างในยามค่ำคืนของชุมชนในถิ่นทุรกันดาร ส่วนน้ำยางสามารถนำมาใช้ทาเรือประมงเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าเรือ และช่วยรักษาเนื้อไม้ เป็นต้น (จินตนา บุพบรรพต และคณะ, 2556: 461)

ภาพที่ 22 การสัมภาษณ์ อาจารย์ธีรพล อิ่มใจ ผู้เชี่ยวชาญด้านยางไม้ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเซรามิกส์ วิทยาลัยเพาะช่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ (เมื่อวันที่ 26 ตุลาคม 2564)

จากภาพที่ 22 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ โดยอาจารย์ธีรพล อิ่มใจ ซึ่งให้คำแนะนำในประเด็นของลักษณะเรซิ่น (Resin) ที่ได้จากยางไม้ในธรรมชาติ มีโครงสร้างพื้นฐานโมเลกุลของคาร์โบไฮเดรตเรียงตัวกันเป็นเส้นส่งผลให้ยางไม้มีลักษณะที่เหนียว และเป็นกาวจากธรรมชาติที่มีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำ ดังนั้น การที่จะศึกษาวัสดุยางไม้ควรจะต้องศึกษาเพิ่มเติมตรงประเด็นสารที่ช่วยทำให้ยางไม้ละลาย เนื่องจากยางไม่มีคุณสมบัติที่ไม่ละลายน้ำ จึงควรศึกษาสารชนิดอื่น ๆ ที่มีคุณสมบัติที่สามารถนำมาใช้เป็นตัวทำละลายยางไม้ที่ไม่ใช้น้ำ อันได้แก่ กลุ่มน้ำมันจากธรรมชาติ กลุ่มกลีเซอรีนและกลุ่มแอลกอฮอล์ เป็นต้น (ธีรพล อิ่มใจ, 2565) นอกจากนี้ การศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับคาร์โบไฮเดรตพบว่า ยางไม้มีคุณสมบัติเป็นคาร์โบไฮเดรตพบได้ในพืชในรูปของน้ำตาล แป้ง และเซลลูโลส เป็นต้น (สมพงศ์ จันทร์โพธิ์ศรี, 2560) เพราะฉะนั้น ยางไม้จึงเป็นวัสดุกลุ่มเดียวกันกับวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้างไบโอพลาสติกในปัจจุบัน แต่จะแตกต่างตรงที่เซลลูโลสที่เป็นยางไม้มีคุณสมบัติที่ไม่ละลายน้ำซึ่งแตกต่างจากเซลลูโลสที่เป็นแป้งที่มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมุ่งที่จะนำยางไม้มาเป็นแนวทางตั้งต้นในการสร้างนวัตกรรมของการเคลือบผงสีธรรมชาติ

จากการศึกษายางไม้พรรณไม้ในวงศ์ยาง ถือได้ว่าเป็นพรรณไม้ของป่าเขตร้อน (Tropical Rain Forest) อันเป็นระบบนิเวศที่มีความสลับซับซ้อน และมีความหลากหลายทางชีวภาพสูงของโลกพรรณไม้ในวงศ์ยางมีลักษณะลำต้นเปล่าตรง สูงเด่นกว่าไม้อื่น ๆ ในผืนป่าจนได้รับฉายาว่า “ราชาแห่งไพรพฤกษ์” (King of The Forest of Asia) โดยเฉพาะในป่าของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีพรรณไม้วงศ์มากถึง 470 ชนิด ใน 13 สกุล มีเรือนยอดปกคลุม 40–100 % ของเรือน ยอดต้นไม้ในป่าสำหรับประเทศไทยมีไม้วงศ์ยางกระจายทั่วประเทศไทยตามระบบนิเวศของพื้นที่ ด้วยเหตุผลที่มีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์มีการกระจายอย่างกว้างขวาง จึงทำให้มีการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านก่อสร้างบ้านเรือน เช่า เสา ขื่อ และวงกบ เป็นต้น นอกจากนี้ การขุดเรือจากไม้ตะเคียน ยังเป็นการแสดงออกทางวัฒนธรรมไทยที่เป็นเอกลักษณ์ของสถาบัน ศาสนา ประเพณี รวมถึงชาติพันธุ์ เช่น เรือยาวลุ่มเจ้าพระยาและเรือในพระราชพิธี (กระบวนพยุหยาตราชลมารค) รวมทั้งการนำยางไม้มาสร้างบุษบกประดิษฐานพระพุทธมหามณีรัตนปฏิมากร และพระบรมมหาราชวัง เป็นต้น นอกจากนี้ ยางไม้บางชนิดยังมีคุณสมบัติที่สามารถเป็นสมุนไพรรักษาโรคได้ เป็นต้น จากที่กล่าวมาข้างต้นไม้ในวงศ์ยางจึงมีความสำคัญ และมีความผูกพันกับวิถีชีวิตของคนไทยมาเป็นระยะยาวนานตามประโยชน์ใช้สอยที่แตกต่างกันในแต่ละสายพันธุ์ โดยไม้วงศ์ยางในประเทศไทย พบว่า มีไม้ในวงศ์ยาง 16 ชนิด ได้แก่ ยางนา (Dipterocarpus alatus Roxb.), ยางบูเกะ (D.acutangulus Vesque), ยางขน (D.baudii Korth.), ยางวาด (D.chartaceus Symington), ยางปาย (D.costatus C.F.Gaertn.), ยางกลอง (D.dyeri Pierre), ยางเสียน (D.gracilis Blume), ยางยูง (D.Grandifloras Blanco), ยางใต้ (D.hasseltii Blume), ยางกราด (D.intricatus Dyer), ยางมันหมู (D.kerrii King), ยางเหียง (D.obtusifolius Teijsm.ex Miq.), ยางแดง (D.turbinatus C.F.Gaertn.), ยางพลวง (D.tuberculatus Roxb.), ยางแข็ง (D.retusus Blume), ยางคาย

(D.crinitus Dyer) เป็นต้น ดังนั้นยางไม้จึงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ (จินตนา บุพบรรพต และคณะ, 2556: 461)

ภาพที่ 23 ลักษณะของยางไม้ต้นยางนา Dipterocarpus Alatus Roxb ex G. Don. (Utchin, 2022)

ดังภาพที่ 23 เป็นลักษณะของยางไม้จากต้นยางนา มีลักษณะที่แข็ง และมีรูปร่างที่แตกต่างกัน โดยการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกยางไม้จากต้นยางนามีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ Dipterocarpus Alatus Roxb ex G. มาทำการทดลองสร้างไบโอเรซิ่นในครั้งนี้ เมื่อปรียบเทียบกับยางไม้ชนิดอื่นยางไม้ยางนาเป็นยางที่ราคาไม่สูงมาก และหาได้ง่ายตามท้องตลาดทั่วไปในประเทศ

ภาพที่ 24 ลักษณะของยางไม้คารายากัม Karaya Gum (Utchin, 2022)

ยางไม้คารายากัม มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ Karaya Gum เป็นยางไม้จาก Exudate Gum ต้นของ Sterculai Urens ดังภาพที่ 24 เป็นลักษณะของยางไม้จากคารายากัม นิยมนำมาใช้เป็นวัตถุเจือปนในอาหาร และมีลักษณะที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifier) ซึ่งมีคุณสมบัติทนต่อความเป็นกรดได้สูง ละลายน้ำได้ช้าแต่ดูดน้ำ และพองตัวได้ดี ด้วยยางไม้ชนิดนี้จะมีโครงสร้างโมเลกุลเป็น Partially Acetylated Polysaccharide มีโครงสร้างเป็นกิ่งก้านสาขา มีน้ำหนักโมเลกุลสูง โดยคุณสมบัติจึงขึ้นอยู่กับขนาดของอนุภาค การกระจายตัวในน้ำเย็นจะมีความหนืดสูงกว่าในน้ำร้อน มีความทนต่อความเป็นกรดได้สูง เพราะในโมเลกุลมีกรดยูริค (Uric Acid) สูง สามารถทำหน้าที่เป็น อิมัลชั่นได้ (กลุ่มเกียรติ์พสุธาธาร [Karaya Gum], 2023) นอกจากนี้ คารายากัมเป็นคาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) เป็นสารในกลุ่มไฮโดรคอลลอยด์ (Hydrocolloid) ประเภทพอลิแซ็กคาไรด์ (Polysaccharide) ประเภท Heteropolysaccharide ที่ใช้เพื่อเป็นวัตถุเจือปนอาหาร (Food Additive) โดยคารายากัม มีแหล่งปลูกในประเทศอินเดีย ซูดาน และบางประเทศทางแอฟริกาเหนือ คารายา กัมมีสีขาว สีเหลือง อมชมพู จนถึงสีน้ำตาลเข้ม มีกลิ่นคล้ายน้ำส้มสายชู รูปร่างไม่แน่นอน (Kungten, 2023). และในบทความ Karaya gum : General Topics and Application ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของคารายากัม (Karaya Gum) โดยมีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมอาหาร และยาเวชภัณฑ์ [6,22,36,37] เนื่องจากโครงสร้างที่ซับซ้อน และเป็นรามิไฟ จึงแสดงคุณสมบัติของอิมัลซิไฟเออร์เป็นสารยึดเกาะเหมือนกาว ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้เป็นพื้นฐานของอุตสาหกรรมทางเภสัชกรรม (Gabriel et al, 2013) ด้วยเหตุนี้ จึงนำมาใช้เป็นอิมัลชั่น เพื่อใช้ในการสร้างไบโอเรซิ่นในสร้างกระบวนการย้อมผ้าที่จะไม่ใช้น้ำ และไม่ใช้พลังงานความร้อนเป็นตัวช่วยทำละลาย แต่จะเลือกใช้แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย เพื่อให้สามารถนำกลับมาหมุนเวียนใช้ได้ใหม่อีกครั้ง

กลุ่มสีธรรมชาติเป็นวัสดุที่มีความสำคัญต่อการให้สีสันในงานย้อมผ้า และเป็นตัวแปรที่สำคัญต่อกระบวนการย้อมผ้า เนื่องจากผงสีที่ได้จากธรรมชาติมีคุณสมบัติของการยึดเกาะเส้นใยผ้าที่แตกต่างกันตามโครงสร้างของสีธรรมชาติ โดยสีที่ได้จากพืชจะต้องศึกษาถึงความเหมาะสมในเรื่องการใช้อุณหภูมิที่เหมาะสมกับประเภทของสีแต่ละชนิด ผงสีที่ได้จากพืช ได้แก่ ราก เปลือก ลำต้น แก่นไม้ ใบ ดอก ผล และเมล็ด เป็นต้น จะต้องทำความเข้าใจขนิดของผงสีที่เหมาะสมกับ เส้นใยผ้าด้วย ดังนั้นแนะนำว่าควรเลือกใช้ผ้าที่เป็นเส้นใยธรรมชาติ เนื่องจากเส้นใยผ้าในปัจจุบันมีหลากหลายประเภท เช่น เส้นใยธรรมชาติ เส้นใยกึ่งสังเคราะห์ และเส้นใยสังเคราะห์ เป็นต้น (วทัญญ์ บุญสอน, 2565) ด้วยเหตุนี้ วิเคราะห์ได้ว่าสีธรรมชาติที่จะนำมาย้อมผ้านั้น ควรคำนึงอุณหภูมิที่เหมาะสมกับเส้นใยผ้าด้วย และควรเลือกใช้ผงสีที่ได้จากพืชเป็นหลัก เนื่องจากอุณหภูมิมีความสำคัญต่อการรักษาเส้นใยผ้า โดยการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาการเคลือบผงสีธรรมชาติจากยางไม้ เพื่อทำให้ผงสีธรรมชาติไม่ละลายน้ำได้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้สีธรรมชาติที่มีคุณสมบัติที่ละลายน้ำได้ง่าย จำนวน 8 ชนิด ดังต่อไปนี้

อัญชัน (Blue Pea, Butterfly Pea) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ Clitoria Ternatea. จากการศึกษา อัญชันเป็นพืชล้มลุกที่ขึ้นได้ดีในเขตร้อน ดอกอัญชันเป็นดอกเดี่ยว มีสีน้ำเงินเข้ม หรือน้ำเงินอมม่วง และสีขาว กลีบดอกแบ่งเป็น 5 กลีบ กลีบเลี้ยงมีสีเขียว มีผลเป็นฝัก ลักษณะแบนคล้ายฝักถั่ว ขนาดยาวประมาณ 5-10 เซนติเมตร มีเมล็ดภายใน 2-3 เมล็ด นิยมปลูกเป็นไม้ประดับตามรั้ว หรือซุ้ม เถากลมเล็กเรียว สีเขียวอ่อน เถาอ่อน กิ่งอ่อน สรรพคุณในตำรายาไทย ใช้เมล็ดจะเป็นยาระบาย แต่มักทำให้คลื่นไส้อาเจียน รากรสขมเย็น นิยมใช้รากดอกขาวขับปัสสาวะ เป็นยาระบาย แก้ตาเจ็บ ตาฟาง ทำให้ตาสว่าง ทำยาสีฟันใช้รากถูฟัน และแก้ปวดฟัน เป็นต้น (ไพรัตน์ ปุญญาเจริญนนท์ และคณะ, 2557, เรื่องเดิม) มีการใช้อัญชันเป็นตัว Indicator (สารที่ใช้บอกค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายได้อย่างหนึ่งด้วย) อัญชันจะเปลี่ยนสีไปตามสภาวะของค่าความเป็นกรด-ด่าง และการนำดอกอัญชันมาทำสีย้อมสามารถใช้ได้ทั้งดอกสด และดอกตากแห้ง สารสีดอกอัญชันจะอยู่ในกลุ่มแอนโทไซยานิน (Anthocyanin) ประกอบด้วยส่วนของ Aglycone เรียกว่า Delphinidin และส่วนของน้ำตาลที่เป็นน้ำตาล D-glucose นอกจากนี้ สารแอนโทไซยานินจากดอกอัญชันเป็นสีที่ละลายในน้ำได้ดี แต่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกรด ปกติให้สีม่วงคราม แต่ในสภาวะที่ มีค่าความเป็นกรดอ่อนจะให้สีม่วงแดง (จักร พิชัยศรทัต, 2566: 136) จึงไม่คงทนต่อการซักในหลายครั้ง ดังภาพที่ 25 คือ ดอกอัญชัน

ภาพที่ 25 ลักษณะของอัญชันแห้งก่อนนำมาบดเป็นผงสี (Utchin, 2022)

กระเจี๊ยบ (Roselle) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ Hibiscus Sabdariffa L. เป็นพืชสมุนไพรที่เป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก สูงประมาณ 1-2 เมตร ลำต้น และกิ่งก้านมีสีม่วงแดง ขอบใบเรียบ บางทีก็มีรอยหยักเว้า 3 หยัก สีของดอกเป็นสีชมพูตรงกลางดอกมีสีม่วงแดงเข้ม เมื่อกลีบดอกร่วงโรยไปกลีบเลี้ยงจะเจริญเติบโตหุ้มเมล็ดเอาไว้ภายในมีสีม่วงแดงเข้ม กระเจี๊ยบเป็นพืชที่ให้สีแดง เนื่องจากมีสารพวกแอนโทไซยานิน ชื่อเดลฟินิดิน-3 แซมบิวโอไซยานิดิน-3 แซมบิวบิโอไซด์ทั้ง 2 ตัวนี้รวมกันจะให้สีแดง

(วุฒินันท์ คงทัด, จันธิมา มาเจริญ และ วารุณี ธนะแพสย์, 2545) สรรพคุณ แก้โรคนิ่วในไต แก้โรคนิ่วในกระเพาะปัสสาวะ ขัดเบา ละลายไขมันในเส้นเลือด ขับเสมหะ และขับเมือกในลำไส้ เป็นต้น ดังภาพที่ 26 คือ ดอกกระเจี๊ยบ

ภาพที่ 26 ลักษณะของกระเจี๊ยบแห้งก่อนนำมาบดเป็นผงสี (Utchin, 2022)

ขมิ้น (Curcuminn) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ Curcuma Lomg Linn. เป็นพืชล้มลุกในวงศ์ขิง มีเหง้าใต้ดิน ผิวนอกสีเหลืองถึงสีเหลืองทอง หรือสีเหลืองส้มปนสีน้ำตาล เนื้อในของเหง้าเป็นสีเหลืองเข้มไปจนถึงสีแสดจัด มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว รสขม ฝาด เฝื่อน และเผ็ดน้อย สรรพคุณ แก้โรคผิวหนังเรื้อรัง แก้อาการท้องร่วง รักษาแผลในกระเพาะอาหาร และป้องกันโรคข้อเข่าอักเสบ เป็นต้น องค์ประกอบทางเคมี สารกลุ่มเคอร์คิวมินนอยด์ (Curcuminoids) ประกอบด้วยเคอร์คิวมิน (Curcumin) และอนุพันธ์น้ำมันระเหยง่าย (Volatile Oil) มีสีเหลืองอ่อน สารหลักคือ เทอร์เมอโรน (Turmerone) 60% Borned เป็นต้น ดังภาพที่ 27 คือ ขมิ้น

ภาพที่ 27 ลักษณะของขมิ้นแห้งก่อนนำมาบดเป็นผงสี (Utchin, 2022)

มังคุด (Mangosteen) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ Garcinia Mangostana Linn. เป็นผลไม้ที่นิยมรับประทานอย่างมาก เพราะมีรสชาติอร่อย และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง สรรพคุณ รักษาระดับความดันโลหิต ช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกัน บำรุงหัวใจ บำรุงหลอดเลือด และช่วยเพิ่มเม็ดเลือดแดง เป็นต้น ปัจจุบันได้รับการแปรรูปได้หลากหลาย เปลือกมังคุดนิยมนำมาย้อมผ้าได้ และจะให้สีม่วงแดง เนื่องจากประกอบด้วยสารสีกลุ่มแอนโทไซยานิน (Anthocyanin) ซึ่งจะให้สีแดงเป็นส่วนใหญ่ ดังภาพที่ 28 คือ เปลือกมังคุด

ภาพที่ 28 ลักษณะของเปลือกมังคุดตากแห้งก่อนนำมาบดเป็นผงสี (Utchin, 2022)

ฝาง (Sappan Tree) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ Caesalpinia Sappan L. เป็นไม้พุ่มกึ่งไม้เถา เนื้อไม้สีเหลืองส้ม แก่นมีสีแดง ถูกอากาศนานจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เสี้ยนตรง แก่นมีสีแดงเข้ม รสขมหวาน นิยมนำมาสกัดทำเป็นสมุนไพร สรรพคุณ บำรุงโลหิต แก้ร้อนในกระหายน้ำ แก้ท้องร่วง ขับเสมหะ แก้ไอ เป็นต้น องค์ประกอบทางเคมี สารให้สีชมพูอมส้มถึงแดง (Sappan) หรือ (Brazilin) และพบ Tannin ดังภาพที่ 29 คือ แก่นฝาง

ภาพที่ 29 ลักษณะของแก่นฝางก่อนนำมาบดเป็นผงสี (Utchin, 2022)

ใบเตย (Pandan Leaves) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ Pandanus Amaryllifolius Roxb. เป็นไม้ยืนต้นพุ่มเล็ก มีลักษณะเป็นกอ มีใบเป็นใบเดี่ยวเรียงสลับเวียนเป็นเกลียวจนถึงยอดใบ ใบเตยจะมีกลิ่นหอมของน้ำมันหอมระเหย (Fragrantscrew Pine) โดยกลิ่นหอมของใบเตยนั้นมาจากสารเคมีที่ชื่อว่า 2-Acetyl-1-Pyrroline ซึ่งเป็นกลิ่นเดียวกับที่ได้ในข้าวหอมมะลิ และดอกชมนาด สรรพคุณ บำรุงหัวใจ ลดความดันโลหิต รักษาโรคเบาหวาน รักษาโรคหัด บรรเทาโรคข้อ และโรครูมาตอยด์ เป็นต้น ดังภาพที่ 30 คือ ใบเตย

ภาพที่ 30 ลักษณะของใบเตยตากแห้งก่อนนำมาบดเป็นผงสี (Utchin, 2022)

มันม่วง (Sweet Potato) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ I Pomoea Batatas (L.) Lam. เป็นมันชนิดหนึ่งที่มีสีม่วง จัดเป็นไม้ล้มลุก ลำต้นทอดเลื้อย มีความยาวได้ถึง 5 เมตร มีน้ำยางสีขาว มีรากเป็นแบบรากฝอย สรรพคุณ บำรุงตับ ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็ง และความดันโลหิต เป็นต้น องค์ประกอบทางเคมี พบว่า มีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญหลายชนิด เช่น Anthocyanidin, Cyanidin, Peonidin, Yarapin, Lutein, Chlorogenic Acid, Aesculetin, Amyrine, Caffeic Acid, Arginine, Campesterol, Querecetin, B-Carotene, Sitosterol, Alanine และ Stigmasterol เป็นต้น ดังภาพที่ 31 คือ มันม่วงอบแห้ง

ภาพที่ 31 ลักษณะของมันม่วงอบแห้งก่อนนำมาบดเป็นผงสี (Utchin, 2022)

กาแฟ (Coffee) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ Coffee Arabica L. เป็นไม้พุ่ม ลักษณะทางกายภาพ เป็นผลกลมรี เมื่อสุกจะมีสีแดงเหมือนลูกเชอร์รี่ (แต่บางสายพันธ์เมื่อสุกจะเป็นสีเหลือง) ภายในจะมีเมล็ด 2 เมล็ดประกบกัน สรรพคุณ ลดความเสี่ยงโรคหัวใจ ช่วยป้องกันโรคมะเร็งในตับ มะเร็งลำไส้ และมะเร็งปากมดลูก เป็นต้น มีสารคาเฟอีนเป็นยากระตุ้นหัวใจ และยากระตุ้นประสาทส่วนกลาง มีสาร throphylline มีฤทธิ์ขับปัสสาวะ งานวิจัยนี้ใช้กากกาแฟสดที่อยู่ในรูปแบบผงที่ผ่านการใช้งานเป็นเครื่องดื่มแล้ว โดยการนำกลับมาใช้ในรูปแบบรีไซเคิล (Rescycle) ซึ่งสีธรรมชาติที่สกัดจากผงสีกาแฟ มีสารแทนนินเป็นองค์ประกอบ ซึ่งทำให้สีย้อมติดกับผ้าได้ดีในระดับหนึ่ง (จักร พิชัยศรทัต, 2566) ดังภาพที่ 32 คือ เม็ดกาแฟ

ภาพที่ 32 ลักษณะของเมล็ดกาแฟก่อนนำมาบดเป็นผงสี (Utchin, 2022)

กระบวนการย้อมสีผ้า หมายถึง กระบวนการชุบหรืออาบด้วยสี เพื่อให้ได้สีตามที่ต้องการ เช่น การย้อมเส้นด้ายหรือเส้นไหมให้เป็นสีต่าง ๆ ก่อนนำไปทอผ้า (วิบูลย์ สี้สุวรรณ, 2559: 25) และการศึกษากระบวนการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติ จะพบว่า กระบวนการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาตินั้นจะมีกระบวนการที่ซับซ้อนมาก ดังบทความ Natural Dyes With Future Aspects In Dyeing of Textiles : A Research Article. ได้กล่าวถึงประเด็นในการให้ความสำคัญในการสกัดสีจากแหล่งพืช ได้แก่ ทับทิม และดอกดาวเรือง มุ่งเน้นสารช่วยติดสีเพิ่มศักยภาพการยึดเกาะ และเพิ่มความเป็นสีสันให้แจ่มชัดในด้านคุณภาพทางสุนทรียภาพที่เหนือชั้นกว่าการย้อมผ้าด้วยสีสังเคราะห์ (สีเคมี) แต่การย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติในปัจจุบันเป็นเพียงงานฝีมือเท่านั้น โดยส่วนใหญ่มีการใช้สีย้อมสังเคราะห์ในการใช้งานเชิงพาณิชย์ทุกประเภท งานฝีมือ ช่างทอผ้า และช่างถักบางรายใช้สีย้อมธรรมชาติเพื่อเป็นคุณลักษณะเฉพาะเท่านั้น ดังนั้นการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติจึงมีข้อจำกัดในการสร้างงานฝีมือในเชิงพาณิชย์ (International Journal of PharmTech Research, 2015) และงานวิจัย (ปรีชา มูลสิน, ทันทิรา

พันชารี, และ กนกกรณ์ ศิริทิพย์, 2564) กล่าวถึง การศึกษาการย้อมสีธรรมชาติจากใบยางพารา โดยใช้สารส้ม จุนสี และสนิมเหล็กเป็นสารช่วยติดสี โดยได้นำเสนอการย้อมผ้าไหมด้วยสารช่วยติดสีระหว่างการย้อมผ้าสามารถให้ค่าความเข้มของเฉดสี และทนต่อการซักล้างได้ดี ทั้งนี้ ถึงแม้ผลการวิจัยและบทความที่กล่าวมาข้างต้นจะเป็นเรื่องกระบวนการย้อมผ้าที่มุ่งเน้นการย้อมที่ใช้สารช่วยติดในการเพิ่มประสิทธิภาพของเฉดสี ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการย้อมผ้าก็ตาม แต่ส่วนใหญ่จะต้องใช้น้ำเป็นสื่อนำและเป็นตัวทำละลายในทุกขั้นตอน เพื่อทำให้กระบวนการย้อมผ้ามีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ในทางกลับกันก็ยังเป็นกระบวนการย้อมผ้าที่ยังต้องปล่อยน้ำทิ้งหลังกระบวนการย้อมผ้าเสร็จสิ้น เนื่องจากกระบวนการย้อมผ้าด้วยงานทำมือยังต้องมีการใช้น้ำในกระบวนการย้อมผ้าทุกขั้นตอน ผู้วิจัยเล็งเห็นว่ากระบวนการย้อมผ้ายังสามารถพัฒนาได้อีก ถ้าย้อนกลับไปศึกษาถึงคุณสมบัติตั้งต้นของวัสดุธรรมชาติ เพื่อหลีกเลี่ยงวิธีการใช้น้ำให้น้อยลง พบว่าในบทความการย้อมผ้าฝ้าย และผ้าเรยอนด้วยสีธรรมชาติที่สกัดจากเปลือกมังคุด เป็นงานวิจัยที่เลือกใช้สีย้อมในรูปแบบผงโดยสีที่ได้จากกระบวนการอบแห้งแบบพ่นฝอย ซึ่งสีที่ได้จะมีอายุการใช้งานที่นาน และสามารถควบคุมปริมาณสีที่ใช้ต่อการย้อมผ้าในแต่ละครั้งได้ง่ายกว่าการใช้น้ำสีที่สกัดจากเปลือกมังคุดโดยตรง “ซึ่งของเหลวอาจมีการระเหยหรือเน่าเสียได้ง่าย” (ธนิกา หุตะกมล และคณะ, 2563) ดังนั้น วิเคราะห์ได้ว่าแนวทางของการพัฒนากระบวนการย้อมผ้าเป็นกระบวนการที่สามารถพัฒนาได้อีก และมีแนวทางที่สามารถคิดค้นได้อีกหลากหลายวิธีการ โดยการเลือกใช้วัสดุทางชีวภาพที่สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และเป็นแนวทางที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการย้อมผ้าได้ นอกจากนี้ การศึกษาภูมิปัญญากระบวนการย้อมผ้าในรูปแบบงานทำมือ ผู้วิจัยพบว่า การเลือกใช้วัสดุธรรมชาติเป็นหลัก มีอิมัลชั่นเป็นปัจจัยที่สำคัญในกระบวนการของแต่ละประเภทของการย้อมผ้า จะขึ้นอยู่กับวัสดุตั้งต้นเป็นสิ่งสำคัญ อันได้แก่ ผงสีธรรมชาติ ที่ได้จากพืชจัดเป็นกลุ่มสารสีหลักของสีย้อมจากธรรมชาติ โดยเป็นสีย้อมที่ได้จากทุกส่วนของพืช ได้แก่ ราก เปลือก ลำต้น เนื้อไม้ ใบ ดอก ผล และเมล็ด เป็นต้น ซึ่งสีย้อมกลุ่มนี้มีความหลากหลายสามารถแบ่งโดยใช้กรรมวิธีการย้อมผ้าเป็นเกณฑ์ได้ 2 กลุ่ม คือ 1) การย้อมเย็น 2) การย้อมร้อน (ไพรัตน์ ปุญญาเจริญนนท์ และคณะ, 2557) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้กระบวนการย้อมเย็น เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ช่วยลดการใช้พลังงานความร้อน และยังเป็นกระบวนการที่ช่วยหลีกเลี่ยงการทำลายเส้นใยผ้าจากกระบวนการย้อมร้อน (กระบวนการย้อมผ้าที่ใช้พลังงานความร้อน) และในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้ผ้าฝ้าย (มัสลิน) เนื่องจากมีทั้งการผลิตในรูปแบบผ้าฝ้ายทอด้วยมือ และทอด้วยเครื่องจักรอุตสาหกรรม มีคุณสมบัติโปร่งเบาสบาย นิยมนำมาใช้ในการตัดเย็บเสื้อผ้าใส่ในพื้นที่มีอากาศร้อนแห้ง คำว่า “มัสลิน” ถูกตั้งชื่อตามเมืองแรกที่ชาวยุโรปค้นพบผ้ามัสลินก็คือ เมืองโมซูล ประเทศอิรัก ผ้ามัสลินผลิตจากใยฝ้าย 100 % นิยมผลิตออกจำหน่ายในลักษณะเป็นผ้าสีขาว ผ้าย้อมสี พิมพ์ดอก เหมาะสมกับการตัดเป็นเสื้อชั้นใน ผ้ากันเปื้อน ผ้าซับในผ้าเช็ดหน้า ผ้าปูที่นอน และปลอกหมอน เป็นต้น ด้วยผ้าฝ้าย (มัสลิน) จะมีเนื้อละเอียด ระบายอากาศดี

แห้งเร็ว น้ำหนักเบา ไม่ระคายเคืองต่อผิวหนังให้ความรู้สึกเบาสบาย มีความแข็งแรงทนทานต่อการซัก กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพ โดยรับรองว่าผ้าฝ้าย (มัสลิน) สามารถนำมาใช้ทดแทน “หน้ากากอนามัยทางการแพทย์” ได้เป็นอย่างดี โดยทดสอบ 3 วิธี คือ ส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อศึกษาเส้นใยผ้าในการกันอนุภาค ทดสอบการเป็นขุยด้วยวิธีการซัก ทดสอบประสิทธิภาพการซึมผ่านของละอองน้ำ และเมื่อนำผ้าฝ้าย (มัสลิน) มาเปรียบเทียบกับผ้าชนิดอื่น ๆ เหมือนข้างต้นในเรื่องของการซักทำความสะอาด พบว่า ผ้านาโนซักได้ประมาณ 10 ครั้ง เส้นใยก็เริ่มเสื่อมสภาพ ส่วนผ้าฝ้าย (ดิบ) ซักได้ประมาณ 100 ครั้ง และผ้าฝ้าย (มัสลิน) พบว่าสามารถซักซ้ำได้มากถึง 100 ครั้ง โดยที่คุณสมบัติของผ้าฝ้าย (มัสลิน) ยังคงสภาพได้ดีกว่าผ้าชนิดอื่น ๆ (เบญจวรรณ บั้งจัดอัด, และคณะ, 2020) ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้ มุ่งที่นำผงสีธรรมชาติที่ได้จากของเหลือใช้ในครัวเรือนหรือเหลือใช้ในการบริโภค จำนวน 8 ชนิด นำมาประยุกต์ใช้ย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น) ในรูปแบบที่ไม่ต้องใช้น้ำ และไม่ใช้พลังงานความร้อน โดยเป็นกระบวนการย้อมผ้าทางเลือกใหม่ที่หลีกเลี่ยงน้ำในการทำละลาย ดังนั้น แนวทางการสรรสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากงานวิจัยนี้ จักเป็นการนำองค์ความรู้ที่ได้จากการย้อมผ้าในรูปแบบงานทำมือ มุ่งเน้นแนวทางในการสร้างหลักการย้อมผ้าแบบหัตถสุนทรียะด้วยการสรรสร้างงานที่ส่งเสริมการรับรู้ทางสุนทรียศาสตร์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้วยการใช้วัสดุที่อยู่ใกล้ตัว

2.3 การปรากฏทางภูมิปัญญา

2.3.1 การปรากฏทางนวัตกรรมแบบร่วมสมัย

วิวัฒนาการทางภูมิปัญญาได้รับอิทธิพลจากการขับเคลื่อนองค์ความรู้ที่ได้จากมรดกจากการศึกษาภูมิปัญญา กระบวนการย้อมผ้าด้วยเทคนิคต่าง ๆ ที่ปรากฏในสังคมปัจจุบันมีความหลากหลายในแบบร่วมสมัย อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ โรคระบาด ภัยพิบัติ รวมถึงสิ่งแวดล้อม เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสังคมได้ก้าวเข้าสู่ในยุคที่เรียกว่า Anthropocene หรือ มนุษยสมัย เป็นแนวคิดทางธรณีวิทยาที่ใช้เรียกยุคสมัยที่การกระทำของมนุษย์ส่งผลอย่างยิ่งต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ เป็นศัพท์ที่กล่าวถึงยุคสมัยที่กิจกรรมของมนุษย์ทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุล และส่งผลกระทบกลับมาสู่การดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (เก่งกิจ กิติเรียงลาภ, 2564: 7) ทำให้มนุษย์ตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจังมากขึ้น โดยหนังสือความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสังคมร่วมสมัยได้กล่าวถึง พฤติกรรมมนุษย์มีการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง (Transformative Learning/TL) ที่มุ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ระดับมโนทัศน์ของบุคคลที่มีต่อตนเอง และต่อโลก เป็นต้น ในแง่มุมนิสัยของใจ (Habit of Mind) มีความสำคัญในการพิจารณาตนเอง (Self - Reflection) โดยมีพฤติกรรมที่เป็นผลมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างลักษณะส่วนบุคคลกับสภาพแวดล้อม (บุศรินทร์ เลิศชวลิตสกุล และคณะ, 2565: 202)

ภาพที่ 33 ผลงานการออกแบบเครื่องแต่งกายสตรีจากวัสดุทำจากขยะรีไซเคิลของแบรนด์ Issey Miyake แนวคิดมิติใหม่แห่งกาลเวลาจาก 2 มิติให้เป็น 3 มิติ (VOGUE THAILAND, 2022)

ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของมิยาเกะ นักออกแบบชาวญี่ปุ่นเจ้าของแบรนด์ Issey Miyake ภาพที่ 33 รายละเอียดงานออกแบบชุดเดรสคอลเลคชั่น "คณิตศาสตร์" มีการตัดเย็บ และเนื้อผ้าแบบรีไซเคิลแบบ 100 % พัฒนาวัสดุเพื่อความยั่งยืนอย่างต่อเนื่องจากเส้นใยโพลีเอสเตอร์ที่ผลิตขึ้นจากขวดน้ำพลาสติก เพื่อให้กลายเป็นเสื้อผ้าที่สวมใส่สบาย แนวคิดของแบรนด์เริ่มจากทฤษฎีทางคณิตศาสตร์มาออกแบบด้วยการสร้างเสื้อผ้าที่มีรูปร่างเหมือนโอริกามิ เริ่มจากพื้นผิวผ้าเรียบผสานเข้ากับไอเดียใหม่ที่เชื่อว่าความสวยงามเกิดขึ้นจากการพับแบบ 2 มิติ ให้เป็นแบบ 3 มิติ สององค์ประกอบนี้ถูกต่อยอดให้กลายเป็นแบรนด์ใหม่นามว่า "132 5. Issey Miyake" ในปี 2010 (ธรรมธัช ศรีวันทนียกุล, 2565).

ทั้งนี้ จากการศึกษาผู้วิจัยวิเคราะห์ได้ว่ามนุษย์ทุกคนล้วนมีฐานคติเดิมอยู่แล้วว่า มนุษย์ทุกคนนั้นล้วนมีความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ อันสอดคล้องกับแนวคิดของงานวิจัยนวัตกรรมเพื่อสร้างสรรค์วัสดุสิ่งทอทดแทน ที่มุ่งสู่กระบวนการสังเคราะห์เส้นใยชีวภาพจากแบคทีเรียชั้นดีในดินจากผลงานวิจัยเรื่องนวัตกรรมการใช้ดินสังเคราะห์เมลานินในฐานะวัสดุสิ่งทอทดแทนเพื่อสร้างสรรค์เครื่องนุ่งห่มแห่งอนาคต (ขจรศักด์ นาคปาน, 2563) ที่ได้ตระหนัก และให้ความสำคัญในประเด็นแนวทางการสร้างความอยู่รอดของมนุษย์อย่างยั่งยืน ด้วยการให้คุณค่าของดินมาสร้างนวัตกรรมได้อย่างสร้างสรรค์ด้วยเครื่องนุ่มห่มที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

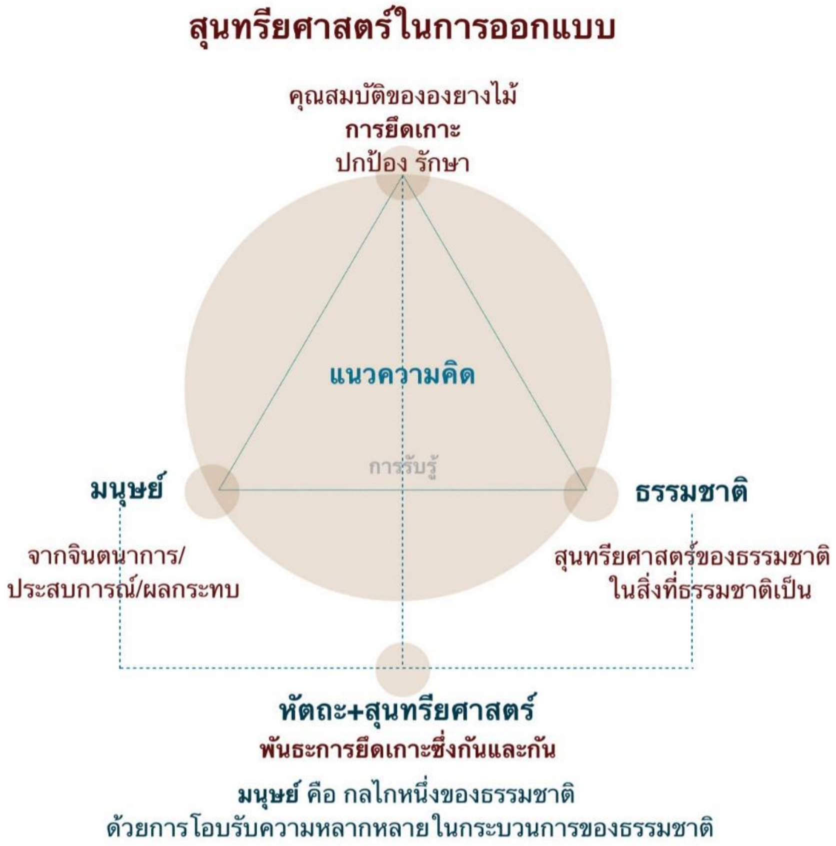
ภาพที่ 34 ผลงานวิจัย นวัตกรรมการใช้ดินสังเคราะห์เมลานินในฐานะวัสดุสิ่งทอทดแทนเพื่อสร้างสรรค์เครื่องนุ่งห่มแห่งอนาคต (Khajornsak NAKPAN, 2020)

ดังภาพที่ 34 ที่เสนอแนวทางที่ทำให้มนุษย์ได้ตระหนัก และให้ความสำคัญในประเด็นแนวทางการสร้างความอยู่รอดของมนุษย์อย่างยั่งยืน ด้วยการให้คุณค่าของดินมาสร้างนวัตกรรมได้อย่างสร้างสรรค์ด้วยเครื่องนุ่มห่มที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ร่วมกับการสร้างโอกาสด้วยความงามที่ขับเคลื่อนสุนทรียภาพในรูปแบบ "สมดุลแห่งความจริง" เป็นแนวทางที่ใช้วิธีการออกแบบที่ให้ความสำคัญต่อแนวทางของการดำรงชีวิตของมนุษย์ในยุคปัจจุบันที่ต้องเผชิญกับความแปรปรวนทางสิ่งแวดล้อม และการเสื่อมถอยลงของทรัพยากร อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าในปัจจุบันการปรากฏทางนวัตกรรมของงานสร้างสรรค์จะมีแนวคิดที่มีความร่วมสมัยในความหลากหลายทางองค์ความรู้ แต่อย่างน้อยจะต้องศึกษา และต้องการทำความเข้าใจวัสดุธรรมชาติในคุณสมบัติที่ธรรมชาติเป็นอยู่ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างนวัตกรรม เนื่องจากวัสดุที่เลือกใช้จะเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญต่อการประยุกต์ และออกแบบต่อวัสดุทดแทนที่จะนำมาช่วยในการออกแบบกระบวนการทางเลือกใหม่ ดังนั้นการวิจัยนี้จะต้องคำนึงรูปแบบที่สอดแทรกการซาบซึ้งในสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ด้วยการทำความเข้าใจถึงความเป็นมาของศักยภาพวัสดุตั้งต้น รู้วิธีการนำคุณสมบัติเดิมมาประยุกต์สร้างในกระบวนการย้อมผ้าในรูปแบบวิถีทางเลือกใหม่ เพื่อนำไปสู่งานทำมือให้มีประสิทธิผลด้วยการออกแบบกระบวนการย้อมผ้าแบบไม่ใช้น้ำนี้ อันจะก่อให้เกิดหลักการสรรสร้างงานด้วยกระบวนการย้อมผ้าในแบบหัตถสุนทรียะที่สามารถใช้เป็นแนวทางตั้งต้นในการสรรสร้างงานย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยยางไม้แบบร่วมสมัย

2.3.2 การรับรู้สุนทรียศาสตร์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ประเด็นที่มนุษย์มีสัญชาตญาณในการซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมต่อการสร้างศิลปะจากประสบการณ์ Art as Experience โดยสามารถนำมาสร้างประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน และประสบการณ์ของบุคคลที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับภาวการณ์ต่าง ๆ ที่แต่ละคน แต่ละประสบการณ์ที่แตกต่าง เช่น ความสุข ความเศร้า ความผิดหวัง ความรัก ความอ่อนหวาน ความกลัว และความเจ็บปวด เป็นต้น สู่การเชื่อมโยงสุนทรียศาสตร์ในสิ่งแวดล้อม Environmental Aesthetics การซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวม ส่วนในแง่มุมด้านการรับรู้ถึงความซาบซึ้ง ดังในบทความสุนทรียศาสตร์ และศิลปะในสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ (อภิชาต พลประเสริฐ, 2550) ได้กล่าวถึงประเด็นการซาบซึ้งในสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติก็ไม่ควรละทิ้งความสำคัญของ Engagement Approach ด้วยการใช้ประสาทสัมผัสในการรับรู้คุณค่า และความงามของสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก เพื่อให้ความสำคัญกับความรู้สึกสัมผัส และจินตนาการของตนเอง โดยมีแนวทางการรู้คิด Cognitive Approach คอยเป็นกรอบหรือทิศทางในการแสดงออกถึงความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมนั้นให้เป็นไปในทิศทางที่เหมาะสมดีงาม ดังบทความ แนวคิดการยอมรับของมนุษย์ในทัศนะของ อัลแบร์ กามูลส์ ได้เสนอแนวคิดเรื่องการยอมรับเป็นทัศนะที่แสดงถึงการรับรู้สิ่งต่าง ๆ ของมนุษย์ตามจิตสำนึกที่มีการตระหนักรู้ในสรรพสิ่งอย่างปราศจากการบิดเบือนความจริง ทั้งในระดับความคิด และระดับการกระทำที่เรียกว่า ความรับผิดชอบด้วยความกล้าหาญ และซื่อสัตย์ เพื่อให้มนุษย์สามารถสร้างคุณค่าสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ด้วยตนเอง (พระเกษมพันธ์ สุธีโร, 2561) นอกจากนี้ การให้ความสำคัญในประเด็นศิลปะพื้นบ้าน เนื่องจากศิลปะพื้นบ้านเป็นผลงานสร้างสรรค์ที่ไม่ได้รับการฝึกฝนแบบหลักวิชาการมาก่อน แต่จะเป็นการได้รับมรดกตกทอดจากภูมิปัญญาที่ขับเคลื่อนไปได้ด้วยตัวเอง โดยจะสอดคล้องกับบทความศิลปะกับมนุษย์ (พีระพงษ์ กุลพิศาล, 2021) ได้กล่าวในประเด็นศิลปะพื้นบ้านนอกจากจะเป็นศิลปะพื้นบ้านแนวขนบประเพณี (Traditional Folk Art) แต่ยังมีศิลปะพื้นบ้านอีกแนวหนึ่งที่แสดงถึงรสนิยมแบบสากลของท้องถิ่น คือ ศิลปะพื้นบ้านร่วมสมัย (Contemporary Folk Art) เป็นศิลปะพื้นบ้านที่เกิดขึ้น และทำกันอยู่ในปัจจุบันที่ไม่จำกัดสถานที่ วัสดุ และกรรมวิธี

การวิจัยนี้ มุ่งเน้นที่จะศึกษาองค์ความรู้ที่มีรูปแบบสอดแทรกการซาบซึ้งในสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ และธรรมชาติในตัวมนุษย์ ด้วยการทำความเข้าใจถึงการรับรู้ของความเป็นมาของศักยภาพวัสดุตั้งต้น สุนทรีย์ของศิลปะพื้นบ้าน เข้าใจแนวคิดวงจรการออกแบบหมุนเวียน รับรู้ถึงกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ได้ 3 แนวทาง ได้แก่ มือ หัว จิตใจ เป็นการอธิบายถึงองค์ความรู้ที่ใช้เป็นหลักการของการสรรสร้างงาน เพื่อการรับรู้สุนทรียศาสตร์ของงานวิจัยครั้งนี้



ภาพที่ 35 แสดงแนวคิดแบบหัตถสุนทรียะจากกระบวนการย้อมผ้าที่เชื่อมโยงการรับรู้สุนทรียศาสตร์ (Utchin, 2022)

จากรายละเอียดของภาพที่ 35 เป็นการอธิบายองค์ความรู้ที่ได้จากการสรรสร้างกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ด้วยการเชื่อมโยงกับแก่นที่มีการขับเคลื่อนด้วย มือ หัว จิตใจ

1. มือ คือ สรรสร้างด้วยการตระหนักถึงสรรพสิ่งรอบตัวด้วยการเริ่มต้นจากตนเอง หมายถึง บทบาทที่สำคัญต่อการริเริ่มงานทำมือของมนุษย์ด้วยการโอบรับความหลากหลาย ด้วยการใช้การสัมผัสเชื่อมโยงสู่การรับรู้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงรากเหง้าของสรรพสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติอันโดยแท้

2. หัว คือ สรรสร้างด้วยการคิดอย่างมีเหตุผลในสิ่งที่ธรรมชาติเป็นอยู่ หมายถึง บทบาทที่สำคัญต่อการนำพาการรับรู้รากเหง้าของสรรพสิ่งอย่างมีเหตุมีผล เพื่อสังเคราะห์ร่วมกับสิ่งที่เป็นอยู่ตามเงื่อนไขในบริบทสังคมปัจจุบัน

3. จิตใจ คือ สรรสร้างด้วยการใช้ผัสสะในการรับรู้ภายนอกสู่ภายในจิตใจ เพื่อเข้าถึงวิถีการพึ่งพาตนเอง หมายถึง บทบาทที่สำคัญต่อการเปิดการรับรู้ทางสุนทรียศาสตร์จากการลงมือสรรสร้างงานด้วยตนเอง

อันเป็นแนวทางที่สอดรับกับบทความการรับรู้ความสามารถของตนเอง ซึ่งเป็นพลังขับเคลื่อนสู่พฤติกรรมการสรรสร้างนวัตกรรม (สุธีรา นิมิตนิวัฒน์, 2562) ในประเด็นการรับรู้ความสามารถของตนเองที่จะเป็นพลังขับเคลื่อนในบริบทพฤติกรรมด้วยการสร้างนวัตกรรมที่เป็นการพัฒนาที่ใช้ความสัมพันธ์ต่ออิทธิพลทางพฤติกรรมของการสร้างนวัตกรรมในรูปแบบกระบวนการคิด ปฏิกิริยาในขณะสร้างนวัตกรรม การใช้ความพยายาม ใช้ความอดทน รวมถึงการนำเสนอเผยแพร่ผลงานที่สะท้อนด้วยการรับรู้ความสามารถของตนเอง ด้วยปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อพฤติกรรมในการสร้างนวัตกรรม เช่น การคาดหวังในผลลัพธ์ การแบ่งปันความรู้ ความพึงพอใจในงาน รูปแบบของผู้นำรูปแบบการบริหารจัดการ รวมถึงการสร้างบรรยากาศของการทำงาน เป็นต้น

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

ในบทนี้ผู้วิจัยมุ่งทดลองตามวัตถุประสงค์ที่ 2 คือ การออกแบบ และผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์หัตถศิลป์ที่สื่อสารถึง “กระบวนการประยุกต์การย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยยางไม้” ที่สามารถนำมาสรรสร้างอันนอกเหนือไปจากประโยชน์การใช้สอย ซึ่งยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่ส่งเสริมการรับรู้ต่อจิตใจของมนุษย์ โดยในปัจจุบันสิ่งแวดล้อมมีแนวโน้มที่จะถดถอยทำให้เกิดความแปรปรวนจากการเสื่อมถอยของธรรมชาติ ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรที่เริ่มจะมีจำนวนที่จำกัด หนทางแสวงหาที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองกลับเป็นสิ่งที่มนุษย์ให้ความสนใจ และให้ความสำคัญกับการริเริ่มสรรสร้างเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะรวมถึงกลุ่มที่ชื่นชอบในงานอดิเรกด้วย ดังเช่น การย้อมผ้าเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะการปฏิบัติงานที่สอดแทรกความรู้ที่หลากหลายมิติ อันได้แก่ การริเริ่มสู่งานสร้างสรรค์ การสร้างรายได้เสริม การบำบัดเชิงพฤติกรรม เป็นต้น แนวความคิดของมนุษยสมัย (เก่ง กิติเรียงลาภ, 2564: 25) คือ เป็นสมัยมนุษย์ผันผวน (Anthropocene) เป็นศัพท์ที่กล่าวถึงยุคสมัยที่กิจกรรมของมนุษย์ทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุลจนกระทั่งส่งผลกระทบกลับมาสู่การดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้น การตระหนักถึงการใช้วัสดุได้อย่างไม่สูญเปล่านั้น จะเป็นสิ่งเร้าที่ทำให้มนุษย์ได้เกิดการเรียนรู้การแสวงหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อมาสนับสนุนการสรรสร้างงานในแบบพึ่งพาตนเองพร้อมกับการประยุกต์ภูมิปัญญาที่ทำให้เกิดหนทาง หรือแนวทางเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในรูปแบบ Environmental Aesthetics การซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวม โดยเฉพาะกระบวนการที่สอดรับกับแนวคิดสุนทรียศาสตร์กับมานุษยวิทยาในสังคมยุค Anthropocene อันเป็นแนวทางที่ทำให้ก่อเกิดการตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมด้วยการคิดค้นกระบวนการที่คำนึงถึงการสรรสร้างองค์ความรู้ตั้งต้นในระดับต้นน้ำไปจนถึงระดับปลายน้ำด้วยการศึกษา การคิดค้น และการวิจัยวัสดุ เพื่อสรรสร้างกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

3.1 วิธีการวิจัย และทดลองประยุกต์ภูมิปัญญาจากความรู้เชิงวิทยาศาสตร์

วิธีการดำเนินการวิจัยในวิทยานิพนธ์เรื่อง “ภูมิปัญญาสร้างสรรค์การย้อมสีผ้าด้วยยางไม้สู่การออกแบบหัตถศิลป์ร่วมสมัย” ใช้ระเบียบการวิจัยในรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) มุ่งเน้นการประยุกต์กระบวนการสร้างวัสดุธรรมชาติให้สามารถเป็นวัสดุทางเลือกใหม่ที่ช่วยสนับสนุนกระบวนการย้อมผ้า เพื่อนำไปสู่องค์ความรู้ที่ส่งเสริมการค้นพบชั่วขณะต่อจิตใจของมนุษย์อันนอกเหนือไปจากประโยชน์การใช้สอยในชีวิตประจำวัน เพราะฉะนั้น การทดลองจะแบ่งเป็น

2 ขั้นตอน ซึ่งได้จากการศึกษา และทบทวนวรรณกรรม โดยขั้นตอนที่ 1 การนำยางไม้มาทดลองสร้างไบโอเรซิ่น เป้าหมายคือ การสร้างคุณสมบัติของไบโอเรซิ่นให้สามารถเคลือบผงสีธรรมชาติได้ ซึ่งเป็นการประยุกต์องค์ความรู้ที่ได้จากไบโอพลาสติก ส่วนขั้นตอนที่ 2 การออกแบบกระบวนการย้อมผ้าด้วยแอลกอฮอล์

จากการศึกษาข้อมูลภูมิปัญญาการเลือกใช้วัสดุทางเลือก วิเคราะห์ได้ว่า ผงสีธรรมชาติและวัสดุที่สามารถใช้เคลือบผงสีนั้นจะต้องเป็นวัสดุที่สามารถใช้กันน้ำได้ ด้วยการศึกษาแนวทางในการใช้คุณสมบัติของวัสดุธรรมชาติมาสร้างไบโอเรซิ่น จักต้องศึกษาด้านเนื้อหา เอกสาร ตำรา บทความ และโซเชียลมีเดีย ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมถึงการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ มุ่งเน้นการศึกษากระบวนการด้วยการใช้องค์ความรู้ของการจากไบโอพลาสติกจากงานทำมือ เพื่อหาแนวทางทดลองในการสร้างไบโอเรซิ่น โดยมุ่งเน้นที่จะศึกษาข้อมูลตั้งต้น ดังนี้

1. ยางไม้ ศึกษาคุณสมบัติจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านยางไม้ในคุณสมบัติของการนำมาใช้ประโยชน์ ซึ่งคาร์โบไฮเดรตที่พบในพืชและสัตว์ ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของน้ำตาล แป้ง และเซลลูโลส เป็นต้น (สมพงศ์ จันทร์โพธิ์ศรี, 2560) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างนวัตกรรมของการเคลือบผิว โดยเลือกใช้ยางไม้ 2 ชนิด ได้แก่ ยางไม้ยางนา (Dipterocarpus Alatus Roxb ex G. Don) และยางไม้ตะเคียนทอง (Hopea Odorata Roxb) มาทำการทดลอง ดังภาพที่ 36

(ก) (ข)

ภาพที่ 36 ลักษณะของยางไม้วัสดุทางเลือก

(ก) ยางไม้ยางนา (Dipterocarpus Alatus Roxb ex G.)

(ข) ยางไม้ตะเคียนทอง (Hopea Odorata Roxb)

(Utchin, 2022)

2. อิมัลชั่น มาช่วยสนับสนุนการสร้างกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ด้วยวัสดุของเคมีทางชีวภาพ ศึกษาคุณสมบัติจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ พบว่า คารายากัมจะละลายน้ำได้ช้า เป็นยางไม้จาก Exudate Gum ต้นของ Sterculai Urens นิยมมาใช้เป็นวัตถุเจือปนในอาหารในรูปแบบรังนกเทียม ซึ่งจัดอยู่ในประเภทวัสดุฟู๊ดเกรด (Food Grade) โดยจะนำวัสดุนี้มาช่วยสนับสนุนในการสร้างกระบวนการให้มีคุณสมบัติเป็นอิมัลชั่น (Kungten, 2023) ดังภาพที่ 37

ภาพที่ 37 ลักษณะของยางไม้คารายากัม (Karaya Gum) (Utchin, 2022)

3. ตัวทำละลาย ศึกษาคุณสมบัติของตัวทำละลายที่เหมาะสมกับกระบวนการสร้างไบโอเรซิ่นและตัวทำละลายที่ใช้แทนน้ำ และพลังงานความร้อน โดยสมมุติฐานตั้งต้น คือ กลีเซอรีน (Glycerin) สามารถละลายยางไม้ และคารายากัมได้ดี กลีเซอรีนมีลักษณะเป็นของเหลว ใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีรสหวาน สามารถละลายได้ดีในแอลกอฮอล์ (Alcohol) และน้ำ (Water) แต่ไม่ละลายในไขมัน และแอลกอฮอล์ มีสถานะเป็นของเหลว ใส ไม่มีสี ระเหยได้ง่าย และมีกลิ่นเฉพาะตัว เป็นต้น มีลักษณะที่เฉพาะที่สามารถละลายได้ดีในน้ำ และเป็นตัวทำละลายอินทรีย์อื่น ๆ ได้ดี นอกจากนี้ แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลายที่มีคุณสมบัติที่มีค่าความเป็นกลาง เมื่อนำมาทดสอบหาค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ด้วยเครื่องวัดค่า (pH Meter) ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้กลีเซอรีนมาทดลองเป็นตัวทำละลายยางไม้ และคารายากัม ในการสร้างวัสดุไบโอเรซิ่นเพื่อเคลือบผงสีธรรมชาติ เนื่องจากไบโอเรซิ่นทำมาจากอินทรียวัตถุที่สามารถย่อยสลายได้ และเลือกใช้แอลกอฮอล์มาทดลองเป็นตัวทำละลายไบโอเรซิ่นในกระบวนการย้อมผ้า ดังภาพที่ 38 คือ ลักษณะของสารที่นำมาใช้เป็นตัวทำละลาย

(ก) (ข)

ภาพที่ 38 ลักษณะของตัวทำละลาย (Solvent)

(ก) กลีเซอรีน (Glycerin) 90%

(ข) แอลกอฮอล์ (Isopropyl Alcohol) 99.99%

(Utchin, 2022)

3.2 ขั้นตอนที่ 1 การนำยางไม้มาทดลองสร้างไบโอเรซิ่น

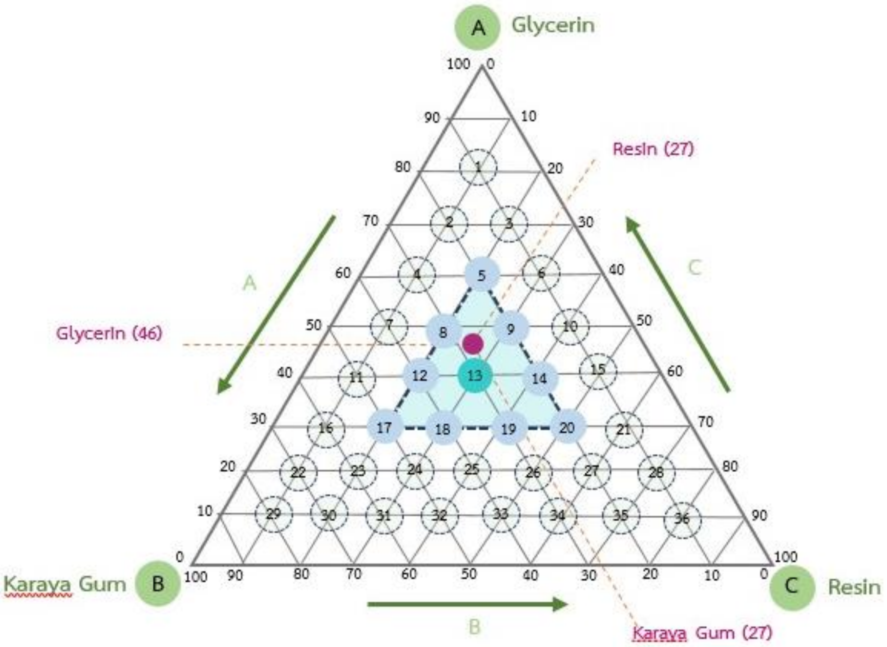
วิธีการสร้างไบโอเรซิ่น

ภาพที่ 39 แสดงรายละเอียดขั้นตอนการสร้างไบโอเรซิ่น (Utchin, 2022)

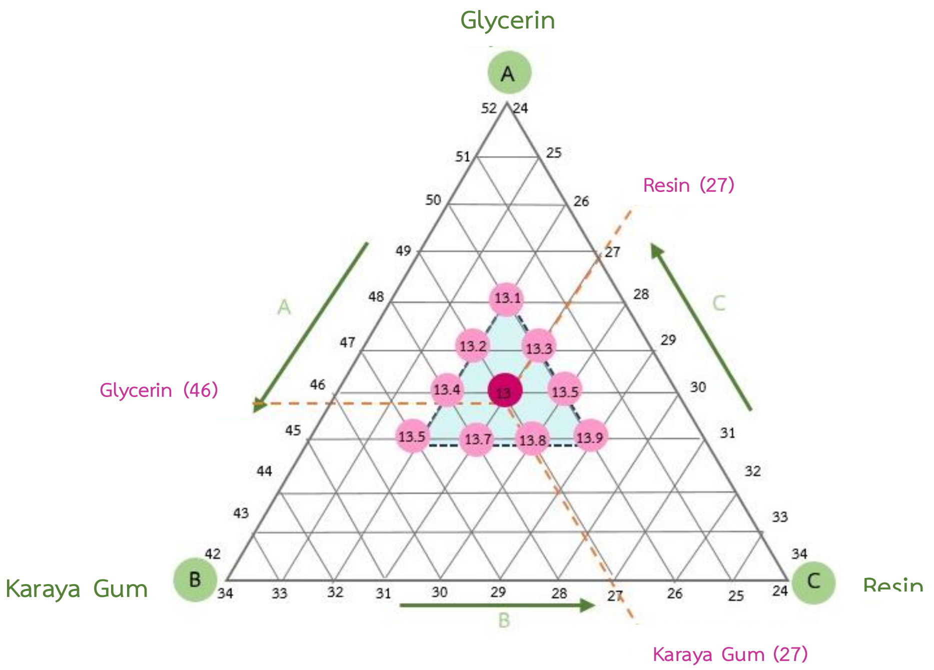
มหาวิทยาลัยศิลปากร

1. ทดลองคำนวณวัสดุตั้งต้นด้วยการค้นหาอัตราส่วน โดยใช้อัตราส่วนตั้งต้นจากสูตรที่ทำไบโอพลาสติกมาประยุกต์เทียบเคียงอัตราส่วนตั้งต้นของการ สร้างไบโอเรซิ่น ได้แก่ ยางไม้ (26 กรัม) กลีเซอรีน (46 กรัม) และคารายากัม (26 กรัม) ด้วยใช้การคำนวณการกระจายสูตรบนทฤษฎีตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า (Triaxial Blend) และได้สูตรที่ 13 ต่อไปดำเนินการคำนวณกระจายส่วนอีกครั้ง และได้สูตรเพิ่มได้อีก 9 สูตร รวมทั้งหมดเป็น 10 สูตร

Triaxial Blend คือ การหาสูตรของกระบวนการสร้างวัสดุด้วยตารางสามเหลี่ยมที่มีส่วนผสมของวัตถุดิบ 3 ชนิด โดยแต่ละชนิดอาจมีวัตถุดิบมากกว่า 1 ตัวก็ได้ ด้วยการเพิ่มลดของช่วง 10 % จะได้สูตรการสร้างวัสดุ 66 จุด ถ้าการเพิ่มลดช่วง 20 % จะได้สูตรการสร้างวัสดุ 21 จุด



ภาพที่ 40 แสดงการคำนวณด้วยทฤษฎีตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า (Triaxial Blend) ในการกระจายสูตรหาความแตกต่างของไบโอเรซิ่นสูตรตั้งต้น และได้สูตรที่ 13 (คำนวณครั้งที่ 1) (Utchin, 2022)



ภาพที่ 41 แสดงการคำนวณด้วยทฤษฎีตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า (Triaxial Blend) ในการกระจายสูตรหาความแตกต่างของไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13 (คำนวณครั้งที่ 2) ได้สูตรเพิ่มอีก 9 สูตร (Utchin, 2022)

จากภาพที่ 40 เป็นการใช้ทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่ามาคำนวณ (ครั้งที่ 1) โดยสูตรตั้งต้นใช้สูตรที่ 13 จากภาพที่ 41 การคำนวณ (ครั้งที่ 2) และสามารถกระจายสูตรเพิ่มได้อีก 9 สูตร ได้แก่ 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.8 และ13.9 เพื่อใช้ในการทดลองสร้างไบโอเรซิ่น โดยแสดงรายละเอียดของแต่ละสูตรในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การแสดงอัตราส่วนของแต่ละสูตรที่ได้จากการกระจายสูตรด้วยทฤษฎีตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยทั้งหมด จำนวน 10 สูตร (Utchin, 2022)

สูตร ไบโอเรซิ่น (Bioresin)	Resin (กรัม)	Glycerin (กรัม)	Karaya Gum (กรัม)	รวม (กรัม)
13	**27**	**46**	**27**	**100**
13.1	26	48	26	100
13.2	26	47	27	100
13.3	27	47	26	100
13.4	26	46	28	100
13.5	28	46	26	100
13.6	26	45	29	100
13.7	27	45	28	100
13.8	28	45	27	100
13.9	**29**	**45**	**26**	**100**

2. ทดลองสร้างไบโอเรซิ่น (Bioresin) ด้วยอัตราส่วนที่กำหนดไว้จำนวน 10 สูตร ด้วยยางไม้ 2 ชนิด โดยแต่ละชนิด และแต่ละสูตรผสมกับผงสีกาแฟ ได้แก่ 1) ยางไม้จากต้นยางนาผสมผงสีกาแฟ 2) ยางไม้จากต้นตะเคียนทองผสมผงสีกาแฟ และวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ได้จากการสร้างเป็นไบโอเรซิ่นทั้ง 2 ชนิด จากรายละเอียดตารางที่ 2 ผลการคำนวณด้วยการกระจายสูตรที่ 13 จากการใช้ทฤษฎีตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า โดยได้สูตรเพิ่มอีกจำนวน 9 สูตร ได้แก่ 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.8 และ 13.9 ด้วยนำไปใช้ทดลองการสร้างไบโอเรซิ่น จากยางไม้ทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ 1) ยางไม้ยางนา 2) ยางไม้ตะเคียนทอง เพื่อวิเคราะห์หายางไม้ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการออกแบบกระบวนการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติ

<u>ขั้นตอนวิธีการสร้างไบโอเรซิ่นด้วยยางไม้ เพื่อนำมาใช้ในการเคลือบผงสีธรรมชาติ</u>

ในการทดลองครั้งนี้ใช้สูตรที่ 13-13.9 ได้แก่ ยางไม้ คารายากัม และกลีเซอรีน อัตราส่วนใช้ตามรายละเอียดตารางที่ 2 ที่ได้กำหนดไว้

ก. นำยางไม้ต้นยางนามาบดให้ละเอียด และร่อนตะแกรงแยกเศษเปลือกไม้ออก นำส่วนยางไม้ตะเคียนทองมาบดให้ละเอียด และร่อนตะแกรงแยกเศษเปลือกไม้ออก

ข. นำยางไม้คารายากัม มาบดให้ละเอียด และร่อนตะแกรงแยกเศษเปลือกไม้ออก

ค. นำสารตัวทำละลายกลีเซอรีนมาผสมกับยางไม้คารายากัม (ตามอัตราส่วนที่ได้กำหนดไว้ในตารางที่ 2) คนให้สารละลายก่อน เมื่อยางไม้คารายากัมละลายจนมีลักษณะเป็นของเหลวเหมือนกาว

ง. แยกการทดลองผสมสาร ด้วยการนำคารายากัม (รูปแบบกาว) ผสมกับยางไม้ยางนา (รูปแบบผง) จำนวน 1 ชุด และคารายากัม (รูปแบบกาว) ผสมยางไม้ตะเคียน (รูปแบบผง) จำนวน 1 ชุด โดยใส่ยางไม้ตามปริมาณอัตราส่วนที่ได้กำหนดไว้ในตารางที่ 2 มาผสม และคนสารให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน

จ. นำสารที่ผสมแล้วทั้ง 2 ชุด มาลงในภาชนะรอให้สารคงรูปด้วยอุณหภูมิห้อง โดยต้องเปิดให้สารระบายอากาศใช้เวลา 4 วัน

ฉ. ได้แผ่นไบโอเรซิ่นจากยางไม้ยางนา 1 ชุด และแผ่นไบโอเรซิ่นจากยางไม้ตะเคียนทอง 1 ชุด นำไปแผ่นไบโอเรซิ่นทั้ง 2 ชนิด มาเข้ากระบวนการอบลมร้อน เพื่อทำให้ความชื้นออกจากแผ่นไบโอเรซิ่นด้วยเครื่องอบลมร้อน (Hot Air Oven) ด้วยอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เวลา 4 ชั่วโมง

ช. ผลลัพธ์ได้แผ่นไบโอเรซิ่นที่ได้จากยางนา และแผ่นไบโอเรซิ่นที่ได้จากยางตะเคียน

(ก) (ข)

ภาพที่ 42 ขั้นตอนการสร้างไบโอเรซิ่น ก.-ง.

(ก) การแสดงรายละเอียดในขั้นตอน ค.

(ข) การแสดงรายละเอียดในขั้นตอน ง.

(Utchin, 2022)

(ก) (ข)

ภาพที่ 43 ขั้นตอนการสร้างแผ่นไบโอเรซิ่นด้วยการเข้าเครื่องอบลมร้อน ฉ.
(ก) แผ่นไบโอเรซิ่นจากยางไม้ตะเคียนทอง
(ข) แผ่นไบโอเรซิ่นจากยางไม้ต้นยางนา
(Utchin, 2022)

ผลการทดลอง : การสร้างไบโอเรซิ่น การนำวัสดุยางไม้ 2 ชนิด จะเป็นวัสดุตั้งต้น และนำยางไม้คารายากัมมาสร้างกระบวนการอิมัลชั่น และใช้กลีเซอรีนมาเป็นตัวช่วยทำละลาย เพื่อสร้างไบโอเรซิ่น รายละเอียดดังภาพที่ 44 (ก) คือ ลักษณะของแผ่นไบโอเรซิ่นที่ได้จากยางไม้ตะเคียนทอง และภาพที่ 44 (ข) คือ ลักษณะของแผ่นไบโอเรซิ่นที่ได้จากยางไม้ยางนาที่ผ่านกระบวนการด้วยเครื่องอบลมร้อน

(ก) (ข)

ภาพที่ 44 ลักษณะของไบโอเรซิ่นด้วยการเข้าเครื่องอบลมร้อน
(ก) แผ่นไบโอเรซิ่นจากยางตะเคียนทองที่ผ่านกระบวนการด้วยเครื่องอบลมร้อน
(ข) แผ่นไบโอเรซิ่นจากยางนาที่ผ่านกระบวนการด้วยเครื่องอบลมร้อน
(Utchin, 2022)

ตารางที่ 4 ผลการทดลองสร้างแผ่นไบโอเรซิ่นจากยางไม้ทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ สูตรที่ 13-13.9 (Utchin, 2022)

ผลการทดลองสร้างไบโอเรซิ่น (Bioresin)										
ชนิด/อัตราส่วน (g)	13	13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9
	R: 27 G: 46 K: 27	R: 26 G: 48 K: 26	R: 26 G: 47 K: 27	R: 27 G: 47 K: 26	R: 26 G: 46 K: 28	R: 28 G: 46 K: 26	R: 26 G: 45 K: 29	R: 27 G: 45 K: 28	R: 28 G: 45 K: 27	R: 29 G: 45 K: 26
Bioresin ตะเคียน	pH4.73	pH4.77	pH4.64	pH4.75	pH4.76	pH4.71	pH4.73	pH4.73	pH4.63	pH4.76
Bioresin ยางนา	pH4.94	pH4.71	pH4.93	pH4.93	pH4.96	pH4.91	pH4.78	pH4.85	pH4.81	pH4.84

จากตารางที่ 4 ผลการทดลองการสร้างแผ่นไบโอเรซิ่นจากยางไม้ 2 ชนิด ได้แก่

ชนิดที่ 1 แผ่นไบโอเรซิ่น จากยางไม้ตะเคียนทองสูตรที่ 13-13.9 ใช้เวลา 4 ชั่วโมง เริ่มมีการคงรูป และมีขนาดตามรูปทรงของภาชนะที่เซทไว้ เนื้อของวัสดุละเอียดและมีความฟู มีสีน้ำตาลเข้มอมแดง มีกลิ่นสมุนไพรชัดเจน และทั้ง 10 สูตร จะมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 4.63-4.76 และนำไปเข้ากระบวนการด้วยเครื่องอบลมร้อน ใช้เวลา 4 ชั่วโมง พบว่า เนื้อวัสดุจะแห้ง สีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม มีความเหนียว และความแข็งแรงมากขึ้น

ชนิดที่ 2 แผ่นไบโอเรซิ่น จากยางไม้ยางนา สูตรที่ 13-13.9 แผ่นไบโอเรซิ่นใช้เวลา 4 ชั่วโมง เริ่มมีการคงรูป และมีขนาดตามรูปทรงของภาชนะที่เซทไว้ เนื้อของวัสดุละเอียดและมีความฟู มีสีน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นสมุนไพรปนยางไม้ และทั้ง 10 สูตร จะมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 4.71-4.96 และนำไปกระบวนการด้วยเครื่องอบลมร้อน ใช้เวลา 4 ชั่วโมง พบว่า เนื้อวัสดุจะแห้ง สีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม มีความเหนียว และความแข็งแรงมากขึ้น

ดังนั้น ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเพิ่มด้วยการนำไบโอเรซิ่นมาทดลองเคลือบผงสีกาแฟ โดยใช้ไบโอเรซิ่น ผงสีกาแฟ และกลีเซอรีน โดยแบ่งส่วนการทดลองไว้ 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มการทดลองเคลือบผงสีกาแฟกับไบโอเรซิ่นจากยางไม้ตะเคียนทอง 2) กลุ่มการทดลองเคลือบผงสีกาแฟกับไบโอเรซิ่นจากยางไม้ยางนา เพื่อหาคุณสมบัติในการปกป้องการละลายของน้ำจากกระบวนการเคลือบผงสีกาแฟด้วยไบโอเรซิ่น

(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

(จ)

(ฉ)

ภาพที่ 45 ลักษณะของไบโอเรซิ่นจากยางตะเคียนทองที่ผสมผงสีกาแฟ

(ก) แผ่นไบโอเรซิ่นจากยางตะเคียนทองที่ผ่านกระบวนการด้วยเครื่องอบลมร้อนผงสีกาแฟ

(ข) ตัวทำละลายกลีเซอรีน

(ค) แผ่นไบโอเรซิ่นที่ผสมผงสีกาแฟและกลีเซอรีน

(ง) ทำให้วัสดุแห้งด้วยการเข้าเครื่องอบลมร้อน

(จ) ทดสอบด้วยการละลายน้ำ

(Utchin, 2022)

(ก) (ข) (ค)

(ง) (จ) (ฉ)

ภาพที่ 46 ลักษณะของไบโอเรซิ่นจากยางนาผสมผงสีกาแฟ

(ก) แผ่นไบโอเรซิ่จากยางนาที่ผ่านกระบวนการด้วยเครื่องอบลมร้อน

(ข) ผงสีกาแฟ

(ค) ตัวทำละลายกลีเซอรีน

(ง) แผ่นไบโอเรซิ่นที่ผสมผงสีกาแฟและกลีเซอรีน

(จ) ทำให้วัสดุแห้งด้วยการเข้าเครื่องอบลมร้อน

(ฉ) ทดสอบด้วยการละลายน้ำ

(Utchin, 2022)

ตารางที่ 5 การแสดงผลการทดสอบการนำไบโอเรซิ่นที่เคลือบผงสีกาแฟ ด้วยการแช่น้ำในเวลา 30 นาที เพื่อทดสอบคุณสมบัติของการเคลือบผงสีกาแฟด้วยไบโอเรซิ่น (Utchin, 2022)

สูตรอัตราส่วน (g)	ไบโอเรซิ่น (Bioresin) ยางตะเคียนทอง เคลือบผงสีกาแฟ			ไบโอเรซิ่น (Bioresin) ยางนา เคลือบผงสีกาแฟ		
	ก่อนทดสอบ	เวลาการละลาย	ทดสอบทางกายภาพหลังการทดสอบ	ก่อนทดสอบ	เวลาการละลาย	ทดสอบทางกายภาพหลังการทดสอบ
13 R: G: K: C 27:46:27:10	pH 4.89	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ	pH 5.06	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
		1-20 นาที	วัสดุยังคงสภาพแผ่น เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ		1-20 นาที	วัสดุยังคงสภาพแผ่น เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ
		1-30 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ		1-30นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
13.1 R: G: K: C 26:48:27:10	pH 4.89	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ	pH 4.90	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
		1-20 นาที	วัสดุยังคงสภาพแผ่น เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ		1-20 นาที	วัสดุยังคงสภาพแผ่น เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ
		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ
13.2 R: G: K: C 26:47:27:10	pH 4.73	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ	pH 5.01	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
		1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ		1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ
13.3 R: G: K: C 27:47:26:10	pH 4.88	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ	pH 5.05	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
		1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ		1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ
13.4 R: G: K: C 27:46:27:10	pH 4.88	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ	pH 5.07	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
		1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ		1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ
13.5 R: G: K: C 26:46:28:10	pH 4.87	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ	pH 5.02	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
		1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ		1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ
13.6 R: G: K: C 26:45:29:10	pH 4.89	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ	pH 4.92	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
		1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ		1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ
13.7 R: G: K: C 27:45:28:10	pH 4.99	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ	pH 4.96	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
		1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ		1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ

สูตรอัตราส่วน (g)	ไบโอเรซิ่น (Bioresin) ยางตะเคียนทอง เคลือบผงสีกาแฟ (ต่อ)			ไบโอเรซิ่น (Bioresin) ยางนา เคลือบผงสีกาแฟ (ต่อ)		
	ก่อนทดสอบ	เวลาการละลาย	ทดสอบทางกายภาพหลังการทดสอบ	ก่อนทดสอบ	เวลาการละลาย	ทดสอบทางกายภาพหลังการทดสอบ
13.8 R: G: K: C 28:45:27:10	pH 4.73	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ	pH 4.94	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
		1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ		1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ
13.9 R: G: K: C 29:45:26:10	pH 4.88	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ	pH 4.96	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
		1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ		1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ		1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ

จากตารางที่ 5 ผลการทดลองด้วยการใช้ไบโอเรซิ่นมาเคลือบผงสีกาแฟ สรุปได้ดังนี้

ชนิดที่ 1 แผ่นไบโอเรซิ่น จากยางไม้ตะเคียนทอง สูตรที่ 13-13.9 แบบผสมกับผงสีกาแฟในอัตราส่วนจำนวนสูตรละ 10 กรัม มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 4.73-4.99 มาทดสอบด้วยการแช่น้ำด้วยเวลา 30 นาที มีดังนี้ ช่วงที่ 1 คือ แช่น้ำ 10 นาที พบว่า วัสดุยังจับตัวเป็นแผ่นผงสีของกาแฟไม่ละลายในน้ำ, ช่วงที่ 2 คือ แช่น้ำ 20 นาที พบว่า วัสดุยังจับตัวเป็นแผ่น สีของกาแฟยังไม่ละลายในน้ำแต่สังเกตได้อีกว่าเนื้อวัสดุฟูมีความพองตัวเหมือนฟองน้ำ วิเคราะห์ได้ว่าเกิดการพองตัวของยางไม้คารายากัม เมื่อละลายในน้ำ และผงสีกาแฟเริ่มละลายในน้ำแต่ไม่มาก ช่วงที่ 3 คือ แช่น้ำ 30 นาที (โดยช่วงเวลาที่ 22-25 นาที) พบว่า วัสดุเริ่มแยกตัวออกจากกันและเปลี่ยนรูปไม่เป็นแผ่น และผงสีกาแฟเริ่มละลายในน้ำมากขึ้นแต่ไม่มาก

ชนิดที่ 2 แผ่นไบโอเรซิ่น จากยางไม้ยางนา สูตรที่ 13-13.9 แบบผสมกับผงสีกาแฟในอัตราส่วนจำนวนสูตรละ 10 กรัม มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 4.90-5.07 มาทดสอบด้วยการแช่น้ำด้วยเวลา 30 นาที มีดังนี้ ช่วงที่ 1 คือ แช่น้ำ 10 นาที พบว่า วัสดุยังจับตัวเป็นแผ่นผงสีของกาแฟไม่ละลายในน้ำ, ช่วงที่ 2 คือ แช่น้ำในช่วงเวลา 20 นาที พบว่า วัสดุยังจับตัวเป็นแผ่นผงสีของกาแฟยังไม่ละลายในน้ำแต่สังเกตได้อีกว่าเนื้อวัสดุฟูมีความพองตัวเหมือนฟองน้ำ วิเคราะห์ได้ว่า เกิดการพองตัวของยางไม้คารายากัม เมื่อละลายในน้ำและผงสีกาแฟเริ่มละลายในน้ำแต่ไม่มาก, ช่วงที่ 3 คือ แช่น้ำ 30 นาที (โดยช่วงเวลาที่ 25 นาที) พบว่า วัสดุเริ่มแยกตัวออกจากกันและเปลี่ยนรูปไม่เป็นแผ่น และผงสีกาแฟเริ่มละลายในน้ำมากขึ้นแต่ไม่มาก

ดังนั้น ยางไม้ทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ 1) ยางไม้ตะเคียนทอง และ 2) ยางไม้ยางนา สามารถนำมาประยุกต์สร้างเป็นวัสดุไบโอเรซิ่น และสามารถนำมาเคลือบผงสีกาแฟ เพื่อปกป้องการละลายของน้ำได้ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 เนื่องจากการเตรียมวัสดุก่อนการย้อมผ้าจะต้องนำแผ่นใช้ไบโอเรซิ่น มาบดเป็นอยู่ในรูปแบบผง และพบว่า สูตรที่ 13.9 มีความเหมาะสมที่สุด (ซึ่งมีลักษณะของเนื้อวัสดุเป็นผง และไม่เหนียวติดกันเป็นก้อน) ตามภาพที่ 47

(ก) (ข)

ภาพที่ 47 ลักษณะของไบโอเรซิ่น แบบที่บดเป็นผงของสูตรที่ 13.9
(ก) ไบโอเรซิ่นยางไม้ตะเคียนทองมีลักษณะที่เป็นผงและไม่เกาะกันเป็นก้อนเหนียว
(ข) ไบโอเรซิ่นยางไม้ยางนามีลักษณะที่เป็นผงและไม่เกาะกันเป็นก้อนเหนียว
(Utchin, 2022)

จากภาพที่ 47 แนวทางที่ดีที่สุดในการเลือกใช้วัสดุยางไม้มาสร้างกระบวนการไบโอเรซิ่น พบว่า ยางไม้ทั้ง 2 ชนิดนี้ มีคุณสมบัติที่สามารถเคลือบผงสีได้คล้ายคลึงกัน ดังนั้น สามารถนำยางไม้ทั้ง 2 ชนิดนี้ มาประยุกต์ใช้ในการสร้างไบโอเรซิ่นได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยพิจารณา พบว่า ยางไม้ยางนาหาได้ง่ายกว่า และมีราคาต้นทุนที่ต่ำกว่ายางไม้ตะเคียนทองอยู่หลายเท่า โดยสามารถสรุปได้ว่า ยางไม้ 2 ชนิดนี้ มีข้อแตกต่าง 3 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 : ราคา (ยางนามีราคาที่ถูกกว่ายางตะเคียนทอง ประมาณ 90 %)

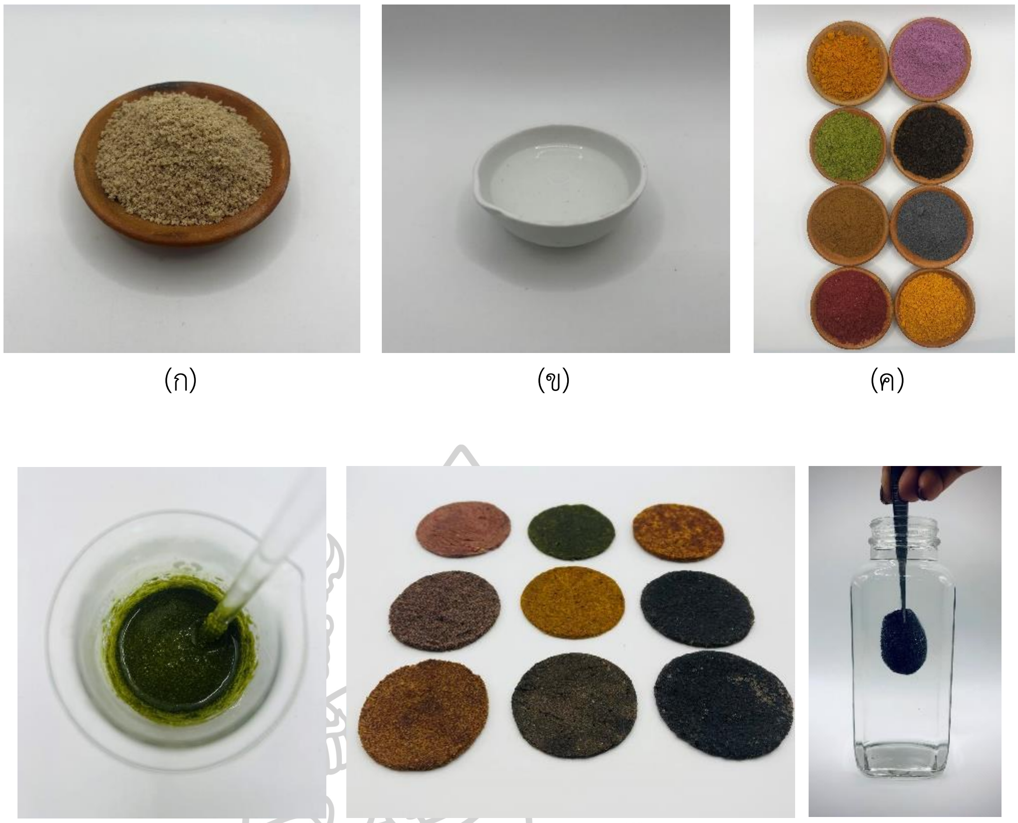
ประเด็นที่ 2 : ค่า pH ยางนาเมื่อนำมาสร้างเป็นแผ่นไบโอเรซิ่น จะมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ต่ำกว่าแผ่นไบโอเรซิ่นจากยางตะเคียนทอง ประมาณ 10 %)

ประเด็นที่ 3 : การละลายน้ำแผ่นไบโอเรซิ่นจากยางไม้ยางนาเคลือบผงสีกาแฟได้นานกว่าแผ่นไบโอเรซิ่นจากยางไม้ตะเคียนทอง ประมาณ 5 %)

สรุปได้ว่า ยางไม้ยางนามีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่จะนำมาสร้างเป็นไบโอเรซิ่นได้ดีกว่ายางไม้ตะเคียนทอง และวัสดุไบโอเรซิ่นเป็นวัสดุทางเลือกใหม่ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาสนับสนุนกระบวนการย้อมผ้าได้ รวมถึงการสรรสร้างที่หลีกเลี่ยงการสร้างมลภาวะทางสิ่งแวดล้อม โดยสามารถใช้เป็นแนวทางตอบสนองเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2561-2580) ของประเทศในการขับเคลื่อน (BCG Model) คือ การพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวมที่จะพัฒนาเศรษฐกิจ 3 ด้าน ประกอบด้วย (B : Bio Economy) ระบบเศรษฐกิจชีวภาพ (C : Circular Economy) ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และ (G : Green Economy) ระบบเศรษฐกิจสีเขียว ซึ่งเป็นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจแบบยั่งยืนด้วยการพึ่งพาตนเอง ดังนั้น จากวัสดุทางเลือกในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้เป็นเครื่องมือในการต่อยอดเพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวัน อันก่อเกิดการต่อยอดได้ ดังต่อไปนี้ 1) ใช้ทดแทนวัสดุสังเคราะห์ 2) ใช้สนับสนุนกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยการไม่สร้างมลภาวะทางน้ำหลังจากกระบวนการย้อมผ้าเสร็จสิ้น 3) ใช้สนับสนุนวัสดุที่เหลือจากการบริโภคมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อีก

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพิ่มด้วยการนำไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9 มาทดลองเคลือบผงสีธรรมชาติเพิ่มอีก 7 ชนิด ได้แก่ ผงสีขมิ้น ผงสีอัญชัน ผงสีกระเจี๊ยบ ผงสีใบเตย ผงสีมันม่วง ผงสีฝาง และผงสีเปลือกมังคุด เพื่อทดสอบคุณสมบัติของการเคลือบผงสีธรรมชาติชนิดอื่นที่นอกเหนือกว่าการเคลือบผงสีกาแฟ และทดสอบถึงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เนื่องจากเป็นส่วนที่มีความสำคัญต่อกระบวนการย้อมผ้า

มหาวิทยาลัยศิลปากร



(ก) (ข) (ค)

(ง) (จ) (ฉ)

ภาพที่ 48 ลักษณะของไบโอเรซิ่นจากยางไม้ยางนาที่ผสมผงสีธรรมชาติ

(ก) แผ่นไบโอเรซิ่นจากต้นยางนาที่ผ่านกระบวนการด้วยเครื่องอบลมร้อน

(ข) กลีเซอรีน

(ค) ผงสีธรรมชาติ ได้แก่ ผงสีขมิ้น ผงสีอัญชัน ผงสีกระเจี๊ยบ ผงสีใบเตย ผงสีมันม่วง ผงสีฝาง และผงสีเปลือกมังคุด

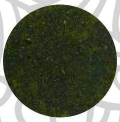
(ง) แผ่นไบโอเรซิ่นที่ผสมผงสีธรรมชาติ

(จ) แผ่นไบโอเรซิ่นจากยางนาที่เคลือบผงสีธรรมชาติ ได้แก่ ผงสีขมิ้น ผงสีอัญชัน ผงสีกระเจี๊ยบ ผงสีใบเตย ผงสีมันม่วง ผงสีฝาง และผงสีเปลือกมังคุด และ ผ่านกระบวนการด้วยเครื่องอบลมร้อน

(ฉ) การทดสอบด้วยการละลายน้ำ

(Utchin, 2022)

ตารางที่ 6 การแสดงผลการทดสอบการนำไบโอเรซิ่นที่เคลือบผงสีธรรมชาติ ด้วยการแช่น้ำในเวลา 30 นาที เพื่อทดสอบคุณสมบัติของการเคลือบผงสีธรรมชาติด้วยไบโอเรซิ่น (Utchin, 2022)

สูตรอัตราส่วน	ไบโอเรซิ่นจากยางไม้ยางนา เคลือบผงสีกาแฟ ผงสีขมิ้น ผงสีอัญชัน ผงสีกระเจี๊ยบ ผงสีใบเตย ผงสีมันม่วง ผงสีฝาง และผงสีเปลือกมังคุด			
	ไบโอเรซิ่น	ไบโอเรซิ่นเคลือบผงสี	เวลา	ลักษณะหลังการทดสอบ
13.9 R : G : K : C 29:45:26:10	pH 4.84	ขมิ้น pH 4.64	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
			1-20 นาที	วัสดุยังคงสภาพแผ่น เนื้อฟู สีไม่ละลายในน้ำ
			1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
	pH 4.84	อัญชัน pH 4.50	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
			1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
			1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
	pH 4.84	กระเจี๊ยบ pH 5.18	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
			1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
			1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
	pH 4.84	ใบเตย pH 4.61 	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
			1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
			1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
	pH 4.84	มันม่วง pH 4.36	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
			1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
			1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
	pH 4.84	ฝาง pH 4.85	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
			1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
			1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
	pH 4.84	เปลือกมังคุด pH 4.36	1-10 นาที	ไม่ละลายน้ำ
			1-20 นาที	วัสดุเนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ
			1-30 นาที	วัสดุเปลี่ยนรูป เนื้อฟู ไม่ละลายในน้ำ

จากตารางที่ 6 ผลการทดลองด้วยการใช้ไบโอเรซิ่นจากยางไม้ยางนาในสูตรที่ 13.9 มาเคลือบผงสีธรรมชาติ 7 ชนิด ได้แก่ ผงสีขมิ้น ผงสีอัญชัน กระเจี๊ยบ ผงสีใบเตย ผงสีมันม่วง ผงสีฝาง และผงสีเปลือกมังคุด พบว่า ไบโอเรซิ่นจากยางไม้ยางนา มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH ที่ 4.84) สามารถเคลือบผงสีธรรมชาติได้ทั้ง 7 ชนิด และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งค่าที่เปลี่ยนแปลงนั้นจะขึ้นอยู่กับโครงสร้างของผงสีธรรมชาติในแต่ละชนิด โดยค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เพิ่มขึ้นจากเดิมมี 2 ชนิด ได้แก่ ไบโอเรซิ่นที่เคลือบผงสีกระเจี๊ยบ (pH 5.18) และไบโอเรซิ่นที่เคลือบผงสีฝาง (pH 4.85) ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ลดลงจากเดิมมี 5 ชนิด ได้แก่ ไบโอเรซิ่นที่เคลือบผงสีขมิ้น (pH 4.64) ไบโอเรซิ่นที่เคลือบผงสีอัญชัน (pH 4.50) ไบโอเรซิ่นที่เคลือบผงสีใบเตย (pH 4.61) ไบโอเรซิ่นที่เคลือบผงสีมันม่วง (pH 4.36) และไบโอเรซิ่นที่เคลือบผงสีเปลือกมังคุด (pH 4.36) และเมื่อนำมาทดสอบด้วยการแช่น้ำในเวลา 30 นาที พบว่า ไบโอเรซิ่นที่เคลือบผงสีธรรมชาติทั้ง 7 ชนิด ช่วงเวลาในการเปลี่ยนลักษณะทางกายภาพนั้นมีความคล้ายคลึง และไม่แตกต่างไปจากการทดสอบไบโอเรซิ่นที่เคลือบผงสีกาแฟในตารางที่ 4

3.3 ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบกระบวนการย้อมสีด้วยยางไม้กับแอลกอฮอล์

ขั้นตอนกระบวนการย้อมผ้าจะใช้การคำนวณด้วยทฤษฎีตาราง Line Blend ในการกระจายสูตร เพื่อหาลักษณะของการยึดเกาะของผงสีบนเส้นใยผ้าด้วยการใช้วัสดุไบโอเรซิ่นมาย้อมกับผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 10x10 เซนติเมตร โดยใช้ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมกับผงสีธรรมชาติ จำนวน 8 ชนิด ได้แก่ ผงสีกาแฟ ผงสีขมิ้น ผงสีอัญชัน ผงสีกระเจี๊ยบ ผงสีใบเตย ผงสีมันม่วง ผงสีฝาง และผงสีเปลือกมังคุด โดยใช้แอลกอฮอล์ (Isopropyl Alcohol) ประมาณ 30 มิลลิลิตร (แทนการใช้น้ำ) โดยมีรายละเอียด ตั้งแต่สูตรที่ 2-9 ดังนี้

ตารางที่ 7 สูตรการย้อมสีผ้า (สูตรที่ 2-9) เพื่อใช้คำนวณอัตราส่วนในการย้อมผ้าจากวัสดุไบโอเรซิ่นกับผงสีธรรมชาติร่วมกับแอลกอฮอล์ ด้วยตารางทฤษฎี Line Blend (Utchin, 2022)

สูตรที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	หน่วย
วัสดุไบโอเรซิ่นยางนา (B)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	กรัม
สีธรรมชาติ (C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	กรัม
แอลกอฮอล์ 99% (A)	-	30	30	30	30	30	30	30	30	30	-	มิลลิกรัม

จากตารางที่ 7 ผลการคำนวณจากการกระจายสูตรด้วยตารางทฤษฎี Line Blend พบว่า ได้สูตรในการทดลองย้อมผ้า จำนวน 9 สูตร ได้แก่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 และ10 โดยใช้แอลกอฮอล์จำนวน 30 มิลลิกรัม เพื่อมาวิเคราะห์หาสูตรที่เหมาะสมต่อการย้อมผ้า และวิเคราะห์ต้นทุนของวัสดุได้อย่างเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 2.1 : ขั้นตอนการเตรียมผ้าด้วยการทำความสะอาดผ้าฝ้าย (มัสลิน) ก่อนกระบวนการย้อมผ้า

(ก) นำผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 10X10 เซนติเมตร จำนวน 72 ผืน (ย้อมผงสีธรรมชาติ จำนวน 8 สี จำนวนสีละ 9 ผืน) ใช้น้ำ จำนวน 200 มิลลิกรัม ใช้น้ำสบู่ จำนวน 0.5 กรัม และใช้เกลือ จำนวน 1 กรัม

(ข) นำน้ำ จำนวน 200 มิลลิกรัม มาใส่หม้อต้มด้วยอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เติมน้ำสบู่ จำนวน 0.5 กรัม และเกลือ จำนวน 1 กรัม คนให้เข้ากัน และต้มส่วนผสมด้วยการใช้เวลา 5 นาที

(ค) ใส่ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 10X10 เซนติเมตร จำนวน 72 ผืน คนให้เข้ากัน และต้มผ้าด้วยการใช้เวลา 10-20 นาที เพื่อให้แป้ง ไขมัน และสิ่งสกปรกหลุดออกจากผ้า

(ง) นำผ้าฝ้าย (มัสลิน) ไปซักน้ำ และตากในที่ร่มจนแห้ง เพื่อเตรียมเข้าสู่กระบวนการย้อมผ้า

(ก) (ข)

ภาพที่ 49 ขั้นตอนการเตรียมผ้าฝ้าย (มัสลิน) ก่อนกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้

(ก) ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 10X10 เซนติเมตร

(ข) กระบวนการต้มผ้าเพื่อทำความสะอาดผ้า

(Utchin, 2022)

ขั้นตอนที่ 2.2 : ขั้นตอนการทดลองย้อมผ้าจากผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้กับแอลกอฮอล์

ในการประยุกต์กระบวนการย้อมผ้ากับแอลกอฮอล์ด้วยผงสีธรรมชาติ โดยใช้อัตราส่วนจากตารางที่ 5 ดังนี้

ก. นำไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9 มาบดให้เป็นแบบผง

ข. ผงสีธรรมชาติ 8 ชนิด ได้แก่ ผงสีกาแฟ ผงสีขมิ้น ผงสีอัญชัน ผงสีกระเจี๊ยบ ผงสีใบเตย ผงสีมันม่วง ผงสีฝาง และผงสีเปลือกมังคุด มาชั่งน้ำหนักตามปริมาณของแต่ละสูตรที่กำหนดสูตรไว้ในตารางที่ 5 โดยจะใช้สูตรในการทดลองย้อมผ้าตั้งสูตรที่ 2-9

ค. นำไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9 และเติมสารละลายแอลกอฮอล์ใส่ลงในภาชนะขวดแก้ว ขวดละจำนวน 30 มิลลิกรัม จำนวน 72 ขวด มีรายละเอียดดังนี้ ขวดที่ใส่ไบโอเรซิ่นและแอลกอฮอล์แล้ว จำนวน 9 ขวด ใส่ผงสีกาแฟ, ขวดที่ใส่ไบโอเรซิ่นและแอลกอฮอล์แล้ว จำนวน 9 ขวด ใส่ผงสีขมิ้น, ขวดที่ใส่ไบโอเรซิ่นและแอลกอฮอล์แล้ว จำนวน 9 ขวด ใส่ผงสีอัญชัน, ขวดที่ใส่ไบโอเรซิ่นและแอลกอฮอล์แล้ว จำนวน 9 ขวด ใส่ผงสีกระเจี๊ยบ, ขวดที่ใส่ไบโอเรซิ่นและแอลกอฮอล์แล้ว จำนวน 9 ขวด ใส่ผงสีใบเตย, ขวดที่ใส่ไบโอเรซิ่นและแอลกอฮอล์แล้ว จำนวน 9 ขวด ใส่ผงสีมันม่วง, ขวดที่ใส่ไบโอเรซิ่นและแอลกอฮอล์แล้ว จำนวน 9 ขวด ใส่ผงสีฝาง และขวดที่ใส่ไบโอเรซิ่นและแอลกอฮอล์แล้ว จำนวน 9 ขวด ใส่ผงสีเปลือกมังคุด

ง. คนให้สารเข้ากัน และใส่ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 10x10 เซนติเมตร ขวดละ 1 ผืน (ทั้ง 72 ขวด) ลงในภาชนะที่ผสมสารไว้ และแช่ทิ้งไว้นาน 1 ชั่วโมง นำผ้าที่ย้อมสีออกจากขวด และตากอุณหภูมิห้องจนผ้าแห้ง

จ. ขั้นตอนสุดท้ายนำไปซักล้างด้วยน้ำเปล่าจนปรากฏว่าสีไม่ตก (จำนวน 4-5 ครั้ง)

มหาวิทยาลัยศิลปากร

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 50 ขั้นตอนการเตรียมเตรียมวัสดุในกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้

(ก) ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9 ที่ผ่านการบดเป็นผง

(ข) แอลกอฮอล์

(ค) ผงสีธรรมชาติ 8 ชนิด ได้แก่ ผงสีกาแฟ ผงสีขมิ้น ผงสีอัญชัน ผงสีกระเจี๊ยบ ผงสีใบเตย ผงสีมันม่วง ผงสีฝาง และผงสีเปลือกมังคุด

(Utchin, 2022)

(ก) (ข)

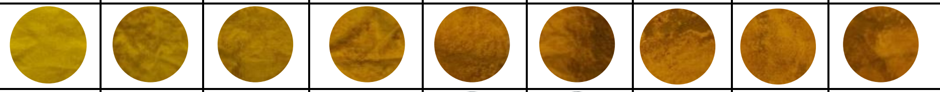
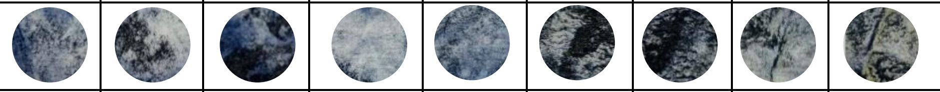
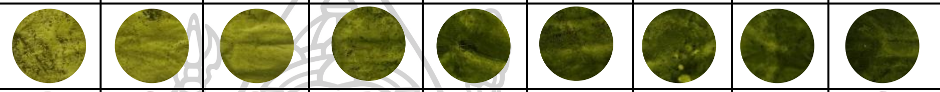
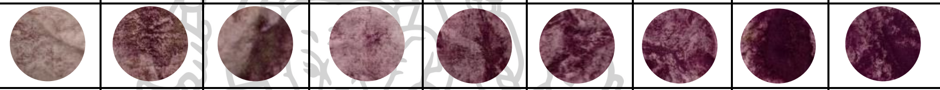
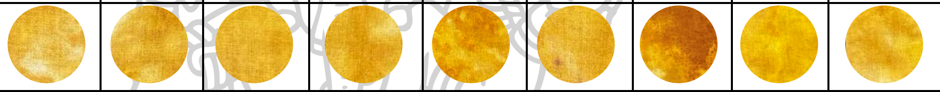
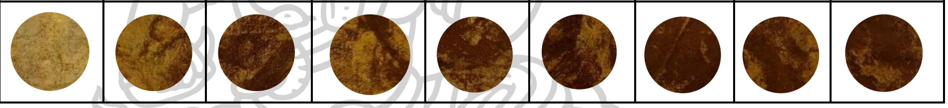
ภาพที่ 51 ขั้นตอนในกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้

(ก) กระบวนการย้อมผ้าด้วยแอลกอฮอล์

(ข) ผ้าที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้กับแอลกอฮอล์

(Utchin, 2022)

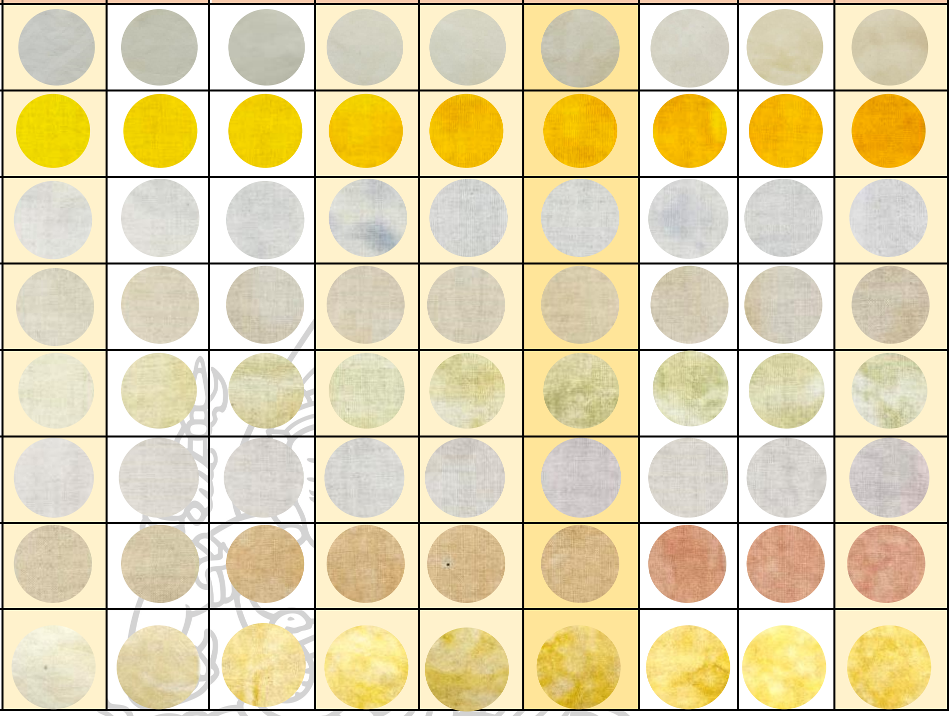
ตารางที่ 8 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ และยังไม่ผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ (Utchin, 2022)

ชนิดของผงสี	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ผงสีกาแฟ									
ผงสีขมิ้น									
ผงสีอัญชัน									
ผงสีกระเจี๊ยบ									
ผงสีใบเตย									
ผงสีมันม่วง									
ผงสีฝาง									
ผงสี เปลือกมังคุด									

จากตารางที่ 8 ผลการทดลองกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ก่อนซักด้วยน้ำ) ด้วยการใช้สูตรไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9 ปรากฏว่า การยึดเกาะผงสีธรรมชาติทั้ง 8 ชนิด ได้แก่ ผงสีกาแฟ, ผงสีขมิ้น, ผงสีอัญชัน, ผงสีกระเจี๊ยบ, ผงสีใบเตย, ผงสีมันม่วง, ผงสีฝาง และผงสีเปลือกมังคุด ไบโอเรซิ่นสามารถทำให้สียึดเกาะบนเส้นใยผ้าได้ในกระบวนการย้อมผ้าที่ไม่ได้ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ลักษณะของผ้ามีความเข็มของเฉดสี ผ้าแต่ละผืนมีกลิ่นของผงสีออกมาจากผ้าอย่างชัดเจน โดยเฉพาะกลิ่นจากขมิ้น กลิ่นจากใบเตย กลิ่นจากอัญชัน และกลิ่นจากกาแฟ เมื่อผ้าแห้งสังเกตได้ว่าผงสีจะหลุดออกจากผ้าบ้างเล็กน้อย

ตารางที่ 9 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ และผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 4-5 ครั้ง (Utchin, 2022)

ชนิด	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ผงสีกาแฟ									
ผงสีขมิ้น									
ผงสีอัญชัน									
ผงสีกระเจี๊ยบ									
ผงสีใบเตย									
ผงสีมันม่วง									
ผงสีฝาง									
ผงสี เปลือกมังคุด									



จากตารางที่ 9 ผลการทดลองกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ผ่านการซักด้วยน้ำ) ด้วยการใช้สูตรไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9 ปรากฏว่า การยึดเกาะผงสีธรรมชาติทั้ง 8 ชนิด ได้แก่ ผงสีกาแฟ, ผงสีขมิ้น, ผงสีอัญชัน, ผงสีกระเจี๊ยบ, ผงสีใบเตย, ผงสีมันม่วง และผงสีเปลือกมังคุด ไบโอเรซิ่นสามารถทำให้ผงสียึดเกาะบนเส้นใยผ้าได้ในกระบวนการย้อมผ้าที่ไม่ได้ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย โดยสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

ระดับความเข้มที่สุดของสีผ้า ปรากฏว่า สูตรที่ 5-7 (สูตรที่ 5 : ไบโอเรซิ่นจำนวน 6 กรัมต่อผงสี 4 กรัม, สูตรที่ 6 : ไบโอเรซิ่นจำนวน 5 กรัมต่อเม็ดสี 5 กรัมและสูตรที่ 7 : ไบโอเรซิ่นจำนวน 4 กรัมต่อเม็ดสี 6 กรัม) การยึดเกาะสีบนเส้นใยผ้าในทั้ง 3 สูตรนี้ ให้ค่าเฉดสีที่เข้มที่สุด และสีของผ้ามีความสม่ำเสมอมากกว่าสูตรอื่น แต่กระนั้นก็ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของผงสีธรรรมชาติในแต่ละชนิด ยกตัวอย่างเช่น ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีขมิ้น, ผงสีอัญชัน, ผงสีมันม่วง, ผงสีกาแฟและผงสีเปลือกมังคุด ให้ค่าเฉดสีที่เข้ม และมีการยึดเกาะของผงสีที่สม่ำเสมอ ส่วนผ้าที่ย้อมด้วยผงสีอัญชัน ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีกระเจี๊ยบ และผงสีใบเตยจะให้ค่าเฉดสีที่อ่อนกว่า และมีการยึดเกาะของผงสีบนเส้นใยผ้าที่ไม่สม่ำเสมอกัน

ระดับอ่อนที่สุดของสีผ้า ปรากฏว่า สูตรที่ 2 การยึดเกาะสีบนเส้นใยผ้าด้วยสูตรนี้ให้ค่าเฉดสีที่อ่อนกว่าสูตรอื่น และความสม่ำเสมอของการยึดเกาะของผงสีบนเส้นใยผ้าก็ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของผงสีธรรรมชาติในแต่ละชนิด ยกตัวอย่างเช่น ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีกระเจี๊ยบให้ค่าเฉดสีอ่อน และค่อยข้างออกไปทางสีน้ำตาลอ่อน และมีการยึดเกาะของผงสีที่ไม่สม่ำเสมอกัน นอกจากนี้ยังพบว่า ผ้าที่ย้อมผ้าด้วยผงสีอัญชันจากกระบวนการนี้ถึงจะให้ค่าเฉดสีที่อ่อนกว่าแต่ยังคงเฉดสีน้ำเงินอมฟ้า และเฉดสีไม่เปลี่ยนไปเป็นสีม่วงเมื่อผสมกับคารายากัม มีความเป็นกรดที่สูง ดังนั้น การเลือกคารายากัมมาใช้ในการสร้างกระบวนการย้อมผ้าด้วยกรรมวิธีนี้ ทำให้พบว่าคารายากัมสามารถช่วยสนับสนุนการรักษาค่าเฉดสีของผงสีอัญชันได้

ความสม่ำเสมอของการยึดเกาะสีบนเส้นใยผ้า ปรากฏว่า เป็นสูตรที่มีการใช้วัสดุไบโอเรซิ่นในอัตราส่วนที่น้อยกว่าผงสี เป็นสูตรที่10 โดยใช้ไบโอเรซิ่นจำนวน 1 กรัมต่อผงสี 9 กรัม ทำให้ประสิทธิภาพในการยึดเกาะของผงสีบนเส้นใยผ้าไม่สม่ำเสมอ เมื่อเทียบกับสูตรอื่น

ดังนั้นจักเห็นได้ว่า การนำยางไม้มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเคลือบ ผงสีธรรมชาติ และการออกแบบกระบวนการย้อมผ้าจากการเคลือบผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้กับแอลกอฮอล์สามารถทำให้สียึดเกาะเส้นใยผ้าได้ และเป็นกระบวนการที่ไม่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย จึงสามารถนำมาเป็นวัสดุทางเลือกใหม่ และกระบวนการทางเลือกให้กับงานย้อมผ้าในรูปแบบงานทำมือได้อย่างสร้างสรรค์ นอกจากนี้ กระบวนการย้อมผ้าจากการวิจัยครั้งนี้ ช่วยให้ไม่ต้องพึ่งพาความร้อนในขณะย้อมผ้า ช่วยลดต้นทุนการใช้พลังงาน และลดการใช้สารช่วยติดสี นอกจากนี้ ยังสามารถนำน้ำย้อมกลับมาใช้ได้ใหม่ ทั้งนี้ ยังเป็นกระบวนการที่สามารถใช้เป็นแนวทางตั้งต้นที่ช่วยสนับสนุนในการปกป้อง และรักษาผงสีธรรมชาติช่วยลดขั้นตอนการย้อมผ้าที่มีความซับซ้อนให้ง่ายขึ้น และสะดวกมากขึ้น

3.4 กระบวนการทดลองสรรสร้างการย้อมสีผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น)

กรรมวิธีการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยยางไม้ มีขั้นตอน 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) กรรมวิธีการเคลือบผงสีธรรมชาติจากยางไม้ ที่เรียกว่า “ไบโอเรซิ่น” สูตรที่ 13.9 มีขั้นตอนดังนี้

ก. เตรียมยางไม้ยางนา จำนวน 29 กรัม มาบดให้ละเอียด และร่อนตะแกรงแยกเศษเปลือกไม้ออก

ข. นำคารายากัม จำนวน 26 กรัม มาบดให้ละเอียด และร่อนตะแกรงแยกเศษเปลือกไม้ออก

ค. นำตัวทำละลาย คือ กลีเซอรีน จำนวน 45 กรัม มาผสมกับคารายากัม จากข้อ ข. จำนวน 26 กรัม ผสมคนให้ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อคารายากัมละลายจนมีลักษณะเป็นของเหลวเหมือนกาว

ง. จากนั้นนำยางไม้จากข้อ ก. จำนวน 29 กรัม ผสมลงไปในข้อ ค. ผสมคนให้เข้าจนเป็นเนื้อเดียวกัน

จ. นำยางไม้จากข้อ ง. ใส่ลงในภาชนะ และรอให้เกิดการคงรูปตามรูปทรงของภาชนะที่เตรียมไว้ด้วยอุณหภูมิห้อง โดยต้องเปิดให้สารระบายอากาศ เวลา 4 วัน

ฉ. นำยางไม้จากข้อ จ.ไปเข้าเครื่องอบลมร้อน เพื่อให้ความชื้นออกจากแผ่นไบโอเรซิ่นจนแห้ง ด้วยอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 4 ชั่วโมง จะได้แผ่นไบโอเรซิ่นที่ตรงตามคุณสมบัติที่ดี

ช. นำแผ่นไบโอเรซิ่นมาบดเป็นผง

ภาพที่ 52 การแสดงการเตรียมวัสดุยางไม้ยางนา, คารายากัม และกลีเซอรีน เพื่อสร้างแผ่นไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 (Utchin, 2023)

ภาพที่ 53 การคัดเลือกวัสดุยางไม้ยางนา, คารายากัม และกลีเซอรีน เพื่อสร้างแผ่นไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 (Utchin, 2023)

ภาพที่ 54 การแสดงลักษณะการคงรูปของแผ่นไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ระยะเวลา 4 ชั่วโมง (Utchin, 2023)

ภาพที่ 55 การแสดงลักษณะของไบโอเรซิ่น ที่ผ่านการบดเป็นผงของสูตรที่ 13.9 (Utchin, 2023)

2) กรรมวิธีการเตรียมผ้าฝ้าย (มัสลิน) เพื่อใช้ในกระบวนการย้อมผ้า

เตรียมน้ำ (Water) จำนวน 500 มิลลิกรัม มาใส่หม้อต้มด้วยอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เติมสบู่ (Wetting Agent) จำนวน 5 กรัม, เกลือโซเดียมคลอไรด์ (Sodium Chloride) จำนวน 1 กรัม ผสมคนให้เข้ากันเป็นเวลา 5 นาที

ก. ใส่ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 50X50 เซนติเมตร เป็นเวลา 20 นาที เพื่อให้แป้ง, ไขมัน และสิ่งสกปรกหลุดออกไปจากผ้า

ข. นำผ้าฝ้าย (มัสลิน) ไปซักด้วยน้ำเปล่าให้สะอาด

ค. ตากในที่ร่มให้แห้ง เพื่อเตรียมเข้าสู่กระบวนการย้อมสีผ้า

มหาวิทยาลัยศิลปากร

3) กรรมวิธีการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยไบโอเรซิ่นกับแอลกอฮอล์

ก. นำไบโอเรซิ่นในรูปแบบผงจากขั้นตอนที่ 1 มาชั่งน้ำหนัก 60 กรัม ต่อผ้า 1 ผืน

ข. นำผงสีธรรมชาติ มาชั่งน้ำหนัก 60 กรัม ต่อผ้า 1 ผืน

ค. นำไบโอเรซิ่นจากข้อ ก. และเติมสารละลายแอลกอฮอล์ลงในภาชนะขวดแก้ว ขวดละจำนวน 300 มิลลิกรัม จากนั้นคนส่วนผสมสารละลายให้เข้ากัน

ง. นำผ้าฝ้าย (มัสลิน) จากขั้นตอนที่ 2 ขนาด 50x50 เซนติเมตร ลงในภาชนะที่ผสมสารจากข้อ ค. และแช่ทิ้งไว้นาน 1 ชั่วโมง

จ. นำผ้าที่ย้อมสีธรรมชาติจากขวด และตากอุณหภูมิห้องจนผ้าแห้ง

ฉ. ขั้นตอนสุดท้ายนำไปซักด้วยน้ำเปล่าจนกว่าสีไม่ตก ซักจำนวน 4-5 ครั้ง หรือจนกว่าน้ำที่ซักผ้าใส

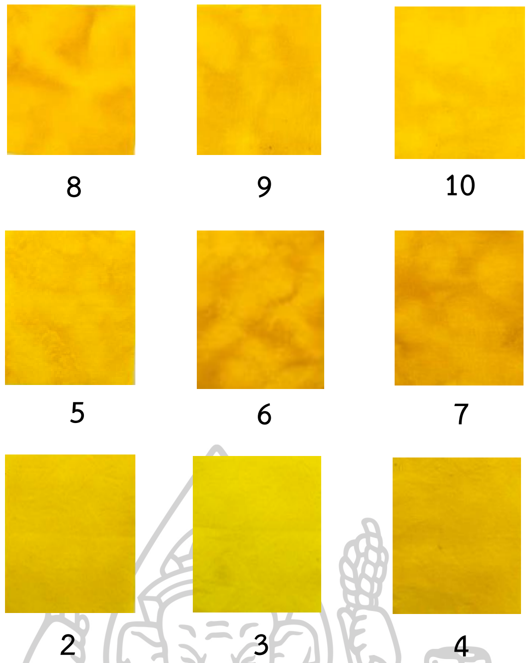
ช. ผลลัพธ์ได้ผ้าย้อมด้วยสีธรรมชาติจากการเคลือบผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้

ภาพที่ 56 การแสดงวัสดุ อุปกรณ์ เพื่อใช้ในกระบวนการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยยางไม้กับแอลกอฮอล์ ประกอบด้วย ผงไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ผงสีธรรมชาติ และแอลกอฮอล์ (Utchin, 2023)

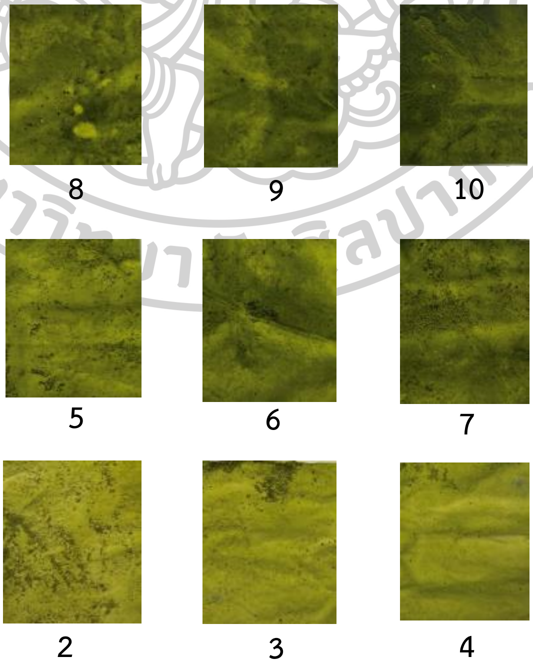
ภาพที่ 57 การแสดงการย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 กับแอลกอฮอล์ (Utchin, 2023)

3.5 ผลการทดลองการย้อมผ้าจากผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้

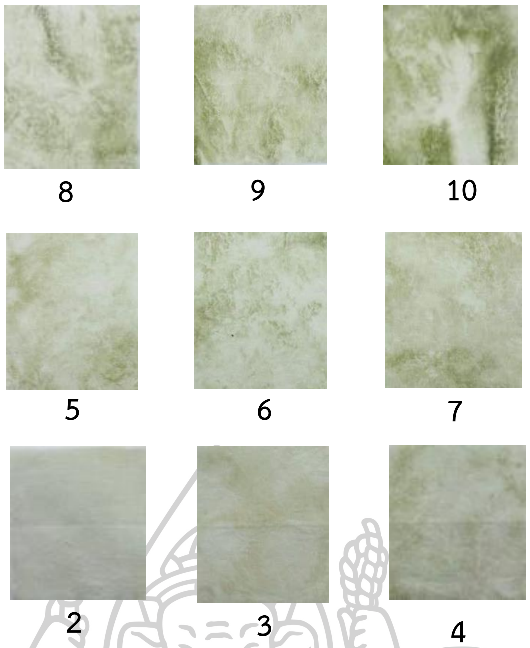
ภาพที่ 58 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีขมิ้นด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ก่อนซักด้วยน้ำ) (Utchin, 2023)



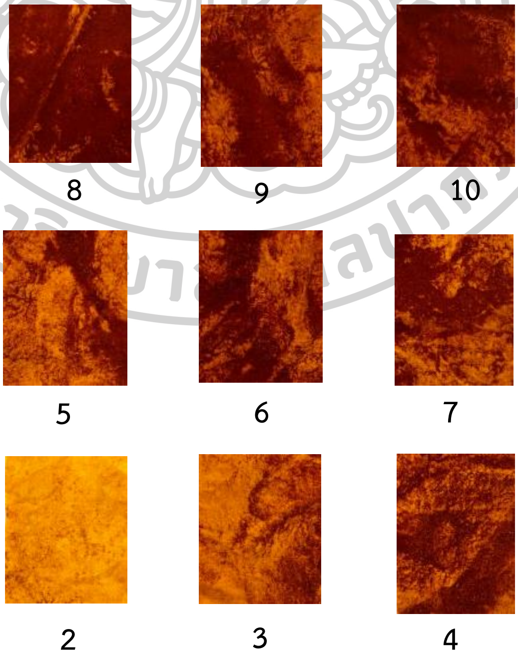
ภาพที่ 59 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีขมิ้นด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) (Utchin, 2023)



ภาพที่ 60 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีใบเตยด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ก่อนซักด้วยน้ำ) (Utchin, 2023)

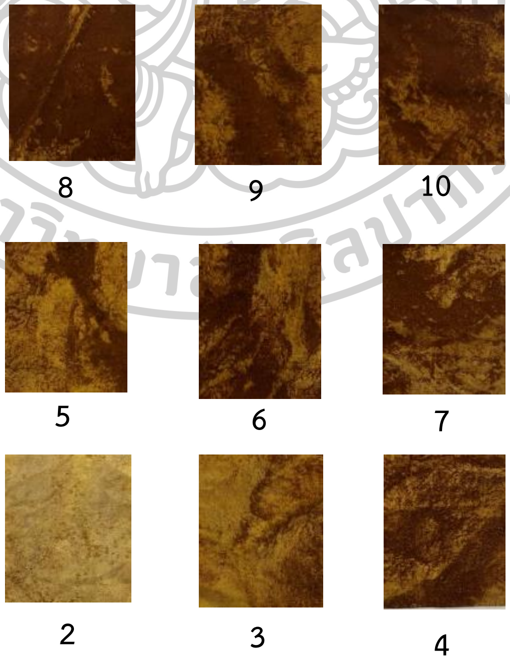


ภาพที่ 61 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีใบเตยด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) (Utchin, 2023)



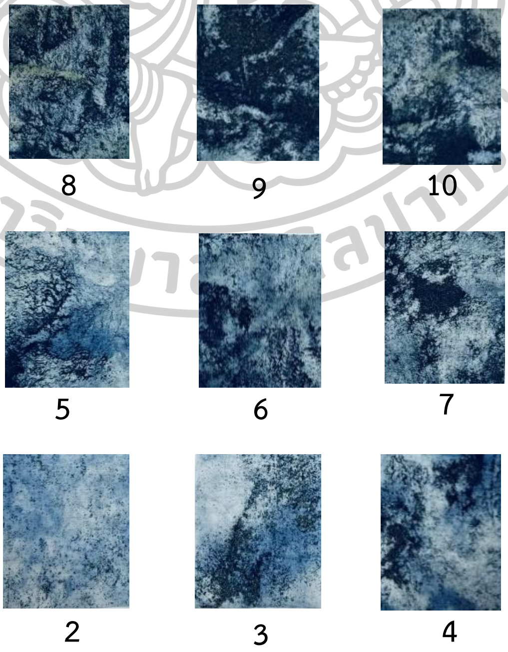
ภาพที่ 62 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีฝางด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) (Utchin, 2023)

ภาพที่ 63 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีฝางด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) (Utchin, 2023)

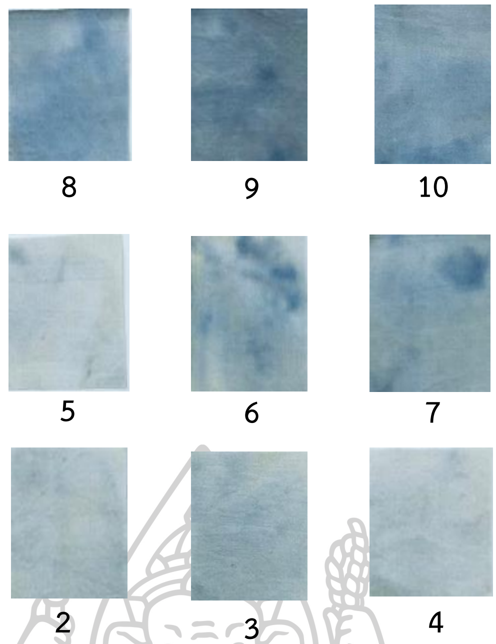


ภาพที่ 64 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีเปลือกมังคุดด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ก่อนซักด้วยน้ำ) (Utchin, 2023)

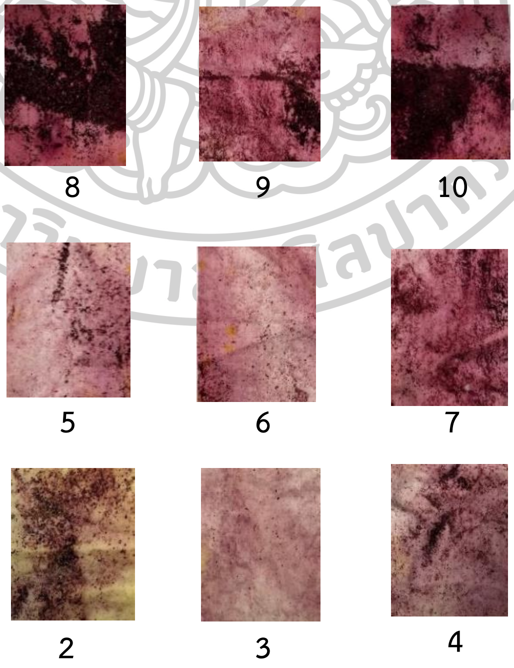
ภาพที่ 65 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีเปลือกมังคุดด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) (Utchin, 2023)



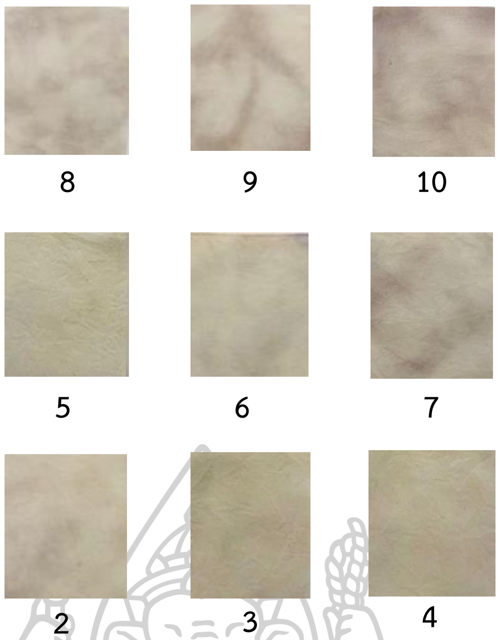
ภาพที่ 66 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีอัญชันด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ก่อนซักด้วยน้ำ) (Utchin, 2023)



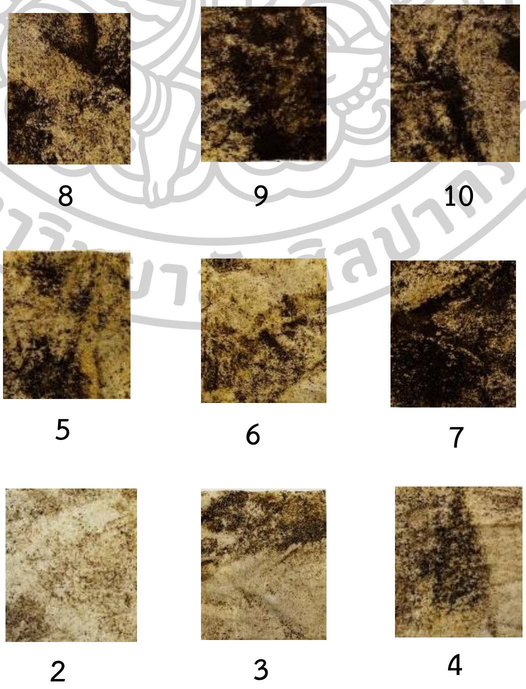
ภาพที่ 67 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีอัญชันด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) (Utchin, 2023)



ภาพที่ 68 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีกระเจี๊ยบด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ก่อนซักด้วยน้ำ) (Utchin, 2023)

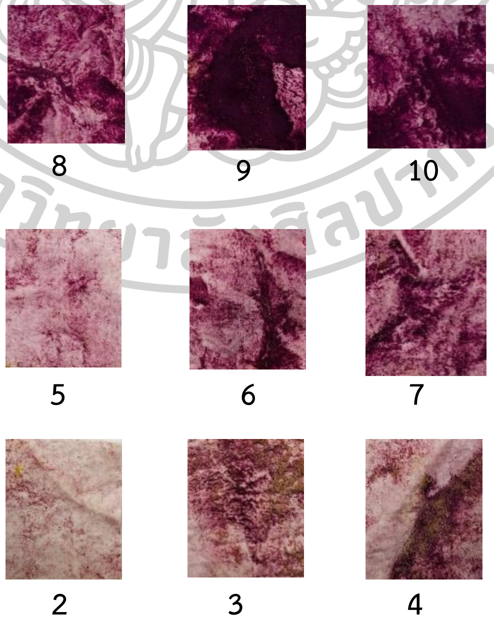


ภาพที่ 69 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการผงสีกระเจี๊ยบด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) (Utchin, 2023)



ภาพที่ 70 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีกาแฟด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ก่อนซักด้วยน้ำ) (Utchin, 2023)

ภาพที่ 71 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีกาแฟด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) (Utchin, 2023)



ภาพที่ 72 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีมันม่วงด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ก่อนซักด้วยน้ำ) (Utchin, 2023)

ภาพที่ 73 การย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีมันม่วงด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง (ซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง) (Utchin, 2023)

ภาพที่ 74 การแสดงการย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมสีธรรมชาติด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น) สูตรที่ 13.9 และใช้ตารางทฤษฎี Line Blend ในการทดสอบอัตราส่วนที่เหมาะสม (Utchin, 2023)

(ก) (ข)

ภาพที่ 75 การแสดงการย้อมผ้าที่ใช้กระบวนการย้อมสีธรรมชาติด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น) สูตรที่ 13.9 และใช้ตารางทฤษฎี Line Blend ในการทดสอบอัตราส่วนที่เหมาะสม

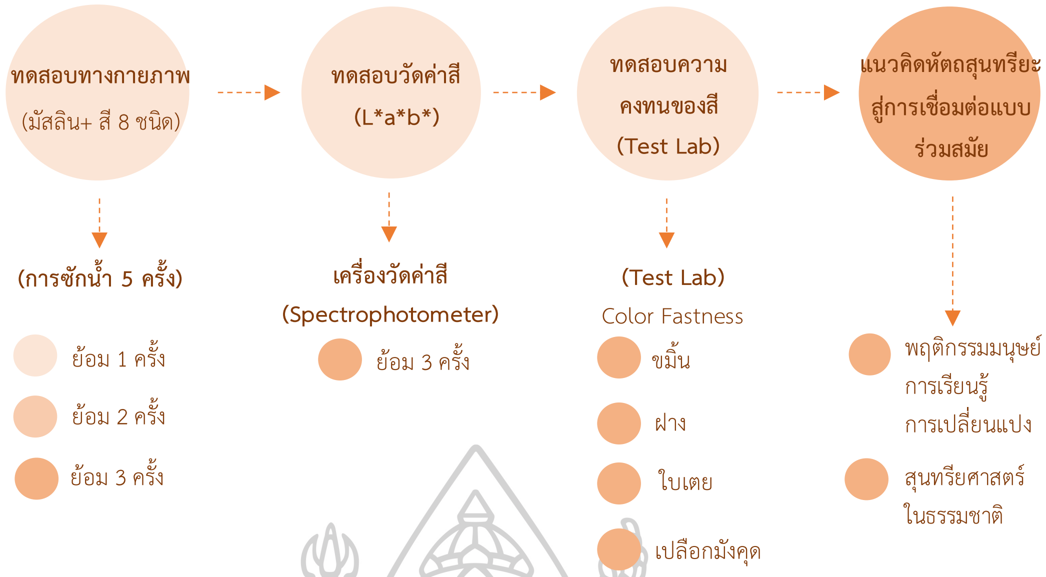
(ก) ผ้าฝ้ายมัสลินที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (จำนวน 1 ครั้ง)

(ข) ผ้าฝ้ายมัสลินที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (จำนวน 2 ครั้ง) (Utchin, 2023)

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 4
การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยมุ่งวิเคราะห์ผลการทดลองเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับงานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแนวคิดของความสัมพันธ์ในการรับรู้ที่มีต่อสุนทรียะแห่งธรรมชาติ สอดรับการพึ่งพาตนเองในรูปแบบงานหัตถศิลป์ร่วมสมัย โดยจากการทดลองในหัวข้อ ภูมิปัญญาสร้างสรรค์การย้อมสีผ้าด้วยยางไม้สู่การออกแบบหัตถศิลป์ร่วมสมัย ด้วยการนำยางไม้จากต้นยางนามาทดลองสร้างวัสดุทางเลือกใหม่ในรูปแบบไบโอเรซิ่นที่เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติในการเคลือบผงสีธรรมชาติ เพื่อปกป้อผงสีธรรมชาติและช่วยเสริมสร้างคุณภาพในการยึดเกาะระหว่างผงสีธรรมชาติกับเส้นใยผ้าฝ้าย (มัสลิน) และการนำคารายากัมมาใช้ในกระบวนการอิมัลชั่น เพื่อให้เกิดการสร้างไบโอเรซิ่นให้มีประสิทธิภาพ โดยการสร้างวัสดุทางเลือกใหม่นี้จะเป็นวัสดุตั้งต้นที่สามารถนำภูมิปัญญาดั้งเดิมมาประยุกต์ใช้เป็นภูมิปัญญาสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการย้อมผ้าในรูปแบบวงจรการย้อมผ้าแบบหมุนเวียน ด้วยการนำวัสดุยางไม้ยางนาจากภูมิปัญญาที่เป็นรากเหง้าของงานหัตถกรรมมาสร้างนวัตกรรม และนำผงสีธรรมชาติที่เหลือใช้จากการบริโภคในชีวิตประจำวันให้สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทางกายภาพในแต่ละอัตราส่วน และเลือกสูตรการย้อมผ้าที่เหมาะสมที่ได้จากการคำนวณอัตราส่วนในหลักการทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้กระบวนการย้อมผ้าที่มีประสิทธิผล นอกจากนี้ ใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการทดสอบคุณภาพด้วยการนำมาวัดค่าสี (L*a*b*) ด้วยเครื่องวัดค่าสี Spectrophotometer และทำการวิเคราะห์เลือกผ้าที่ผ่านกระบวนการย้อมสีแล้วมาเข้าสู่กระบวนการทดสอบความคงทนของสี (Color Fastness) ที่สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ เพื่อใช้เป็นแนวทางการสรรสร้างแบบร่วมสมัยด้วยแนวคิดหัตถสุนทรียะ โดยผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการทดสอบ และผลการทดลองไว้ ดังรายละเอียดภาพที่ 76 ดังนี้



ภาพที่ 76 แผนผังการวิเคราะห์ และการแสดงกระบวนการทดสอบผ้า (Utchin, 2023)

ผู้วิจัยได้กำหนดตัวอักษรย่อเพื่อความสะดวกต่อการบันทึก และการจัดเก็บข้อมูลในครั้งนี้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ไบโอเรซิ่น (Biorsin)	แทนค่า	B
ผงสีธรรมชาติ (Natural Color)	แทนค่า	C
แอลกอฮอล์ (Alcohol)	แทนค่า	A

จากการทดลองด้วยกระบวนการย้อมผ้าด้วยไบโอเรซิ่นกับการใช้แอลกอฮอล์ในบทที่ 3 สรุปผลได้ว่า ผ้าที่ผ่านการย้อมผงสีธรรมชาติ จำนวน 1 ครั้ง และนำมาซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง พบว่า การย้อมผ้าด้วยไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 กับแอลกอฮอล์ ด้วยผงสีธรรมชาติ จำนวน 8 ชนิด ได้แก่ ผงสีกาแฟ ผงสีขมิ้น ผงสีอัญชัน ผงสีกระเจี๊ยบ ผงสีใบเตย ผงสีมันม่วง ผงสีฝาง และผงสีเปลือกมังคุด โดยใช้สูตรการย้อมผ้าที่ 2-7 สรุปผลการทดลองสังเกตได้ว่า สูตรการย้อมผ้าในสูตรที่ 7 ได้เฉดสีที่เข้มที่สุด และสีมีความสม่ำเสมอบนเส้นใยผ้าได้ดีที่สุด โดยมีอัตราส่วน ได้แก่ B : 4, C : 6, A : 10 และสูตรที่ 2 ได้เฉดสีที่อ่อนที่สุด และสีไม่มีความสม่ำเสมอบนเส้นใยผ้า โดยมีอัตราส่วน ได้แก่ B : 9, C : 1, A : 10 และสูตรที่ 10 ได้เฉดสีที่ไม่สม่ำเสมอบนเส้นใยผ้า โดยมีอัตราส่วน ได้แก่ B : 1, C : 9, A : 10 ดังนั้น การย้อมผ้าด้วยกระบวนการประยุกต์นี้สามารถนำมาย้อมผ้าด้วยการใช้แอลกอฮอล์แทนการใช้น้ำได้ นอกจากนี้ ลักษณะของสีผ้าที่ได้จากการใช้แผ่นไบโอเรซิ่นมาสร้างกระบวนการย้อมในครั้งนี้ด้วยการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์มาช่วยกระจายสูตรการย้อมผ้าด้วยการคำนวนด้วยทฤษฎีตาราง Line Blend นั้น พบว่า สีที่ได้จะมีโทนสีที่เรียงกันตามลำดับจากสีเข้มไปหาสีอ่อน

ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการทดสอบย้อมผ้าด้วยกระบวนการนี้ซ้ำเพิ่มอีกจำนวน 2-3 ครั้ง ด้วยการใช้สูตรไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9 ได้แก่ ยางไม้ยางนา จำนวน 29 กรัม, กลีเซอรีน จำนวน 45 กรัม และคารายากัม จำนวน 26 กรัม และใช้สูตรของการย้อมผ้าในสูตรที่ 7 กับแอลกอฮอล์ มีผลการทดสอบทางกายภาพ ดังนี้

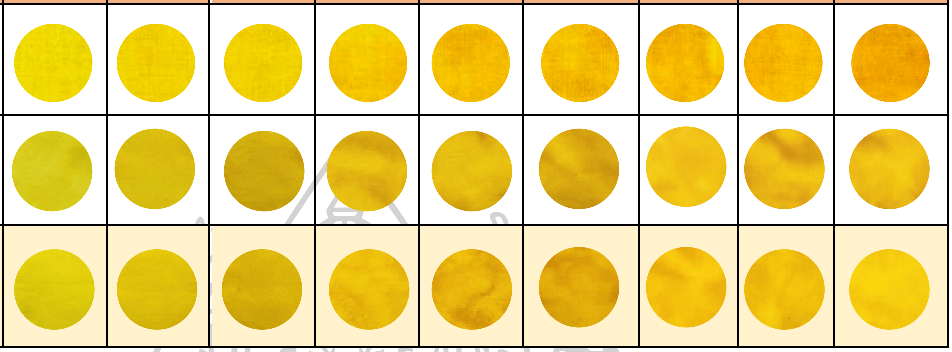
ตารางที่ 10 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) กับผงสีกาแฟด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ จำนวน 1-3 ครั้ง โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง (Utchin, 2023)

จำนวน (ครั้ง) การใช้ผงสีกาแฟ	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
3									

จากตารางที่ 10 ผลการทดลองกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีกาแฟ และแอลกอฮอล์ สรุปได้ว่า ผ้าที่ผ่านการย้อมด้วยผงสีกาแฟ จำนวน 3 ครั้ง และซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง พบว่า การย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง สามารถให้เฉดสีกาแฟที่มีความเข้มมากกว่าการย้อมผ้า จำนวน 1 ครั้ง และในสูตรการย้อมผ้าที่ 7 ด้วยการย้อมผ้าทั้ง 3 ครั้ง สีบนเส้นใยผ้ามีความสม่ำเสมอทั้ง 3 ครั้ง

ตารางที่ 11 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีขมิ้นด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ จำนวน 1-3 ครั้ง โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง (Utchin, 2023)

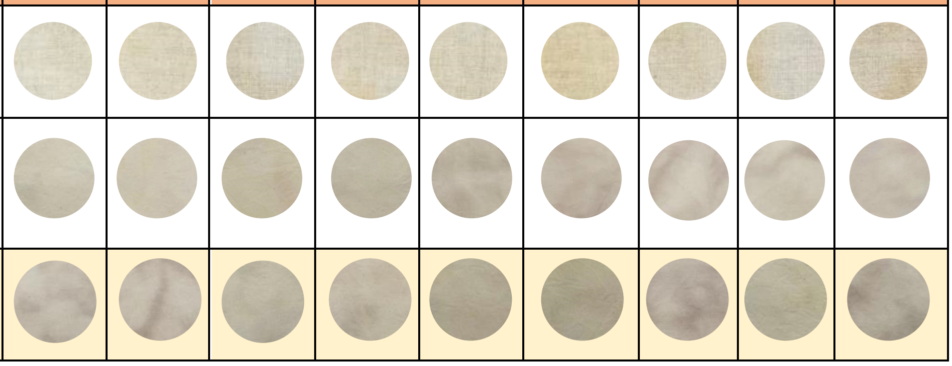
จำนวน (ครั้ง) การใช้ผงสีขมิ้น	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
3									



จากตารางที่ 11 ผลการทดลองกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) กับผงสีขมิ้นและแอลกอฮอล์ สรุปได้ว่า ผ้าที่ผ่านการย้อมด้วยผงสีขมิ้น จำนวน 3 ครั้ง และซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง พบว่า การย้อมสีผ้าจำนวน 3 ครั้ง สามารถให้เฉดสีของขมิ้นที่มีความเข้มมากกว่าการย้อมผ้า จำนวน 1 ครั้ง และในสูตรการย้อมผ้าที่ 7 ด้วยการย้อมผ้าทั้ง 3 ครั้ง สีบนเส้นใยผ้ามีความสม่ำเสมอทั้ง 3 ครั้ง

ตารางที่ 12 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีกระเจี๊ยบด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ จำนวน 1-3 ครั้ง โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง (Utchin, 2023)

จำนวน (ครั้ง) การใช้ผงสีกระเจี๊ยบ	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
3									



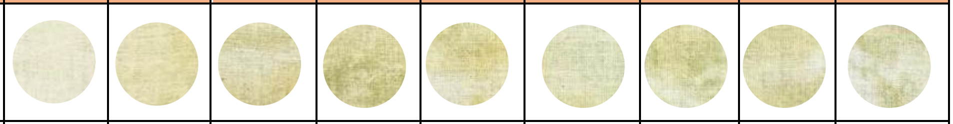
จากตารางที่ 12 ผลการทดลองกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีกระเจี๊ยบ และแอลกอฮอล์ สรุปได้ว่า ผ้าที่ผ่านการย้อมด้วยผงสีกระเจี๊ยบ จำนวน 3 ครั้ง และซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง พบว่า การย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง สามารถให้เฉดสีของกระเจี๊ยบที่มีความเข้มมากกว่าการย้อมผ้า จำนวน 1 ครั้ง และในสูตรการย้อมผ้าที่ 7 ด้วยการย้อมผ้าทั้ง 3 ครั้ง สีบนเส้นใยผ้ามีความสม่ำเสมอทั้ง 3 ครั้ง

ตารางที่ 13 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีอัญชันด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ จำนวน 1-3 ครั้ง โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง (Utchin, 2023)

จำนวน (ครั้ง) การใช้ผงสีอัญชัน	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
3									

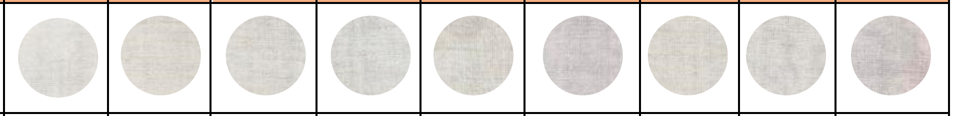
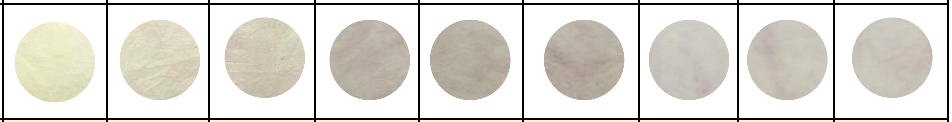
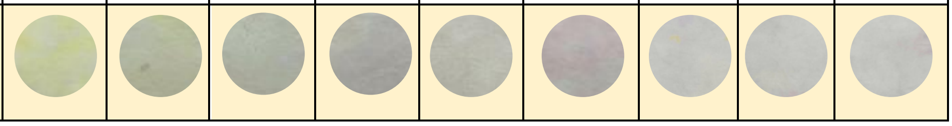
จากตารางที่ 13 ผลการทดลองกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) กับผงสีอัญชัน และแอลกอฮอล์ สรุปได้ว่า ผ้าที่ผ่านการย้อมด้วยผงสีอัญชัน จำนวน 3 ครั้ง และซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง พบว่า การย้อมผ้าจำนวน 3 ครั้ง สามารถให้เฉดสีของอัญชันที่มีความเข้มมากกว่าการย้อมผ้า จำนวน 1 ครั้ง และในสูตรการย้อมผ้าที่ 7 ด้วยการย้อมผ้าทั้ง 3 ครั้ง สีบนเส้นใยผ้ามีความสม่ำเสมอทั้ง 3 ครั้ง

ตารางที่ 14 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีใบเตยด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ จำนวน 1-3 ครั้ง โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง (Utchin, 2023)

จำนวน (ครั้ง) การใช้ผงสีใบเตย	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
3									

จากตารางที่ 14 ผลการทดลองกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) กับผงสีใบเตย และแอลกอฮอล์ สรุปได้ว่า ผ้าที่ผ่านการย้อมด้วยผงสีใบเตย จำนวน 3 ครั้ง และซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง พบว่า การย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง สามารถให้เฉดสีของใบเตยที่มีความเข้มมากกว่าการย้อมผ้า จำนวน 1 ครั้ง และในสูตรการย้อมผ้าที่ 7 ด้วยการย้อมผ้าทั้ง 3 ครั้ง สีบนเส้นใยผ้ามีความสม่ำเสมอทั้ง 3 ครั้ง

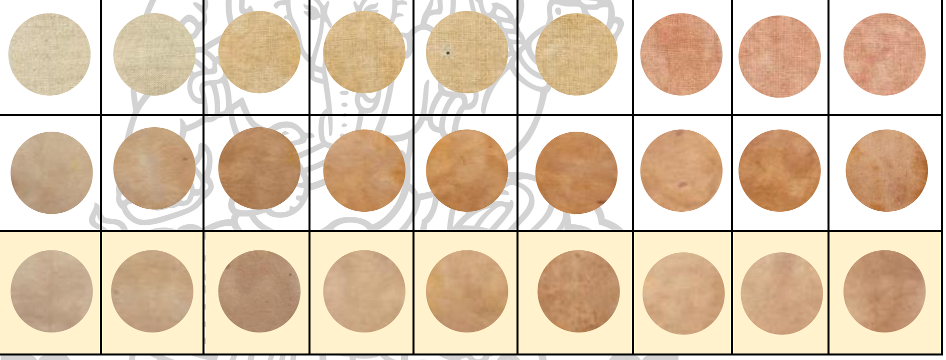
ตารางที่ 15 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงมันม่วงด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ จำนวน 1-3 ครั้ง โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง (Utchin, 2023)

จำนวน (ครั้ง) การใช้ผงสีมันม่วง	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
3									

จากตารางที่ 15 ผลการทดลองกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) กับผงสีมันม่วง สรุปได้ว่า ผ้าที่ผ่านการย้อมด้วยผงสีมันม่วง จำนวน 3 ครั้ง และซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง พบว่า การย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง สามารถให้เฉดสีของมันม่วงที่มีความเข้มมากกว่าการย้อมผ้า จำนวน 1 ครั้ง และในสูตรการย้อมผ้าที่ 7 ด้วยการย้อมผ้าทั้ง 3 ครั้ง สีบนเส้นใยผ้ามีความสม่ำเสมอทั้ง 3 ครั้ง

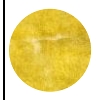
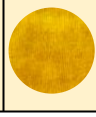
ตารางที่ 16 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีฝางด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ จำนวน 1-3 ครั้ง โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง (Utchin, 2023)

จำนวน (ครั้ง) การใช้ผงสีฝาง	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
3									



จากตารางที่ 16 ผลการทดลองกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) กับผงสีฝาง และแอลกอฮอล์ สรุปได้ว่า ผ้าที่ผ่านการย้อมด้วยผงสีฝาง จำนวน 3 ครั้ง และซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง พบว่า การย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง สามารถให้เฉดสีของฝางที่มีความเข้มมากกว่าการย้อมผ้า จำนวน 1 ครั้ง และในสูตรการย้อมผ้าที่ 7 ด้วยการย้อมผ้าทั้ง 3 ครั้ง สีบนเส้นใยผ้ามีความสม่ำเสมอทั้ง 3 ครั้ง

ตารางที่ 17 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีเปลือกมังคุดด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ จำนวน 1-3 ครั้ง โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง (Utchin, 2023)

จำนวน (ครั้ง) การใช้ผงสีเปลือกมังคุด	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
3									

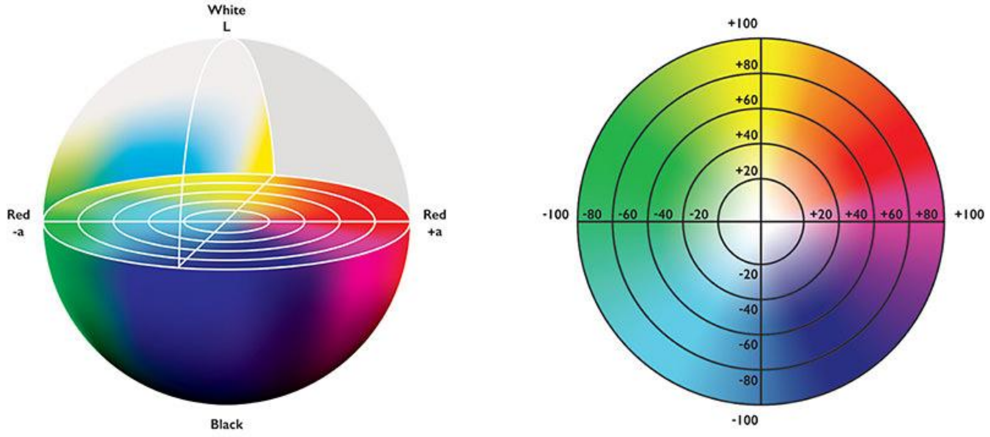
จากตารางที่ 17 ผลการทดลองกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) กับผงสีเปลือกมังคุด และแอลกอฮอล์ สรุปได้ว่า ผ้าที่ผ่านการย้อมด้วยผงสีเปลือกมังคุด จำนวน 3 ครั้ง และซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง พบว่า การย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง สามารถให้เฉดสีของเปลือกมังคุดที่มีความเข้มมากกว่าการย้อมผ้า จำนวน 1 ครั้ง และในสูตรการย้อมผ้าที่ 7 ด้วยการย้อมผ้าทั้ง 3 ครั้ง สีบนเส้นใยผ้ามีความสม่ำเสมอทั้ง 3 ครั้ง

สรุปผลการทดสอบกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) ด้วยผงสีธรรมชาติ จำนวน 8 ชนิด ได้แก่ ผงสีกาแฟ ผงสีขมิ้น ผงสีกระเจี๊ยบ ผงสีอัญชัน ผงสีใบเตย ผงสีมันม่วง ผงสีฝาง และผงสีเปลือกมังคุด (ใช้ระยะเวลาในการย้อมครั้งละ 4 ชั่วโมง) และย้อมผ้าชนิดละ 3 ครั้ง พบว่า กระบวนการนี้สามารถย้อมสีผ้าซ้ำได้มากกว่า 1 ครั้ง โดยที่ไม่ได้ผ่านพลังงานความร้อน โดยส่วนใหญ่การย้อมผ้าแบบภูมิปัญญาดั้งเดิมจะใช้กระบวนการย้อมร้อน เนื่องจากสีธรรมชาติทั้ง 8 ชนิดนี้ เป็นผงสีที่ต้องใช้ความร้อนด้วยกระบวนการย้อมร้อนเท่านั้น เพื่อทำให้ผงสีสามารถยึดเกาะเส้นใยผ้า แต่เนื่องด้วยกระบวนการย้อมร้อนนี้มีข้อจำกัดที่ไม่ควรย้อมผ้าเกิน 3 ครั้ง เพราะทำให้เส้นใยผ้ามีประสิทธิภาพลดลงกว่าเดิม ดังนั้น กระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้นี้ โดยจักเป็นแนวทางที่ช่วยให้สามารถย้อมผ้าได้มากกว่า 1 ครั้ง และเส้นใยผ้ายังคงประสิทธิภาพเดิม ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงนำการผ้าที่ผ่านกระบวนการย้อมสีด้วยยางไม้กับผงสีธรรมชาติ ทั้ง 8 ชนิด ได้แก่ ผงสีกาแฟ ผงสีขมิ้น ผงสีกระเจี๊ยบ ผงสีอัญชัน ผงสีใบเตย ผงสีมันม่วง ผงสีฝาง และผงสีเปลือกมังคุด โดยเลือกใช้ผ้าที่ผ่านการย้อมผ้าจำนวน 3 ครั้ง ด้วยเครื่องวัดสี Spectrophotometer มาวัดค่าสี (L*a*b*) เพื่อหาประสิทธิภาพของการยึดเกาะของสีบนเส้นใยผ้าจากการประยุกต์ภูมิปัญญาด้วยยางไม้ในครั้งนี้

4.1 การทดสอบค่าสีด้วยเครื่องวัดค่าสี Spectrophotometer

การทดสอบในการวัดค่าสีของจากการย้อมผ้าครั้งนี้ เพื่อหาสูตรที่เหมาะสมต่อการนำไปทดสอบต่อในกระบวนการ Test Lab โดยผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการทดสอบด้วยเครื่องวัดสี Spectrophotometer เพื่อหาค่าสี (L*a*b*) ในการเลือกสูตรการย้อมผ้าที่เหมาะสม เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของค่าสีที่ได้จากการย้อมผ้าด้วยยางไม้ด้วยสูตรการย้อมผ้าที่ 7 ที่ได้จากตารางทฤษฎี Line Blend โดยระบบการวัดสีที่นิยมใช้ คือระบบสี CIE L*a*b* หรือ CIELAB ระบบนี้ได้กำหนดหน่วยวัดสีมีสัญลักษณ์ L*-a*-b* โดยทั้ง 3 ตัวแปร

- **แกน L*** บ่งบอกถึง ความสว่าง (Lightness) มีค่าตั้งแต่ 0-100 โดย 0 คือ สีดำ และ 100 คือ สีขาว
- **แกน a*** บรรยายแกนสี จากสีเขียว (-a*) จนถึง สีแดง (+a*)
- **แกน b*** บรรยายแกนสี จากสีน้ำเงิน (-b*) จนถึงสีเหลือง (+b*)



ภาพที่ 77 การเทียบเคียงค่าสีด้วยระบบสี CIE L*a*b* หรือ CIELAB ระบบนี้ได้กำหนดหน่วยวัดสีมีสัญลักษณ์ L*-a*-b* (Srisawat Colour, 2021)

หลักการวัดค่าสีด้วยระบบสี CIE L*a*b* หรือ CIELAB

ดังภาพที่ 77 รายละเอียดของค่าด้วยระบบสีในส่วนของค่าความแตกต่างของสีทาง CIELAB หรือ CIE L*a*b* ได้กำหนดสัญลักษณ์เป็น △E คือ DE หรือ Delta E เป็นหน่วยชี้วัดมาตรฐานของค่าความแตกต่าง หรือผิดเพี้ยนของสี (จากสายตาของมนุษย์) โดยอ้างอิงความถูกต้องของสีจาก โดยมีวิธีการและสมการ ดังภาพที่ 78 อธิบายรายละเอียดวิธีการคำนวณด้วยสมการ ดังต่อไปนี้ CIELAB หรือ L*a*b* ซึ่ง Delta E จะถูกใช้เพื่อรับรองว่าการแสดงผลของสีที่แสดงผลออกมาจะใกล้เคียงกับการรับสีด้วยตาของมนุษย์ นอกจากนี้ ยังเป็นค่าความแตกต่างระหว่างจุดสีสองจุดที่กำหนดไว้ในปริภูมิสี CIELAB และยิ่งค่า Delta E ที่ต่ำกว่า เพื่อใช้ในการผลิตสีที่แม่นยำกว่า จากสัญญาณภายใน

ต่อสัญญาณภายนอก โดยที่สีไม่เพี้ยน และในขณะเดียวกันที่ยังช่วยไม่ให้เกิดความแตกต่างของสีในจอแสดงผลหลายตัว

$$\Delta E = \sqrt{(L^*_1 - L^*_2)^2+(a^*_1-a^*_2)^2+(b^*_1-b^*_2)^2}$$

ภาพที่ 78 สูตรการคำนวนด้วยสมการ L*a*b* หรือ CIELAB เพื่อหาค่าของสี
(Srisawat Colour, 2021)

โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้ หมายเลข 1 คือ สีทดสอบที่ 1 และหมายเลข 2 คือ สีทดสอบที่ 2 ยกตัวอย่างเช่น

- สีทดสอบที่ 1 อ่านค่าจาก Colorimeter ได้ L* =50 ,a=50 , b=5

- สีทดสอบที่ 2 อ่านค่าจาก Colorimeter ได้ L* =52 ,a=51 , b=52

เมื่อนำมาเข้าสมการจะได้ $\triangle$E (DE หรือ Delta E) =√(50-52)2+(50-51)2+(50-52)2= 3 โดยเป็นที่รู้กันว่าแหล่งกำเนิดแสงเป็นตัวแปรที่สำคัญหนึ่งในการตรวจวัดสี และการมองเห็นสี ดังนั้น CIE จึงจำแนกแหล่งกำเนิดของแสง ดังต่อไปนี้

- Illuminant A มีการกระจายพลังงานใกล้เคียงกับหลอดไส้ทังสเตน (incandescent lamp) มีอุณหภูมิสี (color temperature) อยู่ในช่วง 2,848-2856 เคลวิน

- Illuminant B เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่ได้จากหลอดไฟแบบ Illuminant A ที่ผ่านตัวกรองแสงแล้วให้แสงที่มีอุณหภูมิสี 4,900 เคลวิน

- Illuminant C เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่ได้จากหลอดแบบ Illuminant A ที่ผ่านตัวกรองแสงแล้วให้แสงที่มีอุณหภูมิสี 6,700 เคลวิน

- Illuminant D เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่ใช้แทนแสงแดดตอนกลางวัน แต่อุณหภูมิสีที่ต่างกัน ยกตัวอย่างเช่น

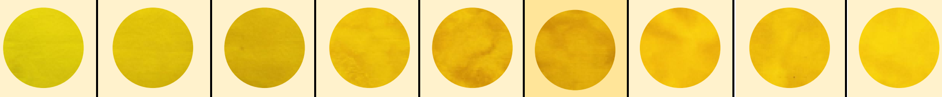
D65 : เป็นแสงแดดตอนกลางวันที่มีอุณหภูมิ 6,500 เคลวิน

D75 : เป็นแสงแดดตอนกลางวันที่มีอุณหภูมิ 7,500 เคลวิน

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นด้วยการนำ CIE (L*a*b*) มาใช้วิเคราะห์ผ้าย้อมผงสีธรรมชาติ เพื่อหาค่าความแตกต่างของสีนั้น มีความสำคัญในการที่จะนำมาวัดค่าสีของผ้าที่ผ่านกระบวนการย้อมด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตที่ 13.9) กับผงสีธรรมชาติจำนวน 8 ชนิด ได้แก่ ได้แก่ ผงสีกาแฟ ผงสีขมิ้น ผงสีกระเจี๊ยบ ผงสีอัญชัน ผงสีใบเตย ผงสีมันม่วง ผงสีฝาง และผงสีเปลือกมังคุด (สูตรย้อมผ้าที่ 7) และแอลกอฮอล์ เพื่อสามารถระบุตำแหน่งของค่าสี บ่งบอกถึง ความสว่าง (Lightness) ในผ้าที่ผ่านย้อมผ้าด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางที่ 18 การประเมินค่าระดับสีที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าจากยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีธรรมชาติด้วยตารางทฤษฎี Line Blend และแอลกอฮอล์ (ย้อมผ้า จำนวน 3 ครั้ง) โดยผ่านกระบวนการซักด้วยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง (Utchin, 2023)

ชนิดของผ้าย้อมด้วยสี	สูตรการย้อมผ้า								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ผงสีกาแฟ (3 ครั้ง)									
ค่าสี CIE-Lab (L*a*b*)	L89.07 a-1.51 b6.80	L87.71 a-0.91 b7.25	L85.43 A0.96 B11.59	L81.50 A2.79 B15.09	L83.46 A1.58 B14.17	L82.42 a1.99 b17.72	L81.84 A1.79 B16.78	L78.09 A3.67 B21.56	L79.11 A3.64 B18.82
ผงสีขมิ้น (3 ครั้ง)									
ค่าสี CIE-Lab (L*a*b*)	L84.22 a0.08 b72.15	L81.60 a6.78 b83.77	L77.49 a11.67 b86.44	L73.89 a19.31 b87.23	L71.73 a20.69 b86.90	L75.95 a17.67 b86.33	L74.34 a19.51 b89.75	L72.19 a19.19 b84.92	L77.26 a14.63 b89.90
ผงสีอัญชัน (3 ครั้ง)									
ค่าสี CIE-Lab (L*a*b*)	L84.88 a-3.83 b-0.18	L82.05 a-3.96 b-3.63	L78.1 a-4.94 b-1.80	L78.86 a-3.95 b-3.36	L77.99 a-4.39 b-5.38	L80.51 a-3.68 b-4.07	L81.57 a-4.44 b1.33	L78.96 a-3.57 b-2.58	L81.90 a-3.79 b1.21
ผงสีกระเจี๊ยบ (3 ครั้ง)									
ค่าสี CIE-Lab (L*a*b*)	L90.65 a-1.72 b3.74	L84.11 a-1.30 b5.94	L87.77 a-1.62 b5.99	L84.59 A0.19 B5.38	L84.84 a-1.04 b4.28	L84.28 a-0.73 b4.11	L82.67 a-0.12 b4.10	L81.20 a1.20 b3.58	L80.01 a0.91 b4.51
ผงสีใบเตย (3 ครั้ง)									
ค่าสี CIE-Lab (L*a*b*)	L85.22 a-2.81 b14.35	L84.03 a-2.10 b14.55	L83.03 a-3.29 b16.84	L84.55 a-3.40 b14.93	L81.64 a-2.41 b17.01	L75.12 a-4.07 b21.58	L82.27 a-3.02 b16.46	L79.71 a-3.40 b18.12	L75.99 a-3.59 b22.14
ผงสีมันม่วง (3 ครั้ง)									

ชนิดของผ้าย้อมด้วยสี	สูตรการย้อมผ้า								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่าสี CIE-Lab (L*a*b*)	L87.57 a-1.14 b5.21	L87.44 a-0.56 b2.20	L85.77 a0.96 b1.23	L85.21 a-2.73 b12.67	L83.57 a1.25 b2.96	L83.02 a1.64 b1.31	L83.77 a0.93 b2.16	L83.92 a1.56 b1.60	L82.11 a2.38 b2.38
ผงสีฝาง (3 ครั้ง)									
ค่าสี CIE-Lab (L*a*b*)	L77.71 a7.53 b20.47	L75.16 a11.78 b25.28	L73.24 a13.71 b22.03	L73.64 a14.16 b26.72	L72.37 a15.24 b27.21	L68.33 a19.13 b33.00	L70.35 a16.03 b26.93	L67.00 a18.35 b26.12	L63.77 a20.11 b27.54
ผงสีเปลือกมังคุด (3 ครั้ง)									
ค่าสี CIE-Lab (L*a*b*)	L84.41 a-0.34 b18.90	L78.12 a3.46 b25.44	L79.27 a3.09 b24.61	L75.70 a3.48 b34.18	L73.63 a4.13 b32.60	L68.34 a6.44 b41.47	L71.86 a6.00 b37.60	L67.21 a8.88 b40.95	L73.44 a4.96 b30.03

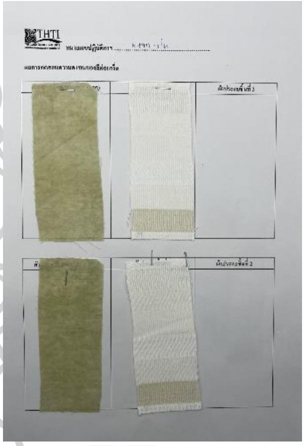
จากตารางที่ 18 ผลการทดลองกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่นใน สูตรที่ 13.9) จากการย้อมผ้าซ้ำจำนวน 3 ครั้ง และซักด้วยน้ำจำนวน 5 ครั้ง พบว่า การย้อมผ้าด้วยไบโอเรซิ่นในสูตรที่ 13.9 และสูตรย้อมผ้าที่ 7 ให้เฉดสีบนเส้นใยผ้าที่เข้มที่สุด และสีบนเส้นใยผ้ามีความสม่ำเสมอมากที่สุด ทั้งผงสีธรรมชาติจำนวน 8 ชนิด โดยมีอัตราส่วน ได้แก่ B : 4, C : 6 และA : 10 นอกจากนี้วิเคราะห์ได้ว่า มีผ้าที่ผ่านการย้อมสี จำนวน 4 สี ได้แก่ ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีขมิ้น ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีใบเตย ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีฝาง และผ้าที่ย้อมด้วยผงสีเปลือกมังคุด มีแกน L* ที่บ่งบอกถึงความสว่าง (Lightness) มีค่าสีที่อยู่ในเกณฑ์ 68-76 และมีผ้าที่ผ่านการย้อมสี จำนวน 4 สี ได้แก่ ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีกาแฟ ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีอัญชัน ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีกระเจี๊ยบ และผ้าที่ย้อมด้วยผงสีมันม่วง มีแกน L* ที่บ่งบอกถึงความสว่าง (Lightness) มีค่าสีที่อยู่ในเกณฑ์ 81-85 โดยมีความสว่างเกือบถึงเกณฑ์ 100 โดยสามารถเปรียบเทียบได้จากค่าสีตั้งแต่ 1-100 โดย 0 คือ สีดำ และ 100 คือ สีขาว ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจักนำผ้าที่ย้อมด้วยผงสีขมิ้น ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีใบเตย ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีฝาง และผ้าที่ย้อมด้วยผงสีเปลือกมังคุด มาทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพต่อความคงทนต่อการซัก (To Washing) ความคงทนต่อเหงื่อเทียม (To Perspiration) ความคงทนต่อการขัดถู (To Rubbing) และความคงทนต่อแสง (To Light) ด้วยการทดสอบความคงทนของสี (Color Fastness) ต่อไป

4.2 การทดสอบความคงทนของสี (Color Fastness) จากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

การทดสอบครั้งนี้ เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของการย้อมผ้าด้วยยางไม้ จากวัสดุทางเลือกที่ได้จากไบโอเรซิ่น โดยส่งผ้าที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับสูตรย้อมผ้าที่ 7 และแอลกอฮอล์ โดยใช้ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100x100 เซนติเมตร จำนวน 4 ผืน ดังภาพที่ 76 ได้แก่ ผ้าย้อมด้วยผงสีใบเตย จำนวน 1 ผืน, ผ้าย้อมที่ด้วยผงสีเปลือกมังคุด จำนวน 1 ผืน, ผ้าย้อมด้วยผงสีฝาง จำนวน 1 ผืน และผ้าย้อมด้วยผงสีขมิ้นจำนวน 1 ผืน ที่แบ่งการทดสอบ ได้แก่ ความคงทนต่อการซัก ความคงทนต่อเหงื่อเทียม ความคงทนต่อการขัดถู และความคงทนต่อแสง

ภาพที่ 79 ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับสูตรย้อมผ้าที่ 7 และแอลกอฮอล์ โดยใช้ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100x100 เซนติเมตร จำนวน 4 ผืน ได้แก่ ผ้าย้อมด้วยผงสีใบเตย ผ้าย้อมด้วยผงสีเปลือกมังคุด ผ้าย้อมด้วยผงสีฝาง และผ้าย้อมด้วยผงสีขมิ้น (Utchin, 2022)

(ก) (ข)



(ค) (ง)

ภาพที่ 80 ผลการทดสอบจากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าฝ้ายที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีใบเตย (สูตรย้อมผ้าที่ 7) และแอลกอฮอล์ โดยใช้ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100x100 เซนติเมตร

(ก) ผ้ามัสลินย้อมผงสีใบเตย จำนวน 1 ผืน ก่อนการทดสอบจาก (LAB)

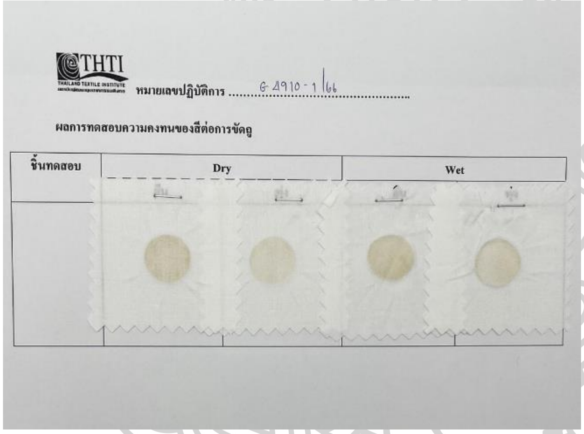
(ข) ผ้ามัสลินย้อมผงสีใบเตย จำนวน 1 ผืน ที่ผ่านการทดสอบด้วยการซักด้วยน้ำสบู่

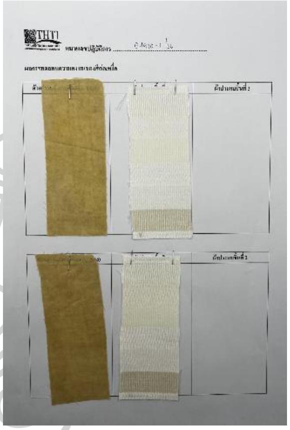
(ค) ผ้ามัสลินย้อมผงสีใบเตย จำนวน 1 ผืน ที่ผ่านการทดสอบด้วยการขัดถู

(ง) ผ้ามัสลินย้อมผงสีใบเตย จำนวน 1 ผืน ที่ผ่านการทดสอบด้วยการต่อเหงื่อ

(Utchin, 2022)

(ก) (ข)





(ค) (ง)

ภาพที่ 81 ผลการทดสอบจากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าฝ้ายที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีเปลือกมังคุด (สูตรย้อมผ้าที่ 7) และแอลกอฮอล์ โดยใช้ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100x100 เซนติเมตร

(ก) ผ้ามัสลินย้อมผงสีเปลือกมังคุด จำนวน 1 ผืน ก่อนการทดสอบจาก (LAB)

(ข) ผ้ามัสลินย้อมผงสีเปลือกมังคุด จำนวน 1 ผืน ที่ผ่านการทดสอบด้วยการซักด้วยน้ำสบู่

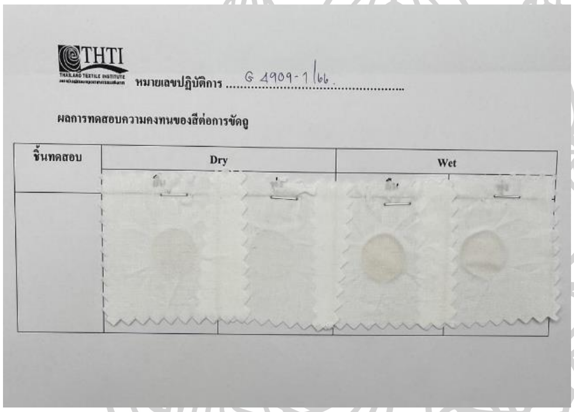
(ค) ผ้ามัสลินย้อมผงสีเปลือกมังคุด จำนวน 1 ผืน ที่ผ่านการทดสอบด้วยการขัดถู

(ง) ผ้ามัสลินย้อมผงสีเปลือกมังคุด จำนวน 1 ผืน ที่ผ่านการทดสอบด้วยการต่อเหงื่อ

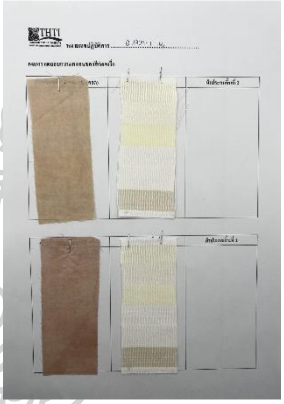
(Utchin, 2022)

(ก)

(ข)



(ค)



(ง)

ภาพที่ 82 ผลการทดสอบจากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าฝ้ายที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีฝาง (สูตรย้อมผ้าที่ 7) และแอลกอฮอล์ โดยใช้ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100x100 เซนติเมตร

(ก) ผ้ามัสลินย้อมผงสีฝาง จำนวน 1 ผืน ก่อนการทดสอบจาก (LAB)

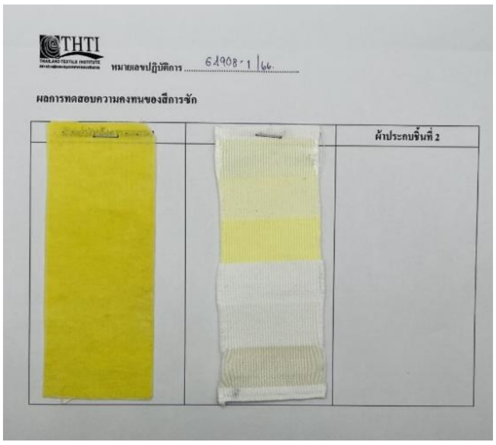
(ข) ผ้ามัสลินย้อมผงสีฝาง จำนวน 1 ผืน ที่ผ่านการทดสอบด้วยการซักด้วยน้ำสบู่

(ค) ผ้ามัสลินย้อมผงสีฝาง จำนวน 1 ผืน ที่ผ่านการทดสอบด้วยการขัดถู

(ง) ผ้ามัสลินย้อมผงสีฝาง จำนวน 1 ผืน ที่ผ่านการทดสอบด้วยการต่อเหงื่อ

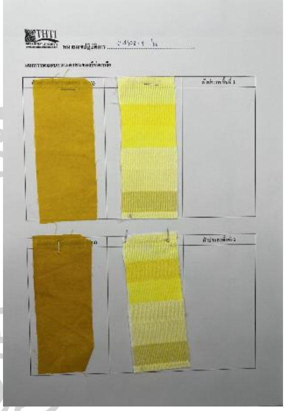
(Utchin, 2022)

(ก)



(ข)

(ค)



(ง)

ภาพที่ 83 ผลการทดสอบจากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าฝ้ายที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีเขมิ้น (สูตรย้อมผ้าที่ 7) และแอลกอฮอล์ โดยใช้ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100x100 เซนติเมตร

(ก) ผ้ามัสลินย้อมผงสีขมิ้น จำนวน 1 ผืน ก่อนการทดสอบจาก (LAB)

(ข) ผ้ามัสลินย้อมผงสีขมิ้น จำนวน 1 ผืน ที่ผ่านการทดสอบด้วยการซักด้วยน้ำสบู่

(ค) ผ้ามัสลินย้อมผงสีขมิ้น จำนวน 1 ผืน ที่ผ่านการทดสอบด้วยการขัดถู

(ง) ผ้ามัสลินย้อมผงสีขมิ้น จำนวน 1 ผืน ที่ผ่านการทดสอบด้วยการต่อเหงื่อ

(Utchin, 2022)

การทดสอบในงานวิจัยนี้ใช้เกณฑ์การทดสอบของสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ด้วยการทดสอบความคงทนของสี (Color Fastness) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ความคงทนต่อการซัก (Fastness to Washing)
2. ความคงทนต่อเหงื่อ (Fastness to Perspiration)
3. ความคงทนต่อการขัดถู (Fastness to Rubbing)
4. ความคงทนต่อแสง (Fastness to Light)

หมายเหตุ : สีเปลี่ยนจากเดิม

ระดับ	5	หมายถึง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสี
	4	หมายถึง	สีเปลี่ยนแปลงกล็กน้อย
	3	หมายถึง	สีเปลี่ยนแปลงพอสังเกตได้
	2	หมายถึง	สีเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก
	1	หมายถึง	สีเปลี่ยนแปลงมาก

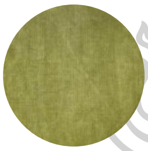
สีตกติด

ระดับ	5	หมายถึง	ไม่มีการตกติดของสี
	4	หมายถึง	สีตกติดเล็กน้อย
	3	หมายถึง	สีตกติดพอสังเกตได้
	2	หมายถึง	สีตกติดค่อนข้างมาก
	1	หมายถึง	สีตกติดมาก

อัตราความคงทนต่อแสง :ค่าระดับความคงทนต่ำที่สุดเท่ากับระดับ 1 จนถึงระดับสูงที่สุด คือ ระดับ 8

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางที่ 19 การประเมินผลการทดสอบด้วยการซัก (Washing) จากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าย้อมด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ผงสีเปลือกมังคุด ผงสีใบเตย ผงสีฝาง และผงสีขมิ้น (Utchin, 2023)

ความคงทนของสีต่อการซัก ตามมาตรฐาน ISO 105–C10 : 2006 (E) METHOD A(1) (40 องศาเซลเซียส ด้วยเวลา 30 นาที)					
ที่	**ชนิดของผ้าย้อมสีธรรมชาติ**	**สูตรย้อมผ้า**	**สีเปลี่ยนไปจากเดิม (ระดับ)**	**สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)**	
1.	ผ้าย้อม ผงสีเปลือกมังคุด 	สูตรย้อมผ้าที่ 7 (ขนาด 1x1 เมตร) - ไบโอเรซิ่น 40 กรัม - ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม - แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม	1-2	ACETATE	4-5
				COTTON	4-5
				NYLON	4
				POYESTER	4-5
				ACYLIC	4-5
				WOOD	4-5
2.	ผ้าย้อมผงสีใบเตย 	สูตรย้อมผ้าที่ 7 (ขนาด 1x1 เมตร) - ไบโอเรซิ่น 40 กรัม - ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม - แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม	1	ACETATE	4-5
				COTTON	4-5
				NYLON	4-5
				POYESTER	4-5
				ACYLIC	4-5
				WOOD	4-5
3.	ผ้าย้อมผงสีฝาง 	สูตรย้อมผ้าที่ 7 (ขนาด 1x1 เมตร) - ไบโอเรซิ่น 40 กรัม - ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม - แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม	1	ACETATE	4-5
				COTTON	4-5
				NYLON	4-5
				POYESTER	4-5
				ACYLIC	4-5
				WOOD	4-5
4.	ผ้าย้อมผงสีขมิ้น 	สูตรย้อมผ้าที่ 7 (ขนาด 1x1 เมตร) - ไบโอเรซิ่น 40 กรัม - ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม - แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม	1-2	ACETATE	3-4
				COTTON	3-4
				NYLON	3
				POYESTER	4-5
				ACYLIC	4-5
				WOOD	4-5

จากตารางที่ 19 วิเคราะห์ได้ว่า การทดสอบผ้าด้วยการซัก (Washing) กับน้ำสบู่ (สบู่มาตรฐาน ความเข้มข้น 5 กรัม/ลิตร) ด้วยอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 30 นาที มีรายละเอียดดังนี้

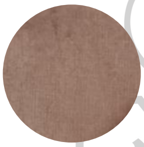
ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีเปลือกมังคุด พบว่า มีสีเปลี่ยนแปลงจากเดิมในระบดับที่ 1-2 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมากไปจนถึงมาก และเมื่อนำมาทดสอบกับสีตกติดผ้าขาวจำนวน 1 ชนิด ได้แก่ NYLON พบว่า อยู่ในระดับ 4 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย และมีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ COTTON, NYLON, POYESTER, ACYLIC, WOOD พบว่า อยู่ในระดับ 4-5 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย และไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสี

ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีใบเตย พบว่า มีสีเปลี่ยนแปลงจากเดิมในระบดับที่ 1 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงมาก และเมื่อนำมาทดสอบกับสีตกติดผ้าขาวจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ ACETATE, COTTON, NYLON, POYESTER, ACYLIC, WOOD พบว่า อยู่ในระดับ 4-5 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย และไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสี

ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีฝาง พบว่า มีสีเปลี่ยนแปลงจากเดิมในระบดับที่ 1 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงมาก และเมื่อนำมาทดสอบกับสีตกติดผ้าขาวจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ ACETATE, COTTON, NYLON, POYESTER, ACYLIC, WOOD พบว่า อยู่ในระดับ 4-5 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย และไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสี

ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีขมิ้น พบว่า มีสีเปลี่ยนแปลงจากเดิมในระบดับที่ 1-2 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมากไปจนถึงมาก และเมื่อนำมาทดสอบกับสีตกติดผ้าขาวจำนวน 1 ชนิด ได้แก่ NYLON พบว่า อยู่ในระดับ 3 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงพอสังเกตได้ และมีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ACETATE, COTTON พบว่า อยู่ในระดับ 3-4 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงพอสังเกตได้ไปจนถึงสีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย และมีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ POYESTER, ACYLIC, WOOD พบว่า อยู่ในระดับ 4-5 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย และไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสี

ตารางที่ 20 การประเมินผลการทดสอบด้วยการขัดถู (Rubbing) จากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าย้อมด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ผงสีเปลือกมังคุด ผงสีใบเตย ผงสีฝาง และผงสีขมิ้น (Utchin, 2023)

ความคงทนของสีต่อการขัดถู ตามมาตรฐาน ISO 105–X12 : 2016 (E)						
ที่	ชนิดของผ้าย้อมสีธรรมชาติ	สูตรย้อมผ้า	สีตกติดผ้าขาว สภาพแห้ง (ระดับ)		สีตกติดผ้าขาว สภาพเปียก (ระดับ)	
1.	ผ้าย้อม ผงสีเปลือกมังคุด	สูตรย้อมผ้าที่ 7 (ขนาด 1x1 เมตร) - ไบโอเรซิ่น 40 กรัม - ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม - แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม	แนวเส้นด้ายยืน	3-4	แนวเส้นด้ายยืน	3-4
			แนวเส้นด้ายพุ่ง	4	แนวเส้นด้ายพุ่ง	4
2.	ผ้าย้อมผงสีใบเตย	สูตรย้อมผ้าที่ 7 (ขนาด 1x1 เมตร) - ไบโอเรซิ่น 40 กรัม - ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม - แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม	แนวเส้นด้ายยืน	4	แนวเส้นด้ายยืน	4
			แนวเส้นด้ายพุ่ง	4	แนวเส้นด้ายพุ่ง	4
3.	ผ้าย้อมผงสีฝาง 	สูตรย้อมผ้าที่ 7 (ขนาด 1x1 เมตร) - ไบโอเรซิ่น 40 กรัม - ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม - แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม	แนวเส้นด้ายยืน	4	แนวเส้นด้ายยืน	4
			แนวเส้นด้ายพุ่ง	4-5	แนวเส้นด้ายพุ่ง	4
4.	ผ้าย้อมผงสีขมิ้น	สูตรย้อมผ้าที่ 7 (ขนาด 1x1 เมตร) - ไบโอเรซิ่น 40 กรัม - ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม - แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม	แนวเส้นด้ายยืน	4	แนวเส้นด้ายยืน	3
			แนวเส้นด้ายพุ่ง	4	แนวเส้นด้ายพุ่ง	3

จากตารางที่ 20 วิเคราะห์ได้ว่า การทดสอบผ้าด้วยการขัดถู (Rubbing) มีรายละเอียดดังนี้

ผ้าที่ย้อมผงสีเปลือกมังคุด พบว่า มีสีตกติดผ้าขาวสภาพแห้งในระดับ และสภาพเปียกในแนวเส้นด้ายยืนอยู่ในระดับที่ 4 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อย และในแนวเส้นด้ายพุ่งอยู่ในระดับที่ 3 หมายถึง สีตกติดพอสังเกตได้

ผ้าที่ย้อมผงสีใบเตย พบว่า มีสีตกติดผ้าขาวสภาพแห้งในระดับ และสภาพเปียกในแนวเส้นด้ายยืน และแนวเส้นด้ายพุ่งในระดับที่ 4 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อย

ผ้าที่ย้อมผงสีฝาง พบว่า มีสีตกติดผ้าขาวสภาพแห้งในระดับ และสภาพเปียกในแนวเส้นด้ายยืนและในระดับที่ 4 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อย และมีสีตกติดผ้าขาวสภาพแห้งในแนวเส้นด้ายพุ่งในระดับ 4-5 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อย และพอสังเกตได้

ผ้าที่ย้อมผงสีขมิ้น พบว่า มีสีตกติดผ้าขาวสภาพแห้งแนวเส้นด้ายยืน และแนวเส้นด้ายพุ่งในระดับ 4 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อย และมีสีตกติดผ้าขาวสภาพเปียกแนวเส้นด้ายยืน และแนวเส้นด้ายพุ่งในระดับ 3 หมายถึง สีตกติดพอสังเกตได้

ตารางที่ 21 การประเมินผลการทดสอบด้วยความคงทนของสีต่อเหงื่อ (Perspiration) ในสภาพกรด จากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าย้อมด้วยยางไม้สีธรรมชาติ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ผงสีเปลือกมังคุด ผงสีใบเตย ผงสีฝาง และผงสีขมิ้น (Utchin, 2023)

ความคงทนของสีต่อเหงื่อ ตามมาตรฐาน ISO 105–E40 : 2013 (E)					
ที่	ชนิดของผ้าย้อมสีธรรมชาติ	สูตรย้อมผ้า	สภาวะกรด (ระดับ)		
			สีเปลี่ยนจากเดิม	สีตกติดผ้าขาว	
1.	ผ้าย้อม ผงสีเปลือกมังคุด 	สูตรย้อมผ้าที่ 7 (ขนาด 1x1 เมตร) - ไบโอเรซิ่น 40 กรัม - ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม - แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม	4	ACETATE	4-5
				COTTON	4-5
				NYLON	4
				POYESTER	4-5
				ACYLIC	4-5
				WOOD	4-5
2.	ผ้าย้อมผงสีใบเตย 	สูตรย้อมผ้าที่ 7 (ขนาด 1x1 เมตร) - ไบโอเรซิ่น 40 กรัม - ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม - แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม	4-5	ACETATE	4-5
				COTTON	4-5
				NYLON	4-5
				POYESTER	4-5
				ACYLIC	4-5
				WOOD	4-5
3.	ผ้าย้อมผงสีฝาง 	สูตรย้อมผ้าที่ 7 (ขนาด 1x1 เมตร) - ไบโอเรซิ่น 40 กรัม - ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม - แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม	3	ACETATE	3-4
				COTTON	4
				NYLON	3
				POYESTER	4-5
				ACYLIC	4-5
				WOOD	4-5
4.	ผ้าย้อมผงสีขมิ้น 	สูตรย้อมผ้าที่ 7 (ขนาด 1x1 เมตร) - ไบโอเรซิ่น 40 กรัม - ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม - แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม	4	ACETATE	2
				COTTON	1-2
				NYLON	1-2
				POYESTER	3
				ACYLIC	3
				WOOD	3

มหาวิทยาลัยศิลปากร

จากตารางที่ 21 วิเคราะห์ได้ว่า การทดสอบผ้าด้วยความคงทนของสีต่อเหงื่อ (Perspiration) ในสภาพกรด มีรายละเอียด ดังนี้

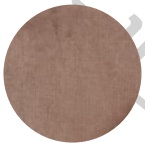
ผ้าที่ย้อมผงสีเปลือกมังคุด (สีที่เปลี่ยนจากเดิมระดับ 4 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อย พบว่า มีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ ACETATE, COTTON, NYLON, POYESTER, ACYLIC, WOOD พบว่า อยู่ในระดับ 4-5 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อยจนถึงไม่มีการตกติดของสี

ผ้าที่ย้อมผงสีใบเตย สีที่เปลี่ยนจากเดิมระดับ 4-5 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อยไปจนถึงไม่มีการตกติดของสี พบว่า มีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ ACETATE, COTTON, NYLON, POYESTER, ACYLIC, WOOD พบว่า อยู่ในระดับ 4-5 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อยจนถึงไม่มีการตกติดของสี

ผ้าที่ย้อมผงสีฝาง สีที่เปลี่ยนจากเดิมระดับ 3 หมายถึง สีตกติดพอสังเกตได้ พบว่า มีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 1 ชนิด ได้แก่ NYLON พบว่า อยู่ในระดับ 3 หมายถึง สีตกติดพอสังเกตได้ และมีจำนวน 1 ชนิด ได้แก่ ACETATE พบว่า อยู่ในระดับ 3-4 หมายถึง สีตกติดพอสังเกตได้ และสีตกติดเล็กน้อย และมีจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ COTTON อยู่ในระดับ 4 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อย และมีจำนวน 1 ชนิด ได้แก่ ACETATE พบว่า อยู่ในระดับ 3-4 หมายถึง สีตกติดพอสังเกตได้ และสีตกติดเล็กน้อย

ผ้าที่ย้อมผงสีขมิ้น สีที่เปลี่ยนจากเดิมระดับ 4 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อย พบว่า มีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ COTTON, NYLON อยู่ในระดับ 1-2 หมายถึง สีตกติดมากไปจนถึงสีตกติดค่อนข้างมาก และมีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 1 ชนิด ได้แก่ ACETATE พบว่า อยู่ในระดับ 2 หมายถึง สีตกติดค่อนข้างมาก และมีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ POYESTER, ACYLIC, WOOD พบว่า อยู่ในระดับ 3 หมายถึง สีตกติดพอสังเกตได้

ตารางที่ 22 การประเมินผลการทดสอบด้วยความคงทนของสีต่อเหงื่อ (Perspiration) ในสภาพด่าง จากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าย้อมด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ผงสีเปลือกมังคุด ผงสีใบเตย ผงสีฝาง และผงสีขมิ้น (Utchin, 2023)

<table>
<tr><th colspan="6">ความคงทนของสีต่อเหงื่อ ตามมาตรฐาน ISO 105–E40 : 2013 (E)</th></tr>
<tr><th rowspan="2">ที่</th><th rowspan="2">ชนิดของผ้าย้อมสีธรรมชาติ</th><th rowspan="2">สูตรย้อมผ้า</th><th colspan="3">สภาวะด่าง (ระดับ)</th></tr>
<tr><th>สีเปลี่ยนจากเดิม</th><th colspan="2">สีตกติดผ้าขาว</th></tr>
<tr><td rowspan="6">1.</td><td rowspan="6">ผ้าย้อม
ผงสีเปลือกมังคุด
 </td><td rowspan="6">สูตรย้อมผ้าที่ 7
(ขนาด 1x1 เมตร)
- ไบโอเรซิ่น 40 กรัม
- ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม
- แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม</td><td rowspan="6">4-5</td><td>ACETATE</td><td>4</td></tr>
<tr><td>COTTON</td><td>4</td></tr>
<tr><td>NYLON</td><td>4</td></tr>
<tr><td>POYESTER</td><td>4-5</td></tr>
<tr><td>ACYLIC</td><td>4-5</td></tr>
<tr><td>WOOD</td><td>4-5</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2.</td><td rowspan="6">ผ้าย้อมผงสีใบเตย
 </td><td rowspan="6">สูตรย้อมผ้าที่ 7
(ขนาด 1x1 เมตร)
- ไบโอเรซิ่น 40 กรัม
- ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม
- แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม</td><td rowspan="6">4-5</td><td>ACETATE</td><td>4-5</td></tr>
<tr><td>COTTON</td><td>4-5</td></tr>
<tr><td>NYLON</td><td>4-5</td></tr>
<tr><td>POYESTER</td><td>4-5</td></tr>
<tr><td>ACYLIC</td><td>4-5</td></tr>
<tr><td>WOOD</td><td>4-5</td></tr>
<tr><td rowspan="6">3.</td><td rowspan="6">ผ้าย้อมผงสีฝาง
</td><td rowspan="6">สูตรย้อมผ้าที่ 7
(ขนาด 1x1 เมตร)
- ไบโอเรซิ่น 40 กรัม
- ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม
- แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม</td><td rowspan="6">4-5</td><td>ACETATE</td><td>4</td></tr>
<tr><td>COTTON</td><td>3-4</td></tr>
<tr><td>NYLON</td><td>3-4</td></tr>
<tr><td>POYESTER</td><td>4-5</td></tr>
<tr><td>ACYLIC</td><td>4-5</td></tr>
<tr><td>WOOD</td><td>4-5</td></tr>
<tr><td rowspan="6">4.</td><td rowspan="6">ผ้าย้อมผงสีขมิ้น
 </td><td rowspan="6">สูตรย้อมผ้าที่ 7
(ขนาด 1x1 เมตร)
- ไบโอเรซิ่น 40 กรัม
- ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม
- แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม</td><td rowspan="6">4</td><td>ACETATE</td><td>2</td></tr>
<tr><td>COTTON</td><td>1-2</td></tr>
<tr><td>NYLON</td><td>1-2</td></tr>
<tr><td>POYESTER</td><td>3</td></tr>
<tr><td>ACYLIC</td><td>3</td></tr>
<tr><td>WOOD</td><td>2-3</td></tr>
</table>

จากตารางที่ 22 วิเคราะห์ได้ว่า การทดสอบผ้าด้วยความคงทนของสีต่อเหงื่อ (Perspiration) ในสภาพด่าง มีรายละเอียดดังนี้

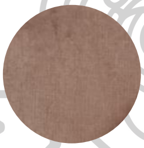
ผ้าที่ย้อมผงสีเปลือกมังคุด สีที่เปลี่ยนจากเดิมระดับ 4-5 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อยและพอสังเกตได้ พบว่า มีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ACETATE, COTTON, NYLON พบว่า อยู่ในระดับ 4 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อย และมีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ POYESTER, ACYLIC, WOOD พบว่า อยู่ในระดับ 4-5 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อยจนถึงไม่มีการตกติดของสี

ผ้าที่ย้อมผงสีใบเตย สีที่เปลี่ยนจากเดิมระดับ 4-5 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อยไปจนถึงไม่มีการตกติดของสี) พบว่า มีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ ACETATE, COTTON, NYLON, POYESTER, ACYLIC, WOOD พบว่า อยู่ในระดับ 4-5 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อยจนถึงไม่มีการตกติดของสี

ผ้าที่ย้อมผงสีฝาง สีที่เปลี่ยนจากเดิมระดับ 4-5 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อยไปจนถึงไม่มีการตกติดของสี พบว่า มีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 1 ชนิด ได้แก่ ACETATE พบว่า อยู่ในระดับ 4 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อย และมีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ COTTON, NYLON พบว่า อยู่ในระดับ 3-4 หมายถึง สีตกพอสังเกตได้ไปจนถึงสีตกติดเล็กน้อย และมีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ POYESTER, ACYLIC, WOOD พบว่า อยู่ในระดับ 4-5 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อยจนถึงไม่มีการตกติดของสี

ผ้าที่ย้อมผงสีขมิ้น สีที่เปลี่ยนจากเดิมระดับ 4 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อย พบว่า มีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ COTTON, NYLON อยู่ในระดับ 1-2 หมายถึง สีตกติดมากไปจนถึงสีตกติดค่อนข้างมาก และมีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 1 ชนิด ได้แก่ ACETATE พบว่า อยู่ในระดับ 2 หมายถึง สีตกติดค่อนข้างมาก และมีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ POYESTER, ACYLIC พบว่า อยู่ในระดับ 3 หมายถึง สีตกติดพอสังเกตได้ และมีสีตกติดผ้าขาวจำนวน 1 ชนิด ได้แก่ WOOD พบว่า อยู่ในระดับ 2-3 หมายถึง สีตกค่อนข้างมากไปจนถึงสีตกติดพอสังเกตได้

ตารางที่ 23 การประเมินผลการทดสอบด้วยความคงทนของสีต่อแสง (Fastness to Light) จากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าย้อมด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ผงสีเปลือกมังคุด ผงสีใบเตย ผงสีฝาง และผงสีขมิ้น (Utchin, 2023)

ความคงทนต่อแสงด้วยมาตรฐาน ISO 105-B02 : 2014, METHOD 3, CYCLE AI ด้วยเครื่องทดสอบ XENON-ARC LAMP			
ที่	**ชนิดของผ้าย้อมสีธรรมชาติ**	**สูตรย้อมผ้า**	**สีเปลี่ยนไปจากเดิม (ระดับ)**
1.	ผ้าย้อมผงสีเปลือกมังคุด	สูตรย้อมผ้าที่ 7 (ขนาด 1 x 1 เมตร) - ไบโอเรซิ่น 40 กรัม - ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม - แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม	3
2.	ผ้าย้อมผงสีใบเตย	สูตรย้อมผ้าที่ 7 (ขนาด 1 x 1 เมตร) - ไบโอเรซิ่น 40 กรัม - ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม - แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม	1
3.	ผ้าย้อมผงสีฝาง 	สูตรย้อมผ้าที่ 7 (ขนาด 1 x 1 เมตร) - ไบโอเรซิ่น 40 กรัม - ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม - แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม	1
4.	ผ้าย้อมผงสีขมิ้น	สูตรย้อมผ้าที่ 7 (ขนาด 1 x 1 เมตร) - ไบโอเรซิ่น 40 กรัม - ผงสีเปลือกมังคุด 60 กรัม - แอลกอฮอล์ 300 มิลลิกรัม	1

หมายเหตุ : อัตราความคงทนของสีต่อแสงจะมีค่าจากระดับ 1 (มีความคงทนต่ำที่สุด) ถึงระดับ 8 (มีความคงทนสูงสุด)

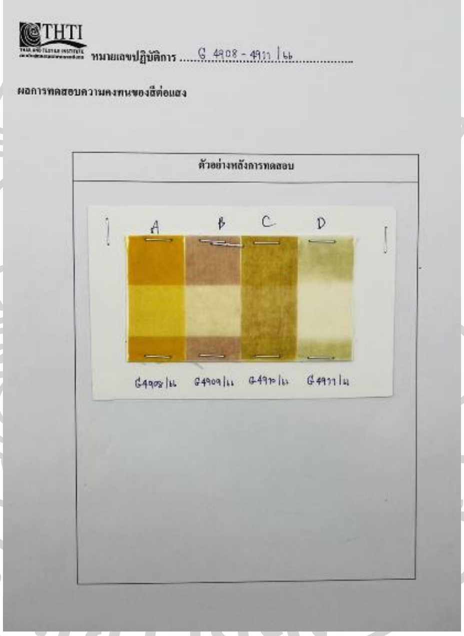
จากตารางที่ 23 วิเคราะห์ได้ว่า การทดสอบผ้าด้วยความคงทนของสีต่อแสง (Fastness to Light) มีรายละเอียดดังนี้

ผ้าที่ ย้อมด้วยผงสีเปลือกมังคุด พบว่า มีสีเปลี่ยนแปลงจากเดิมในระบดับที่ 3 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงพอสังเกตได้

ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีใบเตย พบว่า มีสีเปลี่ยนแปลงจากเดิมในระบดับที่ 1 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงมาก

ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีฝาง พบว่า มีสีเปลี่ยนแปลงจากเดิมในระบดับที่ 1 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงมาก

ผ้าที่ย้อมด้วยผงสีขมิ้น พบว่า มีสีเปลี่ยนแปลงจากเดิมในระบดับที่ 1 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงมาก



ภาพที่ 84 ผลการทดสอบความคงทนต่อแสงของผ้าฝ้าย (มัสลิน) ย้อมด้วยไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9 กับผงสีธรรมชาติ ได้แก่ ผงสีขมิ้น ผงสีฝาง ผงสีเปลือกมังคุด และผงสีใบเตย และใช้สูตรย้อมผ้าที่ 7 (Utchin, 2023)

จากการทดสอบคุณสมบัติเพื่อหาประสิทธิภาพของการยึดเกาะสีบนเส้นใยผ้าจากผ้าที่ย้อมสีด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) กับผงสีธรรมชาติ ได้แก่ ใบเตย เปลือกมังคุด ฝางและขมิ้น และใช้สูตรการย้อมผ้าที่ 7 ด้วยการทดสอบคุณภาพ ดังนี้ 1) การทดสอบทางกายภาพด้วยการซักน้ำจำนวน 5 ครั้ง 2) การทดสอบค่าสีด้วยเครื่อง Spectrophotometer 3) การทดสอบด้วยระบบ CIE LAB (L*a*b*) และดำเนินการวิเคราะห์ด้วย SWOT Analysis จากการประยุกต์ภูมิปัญญาด้วยกระบวนการงานย้อมผ้าด้วยยางไม้ในครั้งนี้ พบว่า

1. จุดแข็ง (Strengths)

1.1. เป็นกระบวนการย้อมผ้าที่ไม่ต้องพึ่งพาน้ำในกระบวนการย้อมผ้า และสามารถลดปัจจัยของการสร้างมลภาวะทางน้ำเสียหลังกระบวนการย้อมผ้าเสร็จสิ้นได้

1.2. เป็นกระบวนการย้อมผ้าที่ใช้แอลกอฮอล์แทนน้ำ และเมื่อสิ้นสุดกระบวนการย้อมสีผ้าสามารถนำมาหมุนเวียนกับมาใช้ย้อมสีผ้าได้ใหม่ได้

1.3. เป็นกระบวนการย้อมผ้าที่ไม่ใช้พลังงานความร้อนในกระบวนการย้อมผ้า สามารถลดปัจจัยเสียงต่อการทำลายเส้นใยผ้าจากพลังงานความร้อนได้

1.4. ลักษณะของเฉดสีที่ได้จากการย้อมผ้าด้วยกระบวนการนี้ มีความหลากหลายทางสีสัน โดยไล่สีจากเฉดสีอ่อนไปจนถึงสีเข้มได้

2. จุดอ่อน (Weaknesses)

2.1. แอลกอฮอล์ที่นำมาใช้เป็นตัวทำละลายไบโอเรซิ่นนี้ ในขั้นตอนที่ต้องทำให้แอลกอฮอล์ระเหยจนผ้าแห้งนั้น กลิ่นของแอลกอฮอล์มีกลิ่นที่แรง และฉุน ดังนั้น ในระหว่างที่กำลังย้อมสีผ้าต้องใช้พื้นที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก นอกจากนี้จะต้องใช้ถุงมือในระหว่างกระบวนการย้อมสีผ้าด้วย

2.2. เป็นกระบวนการที่ใช้ระยะเวลา 4 ชั่วโมง ต่อการย้อมผ้า 1 ครั้ง

3. โอกาส (Opportunities)

3.1. การนำยางไม้จากต้นยางนานำมาประยุกต์ด้วยการเคลือบผงสีธรรมชาติได้ และสามารถใช้เป็นแนวทางในการรักษาผงสีธรรมชาติให้ยังคงคุณภาพ หรือชะลอการเสื่อมประสิทธิภาพได้

3.2. คารายากัมเป็นโมเลกุลที่มีกรดยูโรนิค (Uric Acid) สูง สามารถทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ได้

3.3. กระบวนการย้อมสีผ้านี้ เป็นแนวทางเลือกใหม่ของการช่วยลดการพึ่งพาการใช้สารช่วยติดสี และช่วยลดค่าใช้จ่ายทางด้านต้นทุนของกระบวนการย้อม

3.4. การใช้การคำนวณทฤษฎีตารางสามเหลี่ยมด้านเท่า และการใช้วิธีคำนวณด้วยทฤษฎีตาราง Line Blend มาประยุกต์ใช้งานทำให้สามารถควบคุมอัตราส่วนที่แน่นนอน และสามารถควบคุมต้นทางการผลิตได้

3.5. กระบวนการย้อมผ้านี้ ใช้ผงสีธรรมชาติที่ได้จากเครื่องดื่มสำเร็จรูป (ที่เหลือจากการบริโภค หรือการใช้งานแล้ว) มาประยุกต์ใช้กับการย้อมสีผ้าด้วยไบโอเรซิ่น ซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยสนับสนุนการ Recycle จากของที่เหลือจากการบริโภคให้สามารถกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก

4. อุปสรรค (Threat)

4.1. ผงสีธรรมชาติ คือ ตัวแปรที่สำคัญในกระบวนการย้อมผ้า เนื่องจากผงสีธรรมชาติมีโครงสร้างที่แตกต่างกัน จึงทำให้กระบวนการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติด้วยยางไม้ ต้องมีวิธีการ และขั้นตอนที่แตกต่างกัน โดยจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของผงสีธรรมชาติในแต่ละชนิด และสารช่วยติดสีด้วย

4.2. คารายากัมมีราคาที่สูง เนื่องจากเป็นวัสดุฟู๊ดเกรด (Food Grade) และแอลกอฮอล์มีราคาที่สูง เมื่อเปรียบเทียบกับราคาต้อนทุนของน้ำ

4.3 หัตถสุนทรียะ : ความร่วมสมัยของงานทำมือที่เชื่อมโยงสู่การออกแบบ

จากการทบทวนวรรณกรรม และวิเคราะห์พบวว่า งานหัตถะ (งานทำมือ) มีอิทธิพลที่สำคัญต่อมนุษย์ที่ต้องใช้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ เกิดจากการรับรู้ที่เริ่มต้นจากขั้นพื้นฐานที่ไม่ต้องอาศัยหลักการและความรู้ เพียงการใช้ความรู้สึกจากการรับรู้ การคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมรอบตัวของมนุษย์ และถ่ายทอดทางเชิงพฤติกรรมด้วยกลวิธีต่าง ๆ ของมนุษย์ที่เรียนรู้ควบคู่กับธรรมชาติ เพื่อให้สามารถสร้าง และพัฒนาสู่การแสวงหาแนวทางใหม่ ซึ่งในยุคหลังสมัยใหม่ (Postmodernity) ที่พฤติกรรมของมนุษย์แปรผันตามปัจเจกบุคล หรือลักษณะที่เป็นตัวตนของตนเองแบบลักษณะชั่วคราว หรือขณะจิตที่เกิดจากบริบทย่อย ๆ จากสังคม หรือจากประสบการณ์ที่ถูกสั่งสม หรือฝังลึกมาแต่อดีต ความสามารถในการเรียนรู้จึงถูกแปรผัน และมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา (โดยพื้นฐานของมนุษย์มีความปัจเจกไม่เท่ากัน) จึงส่งผลให้ระดับมโนทัศน์มีความผสมผสานทางเชิงพฤติกรรมในระดับปกติ หรือเหนือกว่าปกติ ส่งผลต่อการพิจารณาต่อการสร้างนิสัยในจิตใจของตนเองโดยถ่ายทอดผ่านงานทำมือ (หัตถะ) และเคลือบแฝงจากความสามารถทักษะ ความชำนาญ ผลักดันให้เกิดจินตนาการด้วยการเชื่อมโยงกับการปฏิบัติงานสร้างสรรค์ ดังนั้น การสร้างวัสดุทางเลือกใหม่ที่เรียกว่า ไบโอเรซิ่น มาออกแบบสรรสร้างกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้นั้น เป็นการสรรสร้างที่นอกเหนือจากประโยชน์ใช้สอย ศิลปะ สุนทรียศาสตร์ที่นอกเหนือกติกาทางวัฒนธรรม และขนบประเพณี แต่เป็นแนวทางที่มุ่งเน้นสร้างปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ในรูปแบบการสัมผัสในมุมมองที่ผู้สรรสร้างในสถานะเป็นผู้กระทำ โดยใช้การรับรู้ที่มีพื้นฐานตั้งต้น อันได้แก่ ความรู้สึก อารมณ์ การซาบซึ้ง และความเข้าใจในสิ่งแวดล้อมรอบตัวสู่การค้นหาคุณค่าสติปัญญา ความภาคภูมิใจ การตระหนักรู้ การพึ่งพาตนเองที่ไม่อยู่ในสถานะเป็นผู้ถูกกระทำหรือได้รับผลกระทบ หรือมีเงื่อนไขในการสรรสร้างงาน เพื่อเปิดรับสุนทรียศาสตร์ในการรับรู้ทางจิตใจในชั่วขณะจิตของผู้ที่สรรสร้างด้วยงานทำมือ โดยการค้นพบ เข้าใจความงามในสิ่งที่เป็นจริงตามธรรมชาติ โดยได้จากงานที่สรรสร้างด้วยหัตถสุนทรียะที่เชื่อมต่อสู่การรับรู้ทางจิตใจ

นอกจากนี้ การประยุกต์ใช้ในการสร้างไบโอเรซิ่นของการวิจัยครั้งนี้ เมื่อพิจารณาทางต้นทุนผู้วิจัย พบว่ายางไม้ 2 ชนิดนี้ เมื่อนำมาทดลอง และเปรียบเทียบกันจะมีข้อแตกต่าง 3 ประเด็น ดังนี้ ประเด็นที่ 1 ราคาของยางไม้ต้นยางนามีราคาถูกกว่ายางไม้ต้นตะเคียนทองมากและหาได้ง่ายกว่า ประเด็นที่ 2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เมื่อนำยางไม้จากต้นยางนามาสร้างเป็นแผ่นไบโอเรซิ่น พบว่า จะมีค่าความเป็นกรดที่ต่ำกว่าแผ่นไบโอเรซิ่นจากยางไม้ต้นตะเคียนทอง และประเด็นที่ 3 การละลายน้ำแผ่นไบโอเรซิ่นจากยางไม้ต้นยางนามาเคลือบผงสีธรรมชาติได้นานกว่าแผ่นไบโอเรซิ่น

จากยางไม้ต้นยางตะเคียนทอง สรุปได้ว่า ยางไม้ต้นยางนามีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่จะนำมาสร้างเป็นไบโอเรซิ่นได้ดีกว่ายางไม้ต้นยางตะเคียนทอง ดังนั้น วัสดุไบโอเรซิ่นจากยางไม้ต้นยางนาจึงเป็นวัสดุทางเลือกที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาและสนับสนุนกระบวนการย้อมผ้าแบบร่วมสมัยได้ รวมถึงการสรรสร้างที่หลีกเลี่ยงการสร้างมลภาวะทางสิ่งแวดล้อม โดยสามารถใช้เป็นแนวทางตอบสนองเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2561-2580) ของประเทศในการขับเคลื่อน BCG Model การขับเคลื่อนเศรษฐกิจแบบยั่งยืนด้วยการพึ่งพาตนเอง ด้วยเหตุนี้ การออกแบบวัสดุทางเลือกของการวิจัยครั้งนี้ จักเป็นเครื่องมือในการต่อยอดเพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ อันก่อเกิดการต่อยอดกระบวนการย้อมผ้าที่ประยุกต์ในรูปแบบร่วมสมัยได้ ดังนี้ การใช้ทดแทนวัสดุสังเคราะห์ที่มีราคาสูงขึ้นกับการใช้สนับสนุนกระบวนการที่เป็นมิตรต่อมนุษย์ และต่อสิ่งแวดล้อม โดยการไม่สร้างมลภาวะทางน้ำหลังจากกระบวนการย้อมผ้าเสร็จสิ้น และการใช้วัสดุที่เหลือจากการบริโภคมาสนับสนุนเพื่อประยุกต์ใช้งานให้เกิดประโยชน์ได้อีกครั้ง

ภาพที่ 85 การสรรสร้างงานย้อมผ้าจากผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้ อันก่อเกิดการต่อยอดกระบวนการย้อมผ้าที่ประยุกต์ในรูปแบบร่วมสมัย (Utchin, 2023)

4.4 แนวทางการประยุกต์สรรสร้างงานแบบร่วมสมัย

การสรรสร้างงานย้อมผ้าในรูปแบบร่วมสมัยจากกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้มาประยุกต์เพื่อสรรสร้างรูปแบบงานหัตถศิลป์นั้น ด้วยการมุ่งเน้นงานย้อมผ้าในรูปแบบของงานทำมือภายใต้หลักแนวคิด "หัตถสุนทรียะ" ที่นอกเหนือกว่าประโยชน์ใช้สอย นอกเหนือกว่าความงามเชิงศิลปะและวัฒนธรรม แต่ตระหนักถึงแนวคิดที่ใช้อารมณ์ของการสรรสร้างงาน การลดอัตตาของกติกาในการสรรสร้างงานย้อมผ้าที่ต้องอิงตามประเพณี จักให้ความสำคัญกับความพึงพอใจของมนุษย์ที่มีพื้นฐานของธรรมชาติต่อการเชื่อมโยงที่ทำให้มนุษย์เกิดความพึงพอใจได้เสมอ โดยแนวทางการสรรสร้างงาน ผู้วิจัยแบ่งหลักการ เพื่อนำมาใช้ในการทดลองสรรสร้างงานย้อมผ้าด้วยกระบวนการนี้ได้ 3 แนวทาง ดังนี้

1. การปรากฏของกระบวนการสร้างวัสดุทางเลือกไบโอเรซิ่น (Bioresin) ซึ่งเป็นวัสดุทางเลือกที่สามารถใช้ร่วมกับผงสีธรรมชาติอยู่ในรูปแบบเครื่องดื่มชนิดผงสำเร็จรูป ซึ่งเป็นสีที่สกัดจากธรรมชาติในรูปแบบเป็นผงละเอียด และมีความสะดวกต่อการนำมาใช้งาน ได้แก่ ผงสีกาแฟ (ให้สีน้ำตาลอ่อน), ผงสีขมิ้น (ให้สีเหลือง), ผงสีอัญชัน (ให้สีฟ้าหรือม่วง), ผงสีกระเจี๊ยบ (ให้สีแดงหรือสีเทา), ผงสีมันม่วง (ให้สีม่วงอ่อน), ผงสีใบเตย (ให้สีเขียวอ่อน), ผงสีฝาง (ให้สีแดงหรือชมพูอ่อน) และผงสีเปลือกมังคุด (ให้สีน้ำตาลอ่อน)

ภาพที่ 86 วัสดุไบโอเรซิ่นสำเร็จรูป เพื่อใช้ในการย้อมผ้าด้วยผงสีธรรมชาติ (Utchin, 2023)

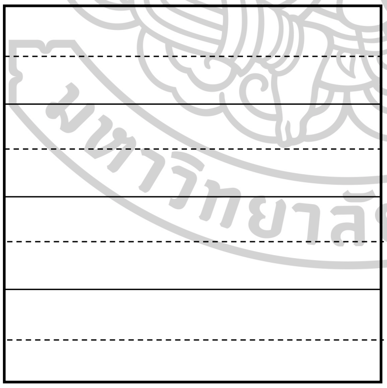
ภาพที่ 87 การสัมภาษณ์ ดร.ดารารัตน์ เมฆเกรียงไกร ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยวัสดุจาก TCDC และเป็นผู้ดูแลศูนย์นวัตกรรมด้านวัสดุ และการออกแบบ Material & Design Innovation Center (เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2565)

ผู้เชี่ยวชาญได้กล่าวสนับสนุนเพิ่มเติมในประเด็นเก็บรักษาวัสดุไบโอเรซิ่นให้ยังคงมีคุณภาพการใช้งานที่ยาวนานยิ่งขึ้น และการกำหนดราคาต้นทุนของตัวทำละลาย ได้แก่ แอลกอฮอล์ควรจะควบคุมปริมาณการใช้ให้ชัดเจน เนื่องจากแอลกอฮอล์มีต้นทุนที่สูงกว่าน้ำ (ดารารัตน์ เมฆเกรียงไกร, 2023)

2. การปรากฏของลวดลาย เมื่อพิจารณาถึงการปรากฏของลวดลายที่เกิดจากการสรรสร้างงาน ส่วนใหญ่ลวดลายจะเกิดจากการเคลื่อนไหวของหัตถะ (มือ) การคิดออกแบบด้วยสติปัญญา (หัว) ที่ได้จากการพับ การรีด การบิด จนสู่การรับรู้ทางจิตใจ (ใจ) โดยเป็นลวดลายที่ปรากฏออกมานั้นจักมีความเชื่อมโยงที่แฝงหลักการของศาสตร์ Origami กล่าวคือ เป็นงานศิลปะที่เกิดจากการพับกระดาษของประเทศญี่ปุ่น รูปแบบในการพับกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้เป็นรูปทรงต่าง ๆ ที่ต้องการ โดย Origami แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างภูมิปัญญาของงานทำมือกับเรขาคณิต ซึ่งสามารถพัฒนาและประยุกต์การพับกระดาษแบบเดิม ๆ ให้พับออกมาได้อีกหลายมิติ อันเป็นการก่อเกิดแนวทางในการสรรสร้างงานย้อมผ้าด้วยยางไม้ในรูปแบบหัตถศิลป์ร่วมสมัย โดยเส้นที่เกิดจากการพับในงานวิจัยครั้งนี้ พบว่า ลวดลายที่ปรากฏแบ่งได้ 2 ลักษณะ อันได้แก่ 1) เส้นตรงแนวตั้ง และแนวนอน 2) เส้นทแยงมุม เป็นต้น

ภาพที่ 88 การแสดงการย้อมผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่นสูตรที่ 13.9 ด้วยการทดลองใช้เทคนิคมัด-ย้อม (Utchin, 2023)

2.1 เส้นตรงแนวตั้งและแนวนอน ลักษณะของการก่อเกิดลวดลายจะเป็นเส้นตรงตั้งและแนวนอน โดยมีลักษณะของลายเส้นที่เว้นเป็นระยะ



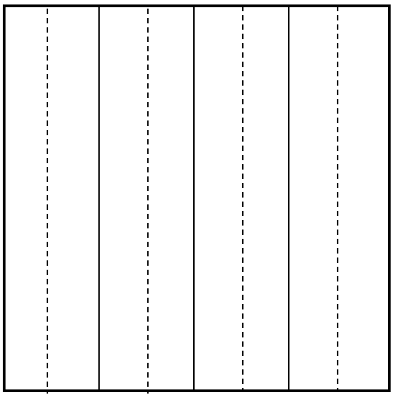
(ก)

(ข)

ภาพที่ 89 ลักษณะของการก่อเกิดลวดลายด้วยการใช้กระบวนการย้อมผ้าจากผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9

(ก) Pattern ของการสร้างลวดลายของเส้นตรงแนวนอน

(ค) ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าสีธรรมชาติด้วยยางไม้ (ผงสีใบเตยและผงสีอัญชัน) (Utchin, 2023)



(ก) (ข)

ภาพที่ 90 ลักษณะของการก่อเกิดลวดลายด้วยการใช้กระบวนการย้อมผ้าจากผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9

(ก) Pattern ของการสร้างลวดลายของเส้นตรงแนวตั้ง

(ข) ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าสีธรรมชาติด้วยยางไม้ (ผงสีกาแฟและผงสีอัญชัน)

(Utchin, 2023)

(ก) (ข)

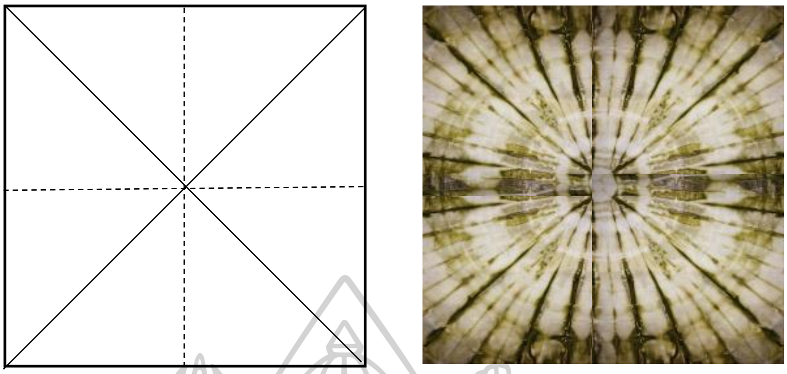
ภาพที่ 91 การแสดงการย้อมผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ด้วยการทดลองใช้เทคนิคมัด-ย้อม

(ก) ย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยยางไม้ ด้วยวิธีการพับผ้าแบบแนวนอน ย้อมจำนวน 2 ครั้ง

(ข) ย้อมผ้าจากสีธรรมชาติด้วยยางไม้ ด้วยวิธีการพับผ้าแบบแนวนอน ย้อมจำนวน 3 ครั้ง

(Utchin, 2023)

2.2 เส้นตรงทแยงมุม ลักษณะของการก่อเกิดลวดลายจะเป็นเส้นตรงที่มีทิศทางของลวดลายเป็นเส้นรัศมีที่มีลักษณะของการแผ่ขยายลวดลายเป็นวงกว้าง



(ก) (ข)

ภาพที่ 92 ลักษณะของการก่อเกิดลวดลายด้วยการใช้กระบวนการย้อมผ้าผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9

(ก) Pattern ของการสร้างลวดลายของเส้นตรงทแยงมุม

(ข) ผ้าฝ้ายมัสลินที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าสีธรรมชาติด้วยยางไม้ (ผงสีใบเตย)

(Utchin, 2023)

ภาพที่ 93 การแสดงการย้อมผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ใช้กระบวนการย้อมผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ด้วยการทดลองใช้เทคนิคมัด-ย้อม (Utchin, 2023)

ภาพที่ 94 ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100x100 เซนติเมตร ที่ย้อมผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้จากไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9 ด้วยสูตรย้อมผ้าที่ 7 (Utchin, 2023)

(ก)

(ข)

ภาพที่ 95 การแสดงผลงานที่ใช้กระบวนการย้อมผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100 x 100 เซนติเมตร ที่ย้อมผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้ สูตรย้อมผ้าที่ 7 ด้วยการใช้สีย้อม 2 สีขึ้นไป

(ก) ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ใช้สีย้อมด้วยผงสีเปลือกมังคุด ผงสีอัญชัน ผงสีขมิ้น และผงสีกาแฟ

(ข) ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ใช้สีย้อมด้วยผงสีขมิ้น ผงสีฝาง และผงสีกระเจี๊ยบ

(Utchin, 2023)

(ก)

(ข)

ภาพที่ 96 การแสดงผลงานที่ใช้กระบวนการย้อมผ้าฝ้าย (มัสลิน) ขนาด 100 x 100 เซนติเมตร ที่ย้อมผงสีธรรมชาติด้วยยางไม้ สูตรย้อมผ้าที่ 7 ด้วยการใช้สีย้อม 3 สีขึ้นไป

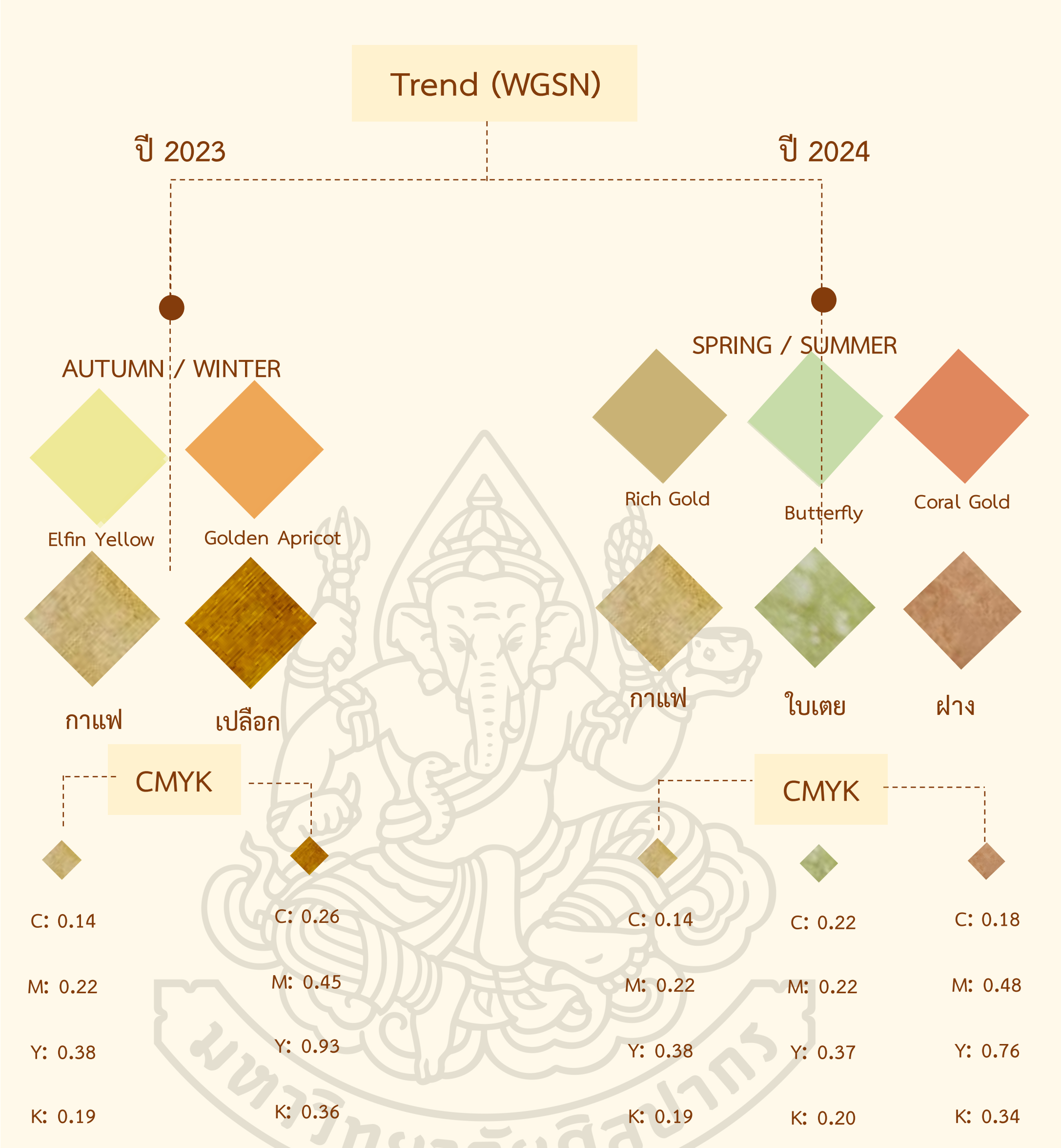
(ก) ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ใช้สีย้อมด้วยผงสีเปลือกมังคุด ผงสีอัญชัน และผงสีขมิ้น

(ข) ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ใช้สีย้อมด้วยผงสีใบเตย ผงสีอัญชัน และผงสีกระเจี๊ยบ

(Utchin, 2023)

3. การปรากฏของสีสัน จะเป็นสีที่ปรากฏจากการเลือกใช้สีและการสรรสร้างลวดลายจากการเคลื่อนไหวด้วยมืออย่างเป็นธรรมชาติ จนได้สีที่มีลักษณะที่ปรากฏตามการเลือกใช้สี และจังหวะของสีที่ผสมเข้าหากัน

มหาวิทยาลัยศิลปากร



ภาพที่ 97 การแสดงการเปรียบเทียบของสีสันที่ได้จากกระบวนการย้อมผงสีธรรมชาติด้วย ยางไม้ สูตรย้อมผ้าที่ 7 เพื่อสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับแนวโน้มกระแสนิยม Trend 2024 (Utchin, 2023)

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย

สรุปการวิจัยนี้ในหัวข้อ "ภูมิปัญญาสร้างสรรค์การย้อมสีผ้าด้วยยางไม้ สู่การออกแบบหัตถศิลป์ร่วมสมัย" การนำยางไม้มาประยุกต์สร้างวัสดุที่เรียกว่า ไบโอเรซิ่น เพื่อนำมาใช้ในกระบวนการย้อมผ้าด้วยผงสีธรรมชาติในรูปแบบที่ไม่ใช้น้ำ และไม่ใช้สารช่วยติดสี แนวทางที่สอดรับกับสมมุติฐานตั้งต้นที่ต้องการสร้างวัสดุทางเลือกใหม่ที่ได้จากวัสดุธรรมชาติอันตระหนักถึงกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมให้มากขึ้น ด้วยการเลือกใช้วัสดุธรรมชาติมาสรรสร้างกระบวนการด้วยการใช้หลักการแบบพึ่งพาตนเองอย่างอิสระด้วยวิธีการแบบร่วมสมัย อันเป็นแนวทางที่ตอบสนองเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2561-2580) ของประเทศในการขับเคลื่อน BCG Model การขับเคลื่อนเศรษฐกิจแบบยั่งยืนด้วยการพึ่งพาตนเอง เพื่อใช้ในการต่อยอดในการดำรงชีวิตประจำวัน อันก่อเกิดการต่อยอดกระบวนการที่ประยุกต์แบบร่วมสมัยที่ควบคู่กับแนวทางการสรรสร้างผลงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน ทั้งนี้ ได้กำหนดวัตถุประสงค์ที่มุ่งหมายไว้ในบทที่ 1 ระบุสาระสำคัญของประเด็นที่จะต้องศึกษาไว้ในบทที่ 2 ระบุวิธีการดำเนินงานไว้ในบทที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลไว้ในบทที่ 4 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และบทที่ 5 เป็นการสรุปงานวิจัยที่ประสบผลสัมฤทธิ์ตรงตามวัตถุประสงค์ 3 ประเด็น อันได้แก่

5.1 หัตถสุนทรียะ : รากเหง้าที่เคลือบแฝงในการสั่งสมทางภูมิปัญญา

ผลลัพธ์ทางวัฒนธรรม : ในหลายศตววรรษที่ผ่านมาองค์ความรู้ของงานย้อมผ้าจะต้องถูกเชื่อมโยงกับทักษะในเชิงพฤติกรรมทั้งทางตรงและทางอ้อม มีกระบวนการที่เป็นสิ่งโน้มน้าวให้เกิดการแสวงหาภูมิปัญญา นอกจากนี้ สังเกตได้ว่ารากเหง้าทางภูมิปัญญาในแต่ละยุคสมัยมีความสอดคล้องกับทฤษฎีสุนทรียศาสตร์ในสิ่งแวดล้อมที่ซ้อนเร้นแฝงความสัมพันธ์กับจิตนาการของมนุษย์เอง Engagement Approach โดยมีความรู้ที่เชื่อมโยงต่อแนวทางการรับรู้ Cognitive Approach คอยเป็นกรอบ หรือทิศทางในการแสดงออกถึงความรู้สึก (อภิชาติ พลประเสริฐ, 2550) ด้วยทักษะของงานทำมือ โดยผ่านการถูกจัดเรียงทางภูมิปัญญาที่มีระเบียบแบบแผนทางสังคม ถ่ายทอดมาในแง่มุมหัตถะ และสุนทรีศาสตร์ โดยวัฒนธรรมจะเป็นตัวเคลือบแฝงในการรับรู้ และเป็นผลลัพธ์ที่ช่วยกะเทาะองค์ความรู้ที่เคลือบแฝงไว้ในภูมิปัญญาส่วนลึก ทักษะของงานทำมือจะเป็นสิ่งที่โอบรับความหลากหลายของการรับรู้ในเชิงพฤติกรรมสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ถ่ายทอดทางความรู้สึก และอารมณ์อย่างไรก็ตามการวิจัยนี้เป็นการสรุปด้วยการให้ความสำคัญคุณค่าของงานทำมือที่อยู่ในแนวคิดของ

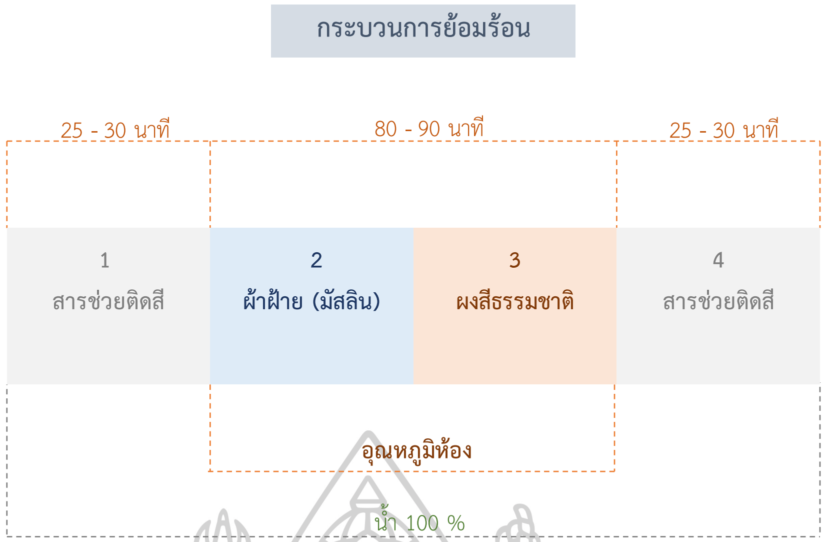
คำว่า หัตถสุนทรียะ อันเป็นภูมิปัญญาที่แฝงด้วยองค์ความรู้ที่กลั่นกรองในเชิงพฤติกรรมร่วมกับสุนทรียศาสตร์ในมนุษย์ต่อการสร้างผลผลิตที่สะท้อนความเป็นวัฒนธรรมการสร้างงานแบบร่วมสมัย ก่อให้เกิดหลักการสรรสร้างด้วยแนวคิดในกระบวนการย้อมผ้าในรูปแบบหัตถสุนทรียะ (หัตถะและสุนทรียศาสตร์) ที่สามารถใช้เป็นแนวทางตั้งต้นในการสรรสร้างงานย้อมผ้ารูปแบบทำมือในสังคมร่วมสมัย

5.2 ประยุกต์ภูมิปัญญา : ผลลัพธ์ทางกระบวนการที่สรรสร้างทัศคติใหม่

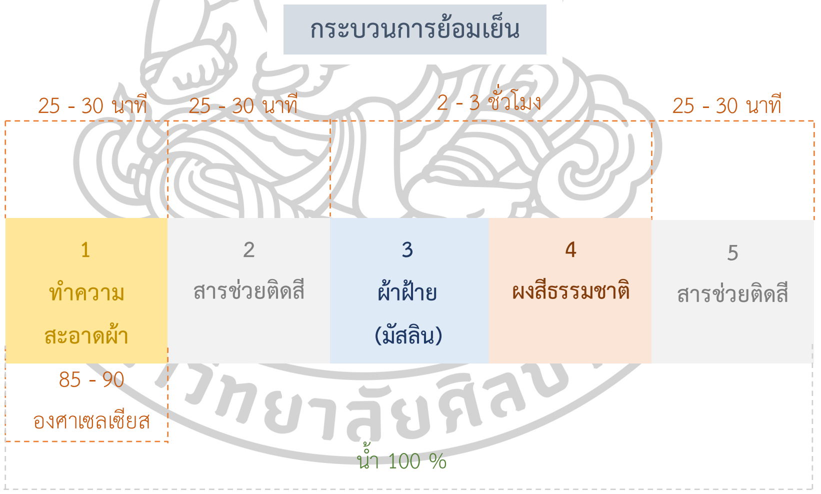
กระบวนการนี้ เป็นการเลือกใช้วัสดุยางไม้จากการสร้างกระบวนการไบโอเรซิ่นด้วยยางไม้ต้นยางนาสะท้อนให้เห็นถึงการย้อนกลับมาศึกษาองค์ความรู้เดิมในเรื่อง วัสดุธรรมชาติที่อยู่คู่กับชีวิตประจำวันของมนุษย์มาอย่างยาวนาน โดยการย้อนกลับไปศึกษาครั้งนี้ พบว่า วัสดุธรรมชาติในแต่ละชนิดจักมีคุณสมบัติ สรรพคุณ มีความหลากหลาย โดยจักขึ้นอยู่ที่ว่ามนุษย์จะเริ่มศึกษาด้วยการผ่านองค์ความรู้จากศาสตร์ใดมาเป็นตัวเชื่อมโยง เพื่อสังเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ในเชิงประโยชน์ใช้สอยที่มนุษย์ต้องการเป็นสิ่งตั้งต้น โดยใช้การแสวงหาภูมิปัญญาที่แอบแฝงมาใช้ร่วมกับกระบวนการคิดที่สรรสร้างใหม่ ซึ่งการที่จะนำมาประยุกต์ใช้ได้นั้นมนุษย์จักต้องทำความเข้าใจถึงการเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่หลากหลายวิธีการ และพิจารณา วิเคราะห์อย่างมีหลักการ เพื่อนำมาพัฒนาอันก่อเกิดการต่อยอดกระบวนการที่ประยุกต์ใช้ในแบบร่วมสมัยด้วยทัศนคติใหม่ อันได้แก่

<u>ผลลัพธ์ทางสิ่งแวดล้อม</u> : ไบโอเรซิ่นเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทดแทนวัสดุสังเคราะห์ เป็นวัสดุที่ไม่ต้องใช้ความร้อนในกระบวนการย้อมผ้า และสามารถนำกลับมาย้อมผ้าซ้ำ ๆ ได้หลายครั้ง โดยที่ไม่ทำให้เส้นใยผ้าเสื่อมคุณภาพจากกระบวนการย้อมผ้าที่ต้องพึ่งพาความร้อน นอกจากนี้ ไบโอเรซิ่นไม่สร้างมลภาวะทางน้ำหลังจากกระบวนการย้อมผ้าเสร็จสิ้น เนื่องจากใช้แอลกอฮอล์มาแทนการใช้น้ำ ดังนั้น ไบโอเรซิ่นจึงเป็นวัสดุที่มาช่วยสนับสนุนกระบวนการย้อมผ้าในรูปแบบใหม่ที่สื่อสารถึงทัศนคติใหม่ของผู้สรรสร้างกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้

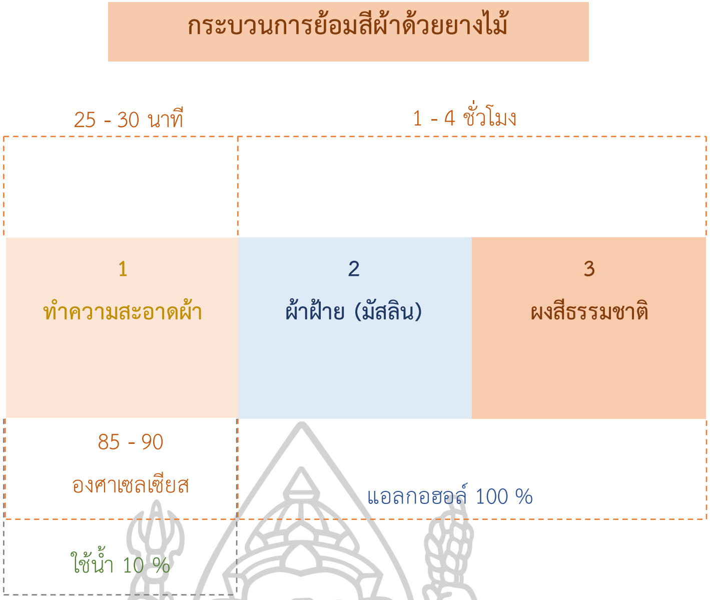
<u>ผลลัพธ์ทางเศรษฐกิจ</u> : กระบวนการประยุกต์การย้อมผ้าด้วยยางไม้นี้ มุ่งเน้นไปที่การส่งเสริมนวัตกรรมภายในประเทศ และนโยบายการเพิ่มการพึ่งพาตนเองในรูปแบบของระบบซัพลายเชน (Supply Chain) ด้วยการจัดการเชิงกลยุทธ์ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ นอกจากนี้ การใช้ผงสีธรรมชาติที่ได้จากของที่เหลือใช้จากการบริโภคในรูปแบบเครื่องดื่มสำเร็จรูปให้กลับมาใช้ประโยชน์ได้ใหม่ อันได้แก่ ผงสีกาแฟ ผงสีขมิ้น ผงสีอัญชัน ผงสีกระเจี๊ยบ ผงสีใบเตย ผงสีมันม่วง ผงสีฝาง และผงสีเปลือกมังคุด เป็นต้น จักเป็นการก่อเกิดการประยุกต์ในเชิงสร้างสรรค์ที่ควบคู่กับการพัฒนาเศรษฐกิจที่ทำให้มนุษย์ได้ตระหนัก และร่วมกันเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจในรูปแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นงานวิจัยนี้ จักเป็นการสรรสร้างประยุกต์กระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ด้วยการออกแบบที่มุ่งเน้นให้ความสำคัญในประเด็นของวัสดุที่ใช้ในการย้อมสีผ้า และสามารถนำกลับมาย้อมผ้าได้ใหม่ เพื่อช่วยลดต้นทุน ได้แก่ ลดการใช้พลังงานความร้อน ลดการใช้สารช่วยติดได้



ภาพที่ 98 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนกระบวนการย้อมร้อน (แบบดั้งเดิม) (Utchin, 2023)



ภาพที่ 99 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนกระบวนการย้อมเย็น (แบบดั้งเดิม) (Utchin, 2022)



ภาพที่ 100 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (แบบใหม่) (Utchin, 2022)

กลยุทธ์ทางกระบวนการ : ดังภาพที่ 98 และ 99 แสดงถึงรายละเอียดของกระบวนการย้อมสีผ้าด้วยภูมิปัญญาเดิม สรุปได้ว่า น้ำและสารช่วยติดสี คือ ปัจจัยที่สำคัญต่อกระบวนการย้อมสีผ้าด้วยสีธรรมชาติ มีกระบวนการซับซ้อน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับรายละเอียดของภาพที่ 100 กับที่ใช้กระบวนการย้อมสีผ้าด้วยยางไม้ สรุปได้ว่า กระบวนการนี้ช่วยลดขั้นตอนกระบวนการย้อมผ้าให้ง่ายต่อการใช้งาน ลดการใช้น้ำ 90 % ไม่ได้ใช้สารช่วยติดในกระบวน 100 % แต่ยังต้องใช้พลังงานความร้อนในการทำความสะอาดผ้าก่อนกระบวนการย้อมสีผ้า 10 %

5.3 สุนทรียะแห่งธรรมชาติ การรับรู้ที่ปรากฏจากภูมิปัญญา

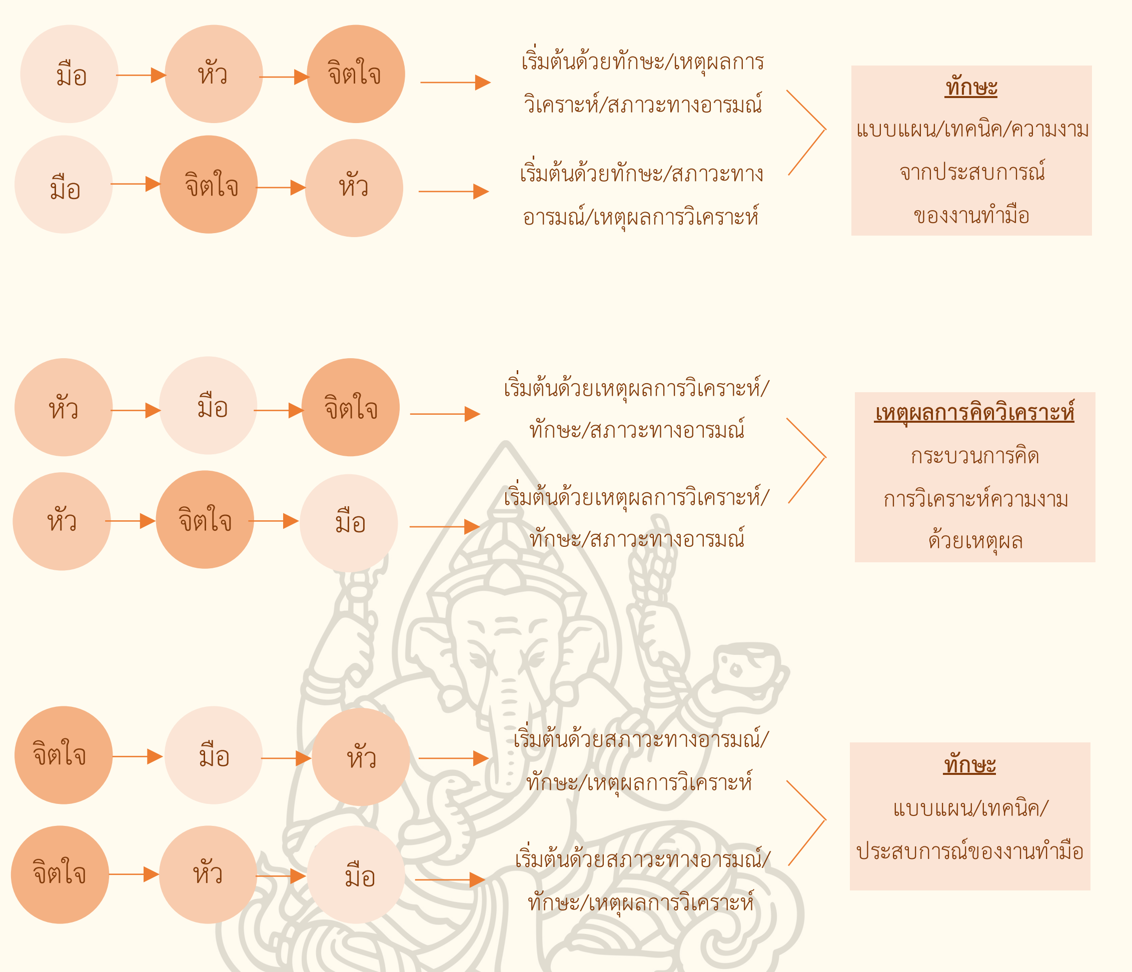
ผลลัพธ์ทางมานุษยวิทยา : กระบวนการนี้ สรุปได้ว่า การออกแบบกรรมวิธีกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้นี้ เป็นกระบวนการที่สอดรับกับแนวคิดวงจรการออกแบบหมุนเวียน และมีความสอดรับกับรูปแบบ Environmental Aesthetics การซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวม โดยเฉพาะกระบวนการนี้ได้สอดรับกับแนวคิดสุนทรียศาสตร์กับมานุษยวิทยาในสังคมยุค Anthropocene (มนุษยสมัย) ในประเด็นที่มนุษย์มีสัญชาตญาณซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อม ในรูปแบบสุนทรียแห่งธรรมชาติด้วยกระบวนการที่ถูกออกแบบนี้ ทำให้มนุษย์มีการเชื่อมโยงสุนทรียศาสตร์ที่ได้จากวัสดุจากธรรมชาติได้โดยตรง ดังนั้น การปรากฏทางภูมิปัญญานี้จะสะท้อนออกมาได้หลากหลายแง่มุมในสิ่งที่ธรรมชาติเป็นโดยแท้จริง ไม่ว่าจะเป็นผงสีธรรมชาติที่ผสมกันมากกว่าหนึ่งสี หรือคุณสมบัติของผงสีเมื่อได้มา

ผสมกับแอลกอฮอล์ จนเกิดการรับสุนทรียศาสตร์จากกลิ่นที่ได้จากวัสดุธรรมชาติ ด้วยเหตุนี้ การวิจัยนี้จักมีรูปแบบที่สอดแทรกการซาบซึ้งในสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ด้วยการรับรู้จากการสัมผัส การรับรู้จากการมองเห็น การรับรู้จากกลิ่น อันเป็นการรับรู้ที่ปรากฏในแบบร่วมสมัย

5.4 แนวโน้มการปรากฏทางภูมิปัญญาที่มีในอนาคต

1. ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตที่ได้กระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้นั้น พบว่า การวิจัยนี้มีผลลัพธ์ที่ทำให้เกิดกระบวนการย้อมผ้าทางเลือกใหม่ในรูปแบบที่ไม่ใช้น้ำ โดยในปัจจุบันกระบวนการย้อมผ้าส่วนใหญ่ยังใช้รูปแบบของการพึ่งพาน้ำเป็นหลัก ซึ่งกระบวนการนี้ก็ส่งผลกระทบการสร้างมลภาวะทางน้ำ และผลกระทบไปถึงระบบนิเวศในด้านอื่นด้วย นอกจากนี้ ประเด็นวิกฤตทางสิ่งแวดล้อมที่ถดถอย โดยพบว่า ปัจจุบันเริ่มที่จะมีวัสดุธรรมชาติลดน้อยลง วัสดุมีคุณภาพที่แย่ลงไปจากเดิมอยู่มากอันเนื่องมาจากสภาพทางสิ่งแวดล้อมที่ไม่สมบูรณ์ จึงทำให้กระบวนการทางภูมิปัญญาแบบรากเหง้าไม่อาจจะตอบสนองกับการสรรสร้างงานย้อมผ้าได้ดี จึงส่งผลให้กระบวนการย้อมผ้าในแบบดั้งเดิมอาจจะถูกเลือนหายไปอันเกิดมาจากข้อจำกัดบางประการทางด้านวัสดุที่ขาดแคลนหรือเสื่อมคุณภาพลง ทั้งนี้ กระบวนการย้อมผ้าเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการกระตุ้นเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจในรูปแบบธุรกิจ SME (Small and Medium Enterprises) ส่วนใหญ่ธุรกิจด้านนี้จะเป็นส่วนที่สำคัญต่อการสร้างรายได้ให้กับในระดับประเทศ จึงส่งผลให้มีกลุ่มต่าง ๆ ที่สนใจสรรสร้างงานผ้า มุ่งหาอัตลักษณ์เพื่อใช้เป็นหนทางเพื่อสร้างรายได้ให้กับชุมชน หรือผู้ที่สนใจในงานอดิเรกอยู่ไม่น้อย ด้วยประการนี้ผู้วิจัยสรุปได้ว่า กระบวนการย้อมผ้าจากงานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ให้กับกลุ่มธุรกิจ SME (Small and Medium Enterprises) หรือรัฐวิสาหกิจขนาดย่อม และกลุ่มที่ชื่นชอบงานอดิเรก เพื่อสามารถนำกระบวนการย้อมผ้าจากงานวิจัยนี้มาประยุกต์ใช้ร่วมกับวัสดุที่มีอยู่ปัจจุบันได้อย่างสะดวก และง่ายมากขึ้นต่อการสรรสร้างงานย้อมผ้าในรูปแบบใหม่ โดยจะมีผลดีในประการที่ 1 ด้านการช่วยประหยัดต้นทุน เนื่องจากเป็นกระบวนการย้อมผ้าที่ออกแบบมาเพื่อให้สามารถนำน้ำย้อมผ้ากลับมาใช้ได้ใหม่และผลดีประการที่ 2 ด้านกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้วยการไม่สร้างมลภาวะทางน้ำหลังจากกระบวนการย้อมผ้าเสร็จเสร็จสิ้น

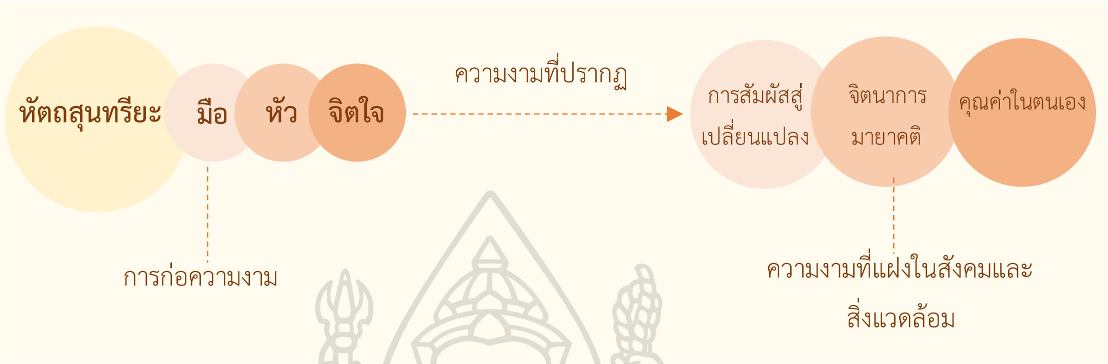
2. ผลลัพธ์การใช้มือมนุษย์ในการสรรสร้างงานย้อมผ้าที่ได้จากแนวคิดที่มาจาก มือ หัว และจิตใจ ส่งผลลัพธ์ต่อการดำรงชีวิตในแง่มุมของการพึ่งพาตนเอง ด้วยการแสวงหาความสุนทรีย์ในวิถีที่อยู่ในกระบวนการที่ตนเองเลือกสรร อันได้แก่ ทุกปัจจัยที่มีส่วนในการเริ่มต้นกระบวนการสรรสร้างงาน ดังภาพที่ 101 แสดงรายละเอียดของการประยุกต์ด้วยการเลือกแนวทางที่จะเริ่มต้นสรรสร้างงานไปจนถึงปลายทางของการสรรสร้างงานที่แตกต่างกันออกไปด้วยอิสระของตนเอง ดังเช่น ประการแรก คือ การเลือกใช้ทักษะเป็นสิ่งตั้งต้น ประการที่สอง คือ การเลือกเหตุผลเป็นสิ่งตั้งต้น ประการที่สาม คือ การเลือกใช้สภาวะของจิตใจเป็นสิ่งตั้งต้น



ภาพที่ 101 แสดงแนวทางที่ใช้ในการเลือกใช้ในการเริ่มต้นสรรสร้างงานด้วยการดำรงชีวิตในแง่มุมของการพึ่งพาตนเองที่สามารถเลือกได้ด้วยตนเอง (Utchin, 2022)

3. ผลลัพธ์ทางสุนทรียะหรือความงามที่ส่งผลต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม การย้อมผ้าของงานวิจัยนี้ ปรากฏพบว่า แนวคิดหัตถสุนทรียะเป็นสิ่งประกอบสร้างที่มาจากงานทำมือมาเป็นฐานแนวคิดตั้งต้น เพื่อใช้ในการเชื่อมโยงกับหัว (ปัญญา) และการรับรู้ด้วยจิตใจ (สภาวะทางอารมณ์) ดังนั้น สุนทรียะที่ปรากฏจะสะท้อนในความงามที่เป็นผลมาจากกระบวนการที่ผู้สรรสร้างได้เลือกใช้ และพิจารณามาจากกระบวนการของการสรรสร้างงานแบบอิสระที่ผลิตภัณฑ์ปลายทางไม่ได้ถูกชี้วัดความงามที่ต้องเป็นไปตามแบบแผน หรือทฤษฎีทางสุนทรียศาสตร์แบบอุดมคติเสมือนหลายศตวรรษที่ผ่านมา แต่ในศตวรรษต่อไปกระบวนการสรรสร้างงานย้อมผ้านี้ จะไม่ได้กำหนดคุณค่าไว้ที่ศาสตร์ใดเพียงศาสตร์เดียว เพราะฉะนั้น กระบวนการย้อมผ้าของงานวิจัยนี้ สุนทรีย์จะเป็นความงามที่เป็นในรูปแบบหัตถศิลป์ร่วมสมัยที่ใช้การสรรสร้างงานด้วยการขับเคลื่อนในรูปแบบลักษณะเฉพาะสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ทำให้สิ่งนั้นเป็นที่รู้จัก และเข้าใจได้ง่าย โดยอาจจะมีเจตนาเพื่อเล่าเรื่องราวต่อแนวทางที่เหมาะสมต่อชุมชน และปัจเจกบุคคล หรือเพื่อเล่าเรื่องราวการให้คุณค่าต่อสิ่งแวดล้อม หรือ

ตอบสนองต่อแนวทางหัตถอุตสาหกรรม (การทำงานมือที่มีกระบวนการวิธีเชิงอุตสาหกรรมที่ต้องมีการผลิตงานฝีมือในจำนวนมาก) หรือเป็นสิ่งประกอบสร้างเพื่อค้นหาคุณค่าจากการสรรสร้างกระบวนการย้อมผ้าในแบบพึ่งพาตนเองในระดับปัจเจกบุคคล ดังภาพที่ 102 แสดงรายละเอียดการเกิดสุนทรีย์ที่ได้จากวิถีที่พบในกระบวนการสรรสร้างการย้อมผ้าด้วยยางไม้แบบร่วมสมัย



ภาพที่ 102 แสดงรายละเอียดการเกิดสุนทรีย์ที่ได้จากวิถีที่พบในกระบวนการสรรสร้างการย้อมผ้าด้วยยางไม้แบบร่วมสมัย (Utchin, 2022)

กระบวนการย้อมผ้าจากการวิจัยนี้ครั้งนี้ มีประโยชน์ต่อโลกอนาคตในด้านกระบวนการย้อมผ้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้วยการลดการพึ่งพาน้ำในกระบวนการย้อมผ้าได้ถึง 80-90 % เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ถูกออกแบบมาเพื่อไม่สร้างปัญหาหรือก่อเกิดมลภาวะทางน้ำหลังจากกระบวนการย้อมผ้าเสร็จสิ้น นอกจากนี้ วัสดุที่เลือกใช้เป็นวัสดุได้จากการประยุกต์จากยางไม้และคารายากัม เป็นต้น ด้วยการนำมาประยุกต์เพื่อสร้างเป็นวัสดุทางเลือก ได้แก่ วัสดุไบโอเรซิ่น โดยวัสดุทางเลือกที่ได้ออกแบบในงานวิจัยนี้ สามารถใช้ร่วมกับสีธรรมชาติที่เหลือจากการบริโภค อันได้แก่ ผงสีกาแฟ ผงสีขมิ้น ผงสีอัญชัน ผงสีกระเจี๊ยบ ผงสีใบเตย ผงสีมันม่วง ผงสีฝาง และผงสีเปลือกมังคุด เป็นต้น ซึ่งผงสีธรรมชาติที่กล่าวมาข้างต้นนี้ เป็นวัสดุที่มนุษย์ใช้ในชีวิตประจำวันและสามารถก่อเกิดเป็นขยะที่เหลือจากการบริโภคได้ง่าย ดังนั้น กระบวนการย้อมผ้านี้จึงเป็นแนวทางเพื่อใช้การขับเคลื่อน BCG Model การขับเคลื่อนเศรษฐกิจแบบยั่งยืนด้วยการพึ่งพาตนเอง ในวิกฤตที่มนุษย์โลกกำลังเข้าสู่สภาวะทรัพยากรธรรมชาติมีจำนวนที่จำกัดมากขึ้น อันเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อมเกิดการถดถอยจากสถานการณ์โลกร้อนหรือสภาวะเรือนกระจก ด้วยเหตุนี้ กระบวนการวิจัยนี้ เป็นเครื่องมือในการต่อยอดเพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ อันก่อเกิดกระบวนการย้อมผ้าที่ประยุกต์ในรูปแบบหัตถศิลป์ร่วมสมัย ด้วยการใช้หลักการดังนี้ ได้แก่ 1) หลักการใช้วัสดุธรรมชาติมาทดแทนสังเคราะห์ 2) หลักการใช้กระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยการไม่สร้างมลภาวะทางน้ำหลังจากกระบวนการย้อมผ้าเสร็จสิ้น 3) หลักการวัสดุที่เหลือจากการบริโภคมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อีกครั้ง โดยคำนึงแนวคิดการออกแบบอย่างยั่งยืน (Sustainable Design) เป็นต้น

บทที่ 6
การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 การอภิปรายผล

การอภิปรายในสาระที่สำคัญของงานวิจัยนี้ คือ ด้วยลักษณะของการนำยางไม้มาประยุกต์ใช้และออกแบบในกระบวนการย้อมผ้ากับแอลกอฮอล์ในครั้งนี้ การเลือกยางไม้จากยางไม้ต้นยางนาและคารายากัมมาประยุกต์ร่วมกับองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เป็นการสร้างกระบวนการเคลือบผงสีธรรมชาติที่ เรียกว่า ไบโอเรซิ่น ให้สามารถเคลือบผงสีธรรมชาติ และปกป้องผงสีธรรมชาติไม่ให้ละลายในน้ำได้ เพื่อนำมาใช้กับกระบวนการย้อมผ้าแบบไม่ใช้น้ำ และไม่ใช้สารช่วยติดสี พบว่าเป็นแนวทางช่วยสร้างทัศนคติใหม่ในรูปแบบงาน DIY (Do It Yourself) ได้ต่อไป

<u>ทัศนคติต่อผลการวิจัย</u> : งานวิจัยนี้ เป็นการออกแบบที่วัสดุไบโอเรซิ่นที่ได้จากยางไม้ควบคู่กับการออกแบบกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้กับแอลกอฮอล์ ถึงแม้ว่าจุดเด่นจะมุ่งไปที่การออกแบบวัสดุไบโอเรซิ่นเพื่อใช้เคลือบผงสีธรรมชาติได้ แต่ด้วยเป็นกระบวนการนี้ยังไม่สามารถตอบสนองถึงประสิทธิภาพในการเคลือบผงสีธรรมชาติได้อย่าง 100% เนื่องจากเป็นนวัตกรรมใหม่ แต่ในทางกลับกันวัสดุไบโอเรซิ่นสามารถตอบสนองในกระบวนการย้อมผ้าด้วยการใช้แอลกอฮอล์ได้อย่างมีประสิทธิผล โดยผู้วิจัยนำผ้าไปทดสอบคุณภาพของความคงทนแต่แสง การคงทนต่อการซัก การ และคงทนต่อเหงื่อจากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ พบว่า ผ้าที่ผ่านกระบวนการย้อมสีผ้าของงานวิจัยนี้ อาจจะต้องกลับไปพิจารณาสูตรเพื่อเพิ่มศักยภาพของไบโอเรซิ่นให้สามารถทนต่อแสงให้มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ กลับสามารถทำให้เกิดการรับรู้ในด้านการตระหนักถึงความสำคัญคุณค่าของสิ่งแวดล้อมและเป็นแนวทางการประยุกต์สรรสร้างงานที่ทำให้มนุษย์ได้เข้าใจในธรรมชาติมากยิ่งขึ้น และสามารถย้อมผ้าด้วยผงสีธรรมชาติได้อย่างหลากหลายมากขึ้น

<u>ทัศนคติทางสายอาชีพ</u> : เปิดโอกาสในการต่อยอดทางธุรกิจ เนื่องจากงานวิจัยนี้ เป็นการออกแบบด้วยการสร้างวัสดุทางเลือกใหม่ที่ช่วยลดการใช้น้ำ ลดการใช้สารช่วยติดสี ลดการใช้พลังงานความร้อนในกระบวนการย้อมสีผ้า ดังนั้น ไบโอเรซิ่นจึงสามารถใช้เป็นวัสดุต้นแบบที่มาช่วยสนับสนุนในกระบวนการย้อมผ้าตั้งต้นในรูปแบบที่ไม่ใช้น้ำ ด้วยทัศนคติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในแบบยั่งยืน นอกจากนี้ เปิดโอกาสในการช่วยสนับสนุนพืชเศรษฐกิจอย่างยางไม้จากต้นยางนาให้กลับมามีบทบาทที่สำคัญต่อการส่งเสริมรายได้ต่อไป

6.2 ข้อเสนอแนะ

สาระที่สำคัญของข้อเสนอแนะในงานวิจัยนี้

1. มาตรฐานวัสดุไบโอเรซิ่น (Bioresin) เมื่อพิจารณาถึงการกำหนดเกณฑ์ของการสร้างไบโอเรซิ่นให้ได้มาตรฐานที่เหมาะสมต่อกระบวนการย้อมผ้านั้น ยังไม่มีเกณฑ์มาตรฐาน และการวัดคุณภาพของการสร้างไบโอเรซิ่นที่ชัดเจน เนื่องด้วยยางไม้เป็นวัสดุธรรมชาติ และมีการนำไปประยุกต์แปรรูปสร้างวัสดุอื่น ๆ อีกมากมาย โดยส่วนใหญ่คุณภาพจะถูกกำหนดที่เกณฑ์มาตรฐานปลายทางในผลิตภัณฑ์ที่ถูกแปรรูปในประเภทนั้น ๆ ดังนั้น การกำหนดเกณฑ์เพื่อให้ได้ไบโอเรซิ่นที่ได้มาตรฐานนั้น ผู้วิจัยขอเสนอแนะเรื่องการคำนวนอัตราส่วนมีความสำคัญต่อกระบวนการสร้างไบโอเรซิ่น มีดังนี้

1.1 ยางไม้ยางนา : มีคุณสมบัติเคลือบและปกป้อง โดยทำหน้าที่ในการเคลือบผงสีธรรมชาติ ถ้าใส่ยางไม้ยางนาในอัตราส่วนที่มากกว่าคารายากัมจะทำให้ศักยภาพในการเคลือบผงสีธรรมชาติของไบโอเรซิ่นจะยึดเกาะเส้นใยผ้าได้ดีต่อการนำไปใช้กับกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้กับแอลกอฮอล์

1.2 คารายากัม : ส่วนคารายากัมทำหน้าที่เป็นอิมัลชั่น การเลือกใช้อัตราส่วนที่เหมาะสมในการสร้างไบโอเรซิ่นจะต้องใช้อัตราส่วนที่น้อยกว่ายางไม้ยางนาจะทำให้ศักยภาพในการเคลือบผงสีธรรมชาติของไบโอเรซิ่นจะไม่สามารถยึดเกาะเส้นใยผ้าได้ดีเท่าที่ควร นอกจากนี้ ถ้าใส่คารายากัมในปริมาณที่มากจนเกินไปส่งผลให้ค่ากรดที่สูงทำให้ผงสีธรรมชาติเกิดการเปลี่ยนไปจากเดิม เนื่องจากคารายากัมมีค่าเป็นกรดที่สูง

1.3 กลีเซอรีน : เป็นตัวทำละลายที่มีความชื้นอยู่มาก จะต้องใส่ในอัตราส่วนที่ไม่มากจนเกินไปจะส่งผลต่อกระบวนการคงรูปของไบโอเรซิ่น โดยต้องใช้เครื่องอบลมร้อนในเวลาที่นานขึ้นและอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้สิ้นเปลืองพลังงานความร้อนด้วย

2. ราคา (Price) เมื่อพิจารณาถึงการกำหนดต้นทุน เพื่อสร้างโอกาสทางธุรกิจ โดยใช้แอลกอฮอล์มาเป็นตัวทำละลายแทนน้ำนั้น แอลกอฮอล์จะมีราคาต้นทุนที่สูงกว่าน้ำ เพราะฉะนั้นในกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ เมื่อสิ้นสุดกระบวนการย้อมผ้าโดยวัสดุที่เหลือจากการใช้งานแล้วจะต้องเก็บให้พ้นแสงและปิดฝาให้สนิท เนื่องจากว่าแอลกอฮอล์สามารถระเหยในอากาศได้เร็วกว่าน้ำ และทำให้ผงสีธรรมชาติเมื่อถูกแสงจะส่งผลให้คุณภาพของผงสีเสื่อมคุณภาพได้ง่าย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กลุ่มเกียรติ์พสุธาร. (ม.ป.ป.). *Karaya gum* [Internet]. ปทุมธานี: สำนักงานฝ่ายบริหารการตลาดและรับจ้างผลิตสินค้า (กลุ่มเกียรติ์พสุธาร); 2010-2014. เข้าถึงได้จาก URL https://www.marketingoemoffice.com/Data_Karaya_Gum.html

กันยาพร กุณฑลเสพย์, เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง, และ ซังฮี คิม. (2560). การสร้างสรรค์สีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมประยุกต์สู่การออกแบบ. *วารสารศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 9*(2), 314-331.

กัมพล แสงเอี้ยม. (2559). วัฒนธรรมร่วมสมัยสู่การปรับเปลี่ยนรูปแบบงานศิลปหัตถกรรมผ้าทอท้องถิ่น. *วารสารศิลปกรรมสาร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 11*(1), 1-12.

เก่ง กิติเรียงลาภ, บรรณาธิการ. (2564). *ANTHROOCENE บทวิพากษ์มนุษย์และวิกฤตสิ่งแวดล้อมในยุคสมัยแห่งทุน* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน).

ขจรศักดิ์ นาคปาน. (2563) *นวัตกรรมการใช้ดินสังเคราะห์เมลานินในฐานะวัสดุสิ่งทอทดแทนเพื่อสร้างสรรค์เครื่องนุ่งห่มแห่งอนาคต*. (วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาการออกแบบ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพมหานคร.

จักร พิชัยศรทัต. (2566). *การย้อมผ้าด้วยสีจากธรรมชาติ* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร: สถาบันสรรค์งานศิลป์.

จินตนา บุพบรรพต, สมภพ รัตนประชา, มานพ ผู้พัฒน์, จิณนา เผือกนาง, และ อภิสิทธิ์ ด่านชูธรรม. (2556). *การอนุรักษและใชประโยชนไม้วงศยาง.* กรุงเทพมหานคร: สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

ชนิกา ชื่นแสงจันทร์, ณัฐวุฒิ คงกล่อม, และ มาลินี ศรีอริยนันท์. (2563). พัฒนาการพอลิเมอร์ชีวภาพสู่นวัตกรรมพลาสติกรักษ์โลก. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 30*(2), 183-185.

ดารารัตน์ เมฆเกรียงไกร. (2565). ผู้อำนวยการศูนย์นวัตกรรมด้านวัสดุ และการออกแบบ Material & Design Innovation Center และผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยวัสดุจาก TCDC. สัมภาษณ์, 18 ตุลาคม 2565.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2543). *เงินตราล้านนาและผ้าไทย*. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).

ธนิกา หุตะกมล และ เพ็ญวิสาข์ พิสิฏฐศักดิ์. (2563). “การย้อมผ้าฝ้ายและผ้าเรยอนด้วยสีธรรมชาติที่สกัดจากเปลือกมังคุด.” ใน *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 58*. วันที่ 5-7 กุมภาพันธ์ 2563. หน้า 635-642. กรุงเทพฯ.

ธรรมธัช ศรีวันทนียกุล. (2565). *Issey Miyake และเสื้อผ้าที่สร้างขึ้นด้วยทฤษฎีบททางคณิตศาสตร์*. เข้าถึงเมื่อ 10 กรกฎาคม 2564. เข้าถึงได้จาก https://www.vogue.co.th/fashion/article/issey-miyake-new-collection-interview

ธีรพล อิ่มใจ. (2564). อาจารย์ประจำสาขาวิชาเซรามิกส์ วิทยาลัยเพาะช่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์. สัมภาษณ์, 26 ตุลาคม 2564.

บุศรินทร์ เลิศชวลิตสกุล และคณะ. (2565). *ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสังคมร่วมสมัย* (พิมพ์ครั้งที่ 1). สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร: รัตนสุวรรณการพิมพ์ 3.

เบญจวรรณ บั้งจัดอัด, กมลรัตน์ วงษ์คำ, และ ชลธิดา กุสุมาลย์. (2563). *ชวนรู้จัก ผ้าฝ้ายมัสลินที่แพทย์แนะนำให้ใช้ทำหน้ากากผ้า*. เข้าถึงเมื่อ 18 มิถุนายน 2563. เข้าถึงได้จาก https://www.bangkokbiznews.com/lifestyle/870263

ปรีชา มูลสิน, ทันทิรา พันชารี, และ กนกกรณ์ ศิริทิพย์. (2564). การศึกษาการย้อมสีธรรมชาติจากใบยางพารา โดยใช้สารส้ม จุนสี และสนิมเหล็กเป็นสารช่วยติดสี. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2*(1), 35-36.

พระเกษมพันธ์ สุธีโร (ตรงสุรีย์พร). (2561). แนวคิดการยอมรับของมนุษย์ในทัศนะของอัลแบร์ กามูส์. *ศิลปศาสตร์ปริทัศน์, 13*(25), 131-140.

พีระพงษ์ กุลพิศาล. (2022). ศิลปะกับมนุษย์. *ทีทัศน์วัฒนธรรม สำนักศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, 21*(1), 211-235.

ไพรัตน์ ปุญญาเจริญนนท์, กาญจนา ลือพงษ์, และ จำลอง สาริกานนท์. (2557). *การพัฒนาการเตรียมสีผงจากการย้อมธรรมชาติ: งานวิจัยคณะสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น.* กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

ภัทรนันท์ ทวดอาจ และคณะ. (2559). *พลาสติกชีวภาพ: วัสดุทางเลือก Bioplastics: Alternative material*. เข้าถึงเมื่อ 1 สิงหาคม 2566. เข้าถึงได้จาก http://dspace.bru.ac.th/xmlui/handle/123456789/7276

ภัทรสิริ อภิชิต. (2559). *Craft NOW! ตอน 1 : การเดินทางของงานหัตถกรรม.* เข้าถึงเมื่อ 2 สิงหาคม 2564. เข้าถึงได้จาก https://www.creativethailand.org/article-read?article_id=25459

วทัญญ์ บุญสอน. (2564). หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. สัมภาษณ์, 1 พฤศจิกายน 2564.

วิบูลย์ ลี้สุวรรณ. (2553). ศิลปหัตถกรรมพื้นบ้าน: เอกลักษณ์เฉพาะถิ่น. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร (ฉบับอัตลักษณ์), 30*(1), 163-182.

วิบูลย์ ลี้สุวรรณ. (2559). *พจนานุกรมผ้าและเครื่องถักทอ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: เมืองโบราณ.

วุฒินันท์ คงทัด, จันธิมา มาเจริญ, และ วารุณี ธนะแพสย์. (2545). การย้อมผ้าไหมด้วยสีกระเจี๊ยบแดง. *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 40*. หน้า 334-342. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC). *เจาะเทรนด์โลก 2023*. เข้าถึงเมื่อ 10 มกราคม 2565. เข้าถึงได้จาก https://www.sacit.or.th/th

สถาบันส่งเสริมศิลปหัตถกรรมไทย (องค์การมหาชน). *อำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบ.* เข้าถึงเมื่อ 16 เมษายน 2564. เข้าถึงได้จาก https://www.sacit.or.th/th

สมพงศ์ จันทร์โพธิ์ศรี. (2560). *เคมีอินทรีย์ เล่ม 2.* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพมหานคร: วิทยพัฒน์.

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ การย้อมสิ่งทอด้วยสีธรรมชาติ*. เข้าถึงเมื่อ 10 มกราคม 2564. เข้าถึงได้จาก http://siweb1.dss.go.th/repack/fulltext/IR%2041.pdf

สุธีรา นิมิตนิวัฒน์. (2562). การรับรู้ความสามารถของตนเองพลังขับเคลื่อนสู่พฤติกรรมสร้างนวัตกรรม. *ศิลปศาสตร์ปริทัศน์, 14*(2), 136-145.

อภิชาติ พลประเสริฐ. (2550). สุนทรียศาสตร์และศิลปะในสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาจุฬาลงกรณ์, 34*(3), 1-12.

อมรรัตน์ เลิศวรสิริกุล. (2554). พอลิแลกติกแอซิด: พอลิเอสเทอร์ จากทรัพยากรที่สร้างทดแทนใหม่ได้. *วารสารวิศวกรรมสาร มก, 24*(77), 99-110

อาชัญ นักสอน. (2558). กระบวนการสร้างงานศิลปหัตถกรรมกับฝ้ายทอมือแสงดา บันสิทธิ์. *วารสารศิลปกรรมสาร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 10*(1), 125-233.

ภาษาต่างประเทศ

Balla, E., Daniilidis, V., Karlioti, G., Kalamas, T., Stefanidou, M., Bikiaris, N. D., Vlachopoulos, A., Koumentakou, I., & Bikiaris, D. N. (2021). Poly (lactic Acid): A Versatile Biobased Polymer for the Future with Multifunctional Properties - From Monomer Synthesis, Polymerization Techniques and Molecular Weight Increase to PLA Applications, *13*(11), 1822; https://doi.org/10.3390/polym 13111822

Bezalel Academy and Antonia Gauss. (2023). *เทคนิคการลงสีระบบพล็อตเตอร์ปากกาบนผ้าไหม. ABK Stuttgart*. Retrieved August 12, 2023, from https://www.facebook.com/adelkraf.th/?locale=br_FR

Gabriel, A., Lujan-Medina, Janeth Ventura, Ana Claudia Lara Ceniceros, Juan Alberto Ascacio. (2013). Gabriel A.Lujan-Medina, Janeth Ventura, Ana Claudia Lara Ceniceros, Juan Alberto Ascacio, *9*(4), 111-116.

Kalviainen, M. (2000). The Significance of 'Craft Qualities in Creating Experiential Design Products'. *The Design Journal An International Journal for All Aspects of Design, 3*(3), 4-15.

Kungten, P. (2023). *What is Karaya gum*. Retrieved March 6, 2023, from http://baipaknaru.blogspot.com/2013/03/blog-post_1321.html.

MR. D.I.Y. MR.DIY Group. [Internet]. สมุทรปราการ: บริษัท มิสเตอร์. ดี. ไอ. วาย. โฮลดิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด; 2022. เข้าถึงได้จาก URL https://www.mrdiy.com/th/page/about-us/

Mukesh Kumar Yadav, Shardendu Kumar Mishra, Prabhat Upadhyay, Gyanendra Tripathi, & Kumar Mukesh. (2015). Natural dyes with Future aspects in dyeing of Textiles: A research article, *8*(1), 96-100.

Muwatin. (2022). *pH Scale*. Retrieved September 6, 2022, from https://www.muwatin.org/ph-test-strip/litmus-paper/

QKtechsolutions. (2022). *World Crafts Council (WCC AISBL) International*. Retrieved April 11, 2022, from https://www.wccinternational.org/about

Srisawat Colour. (2021). *Light Color*. Retrieved March 3, 2023, from https://www.srisawatcolour.co.th/article/light_color/

มหาวิทยาลัยศิลปากร

Stjernsward, N. (2020). *"Kaiku" Living Color*. Retrieved March 11, 2020, from https://www.stjernsward.co/kaiku-living-color

Thibault-Picazo, Y. (2018). Craft in the Anthropocene. Retrieved August 7, 2022, from https://www.dezeen.com/2018/11/22/yesenia-thibault-picazo-future-craft-anthropocene-materials/

Watson, M. (2008). Product, competence, project and practice: DIY and the dynamics of craft consumption. *Journal of Consumer Culture, 8*(1), 69-89.

Whittington, R., & Cailluet, L. (2008). The Crafts of Strategy: Special Issue Introduction by the Guest Editors. *Elsevier Journal, 41*, 241-247.

Youyang, S. (2023). *Youyang Song*. Retrieved June 8, 2023, from https://youyangsong.com/

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก

การปรากฏเผยแพร่ทางผลงานด้วยการจัดนิทรรศการดุษฎีนิพนธ์

HEARTFELT MASTERY

“The Study of Heart and Manual Skills”

วันพุธที่ 13-15 พฤศจิกายน 2566

ณ บ้านหมายเลขที่ 1 เลขที่ 723 ถนนสี่พระยา เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร 10500

โดยสมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าสิริวัณณวรี นารีรัตนราชกัญญา ที่เสด็จเป็นการส่วนพระองค์ ทรงเป็นประธานเปิดนิทรรศการดุษฎีนิพนธ์ เมื่อวันพุธที่ 15 พฤศจิกายน 2566 ณ บ้านหมายเลขที่ 1

มหาวิทยาลัยศิลปากร

นำเสนอบทความวิจัย จำนวน 2 เรื่อง

1. บทความวิจัยเรื่อง “ไบโอเรซิ่น” วัสดุทางเลือกจากยางไม้ เพื่อสร้างสรรค์การย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติแบบร่วมสมัย

วารสารสังคมศาสตร์และวัฒนธรรม
โรงเรียนพระปริยัติธรรมสามัญวัดสระเรียง
572 ถนนราชดำเนิน ตำบลคลัง อำเภอเมือง
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000
โทร. 061-5262919 โทรสาร. 075-340-042

วสว. 2566/244

28 กันยายน 2566

เรื่อง ตอบรับการตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัย

เรียน นางสาวดวงใจ อุชชิน

ตามที่ **นางสาวดวงใจ อุชชิน และ นายขจรศักด์ นาคปาน** ได้ส่งบทความวิจัยเรื่อง **“ไบโอเรซิ่น: วัสดุทางเลือกจากยางไม้ เพื่อสร้างสรรค์การย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติแบบร่วมสมัย (BIORESIN: AN ALTERNATIVE MATERIAL TO RESIN FOR CONTEMPORARY NATURAL FABRIC DYEIND)”** เพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารสังคมศาสตร์และวัฒนธรรม โรงเรียนพระปริยัติธรรมสามัญวัดสระเรียง จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งได้รับการคัดเลือกเข้าสู่ฐานข้อมูล ของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (ศูนย์ TCI) ได้ถูกจัดกลุ่มคุณภาพวารสารประจำปี พ.ศ.2565 ให้เป็น วารสารที่มีคุณภาพกลุ่มที่ 1 (TCI ฐาน 1) และอยู่ในฐานข้อมูล TCI จนถึง 31 ธันวาคม 2567 โดยจะดำเนินการจัดพิมพ์ในฉบับต่อไปตามระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ บัดนี้กองบรรณาธิการวารสารฯ ได้รับบทความของท่านเป็นที่เรียบร้อยแล้วนั้น

ในการนี้ วารสารสังคมศาสตร์และวัฒนธรรม โรงเรียนพระปริยัติธรรมสามัญวัดสระเรียง จังหวัดนครศรีธรรมราช ขอรับรองว่าบทความฉบับนี้ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องทางวิชาการ โดยกองบรรณาธิการวารสารฯ และผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) จำนวน 3 ท่าน จากหลากหลายสถาบันและไม่ได้มาจากสถาบันเดียวกันกับผู้ประพันธ์บทความเสร็จเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งมีมติเห็นควรรับตีพิมพ์บทความวิจัยเรื่องดังกล่าว ซึ่งจะนำบทความของท่านตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารสังคมศาสตร์และวัฒนธรรม โรงเรียนพระปริยัติธรรมสามัญวัดสระเรียง จังหวัดนครศรีธรรมราช **ในปีที่ 7 ฉบับที่ 9 (กันยายน 2566) นี้**

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการต่อไป

เรียนมาด้วยความเคารพ

ปุญญาดา

(นางสาวปุญญาดา จงละเอียด)
บรรณาธิการวารสารสังคมศาสตร์และวัฒนธรรม

2. บทความวิจัยเรื่อง การประยุกต์ภูมิปัญญาการย้อมผ้าด้วยยางไม้สู่แนวคิดหัตถสุนทรียะ

วิทยาเขตยศเส
๑๒๑ ถนนอนันตนาค เขตป้อมปราบฯ
กรุงเทพมหานคร ๑๐๑๐๐
โทร. ๐-๒๖๒๑-๗๐๗๐-๔
โทรสาร ๐-๒๖๒๑-๗๐๗๕
http://www.hcu.ac.th

เรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
๑๘/๑๘ ถนนบางนา-ตราด กิโลเมตรที่ ๑๘
อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ๑๐๕๔๐
โทร. ๐-๒๓๑๒-๖๓๐๐
โทรสาร ๐-๒๓๑๒-๖๒๓๗
http://www.hcu.ac.th

ที่ 0107(7)/157 คณะศิลปศาสตร์

13 ธันวาคม 2566

เรื่อง ตอบรับการตีพิมพ์บทความวิจัยในวารสารศิลปศาสตร์ปริทัศน์
เรียน ดร. ดวงใจ อุชชิน และ อาจารย์ ขจรศักดิ์ นาคปาน

ตามที่ท่านได้ส่งต้นฉบับบทความวิจัยเรื่อง การประยุกต์ภูมิปัญญาการย้อมผ้าด้วยยางไม้สู่แนวคิดหัตถสุนทรียะ เพื่อตีพิมพ์ในวารสารศิลปศาสตร์ปริทัศน์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ซึ่งอยู่ในฐานข้อมูลของศูนย์ TCI กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ กลุ่มที่ 1 นั้น บัดนี้ บทความของท่านได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ และท่านได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะเรียบร้อยแล้ว กองบรรณาธิการวารสารศิลปศาสตร์ปริทัศน์ จึงขอแจ้งให้ทราบว่า บทความของท่านจะได้รับการตีพิมพ์ในวารสารศิลปศาสตร์ปริทัศน์ ปีที่ 18 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม - ธันวาคม 2566) และเผยแพร่ในระบบออนไลน์ประมาณปลายเดือนธันวาคม 2566 ผู้สนใจสามารถดาวน์โหลดบทความได้จากเว็บไซต์ของวารสาร https://so04.tci-thaijo.org/index.php/larhcu/index

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงศ์พัชรา กวินกุลเศรษฐ์)
บรรณาธิการวารสารศิลปศาสตร์ปริทัศน์

คณะศิลปศาสตร์
โทร. 0-2312-6300 ต่อ 1178, 1431
โทรสาร. 0-2312-6417

ผลการทดสอบการย้อมผ้าจากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

1. ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) ด้วยผงสีขมิ้นกับแอลกอฮอล์

F-017T Rev.19, 9 ส.ค. 64, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 1592 www.thaitextile.org

ilac-MRA
NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	คุณดวงใจ อุชชิน	หมายเลขรายงานผล :	G 4908/66
	120/869 อาคารเอ็มโซไซตี้ ตำบลบางพูด	วันที่รับตัวอย่าง :	06/09/66
	อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120	วันที่ทดสอบ :	06/09/66-15/09/66
		วันที่ออกรายงาน :	15/09/66
หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)	หน้า :	1/4
G 4908-1/66	ผ้าย้อมสีขมิ้น		
ลักษณะตัวอย่าง	ผ้าทอ		

	G 4908-1/66
ความคงทนของสีต่อแสง: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-B02 : 2014, METHOD 3, EXPOSURE CYCLE A1 +✠	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	1

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : XENON-ARC LAMP
- อัตราความคงทนของสีต่อแสงจะมีค่าจากระดับ 1 (มีความคงทนต่ำสุด) ถึง ระดับ 8 (มีความคงทนสูงสุด)
+ผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการจ้างเหมาช่วง
✠หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2561 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ความคงทนของสีต่อการซัก : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-C10 : 2006 (E) METHOD A(1) (40°C,30 นาที)	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	1-2
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	3-4
- COTTON	3-4
- NYLON	3
- POLYESTER	4-5
- ACRYLIC	4-5
- WOOL	4-5

หมายเหตุ : - น้ำสบู่ที่ใช้ : สบู่มาตรฐานความเข้มข้น 5 กรัม / ลิตร

ผู้อนุมัติ

(นางสาวสุรีย์รัตน์ เกษมศิริเพ็ญ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบเคมีวิเคราะห์)

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.19, 9 ส.ค. 64, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 1592 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	G 4908/66
วันที่รับตัวอย่าง :	06/09/66
วันที่ทดสอบ :	06/09/66-15/09/66
วันที่ออกรายงานผล :	15/09/66
หน้า :	2/4

- สีเปลี่ยนจากเดิม

ระดับ	5	หมายถึง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสี
	4	หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย
	3	หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงพอสังเกตได้
	2	หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก
	1	หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงมาก

- สีตกติด

ระดับ	5	หมายถึง ไม่มีการตกติดของสี
	4	หมายถึง สีตกติดเล็กน้อย
	3	หมายถึง สีตกติดพอสังเกตได้
	2	หมายถึง สีตกติดค่อนข้างมาก
	1	หมายถึง สีตกติดมาก

	G 4908-1/66
ความคงทนของสีต่อการขัดถู : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-X12: 2016(E)	
สีตกติดผ้าขาวสภาพแห้ง (ระดับ)	
- แนวเส้นด้ายยืน	4
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	4
สีตกติดผ้าขาวสภาพเปียก (ระดับ)	
- แนวเส้นด้ายยืน	3
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	3

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.19, 9 ส.ค. 64, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 1592 www.thaitextile.org

ilac-MRA
NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	G 4908/66
วันที่รับตัวอย่าง :	06/09/66
วันที่ทดสอบ :	06/09/66-15/09/66
วันที่ออกรายงานผล :	15/09/66
หน้า :	3/4

	G 4908-1/66
ความคงทนของสีต่อเหงื่อ: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-E04 : 2013(E)	
สภาวะกรด	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	4
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	2
- COTTON	1-2
- NYLON	1-2
- POLYESTER	3
- ACRYLIC	3
- WOOL	3
สภาวะด่าง	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	4
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	2
- COTTON	1
- NYLON	1-2
- POLYESTER	3
- ACRYLIC	3
- WOOL	2-3

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 1592 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	G 4908/66
วันที่รับตัวอย่าง :	06/09/66
วันที่ทดสอบ :	06/09/66-15/09/66
วันที่ออกรายงานผล :	15/09/66
หน้า :	4/4

รูปที่ 1 : G 4908-1/66

****

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

2. ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) ด้วยผงสีฝางกับแอลกอฮอล์

F-017T Rev.19, 9 ส.ค. 64, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 1592 www.thaitextile.org

ilac-MRA
NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	คุณดวงใจ อุชชิน	หมายเลขรายงานผล :	G 4909/66
	120/869 อาคารเอ็มโซไซตี้ ตำบลบางพูด	วันที่รับตัวอย่าง :	06/09/66
	อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120	วันที่ทดสอบ :	06/09/66-15/09/66
		วันที่ออกรายงาน :	15/09/66
หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)	หน้า :	1/4
G 4909-1/66	ผ้าย้อมสีฝาง		
ลักษณะตัวอย่าง	ผ้าทอ		

	G 4909-1/66
ความคงทนของสีต่อแสง: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-B02 : 2014, METHOD 3, EXPOSURE CYCLE A1 +✠	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	1

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : XENON-ARC LAMP

- อัตราความคงทนของสีต่อแสงจะมีค่าจากระดับ 1 (มีความคงทนต่ำสุด) ถึง ระดับ 8 (มีความคงทนสูงสุด)

+ผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการจ้างเหมาช่วง

✠หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2561 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ความคงทนของสีต่อการซัก : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-C10 : 2006 (E) METHOD A(1) (40°C,30 นาที)	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	1
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4-5
- COTTON	4-5
- NYLON	4-5
- POLYESTER	4-5
- ACRYLIC	4-5
- WOOL	4-5

หมายเหตุ : - น้ำสบู่ที่ใช้ : สบู่มาตรฐานความเข้มข้น 5 กรัม / ลิตร

ผู้อนุมัติ

(นางสาวสุรีย์รัตน์ เกษมศิริเพ็ญ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบเคมีวิเคราะห์)

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 1592 www.thaitextile.org

ilac-MRA NSC – TISI – TIS 17025 TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	G 4909/66
วันที่รับตัวอย่าง :	06/09/66
วันที่ทดสอบ :	06/09/66-15/09/66
วันที่ออกรายงานผล :	15/09/66
หน้า :	2/4

- สีเปลี่ยนจากเดิม

ระดับ 5 หมายถึง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสี
4 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย
3 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงพอสังเกตได้
2 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก
1 หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงมาก

- สีตกติด

ระดับ 5 หมายถึง ไม่มีการตกติดของสี
4 หมายถึง สีตกติดเล็กน้อย
3 หมายถึง สีตกติดพอสังเกตได้
2 หมายถึง สีตกติดค่อนข้างมาก
1 หมายถึง สีตกติดมาก

	G 4909-1/66
ความคงทนของสีต่อการขัดถู : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-X12: 2016(E)	
สีตกติดผ้าขาวสภาพแห้ง (ระดับ)	
- แนวเส้นด้ายยืน	4
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	4-5
สีตกติดผ้าขาวสภาพเปียก (ระดับ)	
- แนวเส้นด้ายยืน	4
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	4

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.19, 9 ส.ค. 64, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 1592 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	G 4909/66
วันที่รับตัวอย่าง :	06/09/66
วันที่ทดสอบ :	06/09/66-15/09/66
วันที่ออกรายงานผล :	15/09/66
หน้า :	3/4

	G 4909-1/66
ความคงทนของสีต่อเหงื่อ: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-E04 : 2013(E)	
สภาวะกรด	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	3
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	3-4
- COTTON	4
- NYLON	3
- POLYESTER	4-5
- ACRYLIC	4-5
- WOOL	4-5
สภาวะด่าง	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	4-5
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4
- COTTON	3-4
- NYLON	3-4
- POLYESTER	4-5
- ACRYLIC	4-5
- WOOL	4-5

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.19, 9 ส.ค.64, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 1592 www.thaitextile.org

ilac-MRA
NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	G 4909/66
วันที่รับตัวอย่าง :	06/09/66
วันที่ทดสอบ :	06/09/66-15/09/66
วันที่ออกรายงานผล :	15/09/66
หน้า :	4/4

รูปที่ 1 : G 4909-1/66

****

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

3. ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) ด้วยผงสีเปลือกมังคุดกับแอลกอฮอล์

F-017T Rev.19, 9 ส.ค. 64, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 1592 www.thaitextile.org

ilac-MRA
NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	คุณดวงใจ อุชชิน	หมายเลขรายงานผล :	G 4910/66
	120/869 อาคารเอ็มโซไซตี้ ตำบลบางพูด	วันที่รับตัวอย่าง :	06/09/66
	อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120	วันที่ทดสอบ :	06/09/66-15/09/66
		วันที่ออกรายงาน :	15/09/66
หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)	หน้า :	1/4
G 4910-1/66	ผ้าย้อมสีเปลือกมังคุด		
ลักษณะตัวอย่าง	ผ้าทอ		

	G 4910-1/66
ความคงทนของสีต่อแสง: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-B02 : 2014, METHOD 3, EXPOSURE CYCLE A1 +✠	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	3

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : XENON-ARC LAMP

- อัตราความคงทนของสีต่อแสงจะมีค่าจากระดับ 1 (มีความคงทนต่ำสุด) ถึง ระดับ 8 (มีความคงทนสูงสุด)

+ผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการจ้างเหมาช่วง

✠หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2561 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ความคงทนของสีต่อการซัก : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-C10 : 2006 (E) METHOD A(1) (40°C,30 นาที)	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	1-2
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4-5
- COTTON	4-5
- NYLON	4
- POLYESTER	4-5
- ACRYLIC	4-5
- WOOL	4-5

หมายเหตุ : - น้ำสบู่ที่ใช้ : สบู่มาตรฐานความเข้มข้น 5 กรัม / ลิตร

ผู้อนุมัติ

(นางสาวสุรีย์รัตน์ เกษมศิริเพ็ญ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบเคมีวิเคราะห์)

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.19, 9 ส.ค. 64, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 1592 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 1702
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	G 4910/66
วันที่รับตัวอย่าง :	06/09/66
วันที่ทดสอบ :	06/09/66-15/09/66
วันที่ออกรายงานผล :	15/09/66
หน้า :	2/4

- สีเปลี่ยนจากเดิม

ระดับ	5	หมายถึง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสี
	4	หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย
	3	หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงพอสังเกตได้
	2	หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก
	1	หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงมาก

- สีตกติด

ระดับ	5	หมายถึง ไม่มีการตกติดของสี
	4	หมายถึง สีตกติดเล็กน้อย
	3	หมายถึง สีตกติดพอสังเกตได้
	2	หมายถึง สีตกติดค่อนข้างมาก
	1	หมายถึง สีตกติดมาก

	G 4910-1/66
ความคงทนของสีต่อการขัดถู : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-X12: 2016(E)	
สีตกติดผ้าขาวสภาพแห้ง (ระดับ)	
- แนวเส้นด้ายยืน	3-4
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	4
สีตกติดผ้าขาวสภาพเปียก (ระดับ)	
- แนวเส้นด้ายยืน	3-4
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	4

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the produc goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 1592 www.thaitextile.org

ilac-MRA

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	G 4910/66
วันที่รับตัวอย่าง :	06/09/66
วันที่ทดสอบ :	06/09/66-15/09/66
วันที่ออกรายงานผล :	15/09/66
หน้า :	3/4

	G 4910-1/66
ความคงทนของสีต่อเหงื่อ: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-E04 : 2013(E)	
สภาวะกรด	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	4
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4-5
- COTTON	4-5
- NYLON	4
- POLYESTER	4-5
- ACRYLIC	4-5
- WOOL	4-5
สภาวะด่าง	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	4-5
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4
- COTTON	4
- NYLON	4
- POLYESTER	4-5
- ACRYLIC	4-5
- WOOL	4-5

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.19, 9 ส.ค.64, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 1592 www.thaitextile.org

ilac-MRA
NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	G 4910/66
วันที่รับตัวอย่าง :	06/09/66
วันที่ทดสอบ :	06/09/66-15/09/66
วันที่ออกรายงานผล :	15/09/66
หน้า :	4/4

รูปที่ 1 : G 4910-1/66

****

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

4. ผ้าฝ้าย (มัสลิน) ที่ผ่านกระบวนการย้อมผ้าด้วยยางไม้ (ไบโอเรซิ่น สูตรที่ 13.9) ด้วยผงสีใบเตยกับแอลกอฮอล์

F-017T Rev.19, 9 ส.ค. 64, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 1592 www.thaitextile.org

ilac-MRA
NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	คุณดวงใจ อุชชิน	หมายเลขรายงานผล :	G 4911/66
	120/869 อาคารเอ็มโซไซตี้ ตำบลบางพูด	วันที่รับตัวอย่าง :	06/09/66
	อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120	วันที่ทดสอบ :	06/09/66-15/09/66
		วันที่ออกรายงาน :	15/09/66
หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)	หน้า :	1/4
G 4911-1/66	ผ้าย้อมสีใบเตย		
ลักษณะตัวอย่าง	ผ้าทอ		

	G 4911-1/66
ความคงทนของสีต่อแสง: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-B02 : 2014, METHOD 3, EXPOSURE CYCLE A1 ✣✠	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	1

หมายเหตุ : - เครื่องทดสอบ : XENON-ARC LAMP
- อัตราความคงทนของสีต่อแสงจะมีค่าจากระดับ 1 (มีความคงทนต่ำสุด) ถึง ระดับ 8 (มีความคงทนสูงสุด)
✣ผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการจ้างเหมาช่วง
✠หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2561 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ความคงทนของสีต่อการซัก : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-C10 : 2006 (E) METHOD A(1) (40°C,30 นาที)	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	1
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4-5
- COTTON	4-5
- NYLON	4-5
- POLYESTER	4-5
- ACRYLIC	4-5
- WOOL	4-5

หมายเหตุ : - น้ำสบู่ที่ใช้ : สบู่มาตรฐานความเข้มข้น 5 กรัม / ลิตร

ผู้อนุมัติ

(นางสาวสุรีย์รัตน์ เกษมศิริเพิ่ญ)
(ผู้จัดการห้องทดสอบเคมีวิเคราะห์)

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.19, 9 ส.ค. 64, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 1592 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	G 4911/66
วันที่รับตัวอย่าง :	06/09/66
วันที่ทดสอบ :	06/09/66-15/09/66
วันที่ออกรายงานผล :	15/09/66
หน้า :	2/4

- สีเปลี่ยนจากเดิม

ระดับ	5	หมายถึง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสี
	4	หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย
	3	หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงพอสังเกตได้
	2	หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก
	1	หมายถึง สีเปลี่ยนแปลงมาก

- สีตกติด

ระดับ	5	หมายถึง ไม่มีการตกติดของสี
	4	หมายถึง สีตกติดเล็กน้อย
	3	หมายถึง สีตกติดพอสังเกตได้
	2	หมายถึง สีตกติดค่อนข้างมาก
	1	หมายถึง สีตกติดมาก

	G 4911-1/66
ความคงทนของสีต่อการขัดถู : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-X12: 2016(E)	
สีตกติดผ้าขาวสภาพแห้ง (ระดับ)	
- แนวเส้นด้ายยืน	4
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	4
สีตกติดผ้าขาวสภาพเปียก (ระดับ)	
- แนวเส้นด้ายยืน	4
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	4

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.19, 9 ส.ค. 64, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 1592 www.thaitextile.org

ilac-MRA
NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล : G 4911/66
วันที่รับตัวอย่าง : 06/09/66
วันที่ทดสอบ : 06/09/66-15/09/66
วันที่ออกรายงานผล : 15/09/66
หน้า : 3/4

	G 4911-1/66
ความคงทนของสีต่อเหงื่อ: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-E04 : 2013(E)	
สภาวะกรด	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	4-5
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4-5
- COTTON	4-5
- NYLON	4-5
- POLYESTER	4-5
- ACRYLIC	4-5
- WOOL	4-5
สภาวะด่าง	
สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	4-5
สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
- ACETATE	4-5
- COTTON	4-5
- NYLON	4-5
- POLYESTER	4-5
- ACRYLIC	4-5
- WOOL	4-5

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.19, 9 ส.ค.64, 1/1

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 1592 www.thaitextile.org

NSC – TISI – TIS 17025
TESTING 0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล :	G 4911/66
วันที่รับตัวอย่าง :	06/09/66
วันที่ทดสอบ :	06/09/66-15/09/66
วันที่ออกรายงานผล :	15/09/66
หน้า :	4/4

รูปที่ 1 : G 4911-1/66

****

"การปลอมรายงานผลการทดสอบ ไม่ว่าจะเป็นการปลอมทั้งฉบับหรือแต่ส่วนหนึ่งส่วนใด หรือใช้รายงานผลการทดสอบปลอม เป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญา"

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวดวงใจ อุชชิน
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2563 - ปัจจุบัน นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
	พ.ศ. 2556 - 2557 ศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
	พ.ศ. 2550 - 2552 รัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารทั่วไป มหาวิทยาลัยบูรพา
ผลงานตีพิมพ์	พ.ศ. 2565 บทความวิจัย “ไบโอเรซิ่น” วัสดุทางเลือกจากยางไม้ เพื่อสร้างสรรค์การย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติ แบบร่วมสมัย ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารสังคมศาสตร์ และวัฒนธรรม โรงเรียนพระปริยัติธรรมสามัญ วักสระเรียง
	พ.ศ. 2565 บทความวิจัยเรื่องการประยุกต์ภูมิปัญญาการย้อมผ้า ด้วยยางไม้สู่แนวคิดหัตถสุนทรียะ ได้รับการตีพิมพ์ ในวารสารศิลปศาสตร์ปริทัศน์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
	พ.ศ. 2560 บทความ เรื่องการศึกษาลวดลายผ้าของวัฒนธรรมไทย ทรงดำ เพื่อการออกแบบเครื่องประดับจากบ้านเขาหัวจีน อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 9
	พ.ศ. 2559 การศึกษาและแกบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่เป็นเครื่องประดับ โดยแนวคิดความเชื่อจากวัฒนธรรมไทย ทรงดำ กรณีศึกษา : กลุ่มสตรีทอผ้าไทยทรงดำ บ้านหัวเขาจีน อำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี วารสารวิชาการ AJNU ศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

มหาวิทยาลัยศิลปากร